

የኢትዮጵያ ንጉሠ ነገሥት መንግሥት

ብሔራዊ የውሃ ሀብት ልማት ኮሚሽን ጠላረጃ ቤት

**IMPERIAL ETHIOPIAN GOVERNMENT**  
**NATIONAL WATER RESOURCES COMMISSION**



**ETHIOPIA - FRANCE COOPERATIVE PROGRAM**  
**WABI SHEBELLE SURVEY**

IN COLLABORATION WITH

FRENCH MINISTRY  
OF FOREIGN AFFAIRS

NATIONAL WATER RESOURCES  
COMMISSION

BCEOM. ORSTOM. EDF  
IGN\_B DPA

V

**NOTICE DE LA CARTE DES SOLS**  
**DE LA BASSE VALLEE DU FAFEN**

Echelle : 1/60.000

**Délimitation des zones inondables**



A la Mémoire de Christian MASSONI.

La présente notice pédologique est la synthèse des travaux réalisés par la section des sols de la Mission d'Etudes du Wabi Shebelle pour la Basse Vallée du Fafen.

La Direction Scientifique des Etudes a été assurée par M.Pierre SEGALEN, Inspecteur de Recherches ORSTOM (France) agissant en qualité de consultant.

Les chercheurs ingénieurs et techniciens suivants ont participé à divers titres aux études pédologiques :

† Christian MASSONI, Maître de Recherches ORSTOM (France) Chef de la Section des Sols de la Mission

- Gilles RICHE, Maître de Recherches ORSTOM (France) Chef de la Section des Sols de la Mission

- Jean Olivier JOB, Ingénieur Chimiste ORSTOM (France) Chef du Laboratoire d'Analyses de Sols

- Jean François MERGAUX, Artiste Cartographe principal de 1ère classe I.G.N.(France)

- Zaudé TILAHOUN, Technicien supérieur de la Water Ressources Commission (Ethiopie)

- Amaha GETACHEW, Technicien de la Water Ressources Commission (Ethiopie)

- Melle Guerra GEBREMESKAL, Ingénieur Chimiste de la Water Ressources Commission (Ethiopie).

## S O M M A I R E

---

### I. LE MILIEU NATUREL.

#### A. climatologie

- 1- pluviométrie
- 2- températures
- 3- les vents et les tourbillons.

#### B. La végétation

#### C. Géologie

#### D. Géomorphologie

- 1- Formation de la Basse Vallée du Fafen.
- 2- L'alluvionnement dans la Basse Vallée du Fafen.

#### E. Régime hydrologique des inondations.

### II. LES PROCESSUS DE FORMATION DES SOLS.

#### A. Migration et accumulation des sels.

- 1- le calcaire.
- 2- le gypse.
- 3- Le chlorure de sodium.

### III. DESCRIPTION DES SOLS.

- A. Classe des sols peu évolués.
- B. Classe des vertisols.
- C. Classe des sols à différenciation calcaire.
- D. Classe des sols à différenciation gypseuse.
- E. Classe des sols hydromorphes.

### IV. LES POSSIBILITES AGROPASTORALES DANS LA BASSE-VALLEE DU FAFEN.

#### A. Les zones inondables.

- 1- Les zones d'inondation du Fafen.
  - 1.1- La plaine de KORAHE.
  - 1.2- La plaine de DOBOWEIN.
  - 1.3- La plaine d'IGLOLE.
- 2- Les zones d'inondation des affluents du Fafen (oueds)
  - 2.1- Au Nord de KEBRIDAHAR.
  - 2.2- Au Sud de KEBRIDAHAR.

#### B. Les zones non inondables.

Une carte pédologique à l'échelle du 1/60.000 a été réalisée dans la Basse Vallée du Fafen. Son but principal a été de délimiter les zones inondables entre la confluence Jerer-Fafen et Igloje sur une longueur de 300 Km environ afin d'en déterminer les possibilités agropastorales.

I. LE MILIEU NATUREL.

A. CLIMATOLOGIE.

Toute cette zone est caractérisée par un climat semi-aride de type Ogadenien.

1. Pluviométrie : La pluviométrie annuelle est voisine ou inférieure à 300 mm. Elle se décompose en deux saisons des pluies (caractéristiques des latitudes équatoriales)- la première en mars-avril-mai qui est la plus importante- la seconde en octobre novembre plus faible. Les données pluviométriques de la station de Kebri-Dahar avec 8 années d'observation donne une moyenne annuelle de 277 mm se répartissant comme suit :

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Total mm
% mens.	0,7	0,1	10,9	26,5	19,5	0	0,4	0,1	2,5	27,9	9,6	0,9	277
			1ère saison des pluies							2e saison des pluies			

Si le pourcentage d'eau tombée chaque mois paraît valable quelque soit l'importance de la pluviométrie dans la région, par contre les variations inter-annuelles de celle-ci peuvent être considérables. Les extrêmes doivent se situer en dessous de 100 mm et au-dessus de 400 mm. Mais la fréquence de telles années exceptionnelles n'est pas connue.

2. Températures.

Encore une caractéristique des latitudes équatoriales les variations inter-mensuelles des températures sont très faibles. Entre le mois le plus froid (juillet) et le mois le plus chaud (février) la différence n'est que de 1°9. La température moyenne annuelle est de 26°,4.

mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Temp.moyenne annuelle
Temp.	26.1	26.9	27.8	26.7	26.5	26.8	25.0	26.1	26.9	26.6	26.0	25.9	26.4

### 3-Les vents et les tourbillons.

Cette zone comme tout le Bas-Ogaden est soumise à des vents forts et constants. Les calmes atmosphériques sont assez rares. Les vents les plus violents sont observés en juillet août et viennent du Sud-Ouest.

Pendant les heures chaudes de la journée les courants ascendants font lever d'immenses tourbillons de poussière qui couvrent la plaine. Ils atteignent parfois plusieurs centaines de mètres de hauteur.

### B. LA VEGETATION.

Il y a opposition nette entre la végétation de la périphérie de la Vallée du Fafen et celle de la vallée elle-même.

#### 1. Végétation des zones périphériques de la vallée :

On observe sur les plateaux calcaires et sur les piémonts un fourré plus ou moins dense à Acacia spp. et à Commiphora ; le tapis graminéen est discontinu.

#### 2. Végétation de la Vallée du Fafen :

Elle est essentiellement herbacée avec une dominance de graminées. Le tapis graminéen est lâche dans les zones non inondables et de plus en plus dense à mesure que l'intensité des inondations augmente.

Dans les zones fortement inondables ou avec une nappe phréatique proche de la surface se développe une végétation arborée souvent dense à dominance d'Acacia mellifera.

### C. GEOLOGIE.

La Basse Vallée du Fafen est encadrée par des collines calcaires vers le Nord, gypseuses vers le Sud dont l'altitude n'excède guère 50 m par rapport au niveau général de la plaine.

Les formations sédimentaires d'origine marine apparaissent horizontales mais plongent légèrement du Nord-Ouest vers le Sud-Est : la succession stratigraphique observée est la suivante :

- calcaires de Kebridahar : Jurassique.
- formation gypseuse principale : Jurassique supérieur et Crétacé inférieur.
- calcaires de Mustahil : Berriasien- Cénomaniens inférieurs.
- calcaires de Belet Uen : Cénomaniens.
- grès de Gesoma: Crétacé.

Les limites entre ces différentes formations sont nettes sauf celles des calcaires de Kebridahar et de la formation gypseuse principale.

On observe une discontinuité très nette passant à la latitude de Kebridahar: les calcaires de Kebridahar paraissent s'enfoncer brusquement pour faire place dans le paysage à la formation des gypses principaux. Peut-être est-ce la conséquence d'une faille à ce niveau.

Sur le plan géologique les alluvions du Fafen ou des oueds peuvent être classés en sédiments quaternaires.

La succession stratigraphique évoquée plus haut ne se retrouve pas complètement du Nord au Sud de la Vallée :

Au Nord de Kebridahar les collines sont constituées uniquement par la formation des calcaires de Kebridahar : calcaires durs de couleur blanche à grise en bancs. Dans la région de Shekosh-Bircot on observe des intercalations de calcaires bruns noirs très durs. Les collines présentent des pentes très raides et sont très découpées par le réseau hydrographique des oueds.

Au Sud de Kebridahar les collines sont constituées par la formation gypseuse principale comprenant des niveaux marneux épais avec intercalations de bancs de gypse. Le relief est beaucoup plus mou que vers le Nord mais dans la région d'Iglole la partie supérieure des collines est coiffée par la formation peu épaisse des calcaires de Mustahil qui leur donne un aspect tabulaire.

A l'Est de la plaine de Dobowein les vastes plateaux calcaires très bas sont constitués par les calcaires de Belet Uen.

Dans cette zone les grès de Gésoma ne se manifestent que par les produits d'altération rouges colluvionnés alluvionnés ou transportés par le vent. Ils affleurent nettement plus à l'Est vers Shilavo.

#### D. GEOMORPHOLOGIE.

##### 1. Formation de la Basse Vallée du Fafen.

La Basse Vallée du Fafen semble résulter du léger enfoncement d'un compartiment sédimentaire le long d'une ligne de faille N.O. S.E., sans doute contemporaine de celle ayant entraîné la formation de la Basse Vallée du Wabi Shebelle. Ceci peut s'appuyer sur les faits d'observations suivants :

- la vallée est rectiligne entre Shekosh et Fanhad puis entre Fanhad et la plaine de Dobowein.

- la présence au Sud de la "discordance" de Kebridahar des trois grandes plaines ou "depressions" de Korahe, Dobowein et Iglole.

- la présence de basaltes intrusifs à l'Est de Korahe et à l'Ouest de Dobowein (non figuré sur la carte car situés juste en dehors des limites cartographiées).

## 2. L'alluvionnement dans la Basse Vallée du Fafen.

A la suite de ces affaissements il s'est produit une reprise d'érosion considérable en amont et un remplissage accéléré en aval. Mais le système hydrographique de la Basse Vallée du Fafen peut se diviser en deux :

- le Fafen lui-même
- les "affluents" du Fafen (oueds) qui ne sont pas en fait de véritables affluents puisqu'ils atteignent rarement le Fafen lui-même et se terminent à la périphérie par des cônes de dejections.

Deux types d'alluvionnement distincts sont donc observés. :

- les alluvions du Fafen de couleur brune provenant des produits d'altérations basaltiques calcaires et granitiques des Hauts Plateaux qui se sont répandus dans les plaines de Korahé et de Dobowéin surtout par suite des divagations du fleuve dans ces zones.

- les alluvions des oueds de couleur rouge provenant des produits d'altérations rubéfiés des calcaires locaux qui peuvent occuper toute la vallée entre Fanhad et Shekosh. Dans cette zone les oueds sont puissants et leur capacité de transport solide est supérieure à celle du Fafen qui coule alors encaissé. Vers le Sud par contre les oueds ont un débit plus faible car moins longs leurs alluvions sont moins envahissantes et se limitent souvent à des cônes de dejection à la périphérie de la vallée

### E. Régime hydrologique des inondations.

Les caractéristiques indépendantes des réseaux hydrographiques devraient donc aboutir à des régimes hydrologiques d'inondations différents.

En fait le problème est plus complexe car l'écoulement dans le Fafen paraît être retardé par le comblement du déficit en eau des nappes alluviales dont l'extension est importante notamment entre Fanhad et Kebridahar. Ce comblement intervient lors des pluies en amont du bassin qui précèdent celles de l'aval du bassin.

On observe donc un écoulement dans le Fafen en même temps que dans les oueds c'est à dire pendant les périodes pluvieuses sur l'Ogaden : en avril-mai.

en octobre-novembre.

Il y a communication entre les deux systèmes hydrographiques mais il n'est <sup>pas</sup> direct et se fait par l'intermédiaire de la nappe alluviale.

### Intensité et durée des inondations

Il est difficile de se faire une idée très précise de l'intensité et de la durée des inondations sans observations de longue durée. Toutefois compte tenu de l'aspect de la végétation il est possible avec des risques d'erreur minimes d'opérer un classement de "valeur" des inondations.



Le classement utilisé sur la carte est le suivant :

- inondations Fafen : zones très fortement inondables
- zones fortement inondables
- zones inondables
- zones peu inondables

- inondations "affluents" zones inondables (grands oueds)
- du Fafen : zones inondables (petits oueds)
- de la

La connaissance quantitative /hauteur de la lame d'eau, et de la durée d'inondation pourrait être entreprise si nécessaire par la suite.

A titre indicatif les résultats hydrologiques concernant les volumes d'eau passant annuellement à Kebridahar sont les suivants :

Année	1969	1970	1971
Volume annuel m3	18.921.600	36.266.400	22.075.200

II. LES PROCESSUS DE FORMATION DES SOLS.

Le climat semi-aride qui caractérise cette région avec une pluviométrie moyenne inférieure à 300mm répartie en deux saisons des pluies et une évaporation intense liée à la latitude et à des vents constants conditionne :

- l'installation d'une végétation à croissance réduite à cycle végétatif court, donc une accumulation de matière organique très faible se minéralisant rapidement.
- une accumulation fréquente dans le sol de sels solubles notamment du gypse.

Cependant dès que le pédo-climat devient plus humide et c'est le cas des zones inondables on observe :

- l'apparition de caractères vertiques dans les sols argileux avec un trait constant, la présence d'un horizon grumosolique épais.
- une augmentation du taux de matière organique mais qui ne dépasse pas 3% même dans les zones fortement inondables.

## A. Migration et accumulation des sels.

### 1. Le calcaire.

L'ensemble de la plaine et de son environnement sont calcaires. On observe deux types de différenciation calcaire, le calcaire diffus et les amas et nodules calcaires.

1.1. calcaire diffus: Le calcaire reste à l'état diffus c'est à dire non visible à l'oeil dans les alluvions malgré des teneurs généralement supérieures à 20%.

1.2. Amas et nodules calcaires : Sur les collines à la périphérie de la vallée le calcaire est bien individualisé sous forme d'amas et de nodules durcis abondants reposant sur la roche-mère.

Ces constatations permettent de déduire :

- Que le climat n'est pas actuellement favorable à la migration et à l'accumulation du carbonate de calcium malgré l'abondance du calcaire total dans les sols.

-Que les nodules calcaires des plateaux sont sans doute les reliques d'un climat ancien plus humide.

### 2. Le gypse.

Le gypse beaucoup plus soluble que le calcaire migre et s'accumule sous un climat de ce type.

Pendant les sources de gypse sont beaucoup moins abondantes que dans la Basse Vallée du Wabi Shebelle où l'environnement est entièrement gypseux. Aussi l'accumulation du gypse est faible dans la plupart des sols.

2.1. Gypse diffus : ce type d'accumulation de gypse sous forme de cristaux le plus souvent de type saccharoïde, non liés entre eux ou soudés en très petits amas friables se rencontre aussi bien dans les alluvions du Fafen que dans les alluvions d'Oueds.

2.2. Encroûtements gypseux : les véritables encroûtements gypseux n'ont été observés que dans la dernière zone d'épandage du Fafen dans une zone où tout l'environnement collinaire est gypseux. La croûte gypseuse se présente sous l'aspect de cristaux ou d'amas gypseux soudés entre eux. Elle est souvent caverneuse avec des infiltrations de terre fine et toujours friable.

On observe également des croûtes gypseuses par place sur les berges du Fafen (notamment au pont de Kebridahar) mais il ne s'agit dans ce cas que de formations superficielles qui ne s'étendent pas latéralement.

### 3. Le chlorure de sodium.

Ce sel est le plus soluble et se déplace donc facilement sous climat-aride. Cependant on n'observe jamais d'efflorescences salines ni d'horizons salés dans les sols.

Comme pour le gypse c'est l'absence de source importante de chlorure de sodium qui conduit à ce résultat. De plus il n'y a jamais d'alcalisation des sols à cause de l'abondance du calcium sur le complexe adsorbant.

### B. Apparition des caractères vertiques.

Les caractères vertiques apparaissent dans les sols à texture argileuse de type montmorillonitique soumis à des inondations mais avec des périodes de dessèchement marquées. Ils se caractérisent :

- par la présence, en sec, de fentes de retrait verticales délimitant une structure prismatique avec faces des glissements nettes (vertisols) ou peu nettes (sols vertiques).

- par un horizon de surface à structure très divisée grenue ou grumeleuse sur 25 cm environ (horizon gromosolique).

### C. Accumulation de la matière organique.

1. Dans les zones non inondables, c'est à dire pour les sols où le pédoclimat est uniquement influencé par les conditions climatiques régionales il est difficile de distinguer un horizon de surface humifère. Les teneurs en matière organique sont voisines ou inférieures à 1% dans les 20 premiers centimètres.

2. Dans les zones inondables la teneur en matière organique augmente avec la durée des inondations.

Les vertisols présentent 2 à 2,5% de matière organique sur 60 cm, environ les sols hydromorphes à peine plus 2,7% sur 60 cm.

La matière organique à un C/N voisin de 10 caractérisant un humus calcique se minéralisant facilement donc pouvant disparaître rapidement si le stock n'est pas reconstitué par exemple à la mise en culture.

### III- DESCRIPTION des SOLS.

L'ordre de description des sols est celui de la légende de la carte des sols au 1/60.000 qui accompagne cette notice. De plus seules les séries de sols présentant un intérêt pastoral ou agricole seront étudiées en détail.

#### A. CLASSE DES SOLS PEU EVOLUES.

Cette classe est représentée ici uniquement par la sous classe des sols peu évolués non climatiques avec deux groupes qui se différencient par leur mode de formation.

- groupe des sols d'érosion
- groupe des sols d'apport éolien

##### Groupe des sols d'érosion :

Les sols d'érosion peu épais riches en éléments grossiers (surto ut sur les calcaires) se développent dans des zones de forte pente ou sur des glaciers où l'érosion en nappe est importante.

Ils portent une végétation à petits Acacia et Commiphora dont la taille et la densité sont variables en fonction des types de sols. Le tapis graminéen est discontinu.

La masse du sol est calcaire mais celui-ci reste à l'état diffus dans la terre fine.

##### 1- Sols rouge-jaune sableux très fins limoneux à argileux sableux très fin.

Ces sols se développent immédiatement au pied des plateaux qui environnent la vallée et également sur les collines à sommet très étroit dont l'ensemble est soumis à une érosion forte.

Ils portent une végétation à petits Acacia et Commiphora souvent dense avec un tapis graminéen discontinu.

Les sols sont très caillouteux avec des fragments de calcaires de toute taille et également des nodules calcaires provenant de l'érosion des niveaux d'accumulation calcaire des plateaux.

Les aptitudes pastorales de ces sols sont très faibles même en saison des pluies à cause des pentes fortes.

##### 2- Sols jaune-blanc sableux très fins superficiels.

Ils occupent les sommets et les pentes des collines gypseuses arrondies que l'on observe entre la vallée proprement dite et les plateaux calcaires à l'Ouest de la plaine de Korahé.

La végétation est formée par un fourré très lâche à petits Acacia et Commiphora avec un tapis graminéen très discontinu.

Les sols sont très superficiels. La terre fine lorsqu'elle existe est constituée par une mince couche de poudre de gypse jaune blanc reposant directement sur la dalle de gypse qui affleure presque partout.

Les aptitudes pastorales de ces sols sont moyennes en saison des pluies.

### 3- Sols jaune-blanc sableux très fin peu profonds.

On les observe sur les colluvions au pied des collines de gypse à l'Ouest de Korahé ainsi que sur le grand flet gypseux d'Iglolé.

La végétation est constituée d'un fourré assez dense à petits Acacia et Commiphora avec un tapis graminéen discontinu.

Les sols sont peu profonds 10 à 20 cm en moyenne. La terre fine est formée par du gypse altéré pulvérulent colluvial qui repose directement sur la dalle de gypse en place. Celle-ci affleure par place par suite des variations dans l'épaisseur du colluvionnement et peut présenter des efflorescences de chlorure de sodium.

Les aptitudes pastorales de ces sols sont moyennes en saison des pluies. Par suite de la teneur en sel souvent élevée des sols donc des plantes pâturées, ils constituent des pâturages très recherchés par le bétail et la faune sauvage.

Groupe des sols d'apport éolien.

