

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE  
ET DE LA RÉFORME AGRICOLE

DIRECTION DE LA MISE EN VALEUR  
DIVISION DE L'ÉQUIPEMENT

DIRECTION DE L'OFFICE RÉGIONAL  
DE MISE EN VALEUR AGRICOLE  
DU HAOUZ - MARRAKECH

ANNEXE N° I

=====

NORMES POUR L'ÉTABLISSEMENT DE CARTES  
DETAILLÉES DES SOLS À L'ÉCHELLE DU 1/5.000

ARTICLE I - MÉTHODE D'ÉTUDE :

Les renseignements nécessaires à cette étude seront obtenus par les moyens suivants :

1 - Visite détaillée des lieux : parcours du terrain, étude du relief, de la surface du sol, de l'érosion, du drainage naturel.

2 - Enquête agricole auprès des exploitants : cultures, rendements, techniques culturales.

3 - Interprétation des photos aériennes.

4 - Utilisation et intégrations dans la présente étude des renseignements donnés par les cartes pédologiques à petite et moyenne échelle qui ont déjà été faites dans la région et des profils creusés au cours de ces études.

5 - Implantation, creusement et examen de tranchées pour l'étude du profil du sol, au nombre de 1 pour 2,25 ha en moyenne (150 m x 150 m).

6 - Interprétation d'analyses de sol en laboratoire. Les échantillons pour analyse seront prélevés sur des profils caractéristiques au nombre de 1/10 des profils observés. Le nombre moyen d'échantillons sera de 130 à 180 pour 1.000 ha.

Les profils caractéristiques seront choisis en tenant compte des résultats d'observations de l'ensemble des profils pour un secteur donné.

7 - Mesure sur le terrain, aux mêmes emplacements où auront été prélevés les échantillons, du pourcentage de cailloux présents en surface et en profondeur.

8 - Enquête climatologique rapide, sur documents et auprès des exploitants.

9 - Eventuellement et seulement après accord de l'Administration, on pourra procéder à l'observation de tranchées complémentaires, en des zones réduites, lorsqu'il sera nécessaire de préciser des limites de types de sol. Ces tranchées complémentaires feront l'objet d'un prix unitaire séparé. Leur nombre ne devra pas dépasser 2 par ha.

N.B. - Les caractéristiques des tranchées, la profondeur des prélèvements, les observations et analyses à faire sont précisées à l'article 3.

Les analyses de terre seront faites par un laboratoire agréé par l'Administration.

## ARTICLE 2 - CONTENU DE L'ETUDE :

Les renseignements obtenus seront synthétisés et présentés sous la forme d'une carte pédologique au 1/20.000, d'une carte de classement des sols au 1/5.000, d'une carte d'aménagement foncier et d'un rapport.

### 1 - Légende de la carte pédologique .

Il s'agit d'une légende descriptive ; elle sera établie suivant les principes de la classification française des sols (comme les cartes à moyenne échelle faites précédemment dans la région), en descendant jusqu'à une unité qui indique des caractères agrologiques pratiques (série). Elle conservera, autant que possible, un cadre général de légende analogue à celui des cartes préexistantes.

Les critères à utiliser pour l'établissement de cette légende descriptive sont les suivants :

- famille pédologique de la classification française
- épaisseur moyenne de la terre arable ; avec l'écart possible
- nature du sous-sol et au besoin nature et épaisseur moyenne d'un horizon limitant pour les cultures.
- texture, y compris les éléments grossiers, avec, au besoin, les variations importantes dans le profil ;
- présence plus ou moins importante ou absence de calcaire ;
- pente moyenne et micro-relief ;
- érosion actuelle ;
- limitation dans le drainage naturel (nappe en profondeur, stagnation en surface) ;
- salure et alcalinisation, le cas échéant ;
- et au besoin indication d'unités complexes correspondant à des zones hétérogènes.

2 - Légende de la carte de classement des sols par facteurs limitants.

Le classement est fait dans le but de choisir les zones les mieux adaptées à la culture irriguées et de pouvoir les répartir équitablement suivant leur qualité actuelle ou après amélioration.

Les éléments de base qui serviront au classement sont :

- les caractéristiques des sols, données par la légende pédologique, avec attention particulière à la profondeur utilisable, à la perméabilité, à la nature des niveaux limitants, à la rétention d'eau, à la salure ;
- la topographie et le micro-relief ;
- lorsque cela est possible, l'estimation des rendements actuels en culture irriguée.