### 4- Sols jaune sableux.

Ces sols se développent sur de faibles surfaces tout au long de la Vallée entre Bircot et la plaine de Dobowein. Le matériau original des anciens bourrelets de berge du Fafen a été repris dans de nombreux cas par le vent ou pour former de petites dunes arrondies isolées dont la hauteur ne dépasse pas 2 à 3 mètres. Au nord de la plaine de Dobowein on observe par contre des chapelets de dunes plus importantes (3 à 6 mètres de hauteur).

Aptitudes pastorales : Une végétation buissonnante assez dense occupe ces sols (à l'exception des dunes de la plaine de Dobowein). Le tapis herbacé est généralement dense et varié. Ils constituent de bons pâturages pendant et après la saison des pluies.

## B- CLASSE DES VERTISOLS.

### SOUS-CLASSE DES VERTISOLS à STRUCTURE ARRONDIE (GRUMOSOLS)

Les vertisols sont des sols argileux dont l'évolution est caractérisée par la dominance d'une argile de type montmorillonite. Celle-ci se forme en milieu saturé

en bases soumis à des inondations faibles ou moyennes mais avec des périodes de dessèchement marquées. On les rencontre donc uniquement dans les zones basses de la Vallée du Fafen et dans les positions les plus déprimées des cones de déjection des oueds.

Les vertisols ont des caractères vertiques très marqués dans cette région : larges fentes verticales délimitant une structure prismatique très grossière, faces de glissement sur les prismes, microrelief filgaï en surface.

Ils sont de plus caractérisés par la présence d'un horizon grumeleux ou grenu en surface très épais ce qui permet de les ranger dans la sous-classe des vertisols à structure arrondie ou grumosols.-

L'ensemble des sols est carbonaté mais le calcaire n'est pas visible à l'oeil nu et reste à l'état diffus : c'est le groupe des vertisols carbonatés. On observe fréquemment à la base des profils une individualisation du gypse sous forme de cristaux.

#### Groupe carbonaté.

#### 5- Vertisols bruns grumosoliques sableux très fins limoneux à argileux en profondeur, inondables :

Ces sols se développent sur les alluvions brunes de la vallée sur de très grandes surfaces au Sud de Kebridehar. Ils sont régulièrement inondés par les crues du Fafen mais les inondations qui sont fortes dans la région de Kebridahar et dans la plaine de Korahe diminuent d'importance dans la plaine de Dobowein mais restent toujours appréciables.

La végétation est arbustive à arborée dans les régions de Kebridahar et Maharato avec un tapis herbacé très dense.

Dans la plaine de Dobowein par contre la végétation est uniquement herbacée et moins serrée.

#### Morphologie :

Profil n°7-24 à 3km à l'Est de Maharato.

Végétation très dense à Graminées- grands Acacia par place- Microrelief gilgaï très prononcé avec grands trous.

0-4 cm	Brun (10 YR 5/3); argileux; grenu moyen à fin très développé; sec meuble; nombreux débris de paille; transition nette et ondulée avec
4-35 cm	Brun (10 YR 5/3); argileux à sables fins; nombreuses petites fentes de retrait dans tous les sens délimitant des débits friables donnant une pseudostructure grenue fine; ensemble sec friable; très nombreuses radicales; transition graduelle et régulière avec
35-150 cm et plus	Brun (10 YR 5/3); argileux, grandes fentes de retrait verticales de 1 à 30 cm de largeur délimitant des prismes très grossiers avec faces de

glissement nettes; ensemble un peu humide compact; radicules peu nombreuses.

Caractéristiques physico-chimiques.

Série de sol	Prof. cm	Text.	CO <sub>3</sub> Ca %	m.o. %	N ‰	C/N	Ph	conductivité extrait saturé	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total
5	0.5	stf1	28.8	1.2	0.70	10	8.4	2.8	2.17
	5.35	a	27.3	0.9	0.55	10	8.3	3.3	1.97
	35 +	a	28.8	0.8	0.43	11	8.3	2.9	1.97

Ces sols sont bruns avec une texture argileuse à argileuse lourde avec un petit horizon de surface sableux fin limoneux.

Ils présentent une structure très divisée dans le premier horizon, moins dans le second et de type grenu. C'est l'ensemble de ces deux horizons qui sont qualifiés de grumosoliques, c'est à dire qui restent friables en se desséchant ("self mulching" horizon). En profondeur la structure s'élargit progressivement pour devenir prismatique très grossière avec des faces de glissement nettes et des fentes de retrait très larges. A ce niveau le sol devient alors très compact à sec. On observe donc une opposition très nette entre les horizons de surface et de profondeur qui sont dues à des variations concernant uniquement la structure et la consistance du sol sans faire intervenir la texture. Ceci est caractéristique des vertisols grumosoliques friables en surface, compacts en profondeur.

Les teneurs en calcaires sont moyennes et constantes dans le profil.

Les taux de matière organique sont bas mais décroissent très lentement avec la profondeur.

Les teneurs en azote sont également basses et le C/N voisin de 10 indique un humus à minéralisation rapide.

Le pH est alcalin mais la conductivité de l'extrait saturé reste faible. Le sol ne présente aucun signe d'alcalisation.

Le phosphore total est à un niveau très élevé.

Le rapport N total/ Phosphore total est nettement inférieur à 2 et indique un déséquilibre au détriment de l'azote.

### Aptitudes culturales et pastorales :

Les vertisols ont un pouvoir de rétention en eau élevé. Les possibilités agricoles et de pâturages dépendent pour ces types de sols de l'intensité et de la durée des inondations du Fafen.

Dans la plaine de Korahe, à l'Ouest au Nord et au Sud de Maharato les inondations sont fortes. Elles favorisent le développement d'un tapis herbacé très dense très pâturé par le bétail. Cependant par de petits aménagements tels que dérivation partielle des eaux du Fafen par des rigoles "en arêtes de poisson" il est possible de développer considérablement la culture du sorgho mais surtout du maïs qui ne subit pas les dégâts des oiseaux. Dans ce cas des apports d'engrais azotés ( nitrate d'ammonium et sulfate d'ammonium) doivent permettre d'augmenter fortement les rendements.

Dans la plaine de Dobowein par contre les inondations sont moins importantes, le tapis herbacé reste encore dense cependant; la durée des pâturages pourrait être améliorée en contrôlant la distribution de l'inondation dans cette vaste plaine. (voir chap. IV A-1.1-2)

#### 6- Vertisols bruns grumosoliques argileux peu inondables.

Ces vertisols se développent dans des positions topographiques légèrement plus hautes que les précédents auxquels ils sont liés. On les observe au Sud de la plaine de Korahe et dans la partie centrale de la plaine de Dobowein.

Ils possèdent les mêmes caractéristiques morphologiques et physicochimiques que les vertisols de la série 5, mais ils sont peu inondables.

Les aptitudes pastorales de ce fait sont beaucoup plus faibles que pour les précédents. Ils portent une végétation herbacée, continue mais très lache de hauteur moyenne 15 cm à cycle végétatif très court.

#### 7- Les vertisols rouges grumosoliques argileux sableux fin sur alluvions d'oued.

Ces vertisols occupent toute la vallée du Fafen depuis Bircot au Nord jusqu'à la colline de Fanhad vers le Sud. Toute cette zone est envoyée par les alluvions rouges des puissants oueds qui viennent de l'Est et de l'Ouest. Par contre le Fafen coule encaissé. Les inondations proviennent donc uniquement des crues des oueds lorsqu'il pleut sur cette région.

#### Morphologie.

Profil 7-100 à 3,5 Km au Sud de Shekosh.

Végétation très dense à graminées sèches avec grands Acacia mellifera par place. Microrelief filgaï très prononcé avec grands trous.

en surface : dépôt lamellaire de 2 à 3 mm brun rouge (5 YR 5/4) argilo-limoneux pro-



venant des inondations des oueds.

- 0-20 cm Brun (7,5 YR 5/4); argileux, grumeleux fin et moyen très développé; sec friable; radicelles de graminées très denses; transition graduelle et régulière avec
- 20-60 cm Brun rouge (5 YR 4/4) argileux; fentes de retrait verticales de 0,5 à 2 cm délimitant une structure prismatique moyenne avec faces de glissement nettes; prismes friables donnant une sous-structure polyédrique émoussée moyenne bien développée; sec peu compact; radicelles de graminées denses; transition graduelle et régulière avec
- 60-200 cm Brun rouge à rouge (2,5 YR 4/4 à 4/6) argileux; quelques fentes de retraits et plus verticales ; débits prismatiques moyens compact avec faces de glissement nettes; ensemble un peu humide compact; radicelles de graminées encore assez nombreuses.

Caractéristiques physicochimiques :

Série de sol	Prof. cm	Text.	CO <sub>3</sub> Ca %	m.o %	N ‰	C/N	pH	Conductivité extrait saturé mmhos/cm 25°C	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total %
6	0.20	a	47.0	2.7	0.9	17	7.8	1.8	1.6
	20.60	a	45.5	2.0	0.7	17	7.9	2.0	1.8
	60 +	a	42.5	1.0	0.4	15	8.5	4.0	1.7

Ces sols brun jaune à rouge en profondeur sont de texture argileuse à argileuse lourde.

Ils présentent une structure grumeleuse très développée dans l'horizon de surface mais celle-ci reste très divisée jusqu'à 60 cm de profondeur environ conférant à ces deux horizons une bonne friabilité. Par contre en profondeur la structure s'élargit devient prismatique et le sol est très compact.

Les teneurs en calcaire sont élevées et pratiquement constantes dans tout le profil.

Les taux de matière organique sont moyens et décroissent très lentement avec la profondeur.

Les teneurs en azote sont basses et le C/N de 17 indique un humus qui se minéralise assez rapidement.

Le pH est faiblement alcalin en surface mais augmente en profondeur. Toutefois la conductivité de l'extrait saturé reste faible. Le sol ne présente aucun signe d'alcalinisation.

Le phosphore total est à un niveau élevé.

Le rapport N total/phosphore total est voisin de 2 en surface et inférieur à 2 à faible profondeur indiquant un déséquilibre faible au détriment de l'azote mais qui s'accroîtra à la mise en culture.

#### Aptitudes culturales et pastorales:

Une faible partie de ces sols est actuellement cultivée en sorgho, notamment dans la région de Shekosh. L'amélioration de l'efficacité des inondations des oueds par le contrôle du flot de crue devrait permettre une extension des zones de cultures pour le sorgho et même le maïs. Des apports d'engrais azotés (nitrate d'ammonium et sulfate d'ammonium) devraient permettre une augmentation importante des rendements.

Un tapis graminéen plus ou moins dense très pâturé occupe la plus grande partie de la zone d'extension de ces sols. L'amélioration de la qualité et de la durée des pâturages est liée comme pour la culture à une meilleure répartition dans l'espace des eaux d'inondation.

#### C. CLASSE DES SOLS A DIFFERENCIATION CALCAIRE.

Cette classe comprend les sols dont le profil est marqué par une redistribution du calcaire. Elle n'est représentée ici que par la sous classe des sols à horizon pallide. Elle comprend donc les sols dont l'horizon supérieur est trop clair avec des teneurs en matière organique trop basses pour être considéré comme mélanique. Le taux de matière organique est généralement inférieur à 1% sur 20 cm.

Les deux sous-groupes suivants ont été observés sur le terrain :

- sous-groupe à calcaire diffus : le calcaire n'est pas visible mais la terre fine fait effervescence à l'acide chlorhydrique.

- sous-groupe à amas et nodules : le calcaire s'accumule à moyenne profondeur ou en profondeur sous forme d'amas et nodules plus ou moins durcis.

#### Sous-classe des sols à horizon pallide.

##### Groupe des sols à calcaire diffus.

8. Sols rouge-jaune sableux fin à sableux très fin, riches en débris calcaires.

Ces sols occupent les glacis ou "débris slope" des collines calcaires qui environnent la Vallée et les têtes de talweg des petits oueds qui descendent vers le Fafen de Bircot à Iglole.

Ils portent une végétation parfois dense à Acacia et Commiphora avec un tapis de plantes ligneuses discontinu.

Ils sont riches en éléments grossiers constitués surtout d'éléments calcaires peu émoussés, plus ou moins grossiers et qui occupent 80% en moyenne du volume du sol. Il reste donc 20% de terre fine exploitable par la végétation.

Aptitudes pastorales:

Les aptitudes pastorales sont très faibles en saison sèche et moyennes en saison des pluies.

9. Sols rouges sableux fin sableux très fin à sables fins sableux grossier.

Ces sols se développent sur les alluvions des grands oueds tributaires de la Vallée du Fafen de Bircot à Iglole.

La végétation est constituée d'Acacia et de Commiphora le plus souvent très épars. La couverture du sol est très discontinue avec de petites plantes ligneuses et des graminées.

Les sols sont profonds mais très filtrants à cause de leur texture sableuse.

Aptitudes pastorales:

Elles sont faibles même en saison des pluies. Cependant dans les zones les plus basses on observe de bons pâturages à graminées et à petites plantes ligneuses.

Groupe des sols à amas et nodules.

Ce groupe de sols comprend deux sous-groupes :

- carbonaté : profil entièrement calcaire.
- calcique : profil non calcaire sauf dans la zone de concentration des nodules.

sous-groupe des sols carbonatés.

10. Sols rouge jaune sableux très fin à sableux très fin argileux.

Ces sols s'étendent sur les plateaux calcaires qui bordent la vallée du Fafen depuis Bircot jusqu'à Iglole.

Ces plateaux d'extension moyenne au Sud de Kebridahar sont par contre très déchiquetés par les entailles hydrographiques dans la région Kebridahar-Shekosh.

Ils portent une végétation arbustive en ilots denses à dominance de Commiphora et d'Acacia. On trouve également de nombreuses plantes sub.ligneuses et un tapis graminéen assez dense par place.

Dans cette zone les sols sont généralement peu épais. Les affleurements du calcaire en place sont nombreux . Lorsque le sol existe on observe le profil suivant :

- 0-10 cm Rouge jaune (5 YR 5/6); sableux très fin limoneux; polyédrique émoussé fin à tendance particulière; sec très friable et régulier; nombreux graviers de calcaire non émoussé. Transition brève avec
- 10-30 cm Rouge jaune (5 YR 5/8); sableux très fin argileux; très nombreux nodules calcaires arrondis de taille moyenne 2 cm parfois soudés en amas calcaire . Passage brutal et irrégulier.
- 30 cm et plus Dalle de calcaire en place.

#### Aptitudes pastorales?

Les plateaux calcaires constituent lorsqu'ils ne sont pas trop étroits des zones de pâturages moyens pendant et même après la saison des pluies une partie <sup>des</sup> graminées qui y poussent pouvant être consommées à l'état de paille.

#### 11- Sols rouge-jaune sableux très fin à sableux très fin argileux.

Ces sols s'étendent uniquement sur les vastes plateaux calcaires qui descendent en pente douce vers la plaine de Dobowein de part et d'autre de celle-ci et vers la plaine d'Iglole à l'Est de celle-ci.

Ils sont caractérisés par une "brousse tigrée fine" très typique comprenant des bandes de terrain occupées par une végétation très dense à Acacia et Commiphora et des espaces découverts colonisés par de petites graminées.

On observe sur ces vastes plateaux des colluvionnements vers les points les plus bas. Dans ce cas les sols présentent la même morphologie que les sols de la série 11 mais sont plus profonds et l'épaisseur de terre fine surmontant l'horizon à nodules peut dépasser 50 cm. Cependant dans la plupart des cas, la dalle calcaire reste à moins de 30 cm de la surface du sol.

#### Aptitudes pastorales!

Ces grandes zones de brousse tigrée constitue des aires de pâturages moyennes pendant les pluies. Après la saison des pluies une partie des graminées sont consommées par le bétail à l'état de paille.

#### 12- Sols rouges sableux très fin à argileux sableux très fin.

Ils se développent sur les colluvions des grands glacis en pente très douce des collines calcaires au Sud de Kebridahar jusqu'à Iglole et sur des matériaux alluviaux colluviaux autour de la plaine de Dobowein.

La végétation est caractérisée par une "brousse tigrée lâche" à Acacia et Commiphora souvent de bonne taille; les espaces découverts dominent avec de petites graminées qui sèchent rapidement après la saison des pluies.

Les sols sont généralement épais avec de nombreux calcaire à plus de 50 cm. Dans les zones les plus basses des glacis des caractères vertiques peuvent apparaître. C'est le cas sur la piste de Kebridahar-Shilavo à 15 km à l'Est du pont de Korahe.

#### Aptitudes pastorales.

Ces sols constituent des zones de pâturages moyens pendant la saison des pluies. Cependant après les pluies ils sont encore parcourus par les animaux qui consomment les graminées sèches.

#### 13- Sols jaune rouge sableux grossier et moyen à sableux grossier et moyen argileux.

Ces sols sont observés uniquement dans la partie centrale de la plaine de Dobowein légèrement surélevée par rapport au reste de celle-ci et qui délimite vers l'Est la zone d'extension maximum des inondations du Fafen.

Cette zone non inondable porte une végétation de groupements graminéens denses dont les chaumes de 50 cm de hauteur environ subsistent en touffes en saison sèche.

#### Morphologie.

Profil 7-43 plaine de Dobowein.

Touffes de graminées non jointives sur de petits monticules de 10 à 20 cm (action du vent). Graviers de quartz abondants en surface très émoussés.

0-10 cm Jaune rouge (5 YR 6/6); sableux grossier moyen; particulière; très friable.

10-60 cm Rouge jaune (5 YR 4/6); sableux grossier moyen argileux; polyédrique émoussé moyen; friable.

60 cm et plus Rouge jaune (5 YR 4/6); sableux grossier moyen argileux; polyédrique moyen et fin; nombreuses concrétions calcaires friables; assez friable.

Ces sols se développent en fait sur un matériau complexe alluvial et éolien dont la plus grande partie dérive du démantèlement de la formation gréseuse observée dans la région de Shilavo (grès de Gesoma).

Ceci explique l'abondance des éléments de quartz émoussés et de graviers calcaires brun foncé rencontrés dans le sol. A la surface du sol les graviers de quartz sont abondants. L'érosion éolienne a eu effet entraîné les éléments fins et laissé sur place les quartz les plus grossiers. Ils donnent sur les photos aériennes des plages blanches caractéristiques qu'il ne faut pas confondre avec des efflorescences salines.

Aptitudes pastorales:

Elles sont relativement faibles. Toutefois en saison des pluies les parties supérieures des touffes de graminées sont consommées par le bétail.

14- Sols gris sableux très fin limoneux à sableux fin sableux très fin.

Ces sols gris se développent dans la Vallée du Fafen à 25 km au Nord de Kebridahar jusqu'à la colline de Fanhad.

Ils portent une végétation arborée dense à Acacia mellifera et Acacia tortilis.

Morphologie :

Profil 7-102 à 36 km au Nord de Kebridahar.

Végétation à grands Acacia mellifera et tapis graminéen dense.

0-5 cm Gris clair (10 YR 7/1); sableux très fin limoneux, particulaire; sec poudreux; transition brève et régulière avec

5-60 cm Gris (10 YR 6/1); sableux fin sableux très fin; particulaire; sec meuble; petites coquilles de 3 à 4 cm; transition graduelle avec

60-100 cm Gris clair (10 YR 7/1); sableux fin sableux très fin sec; massif compact; taches calcaires assez nombreuses se concrétionnant par place

100-180cm horizon bariolé blanc (10 YR 8/1) et brun très clair (10 YR8/3); sec massif compact; nombreux nodules calcaires donnant par place des amas plus importants.

L'importance de l'accumulation calcaire à la base du profil indique que la nappe phréatique remonte à moins de 1 m de la surface et pour des périodes assez longues. De plus la présence d'une végétation arborée dense et vigoureuse confirme la présence d'eau à faible profondeur tout au long de l'année.

Aptitudes pastorales et hydrauliques:

Ces sols portent une végétation graminéenne très appréciée par les animaux et ils constituent de bons pâturages la plus grande partie de l'année.

Les possibilités hydrauliques de cette zone paraissent intéressantes. Le creusement de puits devrait permettre d'atteindre rapidement la nappe alluviale du Fafen.

Groupe des sols calciques.

15- Sols rouge vif sableux grossiers et sableux moyen.

Ces sols s'observent au Nord de la plaine de Korahé. Ils constituent dans cette région l'avancée extrême vers l'Ouest des colluvions et alluvions provenant du démantèlement des vastes plateaux gréseux de la zone Shilavo-Warder (grès de Gésoma).

La végétation présente l'aspect d'un fourré assez dense à Gardeniee et Cordia gharaf à tapis herbacé très discontinu.

Ces sols sont profonds et très sableux et présentent fréquemment des petits nodules calcaires en profondeur mais la terre fine n'est pas calcaire le matériau originel étant lui-même très pauvre en carbonate de calcium.

Aptitudes pastorales:

A cause du caractère très filtrant/dû à une texture grossière, ces zones d'épandage de matériau gréseux ont des aptitudes pour les pâturages très faibles.

D- CLASSE DES SOLS A DIFFERENCIATION GYPSEUSE .

Cette classe comprend les sols dont le profil est marqué uniquement par une redistribution du gypse. Elle n'est représentée que par la sous classe des sols à horizon pallide. En effet la couleur de l'horizon supérieur est toujours très pâle avec un taux de matière organique très faible. Elle se différencie en deux groupes :

Groupe à gypse diffus : l'accumulation de gypse s'observe sous la forme de petits cristaux translucides généralement plus nombreux à la base des profils mais jamais soudés entre eux

Groupe encroûté : il y a prise en masse des cristaux de gypse qui donnent une véritable croûte de gypse.

SOUS-CLASSE des SOLS A HORIZON PALLIDE.

Groupe des sols à gypse diffus

sous-groupe modal.

16. Sols gris à recouvrement sableux moyen sableux grossier.

Ces sols occupent deux zones très restreintes à l'Est de la plaine de Dobowein légèrement surélevées par rapport à l'ensemble de celle-ci. Ils portent une végétation graminéenne dense.

Ils sont formés sur un matériau polyphasé provenant de l'alluvionnement du Fafen qui comprend :

- un niveau gris clair très sableux riches en coquillages de 80 cm d'épaisseur en moyenne recouvrant

- un niveau brun foncé argileux lourd avec nombreux petits cristaux de gypse.

L'ensemble n'est pas inondable mais l'influence d'une nappe phréatique y est certaine, toutes les zones à l'entour étant périodiquement inondées.

#### Aptitudes pastorales :

Le couvert graminéen est dense mais paraît inégalement pâturé par les animaux, une partie des graminées n'étant consommée qu'en haut de la tige. On peut considérer que les pâturages sont moyens même en saison des pluies.

#### 17- Sols gris-jaune à texture équilibrée, interstratifiés :

Ils occupent la plus grande partie de la zone alluviale de la grande plaine située à l'Est de Kebridahar et le Nord-Ouest de la plaine de Korahe.

Une végétation arborée assez dense à Acacia mellifera et Acacia tortillis occupe toute la plaine au Nord-Est de Kabridahar. Elle est l'indice de la présence à faible profondeur d'une nappe phréatique en charge la plus grande partie de l'année et même sans doute en permanence. Un tapis herbacé assez dense par place couvre le sol.

Par contre le Nord-Ouest de la plaine de Korahe porte une végétation essentiellement herbacée dense.

#### Morphologie.

Profil 7-88 piste de Shekosh à 3 Km de Kebridahar.

Végétation arborée dense à Acacia mellifera et Acacia tortillis. Tapis herbacé assez dense.

0-5 cm	Jaune rouge (7,5 YR 6/6); sableux fin sableux très fin; particulière; sec meuble; transition graduelle régulière avec
5-20cm	Rouge jaune (7,5 YR 5/6); argilo-sableux fin; polyédrique moyen et fin bien développé; sec friable; transition graduelle et régulière avec
20-70cm	Jaune rouge (7,5 YR 6/6); argilo-sableux fin; quelques fentes de retrait délimitant des prismes moyens avec quelques faces de glissement; sec compact; transition brève et régulière avec
70-90 cm	Brun foncé (10 YR 4/3); argileux; petits débits prismatiques présentant des faces de glissement nettes; sec compact; quelques cristaux de gypse; transition brève et régulière avec
90-140 cm	Gris (10 YR 6/1); sableux fin sableux très fin avec quelques poches d'argile rouge-jaune; particulière; sec très friable; quelques graviers de calcaire.



140-200cm Gris clair (10 YR 7/1); sableux fin et très fin; particulaire; sec très friable; quelques graviers de calcaire.

#### Caractéristiques physico-chimiques.

Les sols sont formés par des interstratifications fines de sables fins et d'argile limoneuse qui leur donnent une texture d'ensemble équilibrée. Lorsque les horizons argileux sont assez épais des caractères vertiques peuvent apparaître. L'accumulation gypseuse est toujours très faible et souvent peu visible sous la forme de petits cristaux. Par contre les berges du Fafen présentent dans la région de Kebridahar des accumulations gypseuses importantes peuvent former une croûte. Cette concentration en gypse paraît être le fait de l'imprégnation progressive en sulfate de calcium des berges par les eaux de crues du Fafen.

Les sols sont calcaires (30% en moyenne).

Les teneurs en matière organique sont faibles 1,4% en surface, moins de 1% en profondeur.

Les teneurs en azote sont basses (moins de 1%) et le C/N voisin de 8 indique un humus à minéralisation rapide.

Le pH est alcalin voisin de 8,9. La conductivité de l'extrait saturé faible en surface augmente en profondeur mais on n'observe pas de signes d'alcalinisation ceci grâce à l'abondance du calcaire et à la présence du gypse.

Le phosphore total est à un niveau très élevé (plus de 2% en moyenne).

Le rapport N/total/ phosphore total très inférieur à 2 indique un déséquilibre important au détriment de l'azote.

#### Aptitudes agricoles, pastorales et ressources en eau.

Ces sols ne sont pas inondables et les possibilités agricoles sont liées à l'importance de la pluviométrie. Dans la région de Kebridahar elle est de 300 mm environ répartis sur 2 saisons. Les conditions de la culture sont aléatoires. Toutefois, sur ce type de sol nous avons vu quelques campements de culture de sorgho présentant un aspect misérable. Il est possible que certaines saisons exceptionnellement pluvieuses amènent de bonnes récoltes mais le cas inverse est le plus fréquent.

Les pâturages sont bons pendant la saison des pluies la pelouse herbacée étant assez dense. Ils deviennent médiocres en saison sèche.

Des possibilités hydrauliques existent sans nul doute dans la plaine boisée située à l'Est et au Nord de Kebridahar. La présence d'une "savane parc" avec de grands arbres est l'indice d'une nappe phréatique peu profonde qui est la nappe alluviale du Fafen.

L'alimentation en eau de Kebridahar se fait à partir de cette nappe.

18. Sols gris sableux fin sableux très fin à argileux sableux fin sableux très fin.

Ces sols se développent sur la mince bande d'alluvions (300 m de large en moyenne) du Fafen dans le goulet qui fait communiquer la plaine de Dobowein avec la plaine d'Iglole où elle s'élargit notablement.

Celle-ci constitue la zone de perte du Fafen.

Elle se termine en effet en cul de sac sur les glacis des collines du Sud de la plaine d'Iglole. Le lit du Fafen est réduit à de petites rigoles peu profondes (50 cm à 1 m) qui s'anastomosent entre elles.

La végétation est formée par une savane arborée dense à grands Acacia mellifera dominants avec couvert herbacé dense dans la zone où les alluvions sont étroites. Par contre vers le Sud-Est là où elles s'étalent il ne subsiste que des buissons épars mais le tapis herbacé reste assez serré.

Morphologie.

Profil 7-52- zone de perte du Fafen à 6400 m au S.E. du puits d'Iglole.

Petites rigoles de circulation des eaux du Fafen. Végétation dense arborée à Acacia mellifera. Graminées en touffes denses. Quelques fentes de retrait sur le sol.

0-15 cm Gris brun clair (10 YR 6/2); sableux très fin limoneux; grumeleux moyen à grossier; sec friable; radicules nombreuses; transition graduelle et régulière avec

15-50 cm Brun (10 YR 5/3); limono argileux, petites fentes de retrait délimitant des petits polyèdres émoussés friables donnant une structure polyédrique émoussée fine bien développée; ensemble sec friable; radicules assez nombreuses; transition graduelle et régulière avec

50-120 cm Bariolé rouge jaune (5 YR 5/6) et gris (5 YR 5/1); limono argileux; massif sec très compact; petits cristaux de gypse de forme allongées de 2 mm à 5 mm; quelques radicules.

Caractéristiques physico-chimiques.

Les sols sont en général gris mais leur couleur peut varier du jaune gris au brun.

La texture est peu argileuse en surface mais devient limono argileuse en profondeur. La structure est bien développée en surface et à moyenne profondeur. Par contre à la base du profil le sol devient très compact.

- Les inondations du Fafen paraissent assez faibles dans cette zone pour les deux raisons suivantes :

- la couche d'alluvions provenant directement du Fafen est peu épaisse 50 cm dans le profil décrit, l'horizon sous-jacent pouvant être considéré comme un mélange d'alluvions d'oued et du Fafen.

- la texture du matériau déposé par les eaux est fine ; on n'observe pas de bancs sableux (anciens ou récents bourrelets de berge); les eaux d'inondation ont une vitesse très faible.

#### Aptitudes pastorales et ressources en eau.

Cette zone inondable paraît offrir de bonnes possibilités de pâturage une grande partie de l'année. Les graminées sont en effet abondantes et la présence du point d'eau d'Iglole facilite leur exploitation.

La présence d'une nappe phréatique peu profonde dans les alluvions du Fafen tout au long de celles-ci depuis le Sud de la plaine de Dobowein jusqu'au fond de la zone de piste est très probable. Le creusement de puits dans cette zone permettrait d'améliorer les conditions de vie des pasteurs et de leurs troupeaux.

#### sous-groupe verticale

##### 19- Sols bruns argileux.

Ces sols occupent une surface très importante à l'Est de la plaine de Korahe. Ils sont formés essentiellement sur des alluvions brunes du Fafen mais qui actuellement ne sont plus inondables.

La végétation est uniquement herbacée avec tapis graminéen très lâche à Cenchrus ciliaris.

#### Morphologie

Profil 7-2 à 4000 m du pont de Korahe sur la piste de Shilavo; végétation à grandes graminées en touffes espacées avec petites graminées couvrant le reste de la surface.

0-15 cm	Brun (10 YR 4/3) argileux; grumelleux bien développé; sec friable; débris de paille abondants et chevelu radiculaire dense; transition graduelle et régulière avec
15-60 cm	Brun (10 YR 4/3); argileux; petites fentes de retrait dans tous les sens délimitant des polyèdres émoussés moyens; sec ferme; radicelles nombreuses; transition graduelle et régulière avec
60-200 cm	Brun (10 YR 4/3) argileux; massifs avec débits polyédriques assez friables avec quelques faces de glissement; sec compact; quelques cristaux de gypse; quelques radicelles.

### Caractéristiques physiques :

Ces sols bruns argileux ont une structure de type grumosolique bien développée en surface ; ils restent assez friables jusqu'à moyenne profondeur et deviennent compact plus bas. Les caractères vertiques ne sont exprimés que par de petites fentes de retrait et quelques faces de glissement en profondeur.

L'accumulation de gypse est toujours peu importante.

### Aptitudes agricoles et pastorales

L'horizon supérieur de ces sols très friable facilite le travail du sol. Cependant malgré leur capacité de rétention élevée en eau, ils paraissent difficilement utilisables pour la culture à cause des aléas de la pluviométrie.

Les possibilités de pâturages sont bonnes en saison des pluies grâce à la présence d'espèces graminéennes très appréciées par le bétail. Malheureusement là aussi le manque d'eau ne permet guère d'améliorer la densité et la durée du couvert herbacé utilisable par les animaux.

### 20.- Sols rouges sableux très fin argileux

Ces sols occupent toute la partie Est de la plaine de Dobowein.

Ils se développent dans la zone la plus basse de la plaine par opposition aux sols de la série 13 qui occupent la partie la plus haute.

Dans la partie Nord faiblement inondable ils portent une végétation graminéenne très dense avec de petites plantes ligneuses et des buissons souvent assez serrés.

Dans la partie Sud non inondable par contre le couvert végétal est presque essentiellement graminéen avec des touffes de grands graminées non jointives.

### Morphologie

Profil 7-44 zone faiblement inondable plaine de Dobowein ;

Végétation dense à touffes de graminées non jointives; microrelief gilgai prononcé

0-5 cm Jaune rouge (5 YR 6/6) sableux très fin; grenu moyen et fin bien développé; sec meuble; radicelles rares; transition graduelle et régulière avec

5-60 cm Rouge jaune (5 YR 4/3) sableux très fin argileux; petites fentes de retrait dans tous les sens délimitant des polyèdres émoussés moyens friables donnant une structure moyenne et fine très développée; sec friable; radicelles nombreuses; transition graduelle et régulière avec

60-120 cm Rouge (2,5 YR 4/6) argileux; quelques grandes fentes de retrait verticales délimitant des polyèdres peu friables à tendance aplatie donnent une structure moyenne et fine bien développée; faces de glissements peu nettes par place sur les polyèdres; quelques taches calcaires; quelques radicelles; transition nette et régulière avec

120 cm Niveau bariolé rouge et gris d'accumulation de cristaux de gypse très  
et plus friables dans une matrice rouge (2,5 YR 4/6) argileuse; massif sec dur.

Ces sols se développent sur un matériau rouge complexe alluvial et éolien dont la plus grande partie dérive des calcaires dits " de Mustahil et de Belet Uen" qui encerclent la plaine.

#### Caractéristiques physicochimiques.

Ces sols rouges sableux très fin à argileux présentent un horizon de type grumosolique très développé (60cm dans le profil ci-dessus).

Les caractères vertiques sont marqués uniquement par un élargissement de la structure en profondeur avec quelques fentes de retrait et quelques faces de glissement.

On observe une accumulation nette de cristaux de gypse en profondeur mais ne prenant jamais l'aspect d'une croûte.

Les sols sont moyennement calcaires (25% environ).

Les teneurs en matière organique sont élevées en surface (2,4%) pour la zone considérée et décroissent progressivement en profondeur (1,5%). Ceci est dû à l'importance du couvert graminéen qui donne des quantités élevées de paille.

Le pH est faiblement alcalin (7,8 en moyenne). La conductivité de l'extrait saturé est faible et on ne remarque aucun signe d'alcalinisation.

#### Aptitudes agricoles et pastorales.

Les possibilités de cultures sont faibles sur ces sols; cependant dans les zones faiblement inondables et même dans la plaine de Dobowein, il apparaît que la culture du sorgho est possible par le contrôle des inondations lorsqu'elles existent, ou par la rétention des eaux pluviales avec des petites diguettes de terre disposées en carré.

Les possibilités pastorales sont bonnes en saison des pluies dans les zones non inondables, et plus longtemps dans les zones inondables. Le reste de l'année elles paraissent être de bons pâturages d'appoint. Le problème des points d'eau se pose cependant notamment dans le Sud de la plaine. Le seul point d'eau que nous connaissions se trouve à 10 Km au delà de la limite Ouest de celle-ci.

#### 21- Sols rouges sableux fin sableux très fin à sableux très fin limoneux.

Ils occupent les positions basses des cônes de déjection des oueds à la périphérie de la vallée du Fafen du Nord de Kebridahar à Iglole.

Inondés à chaque crue des oueds lors de la saison des pluies, ils constituent les zones traditionnelles de culture du sorgho (machila) dans cette région et d'une façon générale dans tout le Bas-Ogaden.

La végétation naturelle est formée d'un tapis herbacé souvent dense avec un fourré

à épineux plus ou moins serré selon les secteurs.

### Morphologie.

Profil 7-60 à 20 Km environ au Sud-Est d'Iglole.

Végétation à petits épineux peu dense; couvert herbacé dense avec nombreuses petites plantes ligneuses.

- 0-6 cm Rouge clair (2,5 YR 6/8); sableux fin sableux très fin; grumeleux à tendance particulaire; sec meuble; nombreux débris de paille ; transition brève et régulière avec
- 6-25 cm Rouge (2,5 YR 4/6); sableux fin sableux très fin faiblement argileux; grumeleux à polyédrique émoussé grossier moyen et fin bien développé sec friable; radicelles nombreuses; transition graduelle et régulière avec
- 25-50 cm Rouge (2,5 YR 4/6) sableux fin sableux très fin argileux; petites fentes de retrait subverticales délimitant des polyèdres grossiers aplatis friables donnant une structure polyédrique bien développée; sec ferme; petits cristaux de gypse allongés assez nombreux ; radicelles assez nombreuses; transition graduelle avec
- 50-200cm Rouge (2,5 YR 4/6) argileux sableux très fin; débits aplatis moyens avec quelques faces de glissements; massif sec compact; quelques radicelles; cristaux de gypse allongés nombreux.

Ce type de sol se développe sur un matériau rouge à dominance d'éléments fins provenant de l'altération des calcaires des collines environnantes.

### Caractéristiques physico-chimiques :

Ces sols rouges sableux fin sableux très fin à sableux très fin limoneux (parfois argileux) présentent un horizon de type gromosolique sur 25 cm environ. En dessous la structure s'élargit , le sol devient ferme puis compact mais à ce niveau les caractères vertiques sont peu marqués.

L'accumulation de gypse est diffuse mais bien nette et commence à 50 cm en moyenne. Les sols sont calcaires (25% en moyenne).

Le taux de matière organique est moyenne 2% en surface mais supérieur à la moyenne pour la zone à cause du développement herbacé. Elle descend graduellement en profondeur.

Le pH est faiblement alcalin; il n'y a pas d'alcalinisation du profil et la conductivité de l'extrait saturé est moyenne à forte en profondeur. Les teneurs en azote sont moyennes et le sol est bien pourvu en phosphore et en potassium.

Le rapport N Total/  $P_2O_5$  total est inférieur à 2 et indique un déséquilibre net au détriment de l'azote.

#### Aptitudes agricoles et pastorales.

Ces sols à forte rétention en eau soumis aux inondations des oueds pendant la saison des pluies constituent le grenier à sorgho pour les populations nomades qui se fixent provisoirement pour sa culture.

Il y a de bonnes possibilités d'améliorer la culture du sorgho :

- en étendant les surfaces emblavées et en augmentant le bilan hydrique du sol par le contrôle des inondations (technique des rigoles et des petites diguettes).
- en utilisant des variétés plus productives à cycle court
- en épandant si cela s'avère rentable des engrais azotés (sulfate d'ammonium, nitrate d'ammonium et même nitrate de chaux à la fin des pluies).

Les aptitudes pastorales apparaissent bonnes dans ces zones d'inondations d'oued pendant une période assez longue. Néanmoins il est préférable de les utiliser pour la culture, les animaux pouvant d'ailleurs consommer les chaumes de Sorgho.

#### groupe des sols encroûtés ( à croûte de gypse)

##### 22- Sols jaune rouge sableux très fin à croûte de gypse à 80 cm.

Ces sols sont observés uniquement dans la plaine d'Iglole sur une grande zone d'épandage d'anciennes alluvions d'oueds qui s'étend des glacis des collines calcaire au Sud jusqu'aux alluvions du Fafen au Nord (série de sol 18).

La végétation est formée de petits buissons épars avec un tapis graminéen très lâche.

Les sols sableux très fin présentent constamment une croûte gypseuse bariolée friable vers 80 cm en moyenne.

A cause de leur faible pouvoir de rétention en eau ces sols portent des pâturages très pourvus qui ne sont utilisables qu'en saison des pluies.

#### E- CLASSE DES SOLS HYDROMORPHES.

Cette classe comprend les sols dont l'évolution est dominée par l'effet d'un excès d'eau en raison d'un engorgement temporaire ou permanent d'une partie ou de la totalité du profil.

Elle n'est représentée dans la Basse Vallée du Fafen que par la sous-classe des sols moyennement organiques avec un seul groupe humique à gley et un seul sous-groupe à calcaire diffus.

SOUS-CLASSE DES SOLS MOYENNEMENT ORGANIQUES

Groupe des sols humiques à gley

sous-groupe à calcaire diffus.

23- Sols hydromorphes moyennement organiques brun à brun rouge, très inondables.

Ces sols se développent uniquement au Sud-Est de Maharato sur des alluvions brunes du Fafen dans la zone la plus fortement inondable de la Basse-Vallée du Fafen.

Une végétation de grands Acacia mellifera occupe cette zone avec un couvert graminéen dense, vert la plus grande partie de l'année.

Morphologie.

Profil 7-15 à 15 Km à vol d'oiseau au Sud-Est de Maharato.

Végétation dense à grands Acacia mellifera avec prairie graminéenne très serrée et très verte.