Les critères à utiliser pour la légende sont les suivants :

- aptitudes culturales sous irrigation, avec bon rendement, par rapport aux principales cultures pratiquées

ou possibles dans la région, arboricoles, industrielles, fourragères, maraîchères.

La légende sera établie, en principe, d'après un schéma du type suivant :

Classe I - sols cultivables sous irrigation, sans facteur limitant notable, aptes à toutes les cultures adaptées au climat et en particulier à l'arboriculture intensive. Frais d'entretien de la fertilité normaux. Productivité et rentabilité élevées.

Classe II - Sols cultivables sous irrigation, ayant un ou plusieurs facteurs limitants d'importance moyenne qui restreignent l'aptitude pour certaines cultures ou la fertilité générale. Frais d'entretien de la fertilité supérieure à la moyenne. Productivité bonne, rentabilité bonne à moyenne.

Classe III - Sols cultivables sous irrigation, ayant un ou plusieurs facteurs limitants importants. Ces sols ont de fortes limitations d'aptitudes culturales. Leur productivité est variable et dépend de l'expérience du cultivateur et du choix des cultures, la rentabilité est généralement moyenne ou médiocre.

Classe IV - Sols que leurs caractères spéciaux placent à la limite de l'aptitude à l'irrigation.

Classe V - Sols non cultivables sous irrigation :

2 - 1 - Définitions des classes :

Les classes des sols seront définies en fonction des contraintes physiques, définies ci-après.

Les normes USBR de classement des sols à l'irrigation seront utilisées avec les adaptations que requièrent les problèmes particuliers aux sols du Haouz.

2I-1- Classement des contraintes de profondeur.

L'échelle utilisée est :

$$\begin{aligned} P_4 &= 0 - 20 \text{ cm} \\ P_3 &= 20 - 40 \text{ cm} \end{aligned}$$

P<sub>2</sub> = 40 - 60 cm

P<sub>1</sub> = plus de 60 cm

Trois catégories d'horizons limitant la profondeur peuvent être considérées :

\* Z = niveau de graviers ou de galets non consolidés, contenant plus de 75 % de matériel grossier, ayant une épaisseur supérieure ou égale à environ 30 - 40 cm.

\* S = encroûtement calcaire plus ou moins friable, ayant une épaisseur supérieure à 30 cm.

\* H = croûte calcaire dure ou dalle rocheuse ayant une épaisseur supérieure à 10 cm.

Compte tenu de la nature de l'horizon limitant et de la profondeur à laquelle il se situe, les classes maximum auxquelles peuvent appartenir les sols, quelles que soient les autres caractéristiques, sont les suivantes.

PROFONDEUR	P <sub>4</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>1</sub>
	0-20 cm	20-40 cm	40-60 cm	> 60cm
Nature de l'horizon limitant	Z ou S	H		
	IV	V	III	II ou I
			IV	
			II	I

2I-2- Contraintes de texture

Symbolle	CATEGORIES	TEXTURALES	CLASSE MAXIMUM
T <sub>4</sub>	très grossière	S : Sables grossiers	IV
T <sub>3</sub>	grossière	SL : Sables limoneux	III
T <sub>2</sub>	légère	SA : Sables argileux	II
		LS : Limons sableux	
T <sub>1</sub>	noyenne	ALS : Argilo-limono-sableux	I
T <sub>2</sub> <sup>J</sup>	lourde	LA : Limons argileux	II
		AL : Argilo-limoneux	
T <sub>4</sub> <sup>J</sup>	très lourde	A : Argile > 60 %	IV

2I-3- Contraintes de pierrosité :

Il existe des cailloux en surface (d'où épierrage de surface) et des cailloux dans le profil du sol qui peuvent être localisés en lit à une certaine profondeur cette profondeur et la quantité de cailloux vont conditionner le volume de l'épierrage suivant un défoncement. Il importe donc de noter :

- le cailloutis de surface
- le cailloutis de profondeur

Pour ce faire, les symboles suivants seront utilisés :