0-5 cm Dépôt d'inondation récent brun rouge foncé (5 YR 3/3) argileux lourd-lamellaire friable. Transition nette et régulière avec

5-20 cm Brun jaune (7,5 YR 4/2); argileux lourd; grumeleux moyen à fin très développé humide meuble; radicelles denses; transition graduelle, et régulière avec

20-60 cm Brun rouge (5 YR 4/3) argileux lourd; débits polyédriques très friables donnent une structure polyédrique émoussée développée très fine; radicelles nombreuses; transition graduelle et régulière avec

60-200cm Rouge (2,5 YR 4/6) argileux lourd; massif humide collant; petits graviers de calcaire; grosses racines et radicelles assez nombreuses.

Caractéristiques physicochimiques.

Série de sol	Prof. cm	Text.	CO <sub>3</sub> Ca %	m.o. %	N %	C/N	pH	conductivité extrait saturé mmhos/cm 25°C.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total%
	0-5	a.	27.5	1.4	0.9	9	7.7	2.5	1.37
	5-20	a.	33.0	2.7	1.3	12	7.5	2.4	1.20
	20-60	a.	25.5	2.7	1.2	13	7.9	1.5	1.12
	60-200	a.	28.5	1.0	0.5	12	7.5	1.7	0.92



Ces sols brun jaune à brun rouge dans les horizons supérieurs deviennent rouge en profondeur. Cette variation de couleur indique que le sol est formé sur un matériau complexe : les horizons supérieurs sont constitués par des alluvions du Fafen alors que les alluvions rouges sous-jacentes sont d'anciennes alluvions d'oueds.

L'ensemble du sol est très argileux avec un taux d'argile supérieur à 80% mais la structure du sol reste très divisée de type grumeleux dans les horizons supérieurs ce qui facilite le travail éventuel du sol.

Les sols sont calcaires et le pH faiblement alcalin ce qui suffit à expliquer l'absence des caractères d'hydromorphie habituellement décrits, la mobilisation et la migration du fer étant pratiquement impossible. Il n'y a donc pas de concrétions-ferrugineuses ou de tâches de réduction du fer.

Le caractère hydromorphe se manifeste uniquement par une certaine accumulation de matière organique qui reste importante pour la zone considérée : c'est la seule zone de la basse vallée du Fafen où le taux de matière organique est voisin de 2,7% sur 60 cm.

Les teneurs en azote sont moyennes et le C/N bas indique un humus à minéralisation rapide.

La conductivité de l'extrait saturé est faible dans l'ensemble du profil.

Le phosphore total est à un niveau moyen.

Le rapport N total/ Phosphore total inférieur à 2 indique un déséquilibre au détriment de l'azote.

#### Aptitudes agricoles et pastorales.

Ces sols apparaissent comme les plus favorables à l'agriculture dans toute la basse vallée du Fafen. En effet les inondations sont très fortes et la capacité de rétention en eau des sols est très élevée. Il paraît d'ailleurs assez facile par des levées de terre d'améliorer encore l'efficacité des inondations.

Des apports d'engrais azotés (sulfate d'ammonium, nitrate d'ammonium et même urée) et des façons culturales favorisant le maintien du stock de matière organique à son niveau actuel devrait permettre à cette zone de produire non seulement du sorgho mais encore du maïs et à certaines saisons des légumes variés (tomates, piments etc...) qui trouveraient un débouché facile à Kebridahar .

Sur le plan pastoral cette zone est favorable au pâturage permanent mais elle paraît actuellement surexploitée la charge de bétail à l'hectare étant trop élevée une grande partie de l'année.

#### IV- LES POSSIBILITES AGROPASTORALES DANS LA BASSE VALLEE DU FAFEN.\*

##### A. LES ZONES INONDABLES.

Dans cette région à climat semi-aride les possibilités agropastorales sont liées essentiellement à la présence de zones d'inondation du Fafen et de ses affluents. En fait ces derniers ne sont pas de véritables affluents car ils ne rejoignent jamais directement le Fafen mais se terminent par de vastes cônes de déjection. Les inondations sont dans les deux cas bisannuelles (mars avril mai et octobre novembre).

Il existe donc deux systèmes d'inondation sans relation directe entre eux:

- les inondations dues aux eaux du Fafen qui s'étendent surtout au Sud de Kebridahar jusqu'à dans la dernière zone de perte du Fafen.

- les inondations dues aux crues d'origine locale des affluents (oueds) qui s'étalent au Nord de Kebridahar sur de grandes surfaces, mais beaucoup plus limitées au Sud.

##### 1- Les zones d'Inondations du Fafen et leurs possibilités agropastorales.

Le Fafen se "perd" successivement dans trois grandes dépressions au Sud de Kebridahar :

- la plaine de Korahe
- la plaine de Dobowein
- la plaine d'Iglole

Entre ces dépressions la vallée du Fafen se resserre et le fleuve retrouve soit un lit multiple - entre Korahe et Dobowein- soit un lit unique mais peu marqué dans le goulet séparant les plaines de Dobowein et d'Iglole.

1.1.- La plaine de Korahe (voir carte au 1/60000 feuilles plaine de Korahe et Sud Korahe) , constituée presque uniquement d'alluvions brunes argileuses la partie Sud de cette plaine apparaît de loin comme la zone où les possibilités agropastorales sont les plus intéressantes dans la Basse Vallée du Fafen.

Elle peut être considérée comme : une aire de pâturages permanents avec une zone très fortement inondable (sols hydromorphes organiques série 23) de 4400 ha de superficie.

---

\* - Pour des informations plus détaillées voir "Aptitudes agricoles et pastorales" pour chaque série de sol.

une zone fortement inondable (vertisols grumosoliques série 5) dont l'extension dépasse 29500 ha.

La qualité des sols et l'importance des inondations permettent d'envisager moyennant quelques aménagements (levées de terre, canaux de dérivation des eaux de crues) des cultures vivrières (maïs, sorgho) et des cultures légumières pour l'approvisionnement du marché de Kebridahar. Les sols de la série 23 apparaissent comme les plus propices aux spéculations agricoles. Pour les deux types de sols l'amélioration des rendements culturels est conditionnée :

- par le maintien d'un stock de matière organique suffisant dans le sol (au moins 2%) par enfouissement des résidus de récolte, ce qui n'est pas toujours facile car ils sont consommés par le bétail.

- par l'utilisation d'engrais azotés notamment nitrate et sulfate d'ammonium et aussi urée. L'emploi de nitrate de chaux peut être envisagé après les dernières inondations.

#### 1.2.- La plaine de Dobowein. (voir carte au 1/60000 feuille plaine de Dobowein).

Dans cette vaste plaine de 75.000 hectares environ seule la partie Est constituée d'alluvions brunes argileuses du Fafen est soumise à l'inondation.

L'importance et la durée des inondations sont ici plus faibles que dans la plaine de Korahe. On peut cependant distinguer deux zones :

- une zone inondable comprenant des vertisols grumosoliques (série 5) et des sols à gypse diffus modaux (série 18). Elle couvre 13300 ha environ et constitue de bons pâturages semi-permanents.

- une zone faiblement inondable avec des vertisols grumosoliques (série 6) et des sols vertiques (série 20) qui s'étend sur 12200 ha environ avec des pâturages moyens temporaires.

La durée des pâturages pourrait être prolongée par l'implantation de digues en terre au Sud de la plaine empêchant les eaux de partir vers la plaine d'Iglole peu favorable aux pâturages.

L'Ouest de la plaine de Dobowein non inondable est occupé par une formation herbacée de grands graminées en touffes à laisser en pâturages de réserves (40000 ha).

1.3.- La plaine d'Iglole (voir carte au 1/60000 feuille de la plaine d'Iglole).

Les inondations provenant du Fafen sont très limitées dans cette plaine qui constitue la dernière zone de perte du Fafen. Elles s'étendent sur 3900 ha environ (sols gypseux modaux série 18). Les pâturages sont médiocres et temporaires.

2- Les zones d'inondations des affluents du Fafen (oueds) et leurs possibilités agropastorales.

Les zones d'inondations des affluents du Fafen sont très étendues au Nord de Kebridahar; vers le Sud elles sont beaucoup plus restreintes.

2.1.- Au Nord de Kebridahar.

Les zones inondables s'étendent au delà de la colline du Fanhad à 45 Km au Nord de Kebridahar sur des vertisols rouges grumosoliques (série 7). Les inondations sont importantes et favorisent le développement d'une végétation herbacée dense et quasi-perenne. Entre Bircot et Sud- Shekosh celles-ci arrivent jusqu'au Fafen lui-même qui coule ici bien encaissé et sans débordements.

C'est une zone de pâturages semi-permanents : leur extension atteint 14 700 ha pour Nord Shekosh et 17 800 ha pour Sud Shekosh. L'amélioration de la qualité et de la durée des pâturages , est liée à une meilleure répartition dans l'espace des eaux d'inondation.

Une faible partie de cette zone est actuellement cultivée en sorgho dans la région de Shekosh. Le contrôle des eaux de crue des oueds devrait permettre une extension des zones de culture pour le sorgho et même le maïs. Des apports d'engrais azotés (nitrate d'ammonium et sulfate d'ammonium) permettraient une augmentation importante des rendements avec utilisation de variétés sélectionnées .

2.2.- Au Sud de Kebridahar.

De Kebridahar au Sud de la plaine d'Iglole les inondations ne concernent plus que les parties basses des cônes de déjection des oueds à la périphérie de la vallée qui portent des sols gypseux vertiques (série 21).

Ces zones constituent le grenier à Sorgho pour les populations nomades qui se fixent provisoirement pour sa culture.

L'amélioration de celle-ci apparaît possible dans les conditions définies dans le paragraphe "Aptitudes agricoles et pastorales" de la série 21.

Les pâturages sont de bonne qualité mais doivent céder la place à l'agriculture vivrière dans la mesure des besoins.

B- LES ZONES NON INONDABLES.

Certaines zones non inondables présentent un intérêt pastoral ou peuvent recéler des possibilités aquifères.

De bonnes possibilités de pâturages pendant et après la saison des pluies existent :

- sur les sols d'apport éolien (série 4) notamment entre Kebridahar et la plaine de Dobowein.

- sur les sols gris (série 14) situés au Sud de la colline de Fanhad.

Des nappes phréatiques peu profondes dont la présence est soulignée par une végétation arborée dense , existent dans les zones alluviales situées à l'Est et au Nord Ouest de Kebridahar (sols de la série 17) et au Sud de la colline de Fanhad (sols gris de la série 14).

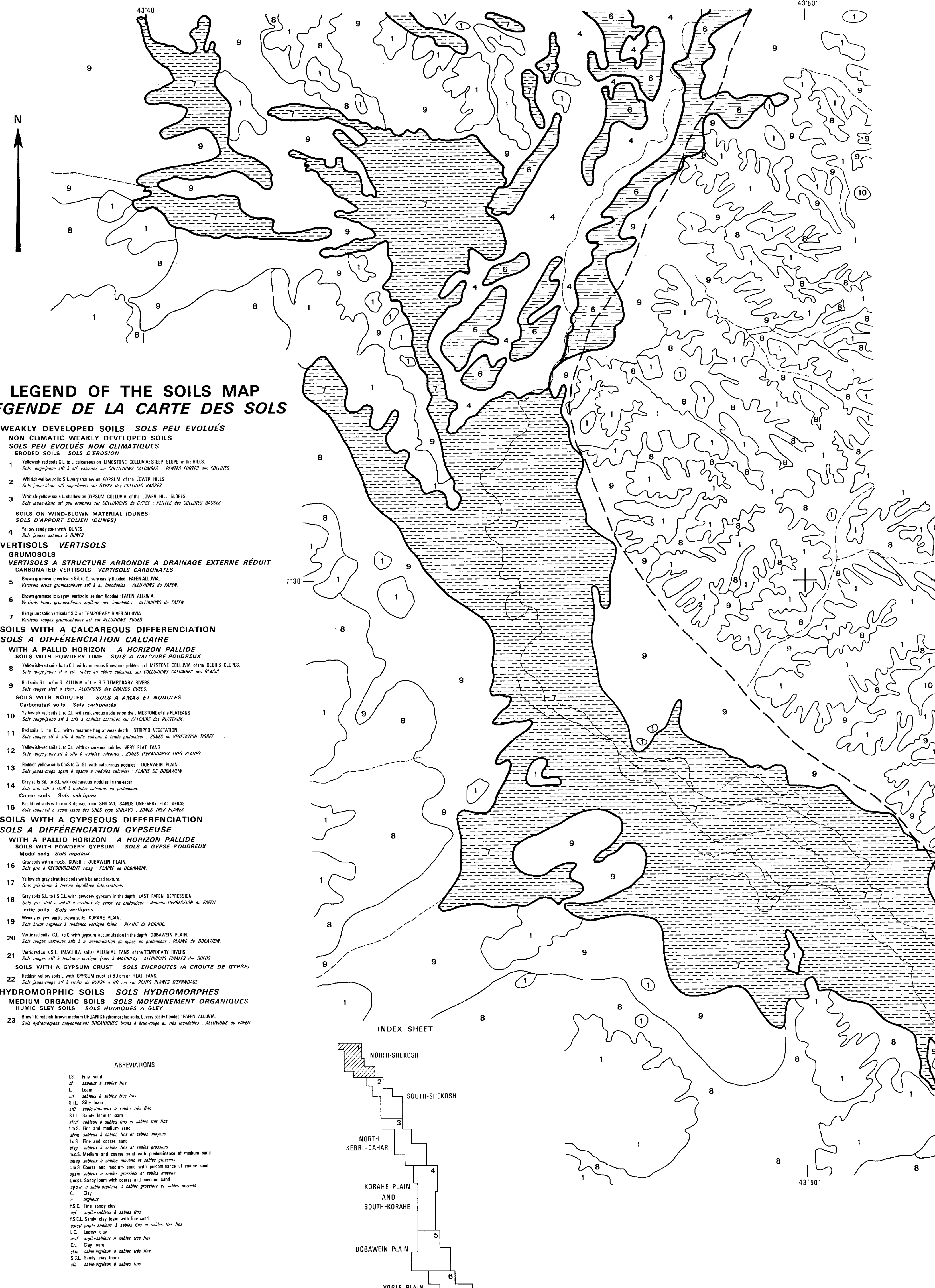


**ETHIOPIA - FRANCE COOPERATIVE PROGRAM**  
**WABI SHEBELLE SURVEY**

IN COLLABORATION WITH  
 FRENCH MINISTRY OF FOREIGN AFFAIRS  
 NATIONAL WATER RESOURCES COMMISSION  
 BCEOM-ORSTOM-EDF  
 IGN\_B DPA

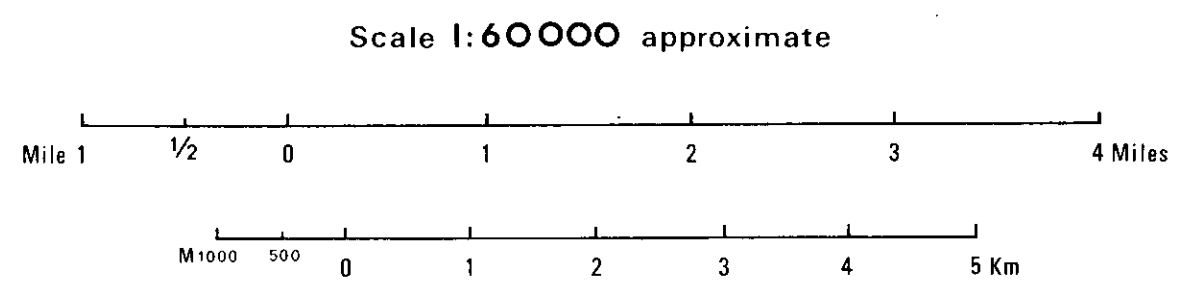
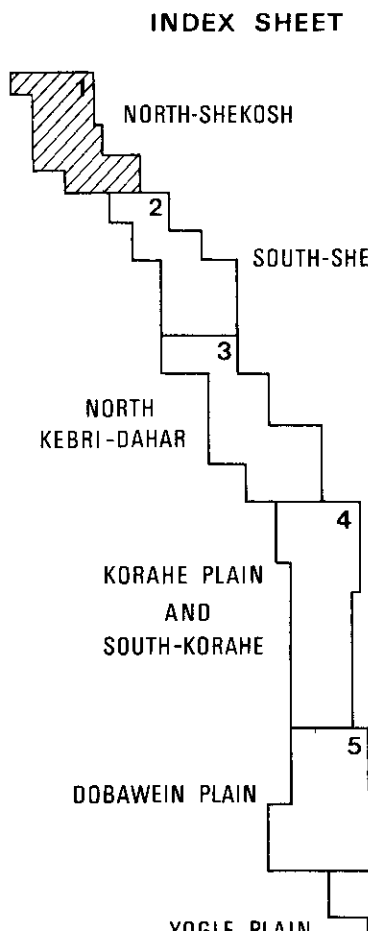
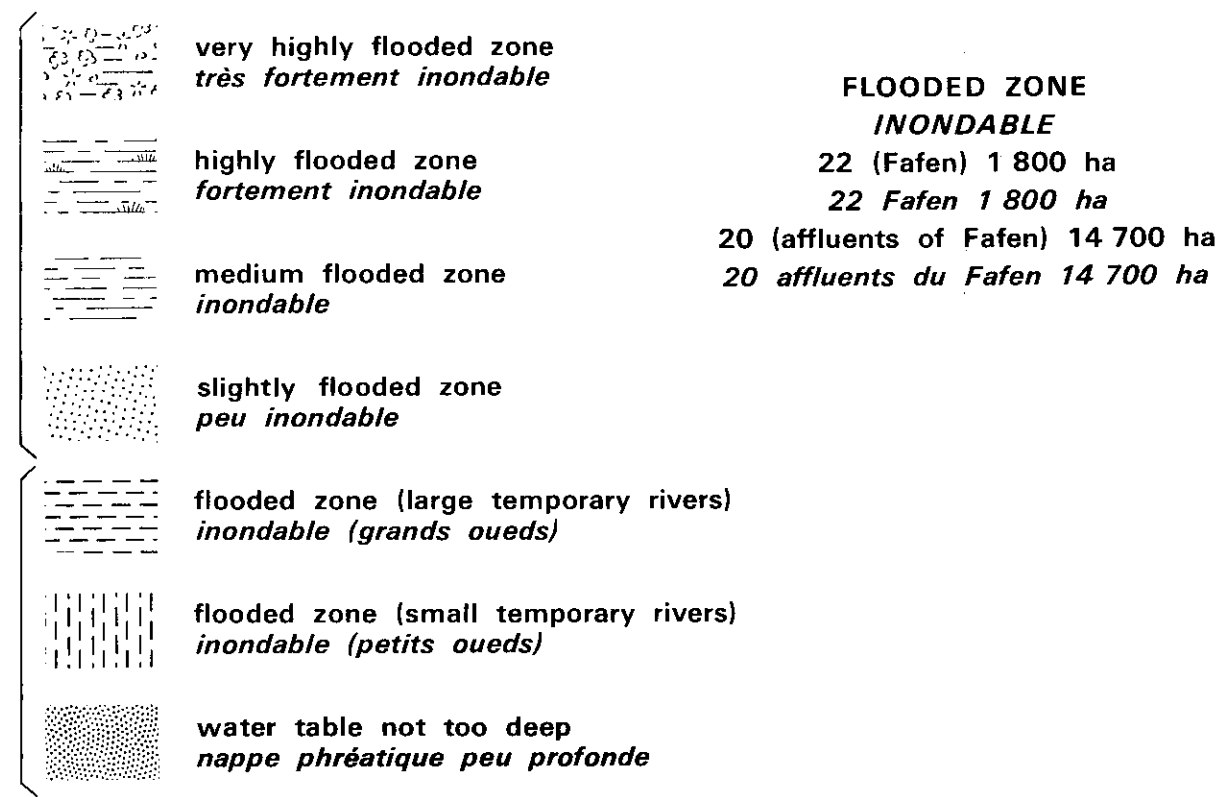
**V**  
**SOILS MAP-CARTE DES SOLS**  
**Fafen Valley-Vallée du Fafen**  
**NORTH-SHEKOSH**

JUNE 1973  
 MAP N°1



**LEGEND OF THE SOILS MAP**  
**LEGENDE DE LA CARTE DES SOLS**

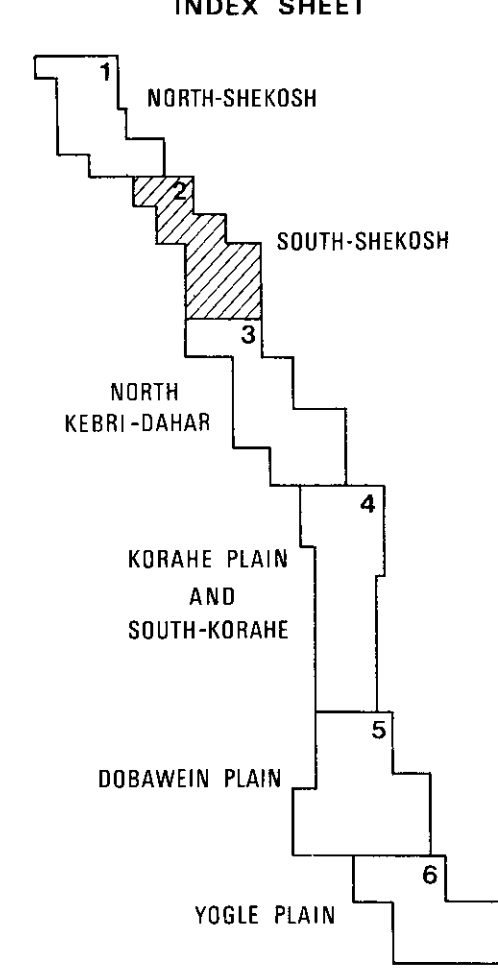
- WEAKLY DEVELOPED SOILS SOLS PEU EVOLUÉS**  
**NON CLIMATIC WEAKLY DEVELOPED SOILS**  
**SOLS PEU EVOLUÉS NON CLIMATIQUES**  
**ERODED SOILS SOLS D'EROSION**
- 1 Yellowish-red soils C.L. to L. calcareous on LIMESTONE COLLUVIA; STEEP SLOPE OF THE HILLS.  
*Sols rouge-jaune stff à stf calcaires sur COLLUVIONS CALCAIRES - PENTES FORTES des COLLINES*
  - 2 Whitish-yellow soils S.L. very shallow on GYPSUM OF THE LOWER HILLS.  
*Sols jaune-blanc stff superficiels sur GYPSE des COLLINES BASSES*
  - 3 Whitish-yellow soils L. shallow on GYPSUM COLLUVIA OF THE LOWER HILL SLOPES.  
*Sols jaune-blanc stf peu profonds sur COLLUVIONS de GYPSE - PENTES des COLLINES BASSES*
- SOILS ON WIND-BLOWN MATERIAL (DUNES)**  
**SOLS D'APPORT EOLIEN (DUNES)**
- 4 Yellow sandy soils with DUNES.  
*Sols jaunes sableux à DUNES*
- VERTISOLS VERTISOLS**  
**GRUMOSOLS A STRUCTURE ARRONDIE A DRAINAGE EXTERNE RÉDUIT**  
**CARBONATED VERTISOLS VERTISOLS CARBONATÉS**
- 5 Brown grumosolic vertisols S.L. to C. very weakly flooded - FAFEN ALLUVIA.  
*Vertisols bruns grumosoliques stff à a. inondables - ALLUVIONS du FAFEN*
  - 6 Brown grumosolic clayey vertisols, seldom flooded FAFEN ALLUVIA.  
*Vertisols bruns grumosoliques argileux, peu inondables - ALLUVIONS du FAFEN*
  - 7 Red grumosolic vertisols I.S.C. on TEMPORARY RIVER ALLUVIA.  
*Vertisols rouges grumosoliques stf sur ALLUVIONS d'OUED*
- SOILS WITH A CALCAREOUS DIFFERENTIATION**  
**SOLS A DIFFÉRENCIATION CALCAIRE**  
**WITH A PALLID HORIZON A HORIZON PALLIDE**  
**SOILS WITH POWDERY LIME SOLS A CALCAIRE POUDREUX**
- 8 Yellowish-red soils L. to C.L. with numerous limestone pebbles on LIMESTONE COLLUVIA of the DEBRIS SLOPES.  
*Sols rouge-jaune stf à stfa riches en débris calcaires sur COLLUVIONS CALCAIRES des GLACIS*
  - 9 Red soils S.L. to f.m.S. ALLUVIA of the BIG TEMPORARY RIVERS.  
*Sols rouges stff à stfm - ALLUVIONS des GRANDS OUEDES*
- SOILS WITH NODULES SOLS A AMAS ET NODULES**  
**Carbonated soils Sols carbonatés**
- 10 Yellowish-red soils L. to C.L. with calcareous nodules on the LIMESTONE of the PLATEAUX.  
*Sols rouge-jaune stf à stfa à nodules calcaires sur CALCAIRE des PLATEAUX*
  - 11 Red soils L. to C.L. with limestone flag at weak depth - STRIPED VEGETATION.  
*Sols rouges stf à stfa à dalle calcaire à faible profondeur - ZONES de VEGETATION TIGREE*
  - 12 Yellowish-red soils L. to C.L. with calcareous nodules - VERY FLAT FANS.  
*Sols rouge-jaune stf à stfa à nodules calcaires - ZONES DÉPANDAGIS TRÈS PLAINES*
  - 13 Reddish yellow soils CnS to CnSL with calcareous nodules - DOBAWEIN PLAIN.  
*Sols jaune-rouge sgm à sgmS à nodules calcaires - PLAINE DE DOBAWEIN*
  - 14 Gray soils S.L. to S.L. with calcareous nodules in the depth.  
*Sols gris stff à stsf à nodules calcaires en profondeur*
- Calcaric soils Sols calcariques**
- 15 Bright red soils with c.m.S. derived from SHILAU SANDSTONE - VERY FLAT AREAS.  
*Sols rouges stff à sgm issues des GRES type SHILAU - ZONES TRÈS PLAINES*
- SOILS WITH A GYPSEOUS DIFFERENTIATION**  
**SOLS A DIFFÉRENCIATION GYPSEUSE**  
**WITH A PALLID HORIZON A HORIZON PALLIDE**  
**SOILS WITH POWDERY GYPSUM SOLS A GYPSE POUDREUX**  
**Medial soils Sols médiaux**
- 16 Gray soils with a m.c.S. COVER - DOBAWEIN PLAIN.  
*Sols gris à RECOURVEMENT smag - PLAINE DE DOBAWEIN*
  - 17 Yellowish-gray stratified soils with balanced texture.  
*Sols gris-jaune à texture équilibrée interstratifiés*
  - 18 Gray soils S.L. to I.S.C.L. with powdery gypsum in the depth - LAST FAFEN DEPRESSION.  
*Sols gris stff à astff à cristaux de gypse en profondeur - dernière DÉPRESSION du FAFEN*  
**artic soils Sols vertiques.**
  - 19 Weakly clayey vertic brown soils - KORAHE PLAIN.  
*Sols bruns argileux à tendance vertique faible - PLAINE de KORAHE*
  - 20 Vertic red soils C.L. to C. with gypsum accumulation in the depth - DOBAWEIN PLAIN.  
*Sols rouges vertiques stfa à a accumulation de gypse en profondeur - PLAINE de DOBAWEIN*
  - 21 Vertic red soils SIL (MACHILA soils) ALLUVIAL FANS of the TEMPORARY RIVERS.  
*Sols rouges stff à tendance vertique stfa à MACHILA - ALLUVIONS FANILLES des OUEDES*
- SOILS WITH A GYPSUM CRUST SOLS ENCRÔUTES (A COULE DE GYPSE)**
- 22 Reddish yellow soils L. with GYPSUM crust at 80 cm on FLAT FANS.  
*Sols jaune-rouge stf à croûte de GYPSE à 80 cm sur ZONES PLAINES DÉPANDAGE*
- HYDROMORPHIC SOILS SOLS HYDROMORPHES**  
**MEDIUM ORGANIC SOILS SOLS MOYENNEMENT ORGANIQUES**  
**HUMIC GLEY SOILS SOLS HUMIQUES A GLEY**
- 23 Brown to reddish-brown medium (ORGANIC hydromorphic soils, C. very easily flooded - FAFEN ALLUVIA.  
*Sols hydromorphes moyennement ORGANIQUES bruns à brun rouge a. très inondables - ALLUVIONS du FAFEN*



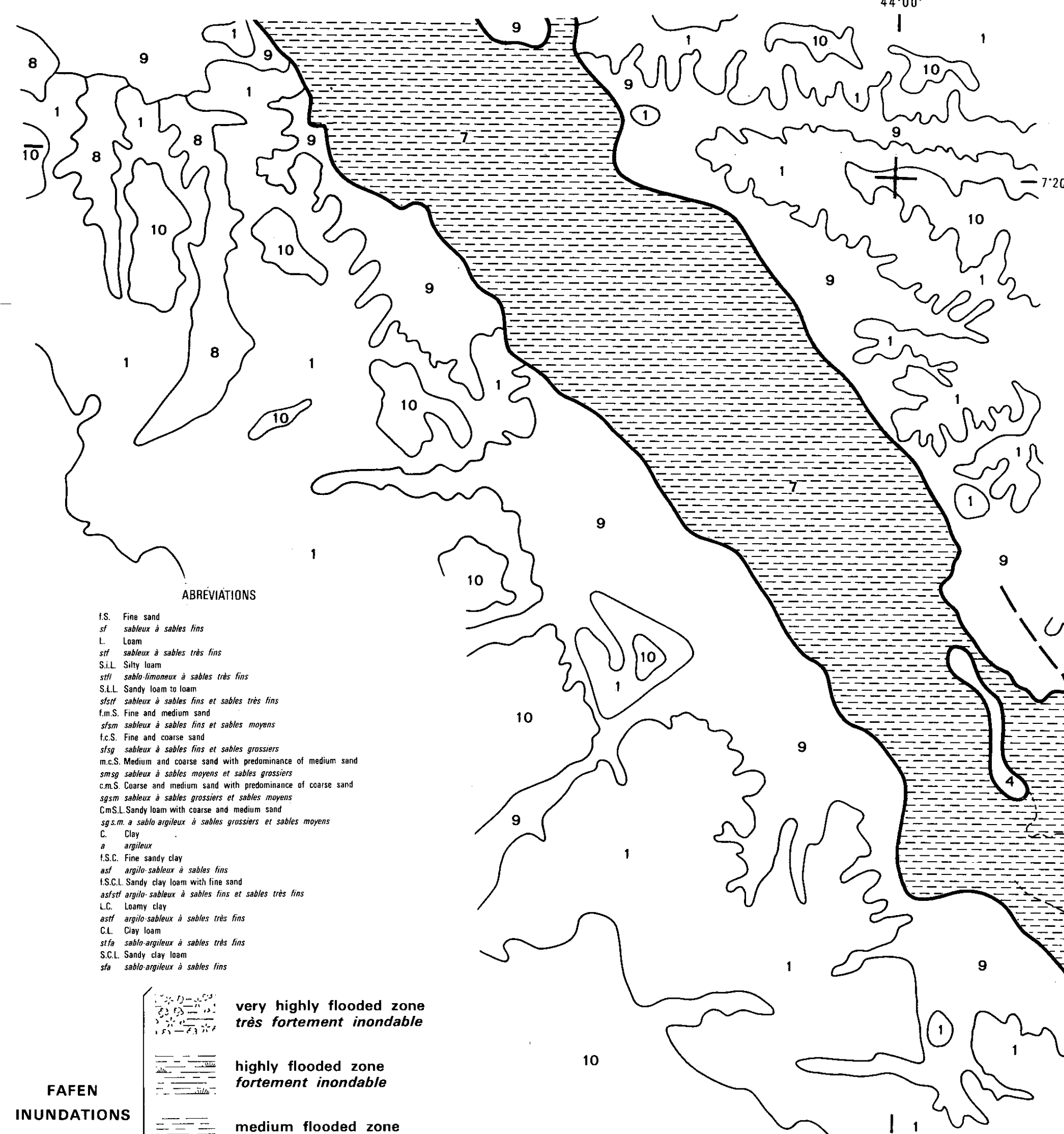
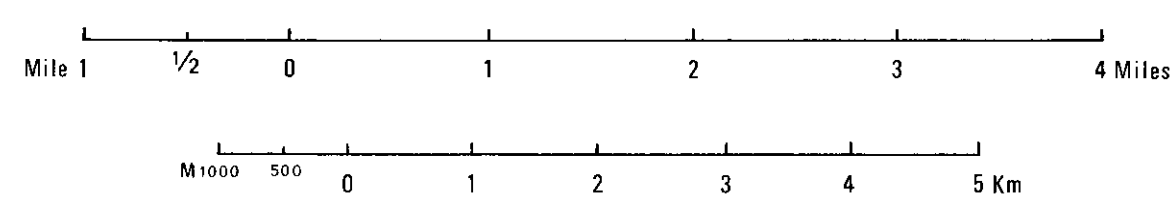


**LEGEND OF THE SOILS MAP  
LEGENDE DE LA CARTE DES SOLS**

- WEAKLY DEVELOPED SOILS SOLS PEU EVOLUÉS**  
**NON CLIMATIC WEAKLY DEVELOPED SOILS**  
**SOLS PEU EVOLUÉS NON CLIMATIQUES**  
**ERODED SOILS SOLS D'ÉROSION**
- 1 Yellowish red soils C.L. to L. calcareous on LIMESTONE COLLUVIA, STEEP SLOPE of the HILLS.  
Sols rouge-jaune eff à stf. calcaires sur COLLUVIONS CALCAIRES - PENTES FORTES des COLLINES
  - 2 Whitish yellow soils S.L. very shallow on GYPSUM of the LOWER HILLS.  
Sols jaune-blanc eff superficiels sur GYPSE des COLLINES BASSES
  - 3 Whitish yellow soils L. shallow on GYPSUM COLLUVIA of the LOWER HILL SLOPES.  
Sols jaune-blanc eff peu profonds sur COLLUVIONS de GYPSE - PENTES des COLLINES BASSES
- SOILS ON WIND-BLOWN MATERIAL (DUNES)**  
**SOLS D'APPORT ÉOLIEN (DUNES)**
- 4 Yellow sandy soils with DUNES.  
Sols jaunes sableux à DUNES
- VERTISOLS VERTISOLS**  
**GRUMOSOLS À STRUCTURE ARRONDIE À DRAINAGE EXTERNE RÉDUIT**  
**CARBONATED VERTISOLS VERTISOLS CARBONATÉS**
- 5 Brown grumosolic vertisols S.L. to C. very easily flooded: FAFEN ALLUVIA.  
Vertisols bruns grumosoliques eff à n. inondables - ALLUVIONS du FAFEN
  - 6 Brown grumosolic clayey vertisols, seldom flooded: FAFEN ALLUVIA.  
Vertisols bruns grumosoliques argileux, peu inondables - ALLUVIONS du FAFEN
  - 7 Red grumosolic vertisols I.S.C. on TEMPORARY RIVER ALLUVIA.  
Vertisols rouges grumosoliques asf sur ALLUVIONS d'OUED
- SOILS WITH A CALCAREOUS DIFFERENTIATION**  
**SOLS À DIFFÉRENCIATION CALCAIRE**  
**WITH A PALLID HORIZON A HORIZON PALLIDE**  
**SOILS WITH POWDERY LIME SOLS À CALCAIRE POUFREUX**
- 8 Yellowish red soils L. to C.L. with numerous limestone pebbles on LIMESTONE COLLUVIA of the DEBRIS SLOPES.  
Sols rouge-jaune eff à stf à n. riches en débris calcaires sur COLLUVIONS CALCAIRES des PLATEAUX
  - 9 Red soils S.L. to I.M.S. ALLUVIA of the BIG TEMPORARY RIVERS.  
Sols rouges eff à stf - ALLUVIONS des GRANDS OUEDES
- SOILS WITH NODULES SOLS À AMAS ET NODULES**  
**Carbonated soils Sols carbonatés**
- 10 Yellowish red soils L. to C.L. with calcareous nodules on the LIMESTONE of the PLATEAUX.  
Sols rouge-jaune eff à stf à n. nodules calcaires sur CALCAIRE des PLATEAUX
  - 11 Red soils L. to C.L. with limestone flag at weak depth: STRIPED VEGETATION.  
Sols rouges eff à stf à dalle calcaire à faible profondeur - ZONES DE VÉGÉTATION TIGRE
  - 12 Yellowish red soils L. to C.L. with calcareous nodules: VERY FLAT FANS.  
Sols rouge-jaune eff à stf à n. nodules calcaires - ZONES D'ÉPANDAGES TRÈS PLANES
  - 13 Reddish yellow soils CnS to CnSL with calcareous nodules DOBAWEIN PLAIN.  
Sols rouge-jaune spm à spm à n. nodules calcaires - PLAINE DE DOBAWEIN
  - 14 Gray soils S.L. to S.L. with calcareous nodules in the depth.  
Sols gris eff à stf à n. nodules calcaires en profondeur  
Calcareous soils Sols calcaireux
  - 15 Bright red soils with c.m.S. derived from SHILAVO SANDSTONE-VERY FLAT AREAS.  
Sols rouge-vif à spm issus des GRÈS type SHILAVO - ZONES TRÈS PLANES
- SOILS WITH A GYPSEOUS DIFFERENTIATION**  
**SOLS À DIFFÉRENCIATION GYPSEUSE**  
**WITH A PALLID HORIZON A HORIZON PALLIDE**  
**SOILS WITH POWDERY GYPSUM SOLS À GYPSE POUFREUX**  
**Modal soils Sols modaux**
- 16 Gray soils with a m.S. COVER DOBAWEIN PLAIN.  
Sols gris à RECOURVEMENT smag - PLAINE de DOBAWEIN
  - 17 Yellowish-gray stratified soils with balanced texture.  
Sols gris-jaune à texture équilibrée interstratifiés
  - 18 Gray soils S.L. to I.S.C.L. with powdery gypsum in the depth: LAST FAFEN DEPRESSION.  
Sols gris eff à stf à cristaux de gypse en profondeur - dernière DÉPRESSION du FAFEN  
eric soils Sols vertiques
  - 19 Weakly clayey vertic brown soils KORAHE PLAIN.  
Sols bruns argileux à tendance vertique faible - PLAINE de KORAHE
  - 20 Vertic red soils C.L. to C with gypsum accumulation in the depth: DOBAWEIN PLAIN.  
Sols rouges vertiques stf à n. accumulation de gypse en profondeur - PLAINE de DOBAWEIN
  - 21 Vertic red soils S.L. (MACHILA soils) ALLUVIAL FANS of the TEMPORARY RIVERS.  
Sols rouges eff à tendance vertique faibles à MACHILA - ALLUVIONS FANÉES des OUEDES
- SOILS WITH A GYPSUM CRUST SOLS ENCROUTÉS (A CROUTE DE GYPSE)**
- 22 Reddish yellow soils L. with GYPSUM crust: at 80 cm on FLAT FANS.  
Sols jaune-rouge eff à croute de GYPSE à 80 cm sur ZONES PLANES D'ÉPANDAGE
- HYDROMORPHIC SOILS SOLS HYDROMORPHES**  
**MEDIUM ORGANIC SOILS SOLS MOYENNEMENT ORGANIQUES**  
**HUMIC GLEY SOILS SOLS HUMIQUES À GLEY**
- 23 Brown to reddish brown medium ORGANIC hydromorphic soils C. very easily flooded: FAFEN ALLUVIA.  
Sols hydromorphes moyennement ORGANIQUES bruns à brun-rouge n. très inondables - ALLUVIONS du FAFEN



Scale 1:60000 approximate



**ABRÉVIATIONS**

- I.S. Fine sand
- sf. sablon à sables fins
- L. Loam
- slf. sablon à sables très fins
- S.L. Silty loam
- soff. sablo-limoneux à sables très fins
- S.L.L. Sandy loam to loam
- asf. sablon à sables fins et sables très fins
- fm.S. Fine and medium sand
- afm. sablon à sables fins et sables moyens
- l.c.S. Fine and coarse sand
- sfgy. sablon à sables fins et sables grossiers
- m.S. Medium and coarse sand with predominance of medium sand
- smag. sablon à sables moyens et sables grossiers
- c.m.S. Coarse and medium sand with predominance of coarse sand
- agym. sablon à sables grossiers et sables moyens
- CnS.L. Sandy loam with coarse and medium sand
- ag.c.m. à sable argileux à sables grossiers et sables moyens
- C. Clay
- a. argileux
- I.S.C. Fine sandy clay
- asf. argilo-sablon à sables fins
- I.S.C.L. Sandy clay loam with fine sand
- asf. argilo-sablon à sables fins et sables très fins
- L.C. Loamy clay
- asf. argilo-sablon à sables très fins
- Cl. Clay loam
- sf. sablo-argileux à sables très fins
- S.C.L. Sandy clay loam
- sf. sablo-argileux à sables fins

- FAFEN INUNDATIONS**
- very highly flooded zone très fortement inondable
  - highly flooded zone fortement inondable
  - medium flooded zone inondable
  - slightly flooded zone peu inondable
  - flooded zone (large temporary rivers) inondable (grands oueds)
  - flooded zone (small temporary rivers) inondable (petits oueds)
  - water table not too deep nappe phréatique peu profonde
- FAFEN AFFLUENTS INUNDATIONS**

**FLOODED ZONE INONDABLE**  
 20 affluents of Fafen 17 800 ha  
 20 affluents du Fafen 17 800 ha

የኢትዮጵያ ንጉሠ ነገሥት መንግሥት  
 ስሎራዊ የውሃ ሀብት ልማት ኮሚሽን መሥሪያ ቤት  
**IMPERIAL ETHIOPIAN GOVERNMENT**  
**NATIONAL WATER RESOURCES COMMISSION**



**ETHIOPIA - FRANCE COOPERATIVE PROGRAM**  
**WABI SHEBELLE SURVEY**

IN COLLABORATION WITH  
 FRENCH MINISTRY OF FOREIGN AFFAIRS  
 NATIONAL WATER RESOURCES COMMISSION  
 BCEOM\_ORSTOM.EDF  
 IGN\_B.D.P.A.