Quantité	Surface	à partir de 20 cm	à partir de 40 cm	à partir de 60cm
Plus de 75 %	Z	Z	Z	Z
75 à 50 %	$C_4^4$	$C_4^3$	$C_4^2$	$C_4^1$
50 à 25 %	$C_3^4$	$C_3^3$	$C_3^2$	$C_3^1$
25 à 10 %	$C_2^4$	$C_2^3$	$C_2^2$	$C_2^1$
moins de 10 %	$C_1^4$	$C_1^3$	$C_1^2$	$C_1^1$

L'estimation de la classe maximum à laquelle peut appartenir un sol tiendra compte du cailloutis de surface et du cailloutis de profondeur, d'après le Tableau :

	$C_4^4$	$C_3^4$	$C_2^4$	$C_1^4$
pas de cailloux: $C_4^4, C_3^3, \text{ et } C_2^2 \text{ et } 1:$	IV	III	II	I
$C_3^2 \text{ et } C_4^2$	IV	IV	III	II
$C_4^3$	IV	IV	IV	IV
$C_3^3$	IV	IV	IV	III
$C_2^3$	IV	IV	III	II

Le classement des sols contenant plus de 75 % de cailloux (Z) se fera suivant la profondeur (voir paragraphe 2I-1).

2I - 4 - Classement des contraintes dues à l'accumulation calcaire.

Les limitations dues aux croûtes et encroûtements, constituant un facteur limitant à la profondeur, seront classées avec cette caractéristique (voir contrainte de profondeur 211-1).

Les limitations concernant la teneur en calcaire actif ne constituant pas un facteur strictement limitant à l'irrigation en général, et les indications concernant cette donnée, se rapportent au choix des cultures et des plantations (en particulier agrumes).

Toutefois, pour les unités de sols contenant du calcaire actif dans un des horizons du profil, les indications suivantes seront indiquées à la suite de la fraction symbole de classification sous la rubrique indications supplémentaires (voir 2-2 classement des terres).

C a 1 moins de 7 % de calcaire actif  
 C a 2 7 - 12 % de calcaire actif  
 C a 3 12 - 20 % de calcaire actif  
 C a 4 plus de 20 % de calcaire actif

2I - 5 - Classement des contraintes de salinité.

L'échelle de Riverside, employée de façon relativement universelle pourrait être reprise, la majeure partie des expérimentations sur la résistance des végétaux à la salure s'y référant.

	Conductivité en millimhos/cm de l'extrait à saturation.	Classe maximum
R <sub>5</sub>	plus de 32	VI
R <sub>4</sub>	16 - 32	IV
R <sub>3</sub>	5 - 16	III
R <sub>2</sub>	3 - 6	II
R <sub>1</sub>	moins de 3	I



2I - 6 - Contraintes de pente.

Il n'existe pas à notre connaissance d'échelle de pente universellement utilisée et le classement suivant pourrait être utilisé :

	Pente en pour cent	classe maximum en irrigation par gravité
Pe5	plus de 4	V
Pe4	2 à 4	V
Pe3	I,5 à 2	III à IV
Pe2	I à I,5	II
Pe1	I	I

2 - 2 - Classement des terres.

On utilisera la présentation type USBR dans laquelle les unités cartographiques sont toutes affectées d'une fraction dont les symboles sont répartis de la manière suivante :

La classe est désignée par un chiffre, la sous-classe par le chiffre de la classe suivi d'une, deux ou trois lettres (contraintes ayant servi à la détermination de la classe).

CLASSE ET SOUS CLASSE DE TERRE

Indications supplémentaires

INDICATIONS FONDAMENTALES

exemple :

Classe de sol	contrainte de profondeur	contrainte de cailloux	
II	P	C	Indications supplémentaires
	B utilisation actuelle	J1 jujubier rare	

22 - 1 - Seules les classes et sous-classes ainsi que les indications fondamentales seront mentionnées sur une fraction symbole. Les indications supplémentaires étant présentées dans un cadre à 6 compartiments (voir plus loin).

22 - 2 - Classe de sol : on se référera au classement des sols en aptitude à l'irrigation.

Les indications fondamentales ne sont pas prises en compte pour le choix de la classe ou de la sous-classe. Les indications supplémentaires explicitent les contraintes du numérateur de la fraction.

22 - 3 - Utilisation actuelle. Les symboles suivants pourront être utilisés :

V	village		
W	surface inculte (parcours, daya, ruines)		
J	jujubiers	dense	J3
		peu dense	J2
J	jujubiers	rare	J1
		incexistants	J0
B	surface cultivée en sec		
L	prairie permanente irriguée (luzernière)		
I	surface cultivée et irriguée		
A	arboriculture fruitière (oliviers...).		

22 - 4 - Les contraintes lorsqu'elles entraînent un déclassement du sol, sont mentionnées respectivement par les lettres :

P	Profondeur
T	Texture
C	Ferrosité
Ca	Calcaire
R	Salure
Pe	Pente

22 - 5 - Indications supplémentaires.

Elles explicitent habituellement, suivant les normes USBR les contraintes de sol, de topographie et de drainage. La présentation suivante pourrait être utilisée :

A l'intérieur de chacune des unités ou sous unités de sols cartographiées sera placée une cartouche indiquant les principales contraintes physiques suivant le modèle ci-dessous

Profondeur	cailloux	cailloux
et nature de	en surface	en profon-
l'horizon limi-		deur
tant		
P <sub>2</sub> - H	C <sub>1</sub> <sup>4</sup>	C <sub>3</sub> <sup>3</sup>
T <sub>2</sub>	Ca <sub>1</sub>	Pe <sub>2</sub>
Texture	Calcaire	Pente

Les symboles utilisés seront ceux spécifiés dans les normes de classement des sols qui précèdent.

3 - Légende de la carte des aménagements fonciers.

Cette carte est destinée à localiser les terrains qui nécessiteront les opérations suivantes, sur les surfaces

non plantées en oliviers (qui seront reportées sur cette carte) à partir des photos aériennes).

- épierrage de surface
- défrichement des jujubiers
- épierrage de profondeur
- nivellement

Elle indiquera :

3 - 1 - Sols profonds : supérieur à 60 cm, permettant le passage d'un roter à plusieurs dents suivi d'un passage de root-plow. Ils seront subdivisés en :

3I - 1 - Sol profond ne nécessitant qu'un nivellement.

3I - 2 - Sol profond nécessitant un défrichement de jujubiers et un nivellement.

3I - 3 - Sol profond nécessitant un épierrage de surface et un nivellement.

3I - 4 - Sol profond nécessitant un épierrage de surface, un défrichement de jujubiers et un nivellement.

3I - 5 - Sol profond nécessitant un épierrage de surface, un défrichement de jujubiers, un épierrage des cailloux remontés par le root-plow et un nivellement.

3 - 2 - Sols moyennement profonds : compris entre 40 et 60 cm. Tous les sols de cette catégorie devront être défonceés au roter et au root plow. Ils seront subdivisés en :

32 - 1 - Sols moyennement profonds ne nécessitant qu'un défonceement et un nivellement.

32 - 2 - Sols moyennement profonds nécessitant un épierrage de surface en plus du défonceement et du nivellement.

3 - 3 - Sols peu profonds (inférieur à 40 cm). Ils seront subdivisés en :

33 - 1 - Sols peu profonds sur conglomérat ne justifiant aucun aménagement.

33 - 2 - Sols peu profonds sur dalle défonceable (S).

4 - Précision.

La précision des limites entre les types de sol ne devrait pas être inférieure à  $\pm 50$  m.

5 - Rapport.

Le but du rapport, fait pour l'ensemble de la zone étudiée, est de :

- situer la zone étudiée
- décrire brièvement les unités pédologiques :  
localisation, topographie, profil type (description, croquis, résultats analytiques), variations observées, érosion, drainage, naturel, homogénéité, au besoin précision des limites : exposer les critères et le cadre de la classification utilisée.
- interpréter chaque unité de sol au point de vue agricole et justifier son classement de mise en valeur : qualités, facteurs défavorables, améliorations (possibles, difficiles, impossibles), le cas échéant, aménagements déconseillés, aptitude et restrictions culturales.
- donner les résultats les plus intéressants de l'enquête agricole concernant les cultures pratiquées, les rendements, les améliorations foncières déjà effectuées, les méthodes culturales, les assolements, le climat ;
- donner des renseignements sur la qualité de l'eau disponible pour l'irrigation ;
- réunir les données climatologiques essentielles ;
- donner les références des études antérieures qui ont été utilisées.

En plus du rapport, on fournira les fiches d'observation de profil, faites suivant un modèle qui aura été présenté à l'O.M.V.A. pour agrément, et les tableaux de résultats analytiques. Les fiches des profils caractéristiques seront dactylographiées ; pour les autres profils, on pourra remettre simplement une copie des observations de terrain inscrites sur manifold.