**V**  
**SOILS MAP - CARTE DES SOLS**  
**Fafen Valley - Vallée du Fafen**  
**SOUTH-SHEKOSH**



JUNE 1973  
 MAP N°2





**ETHIOPIA - FRANCE COOPERATIVE PROGRAM**  
**WABI SHEBELLE SURVEY**

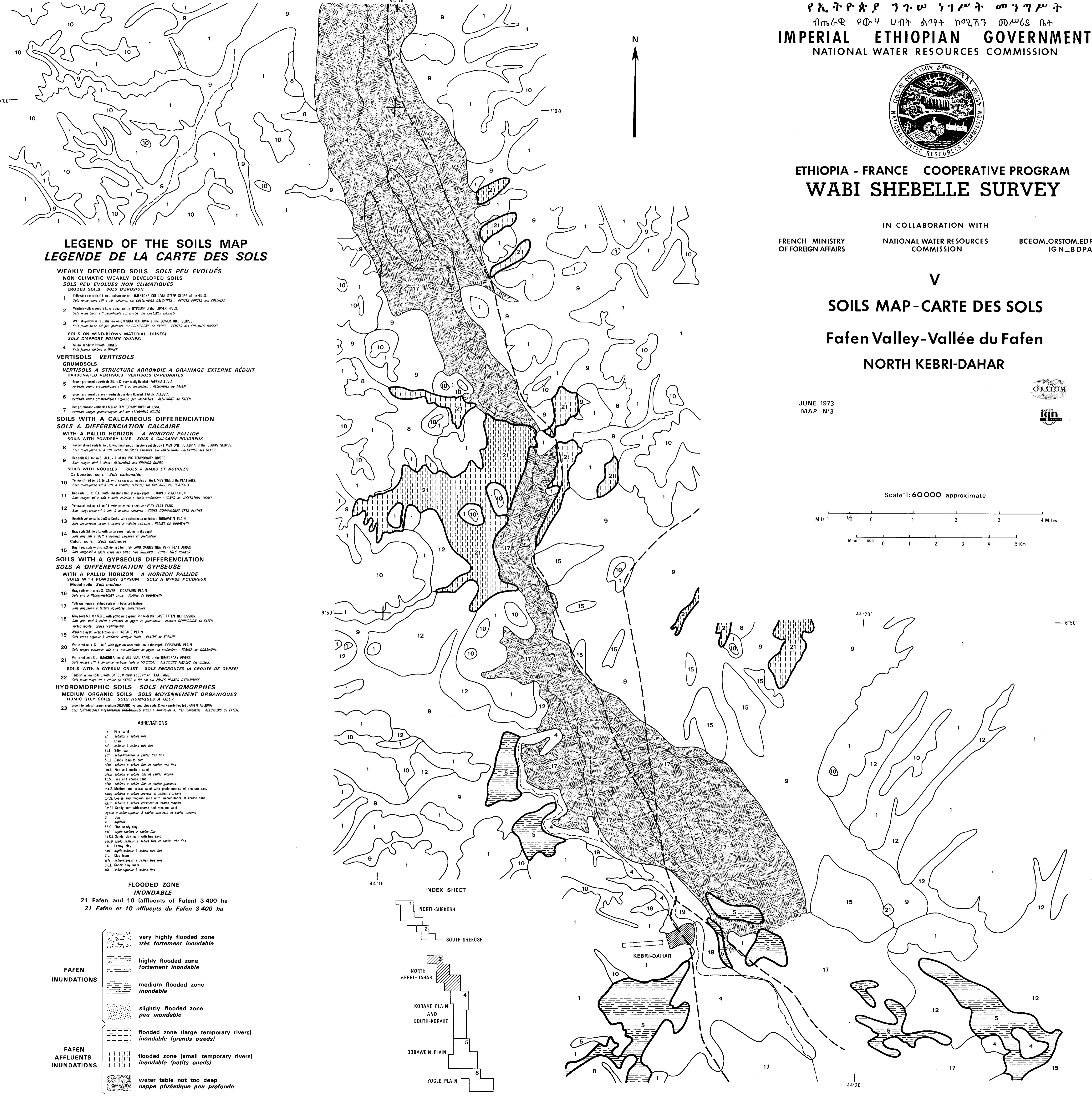
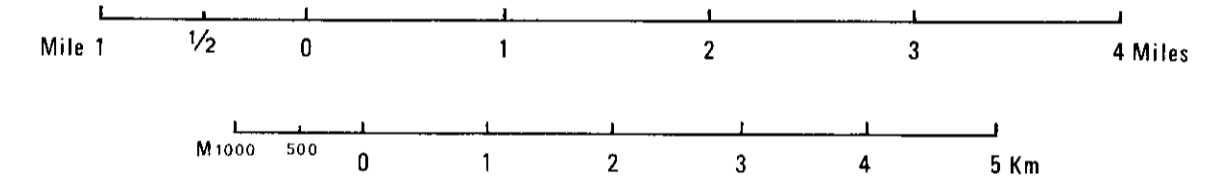
IN COLLABORATION WITH  
 FRENCH MINISTRY OF FOREIGN AFFAIRS  
 NATIONAL WATER RESOURCES COMMISSION  
 BCEOM\_ORSTOM.EDF  
 IGN\_B DPA

**V**  
**SOILS MAP - CARTE DES SOLS**  
**Fafen Valley - Vallée du Fafen**  
**NORTH KEBRI-DAHAR**

JUNE 1973  
 MAP N°3



Scale 1:60 000 approximate



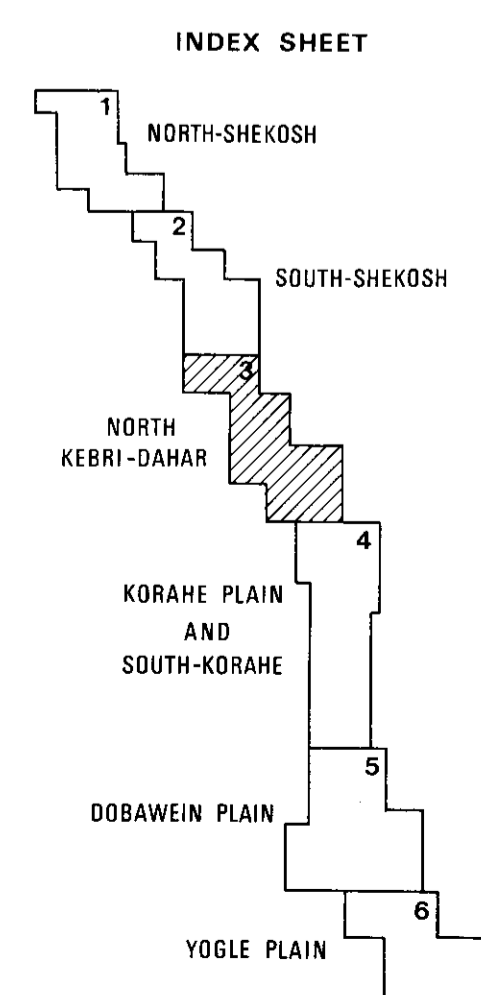
**LEGEND OF THE SOILS MAP**  
**LEGENDE DE LA CARTE DES SOLS**

- WEAKLY DEVELOPED SOILS SOLS PEU ÉVOLUÉS**  
**NON CLIMATIC WEAKLY DEVELOPED SOILS**  
**SOLS PEU ÉVOLUÉS NON CLIMATIQUES**  
**ERODED SOILS SOLS D'ÉROSION**
- Yellowish red soils (C.L. to C) calcareous on LIMESTONE COLLINA: STEEP SLOPE of the HILLS.  
 Sols rouge-jaune stff à stf calcareux sur COLLOUVIENS CALCAIRES - PENTES FORTES des COLLINES
  - Whitish yellow soils SE, very shallow on GYPSUM of the LOWER HILLS.  
 Sols jaune-blanc stff superficiels sur GYPSE des COLLINES BASSES
  - Whitish yellow soils L, shallow on GYPSUM COLLINA of the LOWER HILL SLOPES.  
 Sols jaune-blanc stf peu profonds sur COLLOUVIENS de GYPSE - PENTES des COLLINES BASSES
- SOILS ON WIND-BLOWN MATERIAL (DUNES)**  
**SOLS D'APPORT SOLS (DUNES)**
- Yellow sandy soils with DUNES.  
 Sols jaunes sablonneux à DUNES
- VERTISOLS VERTISOLS**  
**GRUMOSOLS**  
**VERTISOLS A STRUCTURE ARRONDIE A DRAINAGE EXTERNE RÉDUIT**  
**CARBONATED VERTISOLS VERTISOLS CARBONATÉS**
- Brown grumolitic vertisols SIL to C, very wetly flooded: FAFEN ALLUVIA.  
 Vertisols bruns grumoliques stff à n., inondables - ALLUVIONS du FAFEN
  - Brown grumolitic clayey vertisols, seldom flooded: FAFEN ALLUVIA.  
 Vertisols bruns grumoliques argileux, peu inondables - ALLUVIONS du FAFEN
  - Red grumolitic vertisols I.S.C. on TEMPORARY RIVER ALLUVIA.  
 Vertisols rouges grumoliques stff sur ALLUVIONS FLOUÉS
- SOILS WITH A CALCAREOUS DIFFERENTIATION**  
**SOLS A DIFFÉRENCIATION CALCAIRE**  
**WITH A PALLID HORIZON A HORIZON PALLIDE**  
**SOILS WITH POWDERY LINE SOLS A CALCAIRE POUDEUX**
- Yellowish red soils to C.L. with numerous limestone nodules on LIMESTONE COLLINA, of the DEBRIS SLOPES.  
 Sols rouge-jaune stf à stff riches en débris calcaires, sur COLLOUVIENS CALCAIRES des GLACIS
  - Red soils L to fm.S. ALLUVIA of the BIG TEMPORARY RIVERS.  
 Sols rouges stff à stff: ALLUVIONS des GRANDS OUEDES
- SOILS WITH NODULES SOLS A AMAS ET NODULES**  
**Carbonated soils Sols carbonatés**
- Yellowish red soils L to C.L. with calcareous nodules on the LIMESTONE of the PLATEAUX.  
 Sols rouge-jaune stf à stf à nodules calcaires sur CALCAIRE des PLATEAUX
  - Red soils L to C.L. with limestone flag at weak depth: STRIPED VEGETATION.  
 Sols rouges stf à stff à dalle calcaire à faible profondeur: ZONES de VEGETATION TIGRE
  - Yellowish red soils L to C.L. with calcareous nodules: VERY FLAT FANS.  
 Sols rouge-jaune stf à stf à nodules calcaires: ZONES d'EPANDAGES TRÈS PLAINES
  - Reddish yellow soils, CaS to CaCL, with calcareous nodules: DOBAWEN PLAIN.  
 Sols jaune-rouge argif à argif à nodules calcaires: PLAINE de DOBAWEN
  - Gray soils SE, to SL, with calcareous nodules in the depth.  
 Sols gris stff à stff à nodules calcaires en profondeur: Calcaic soils Sols calcaïques
  - Bright red soils with c.m.S. sandstone from SHILAYO SANDSTONE: VERY FLAT ATLAS.  
 Sols rouge vif à argif rouge des GRES type SHILAYO: ZONES TRÈS PLAINES
- SOILS WITH A GYPSEOUS DIFFERENTIATION**  
**SOLS A DIFFÉRENCIATION GYPSEUSE**  
**WITH A PALLID HORIZON A HORIZON PALLIDE**  
**SOILS WITH POWDERY GYPSUM SOLS A GYPSE POUDEUX**  
**Modal soils Sols modaux**
- Gray soils with a c.S. COVER: DOBAWEN PLAIN.  
 Sols gris à recouvrement argif: PLAINE de DOBAWEN
  - Yellowish gray stratified soils with balanced texture.  
 Sols gris-jaune à texture équilibrée interstratifiés
  - Gray soils L to I.S.C.L. with powdery gypsum in the depth: LAST FAFEN DEPRESSION.  
 Sols gris stff à stff à cristaux de gypse en profondeur: dernière DEPRESSION du FAFEN
  - Whitish clayey vertic-brown soils: KORAE PLAIN.  
 Sols bruns argileux à tendance vertique: Plaine de KORAE
  - Vertic red soils C.L. to C with gypsum accumulation in the depth: DOBAWEN PLAIN.  
 Sols rouges vertiques stff à n. à accumulation de gypse en profondeur: PLAINE de DOBAWEN
  - Vertic red soils SIL (MACHILA soils) ALLUVIAL FANS of the TEMPORARY RIVERS.  
 Sols rouges stff à tendance vertique (stff) à MACHILA: ALLUVIONS FINALES des OUEDES
- SOILS WITH A GYPSUM CRUST SOLS ENCROUTES (A CROUTE DE GYPSE)**
- Reddish yellow soils L with GYPSUM crust at 80 cm on FLAT FANS.  
 Sols jaune-rouge stf à croute de GYPSE à 80 cm sur ZONES PLAINES d'EPANDAGE
- HYDROMORPHIC SOILS SOLS HYDROMORPHES**  
**MEDIUM ORGANIC SOILS SOLS MOYENNEMENT ORGANIQUES**  
**HUMIC GLEY SOILS SOLS HUMIQUES A GLEY**
- Brown to reddish-brown medium ORGANIC hydromorphic soils, C, very wetly flooded: FAFEN ALLUVIA.  
 Sols hydromorphes moyennement ORGANIQUES bruns à brun-rouge n., très inondables - ALLUVIONS du FAFEN

- ABBREVIATIONS**
- IS Fine sand / sable fin à sable très fin
  - L loam / argif
  - S.L. Silty loam / stff sable limoneux à sable très fin
  - S.S.L. Sandy loam to loam / stff sable fin et sable très fin
  - fm.S. Fine and medium sand / argif sable fin et sable moyen
  - cm. Coarse sand / sable moyen
  - cm.S. Coarse and medium sand with predominance of coarse sand / argif sable à sable moyen et sable moyen
  - Cm.S.L. Sandy loam with coarse and medium sand / argif sable-argif à sable moyen et sable moyen
  - C Clay / argif
  - argif
  - I.S.C. Fine sandy clay / stff argif-sable fin à sable fin
  - I.S.C.L. Sandy clay loam with fine sand / stff argif-sable fin et sable très fin
  - L.S. Loamy clay / argif-sable à sable très fin
  - stff argif-sable à sable très fin
  - CL Clay loam / stff sable-argif à sable très fin
  - S.C.L. Sandy clay loam / stff sable-argif à sable fin

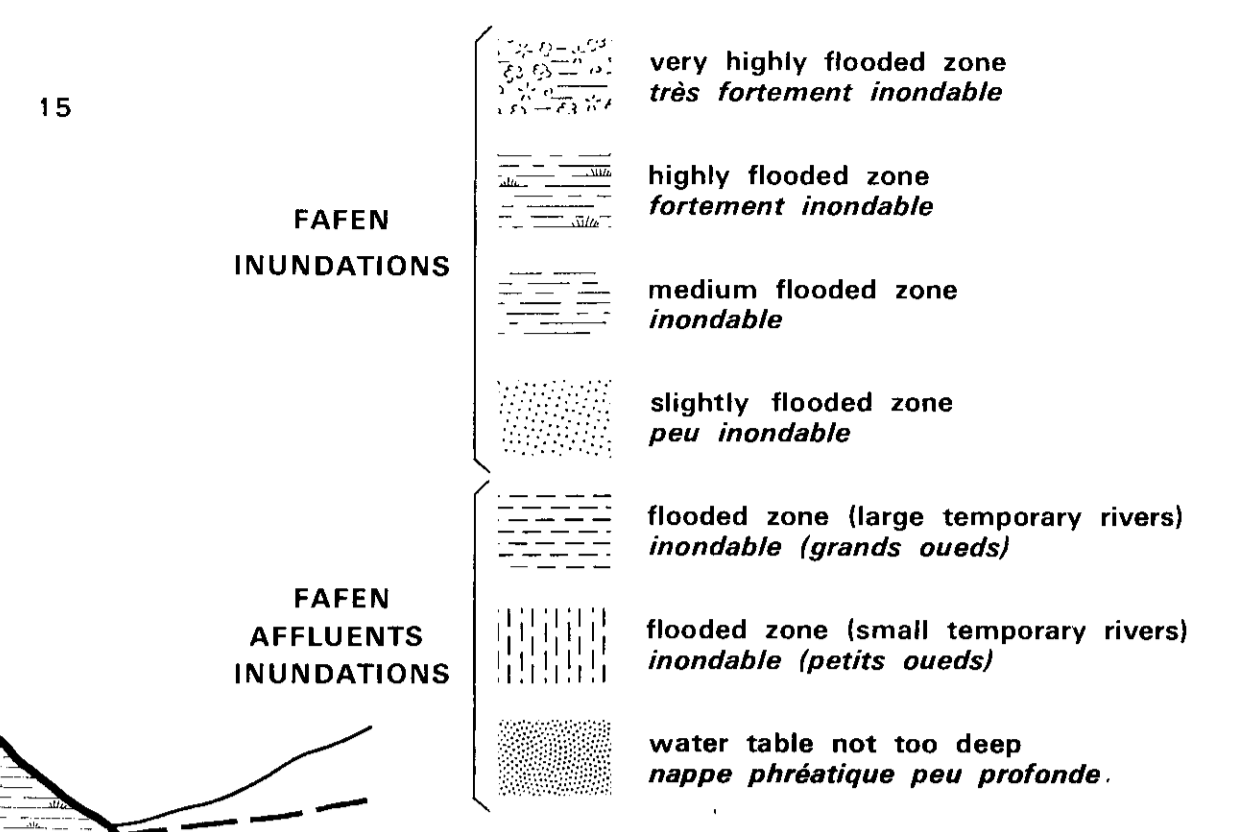
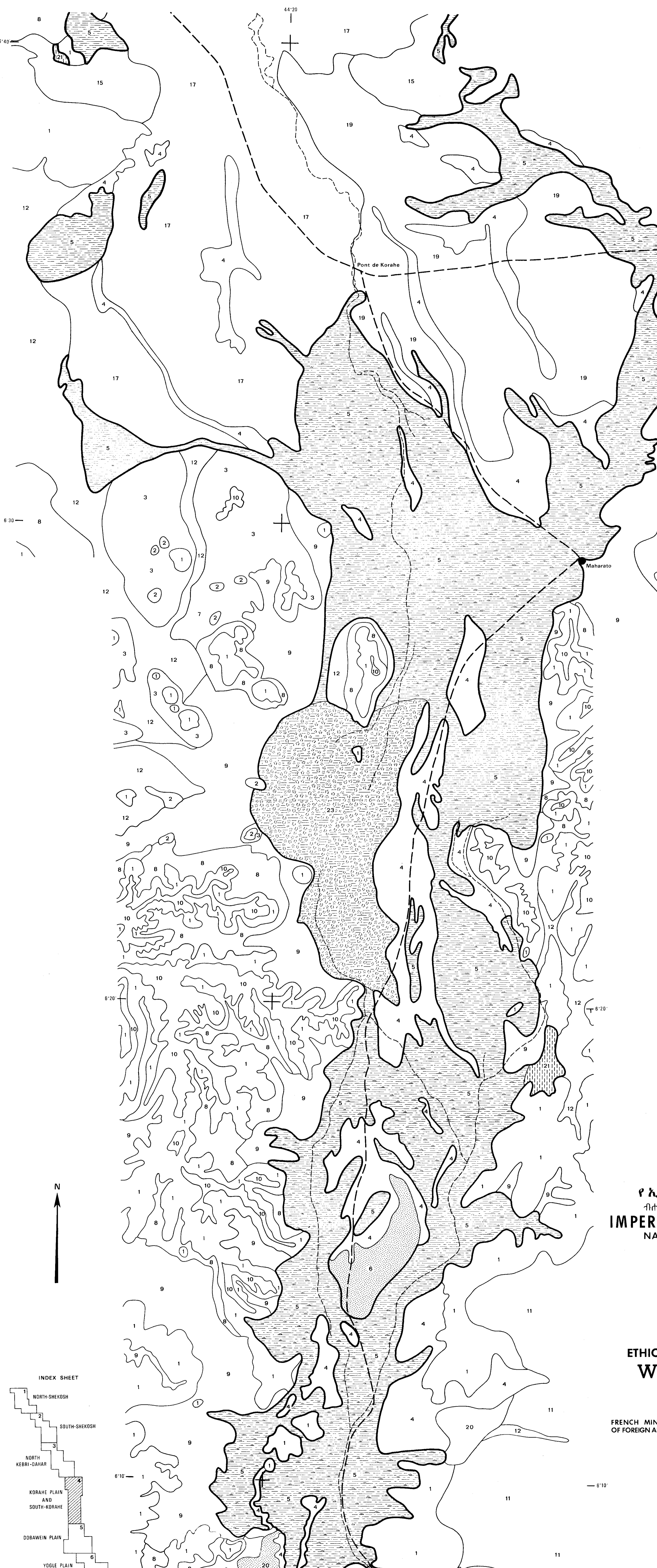
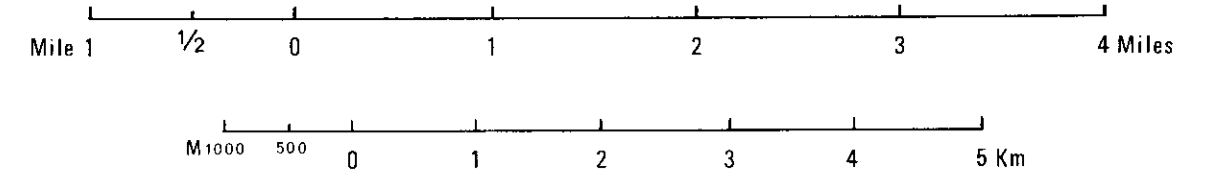
**FLOODED ZONE**  
**INONDABLE**  
 21 Fafen and 10 (affluents of Fafen) 3 400 ha  
 21 Fafen et 10 affluents du Fafen 3 400 ha

- FAFEN INUNDATIONS**
- very highly flooded zone / très fortement inondable
  - highly flooded zone / fortement inondable
  - medium flooded zone / inondable
  - slightly flooded zone / peu inondable
- FAFEN AFFLUENTS INUNDATIONS**
- flooded zone (large temporary rivers) / inondable (grands oueds)
  - flooded zone (small temporary rivers) / inondable (petits oueds)
  - water table not too deep / nappe phréatique peu profonde





Scale 1:60000 approximate



HIGHLY FLOODED ZONE
FORTEMENT INONDABLE
21 Fafen 10 (affluents of Fafen) 29 500 ha
VERY HIGHLY FLOODED ZONE
TRES FORTEMENT INONDABLE
23 (Fafen) 4 400 ha

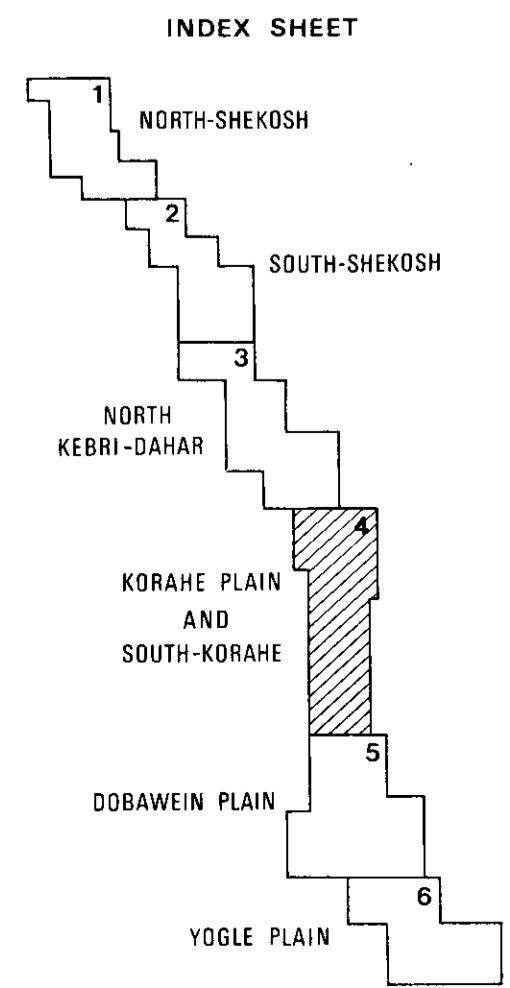
ABBREVIATIONS

- 15 Fine sand
16 Silt
17 Silt loam
18 Silty loam
19 Silty clay
20 Silty clay loam
21 Silty clay loam with fine sand
22 Fine and medium sand
23 Fine sand and medium sand
24 Fine sand and coarse sand
25 Fine sand and coarse sand with gravel
26 Coarse sand and gravel
27 Coarse sand and gravel with pebbles
28 Coarse sand and gravel with pebbles and cobbles
29 Coarse sand and gravel with pebbles, cobbles and boulders
30 Coarse sand and gravel with pebbles, cobbles and boulders and clay
31 Coarse sand and gravel with pebbles, cobbles and boulders and clay with fine sand
32 Coarse sand and gravel with pebbles, cobbles and boulders and clay with fine sand and silt
33 Coarse sand and gravel with pebbles, cobbles and boulders and clay with fine sand, silt and siltstone
34 Coarse sand and gravel with pebbles, cobbles and boulders and clay with fine sand, silt and siltstone and iron concretions
35 Coarse sand and gravel with pebbles, cobbles and boulders and clay with fine sand, silt and siltstone and iron concretions and iron concretions
36 Coarse sand and gravel with pebbles, cobbles and boulders and clay with fine sand, silt and siltstone and iron concretions and iron concretions and iron concretions
37 Coarse sand and gravel with pebbles, cobbles and boulders and clay with fine sand, silt and siltstone and iron concretions and iron concretions and iron concretions
38 Coarse sand and gravel with pebbles, cobbles and boulders and clay with fine sand, silt and siltstone and iron concretions and iron concretions and iron concretions
39 Coarse sand and gravel with pebbles, cobbles and boulders and clay with fine sand, silt and siltstone and iron concretions and iron concretions and iron concretions
40 Coarse sand and gravel with pebbles, cobbles and boulders and clay with fine sand, silt and siltstone and iron concretions and iron concretions and iron concretions

LEGEND OF THE SOILS MAP
LEGENDE DE LA CARTE DES SOIS

WEAKLY DEVELOPED SOILS SOIS PEU EVOLUES
NON CLIMATIC WEAKLY DEVELOPED SOILS
SOIS PEU EVOLUES NON CLIMATIQUES

- 1 Yellowish red soils C.L. to C. calcareous on LIMESTONE COLLINA STEEP SLOPE of the HILLS
2 Yellowish red soils S.L. very shallow on GYPSUM of the LOWER HILLS
3 Yellowish red soils S.L. shallow on GYPSUM COLLINA of the LOWER HILLS
4 Yellow sandy soils with GUNES
5 Brown granitic vertisols S.L. to C. very shallow on FAJEN ALLUVA
6 Brown granitic clayey vertisols, medium flooded FAJEN ALLUVA
7 Red granitic vertisols S.C. on TEMPORARY RIVER ALLUVA
8 Red soils L. to C.L. with calcareous nodules on the LIMESTONE of the PLATEAUS
9 Red soils L. to S.L. with calcareous nodules on the LIMESTONE of the PLATEAUS
10 Red soils L. to C.L. with calcareous nodules on the LIMESTONE of the PLATEAUS
11 Red soils L. to C.L. with calcareous nodules on the LIMESTONE of the PLATEAUS
12 Red soils L. to C.L. with calcareous nodules on the LIMESTONE of the PLATEAUS
13 Red soils L. to C.L. with calcareous nodules on the LIMESTONE of the PLATEAUS
14 Red soils L. to C.L. with calcareous nodules on the LIMESTONE of the PLATEAUS
15 Red soils L. to C.L. with calcareous nodules on the LIMESTONE of the PLATEAUS
16 Red soils L. to C.L. with calcareous nodules on the LIMESTONE of the PLATEAUS
17 Red soils L. to C.L. with calcareous nodules on the LIMESTONE of the PLATEAUS
18 Red soils L. to C.L. with calcareous nodules on the LIMESTONE of the PLATEAUS
19 Red soils L. to C.L. with calcareous nodules on the LIMESTONE of the PLATEAUS
20 Red soils L. to C.L. with calcareous nodules on the LIMESTONE of the PLATEAUS
21 Red soils L. to C.L. with calcareous nodules on the LIMESTONE of the PLATEAUS
22 Red soils L. to C.L. with calcareous nodules on the LIMESTONE of the PLATEAUS
23 Red soils L. to C.L. with calcareous nodules on the LIMESTONE of the PLATEAUS



የኢትዮጵያ ንጉሠ ነገሥት መንግሥት
IMPERIAL ETHIOPIAN GOVERNMENT
NATIONAL WATER RESOURCES COMMISSION



ETHIOPIA - FRANCE COOPERATIVE PROGRAM
WABI SHEBELLE SURVEY

IN COLLABORATION WITH
FRENCH MINISTRY OF FOREIGN AFFAIRS
NATIONAL WATER RESOURCES COMMISSION
BCEOM, ORSTOM, EDF IG N\_B DPA

V
SOILS MAP - CARTE DES SOIS
Fafen Valley - Vallée du Fafen
KORAH PLAIN AND SOUTH-KORAH

JUNE 1973
MAP N°4





**LEGEND OF THE SOILS MAP  
LEGENDE DE LA CARTE DES SOLS**

**WEAKLY DEVELOPED SOILS SOLS PEU EVOLUÉS**

**NON CLIMATIC WEAKLY DEVELOPED SOILS  
SOLS PEU EVOLUÉS NON CLIMATIQUES**  
ERODED SOILS SOLS D'ÉROSION

- 1 Yellowish red soils C.L. to C. calcareous on LIMESTONE COLLINA STEEP SLOPE of the HILLS.  
Sols rouge jaunâtre aff. à calcaires sur COLLINAUX CALCAIRES PENTES FORTES des COLLINES
- 2 Whichish yellow soils S.L. with shallow or DEEPER on the LOWER HILLS.  
Sols jaunes aff. superficiels sur GYPSE des COLLINES BASSES
- 3 Whichish yellow soils S.L. shallow or DEEPER on the LOWER HILLS SLOPES.  
Sols jaunes aff. peu profonds sur COLLINAUX de GYPSE PENTES des COLLINES BASSES

**SOILS ON WIND-BLOWN MATERIAL (DUNES)  
SOLS D'APPORT ÉOLIEN (DUNES)**

- 4 Yellow sandy soils with DUNES.  
Sols jaunes sableux à DUNES

**VERTISOLS VERTISOLS**

**GRUMOSOLS  
VERTISOLS À STRUCTURE ARRONDIE À DRAINAGE EXTERNE RÉDUIT**

- 5 Brown grumose vertisols S.L. to C. very easily flooded. FAFEN ALLUVA.  
Vertisols bruns grumoseux aff. à a. inondables ALLUVIONS de FAFEN
- 6 Brown grumose clayey vertisols, seldom flooded. FAFEN ALLUVA.  
Vertisols bruns grumoseux argileux peu inondables ALLUVIONS de FAFEN
- 7 Red grumose vertisols S.C. on TEMPORARY RIVER ALLUVA.  
Vertisols rouges grumoseux aff. sur ALLUVIONS CRUSSES

**SOILS WITH A CALCAREOUS DIFFERENTIATION  
SOLS À DIFFÉRENCIATION CALCAIRE**

**WITH A PALLID HORIZON À HORIZON PALLIDE**  
**SOILS WITH POWDERY LIME SOLS À CALCAIRE POUDREUX**

- 8 Yellowish red soils L. to C.L. with numerous limestone nodules on LIMESTONE COLLINA of the OUBENS SLOPES.  
Sols rouge aff. à aff. à nodules calcaires sur COLLINAUX CALCAIRES des OUBENS
- 9 Red soils S.L. to S. ALLUVA of the BIG TEMPORARY RIVERS.  
Sols rouges aff. à aff. ALLUVIONS des GRANDS OUBENS

**SOILS WITH NODULES SOLS À AMAS ET NODULES**

**Carbonated soils Sols carbonatés**

- 10 Yellowish red soils L. to C.L. with calcareous nodules on the LIMESTONE COLLINA of the PLATEAU.  
Sols rouge aff. à aff. à nodules calcaires sur COLLINAUX CALCAIRES des PLATEAUX
- 11 Red soils L. to C.L. with limestone flag or weak depth STRIPED VEGETATION.  
Sols rouges aff. à aff. à dalle calcaire à faible profondeur ZONES de VÉGÉTATION STRIPÉE
- 12 Red soils L. to C.L. with calcareous nodules on the LIMESTONE COLLINA of the PLATEAU.  
Sols rouge aff. à aff. à nodules calcaires sur COLLINAUX CALCAIRES des PLATEAUX
- 13 Reddish yellow soils CnS to EnSL with calcareous nodules DOBAWEIN PLAIN.  
Sols jaunes rouges arg. à arg. à nodules calcaires PLAIN de DOBAWEIN
- 14 Gray soils S.L. to S.L. with calcareous nodules in the depth.  
Sols gris aff. à aff. à nodules calcaires en profondeur

**Calcareous soils Sols calcaireux**

- 15 Bright red soils with c.s. derived from SHILAVO SANDSTONE VERY FLAT AREAS.  
Sols rouges aff. à arg. issus des GRES type ENGLAVO ZONES TRÈS PLAINES

**SOILS WITH A GYPSEOUS DIFFERENTIATION  
SOLS À DIFFÉRENCIATION GYPSEUSE**

**WITH A PALLID HORIZON À HORIZON PALLIDE**  
**SOILS WITH POWDERY GYPSUM SOLS À GYPSE POUDREUX**

**Modal soils Sols modaux**

- 16 Gray soils with m.c.s. COVER DOBAWEIN PLAIN.  
Sols gris à RECOUVERTEMENT arg. PLAIN de DOBAWEIN
- 17 Yellowish grey stratified soils with halotend tecton.  
Sols gris jaun. à texture Argilo-sableuse intracristallines.
- 18 Gray soils S.L. to S.C.L. with powdery gypsum in the depth LAST FAFEN DEPRESSION.  
Sols gris aff. à aff. à cristaux de gypse en profondeur dernière DEPRESSION de FAFEN

**Vertic soils Sols vertiqueux**

- 19 Weakly clayey vertic brown soils KORAHÉ PLAIN.  
Sols bruns argileux à tendance vertique faible PLAIN de KORAHÉ
- 20 Vertic red soils C.L. to C. with gypsum accumulation in the depth DOBAWEIN PLAIN.  
Sols rouges vertiqueux aff. à accumulation de gypse en profondeur PLAIN de DOBAWEIN

**Vertic red soils S.L. MACRAKA subsoil ALLUVA FANG of the TEMPORARY RIVERS.**

- 21 Vertic red soils S.L. MACRAKA subsoil ALLUVA FANG of the TEMPORARY RIVERS.  
Sols rouges aff. à tendance vertique faible à MACRAKA ALLUVIONS FINALES des OUBENS

**SOILS WITH A GYPSUM CRUST SOLS ENCRUTES (A ROUTE DE GYPSE)**

**Reddish yellow soils L. with GYPSUM crust at 80 cm on FLAT FANGS.**

- 22 Reddish yellow soils L. with GYPSUM crust at 80 cm on FLAT FANGS.  
Sols jaunes rouges aff. à croute de GYPSE à 80 cm sur ZONES PLAINES D'ÉPARGNE

**HYDROMORPHIC SOILS SOLS HYDROMORPHES**

**MEDIUM ORGANIC SOILS SOLS MOYENNEMENT ORGANIQUES**

**HUMIC GLEY SOILS SOLS HUMIQUES À GLEY**

- 23 Brown to reddish-brown medium ORGANIC hydromorphic soils. C. very easily flooded. FAFEN ALLUVA.  
Sols hydromorphes moyennement ORGANIQUES bruns à brun rouge. a. très inondables ALLUVIONS de FAFEN

**ABBREVIATIONS**

- S. Fine sand
- af. sableux à sables fins
- L. Loam
- aff. sableux à sables très fins
- S.L. Silty loam
- aff. sable limoneux à sables très fins
- S.L.L. Sandy loam to loam
- aff. sableux à sables fins et sables très fins
- EnS Fine and medium sand
- aff. sableux à sables fins et sables moyens
- L.C.S. Fine and coarse sand
- aff. sableux à sables fins et sables grossiers
- m.c.s. Medium and coarse sand with predominance of medium sand
- arg. sableux à sables moyens et sables grossiers
- c.m.s. Coarse and medium sand with predominance of coarse sand
- arg. sableux à sables grossiers et sables moyens
- CnS.L. Sandy loam with coarse and medium sand
- arg. m. à sable argileux à sables grossiers et sables moyens
- C. Clay
- arg. argileux
- IS.C. Fine sandy clay
- aff. arg. sableux à sables fins
- IS.C.L. Sandy clay loam with fine sand
- aff. arg. sableux à sables fins et sables très fins
- L.C. Loamy clay
- aff. arg. sableux à sables très fins
- C.L. Clay loam
- aff. sable argileux à sables très fins
- SCL. Sandy clay loam
- aff. sable argileux à sables fins

**FLOODED ZONE**

**INONDABLE**

21 and 15 (Fafen) 13 300 ha

21 et 15 Fafen 13 300 ha

**NEARLY FLOODED ZONE**

**PEU INONDABLE**

12 and 22 (affluents of Fafen) 12 200 ha

12 et 22 affluents du Fafen 12 200 ha

very highly flooded zone  
très fortement inondable

highly flooded zone  
fortement inondable

medium flooded zone  
inondable

slightly flooded zone  
peu inondable

flooded zone (large temporary rivers)  
inondable (grands oueds)

flooded zone (small temporary rivers)  
inondable (petits oueds)

water table not too deep  
nappe phréatique peu profonde

Scale 1:60 000 approximate

Mile 1 1/2 0 1 2 3 4 Miles

M 1000 500 0 1 2 3 4 5 Km

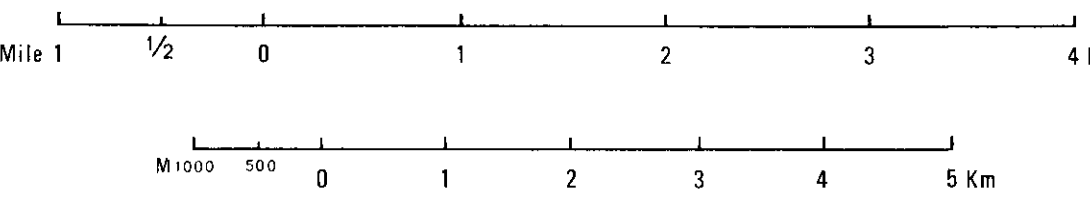
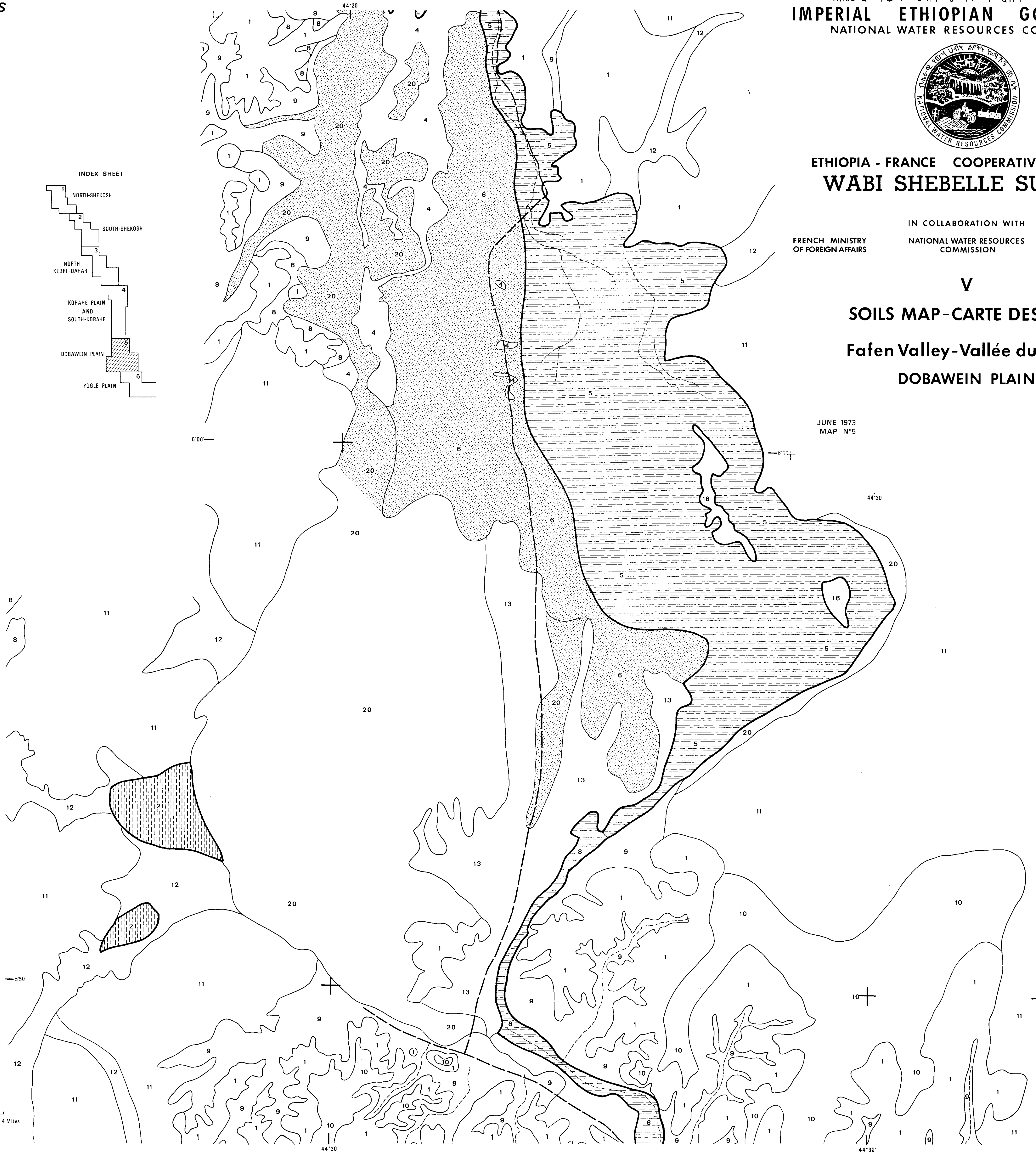


**ETHIOPIA - FRANCE COOPERATIVE PROGRAM  
WABI SHEBELLE SURVEY**

IN COLLABORATION WITH  
FRENCH MINISTRY OF FOREIGN AFFAIRS  
NATIONAL WATER RESOURCES COMMISSION  
BCEOM. ORSTOM. EDF  
IGN. B D P A

**V  
SOILS MAP - CARTE DES SOLS  
Fafen Valley - Vallée du Fafen  
DOBAWEIN PLAIN**

JUNE 1973  
MAP N°5





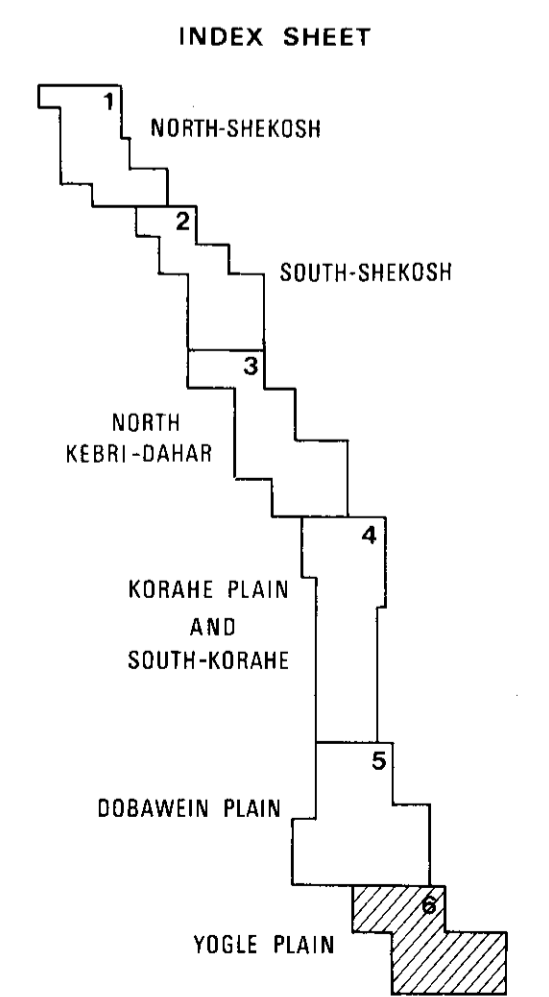
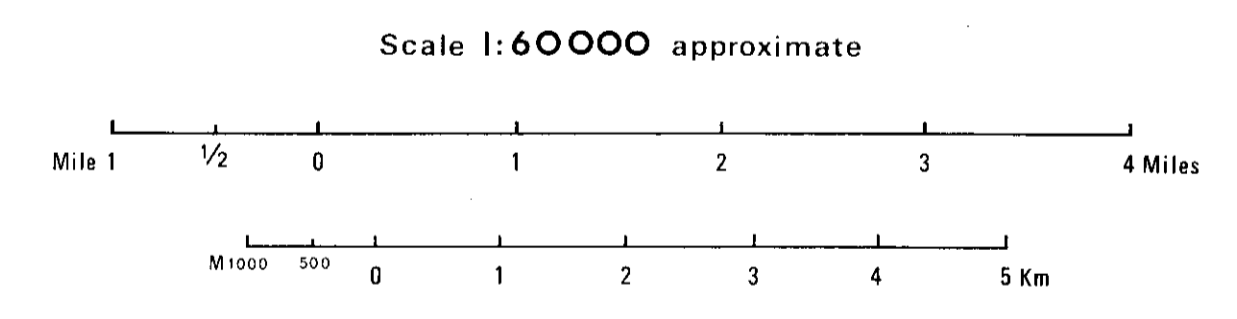
**ETHIOPIA - FRANCE COOPERATIVE PROGRAM**  
**WABI SHEBELLE SURVEY**

IN COLLABORATION WITH  
 FRENCH MINISTRY OF FOREIGN AFFAIRS  
 NATIONAL WATER RESOURCES COMMISSION  
 BCEOM, ORSTOM, IGN, BDP

**V**  
**SOILS MAP - CARTE DES SOLS**  
**Fafen Valley - Vallée du Fafen**

**YOGLE PLAIN**  
 LAST DEPRESSION OF FAFEN

JUNE 1973  
 MAP N°6



**FLOODED ZONE**  
**INONDABLE**  
 15 (Fafen) 10 (affluents of Fafen)  
 15 Fafen 10 affluents du Fafen  
 Total flooded zone 6 700 ha, including 3 900 ha on gypseous soils  
 Total 6 700 ha dont 3 900 ha sur sols gypseux (15)

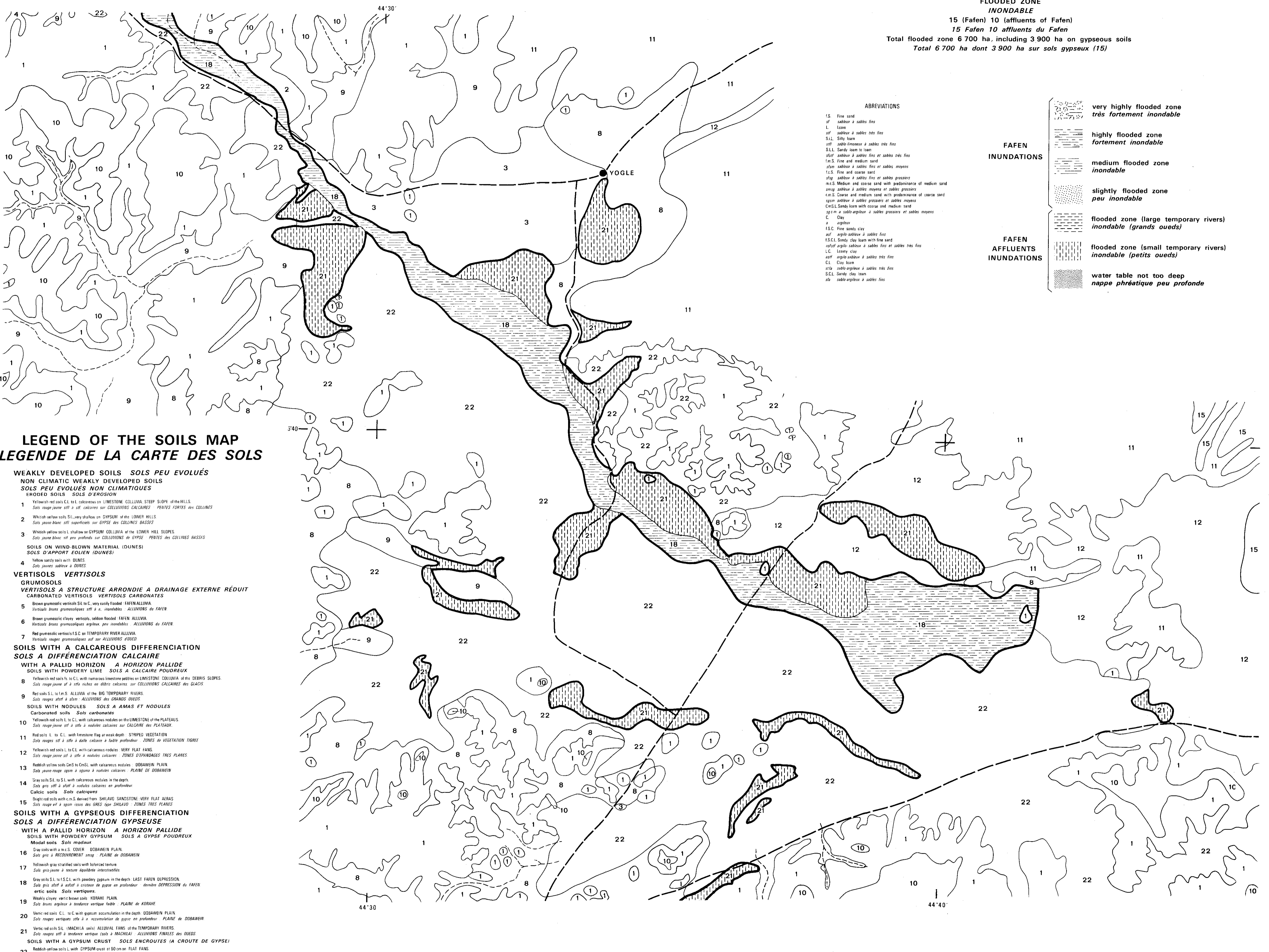
**ABBREVIATIONS**

- f.S. Fine sand
- sf sablier à sables fins
- L. Loam
- sf sablier à sables très fins
- S.L. Silty loam
- sf sablier limoneux à sables très fins
- S.L.L. Silty loam to loam
- sf sablier à sables fins et sables très fins
- m.S. Fine and medium sand
- sfm sablier à sables fins et sables moyens
- f.S. Fine and coarse sand
- sfm sablier à sables fins et sables moyens
- m.C.S. Medium and coarse sand with predominance of medium sand
- sfm sablier à sables moyens et sables grossiers
- c.M.S. Coarse and medium sand with predominance of coarse sand
- sfm sablier à sables grossiers et sables moyens
- C.M.S.L. Sandy loam with coarse and medium sand
- sfm s à sable argileux à sables grossiers et sables moyens
- C. Clay
- arg. argileux
- f.S.C. Fine sandy clay
- sf argilo-sablier à sables fins
- f.S.C.L. Sandy clay loam with fine sand
- sfm argilo-sablier à sables fins et sables très fins
- L.C. Loamy clay
- sfm argilo-sablier à sables très fins
- C.L. Clay loam
- sfm sable argileux à sables très fins
- S.C.L. Sandy clay loam
- sfm sable argileux à sables fins

**FAFEN INUNDATIONS**

- very highly flooded zone  
*très fortement inondable*
- highly flooded zone  
*fortement inondable*
- medium flooded zone  
*inondable*
- slightly flooded zone  
*peu inondable*
- flooded zone (large temporary rivers)  
*inondable (grands oueds)*
- flooded zone (small temporary rivers)  
*inondable (petits oueds)*
- water table not too deep  
*nappe phréatique peu profonde*

**FAFEN AFFLUENTS INUNDATIONS**



**LEGEND OF THE SOILS MAP**  
**LEGENDE DE LA CARTE DES SOLS**

- WEAKLY DEVELOPED SOILS SOLS PEU EVOLUES**  
**NON CLIMATIC WEAKLY DEVELOPED SOILS**  
**SOLS PEU EVOLUES NON CLIMATIQUES**  
**ERODED SOILS SOLS D'EROSION**
- 1 Yellowish-red soils C.L. to C. calcareous on LIMESTONE COLLUVIA, STEEP SLOPE of the HILLS.  
Sols rouge-jaune aff à sol calcareux sur COLLUVIUMS CALCAIRES PENTES FORTES des COLLINES
  - 2 White-yellow soils S.L. very shallow on GYPSUM of the LOWER HILLS.  
Sols jaune-blanc aff superficiels sur GYPSE des COLLINES BASSES
  - 3 White-yellow soils L. shallow on GYPSUM COLLUVIA of the LOWER HILL SLOPES.  
Sols jaune-blanc aff peu profonds sur COLLUVIUMS de GYPSE PENTES des COLLINES BASSES
- SOILS ON WIND-BLOWN MATERIAL (DUNES)**  
**SOLS D'APPORT EOLIEN (DUNES)**
- 4 Yellow sandy soils with DUNES.  
Sols jaunes sablieux à DUNES
- VERTISOLS VERTISOLS**  
**GRUMOSOLS VERTISOLS A STRUCTURE ARRONDIE A DRAINAGE EXTERNE REDUIT**  
**CARBONATED VERTISOLS VERTISOLS CARBONATES**
- 5 Brown grumosolic vertisols Sd to C, very easily flooded FAFEN ALLUVIA.  
Vertisols bruns grumosoliques aff à s. inondables ALLOUVIUMS du FAFEN
  - 6 Brown grumosolic clayey vertisols, seldom flooded FAFEN ALLUVIA.  
Vertisols bruns grumosoliques argileux, peu inondables ALLOUVIUMS du FAFEN
  - 7 Red grumosolic vertisols f.S.C. on TEMPORARY RIVER ALLUVIA.  
Vertisols rouges grumosoliques aff sur ALLOUVIUMS d'OUED
- SOILS WITH A CALCAREOUS DIFFERENTIATION**  
**SOLS A DIFFERENCIATION CALCAIRE**  
**WITH A PALLID HORIZON A HORIZON PALLIDE**  
**SOILS WITH POWDERY LIME SOILS A CALCAIRE POUDREUX**
- 8 Yellowish-red soils f. to C.L. with numerous limestone nodules on LIMESTONE COLLUVIA of the TERRIS SLOPES.  
Sols rouge-jaune aff à s. riches en nodules calcareux sur COLLUVIUMS CALCAIRES des GLACIS
  - 9 Red soils S.L. to m.S. ALLUVIA of the BIG TEMPORARY RIVERS.  
Sols rouges aff à s. ALLOUVIUMS des GRANDS OUEDS
- SOILS WITH NODULES SOILS A MAS ET NODULES**  
**CARBONATED SOILS SOILS CARBONATES**
- 10 Yellowish-red soils L. to C.L. with calcareous nodules on the LIMESTONE of the PLATEAU.  
Sols rouge-jaune aff à s. à nodules calcareux sur CALCAIRE des PLATEAUX
  - 11 Red soils L. to C.L. with limestone flag at weak depth. STRIPED VEGETATION  
Sols rouges aff à s. à dalle calcareuse à faible profondeur ZONES de VEGETATION TORSEE
  - 12 Yellowish-red soils L. to C.L. with calcareous nodules VERY FLAT FANS.  
Sols rouge-jaune aff à s. à nodules calcareux ZONES D'EPANDAGE TRÈS PLANES
  - 13 Reddish-yellow soils C.M.S. to C.M.S.L. with calcareous nodules DOBAWEIN PLAIN.  
Sols jaune-rouge arg. à s. à nodules calcareux PLAIN DE DOBAWEIN
  - 14 Gray soils S.L. to S.L. with calcareous nodules in the depth.  
Sols gris aff à s. à nodules calcareux en profondeur
- Caliche soils SOILS CALCHIEUXES**  
 15 Bright red soils with Ca.S. derived from SHALVAD SANDSTONS VERY FLAT AIRAS  
 Sols rouge vif à s. arg. issus des GRES type SHALVAD ZONES TRÈS PLANES
- SOILS WITH A GYPSEOUS DIFFERENTIATION**  
**SOLS A DIFFERENCIATION GYPSEUSE**  
**WITH A PALLID HORIZON A HORIZON PALLIDE**  
**SOILS WITH POWDERY GYPSUM SOILS A GYPSE POUFREUX**  
**Mottled soils SOILS MOTTLES**
- 16 Gray soils with m.C.S. COVER DOBAWEIN PLAIN.  
Sols gris à RECouvreMENT sous PLAIN DE DOBAWEIN
  - 17 Yellowish-gray stratified soils with banded texture.  
Sols gris-jaune à texture équilibrée interstratifiée
  - 18 Gray soils S.L. to f.S.C.L. with powdery gypsum in the depth. LAST FAFEN DEPRESSION.  
Sols gris aff à s. aff à couche de gypse en profondeur dernière DEPRESSION du FAFEN
  - 19 Weakly clayey vertic brown soils KORARÉ PLAIN.  
Sols bruns argileux à moudance verticale faible PLAIN DE KORARÉ
  - 20 Vertic red soils C.L. to C.L. with gypsum interstratified in the depth. DOBAWEIN PLAIN.  
Sols rouges vertiques aff à s. à recouvrement de gypse en profondeur PLAIN DE DOBAWEIN
  - 21 Vertic red soils S.L. (MACHILIA soils) ALLUVIAL FANS of the TEMPORARY RIVERS.  
Sols rouges aff à moudance verticale s. à MACHILIA ALLOUVIUMS FINALES des OUEDS
- SOILS WITH A GYPSUM CRUST SOILS ENCRUTES (A CRUTE DE GYPSE)**  
 22 Reddish-yellow soils S.L. with GYPSUM crust of 80 cm on FLAT FANS.  
Sols rouge-jaune aff à couche de GYPSE à 80 cm sur ZONES PLANES d'EPANDAGE
- HYDROMORPHIC SOILS SOLS HYDRORMOPHES**  
**MEDIUM ORGANIC SOILS SOLS MOYENNEMENT ORGANIQUES**  
**HUMIC GLEY SOILS SOLS HUMIQUES A GLEY**
- 23 Brown to reddish-brown medium ORGANIC hydromorphic soils, C, very easily flooded. FAFEN ALLUVIA.  
Sols hydromorphes moyennement ORGANIQUES bruns à brun-rouge à s. très inondables ALLOUVIUMS du FAFEN