6 - Présentation des cartes.

L'étude donnera lieu à l'établissement de documents suivants .

6 - 1 - Carte pédologique au I/20.000e

Cette carte sera éditée en couleurs (Tirage DOREL) et remise en 15 exemplaires.

Elle comportera une légende telle qu'elle a été définie à l'Article II paragraphe 1.

6 - 2 - Carte au I/20.000e d'assemblage des cartes en tirage Ozalid en 15 exemplaires.

6 - 3 - Carte de classement des sols en aptitude à l'irrigation.

Une carte de classement des sols en aptitude à l'irrigation suivant les normes précisées dans les spécifications générales et couvrant l'ensemble des zones à étudier sera imprimée en 15 exemplaires en 2 couleurs par tirage complétées par des trames afin de différencier autant de classes et de sous-classes.

Cette carte devra comporter :

63 - 1 - Les limites des classes et éventuellement des sous-classes caractérisées par la fraction symbole et un rectangle contenant les indications supplémentaires correspondant à chacune d'entre elles. Les limites de classe seront dessinées en trait plein, les limites des sous-classes en tiretés.

63 - 2 - Sur chaque surface ainsi délimitée, figurent une classe, la fraction symbole (ex.  $\frac{3PC}{BJ1}$ ), et la cartouche

(ex. 

$P_2$	H	$C_1^4$	$C_3^3$
$T_2$		Ca1	Pe <sub>2</sub>

63-3- La position et le numéro correspondant de toutes les observations effectuées lors des études antérieures et dont on possède les descriptions. Distinction entre profils décrits, profils analysés et profils comportant des mesures de cailloux ainsi qu'entre l'origine des profils.

Une légende explicitant tous les symboles et les normes utilisés pour le classement des sols.

6 - 4 - Cartes des aménagements fonciers au 1/5000,  
tirage Ozalid en 15 exemplaires.

Ces documents devront pour la qualité et les couleurs, avoir été approuvés (échantillons) par les représentants de l'administration.

ARTICLE 3 - CARACTERISTIQUES DES TRANCHEES, OBSERVATION,  
PRELEVEMENTS ET ANALYSES.

I - Tranchées pour l'étude du sol.

I - 1 - Emplacement : les tranchées seront repérées par l'intersection des lignes d'un quadrillage régulier ; mais leur emplacement devra, au besoin, être choisi en fonction du relief ou des limites de types de sol.

I - 2 - Profondeur : Les tranchées seront creusées en principe jusqu'à 150 cm sauf présence évidente d'une roche dure très épaisse (conglomérat).

Lorsqu'il y a dans le sol une croûte dure ou une dalle rocheuse de plus de 30 cm d'épaisseur, on ne creusera à 150 cm qu'à raison de 1 trou sur 40, les autres trous n'étant descendus dans la dalle que sur 30 cm de profondeur.

2 - Observations sur le terrain.

Sur tous les profils pour l'étude du sol des observations seront faites, portant en principe sur les points suivants :

1 2 - 1 - Descriptions des différents horizons  
- épaisseur

- test de texture au toucher sur la terre mouillée (noter la dominance de sable grossier, sable fin, limon ou argile).

- présence, abondance et grosseur des graviers, cailloux, débris de croûte, estimés en gros, moyens et petits cailloux.

- structure : type, consistance (dureté, friabilité...), porosité, pénétration des racines...).

- enracinement des cultures, en particulier sous les plantations arboricoles.

- test du calcaire par l'acide chlorydrique au I/10 (réaction nulle, faible, forte).

- type des dalles, croûtes, encroûtements et autres accumulations de calcaire (taches, granules, nodules).

- nature du substratum le cas échéant.

- couleur Munsell.

- degré d'humidité

- signes d'hydromorphie.

## 2 - 2 - Description de l'environnement du profil.

- pente, situation topographique, micro-relief ;

- cultures ou végétation naturelle. Végétation gênante (jujubier : nature du peuplement, pourcentage de la surface...) ou caractéristique (salure...)

- éventuellement, érosion et accumulation ;

- niveau de la nappe phréatique, stagnation d'eau en surface ;

Ces descriptions pourront cependant être un peu simplifiées pour les profils autres que les profils caractéristiques, à condition que restent observés les principaux caractères agronomiques, surtout ceux qui ont une influence défavorable, limitante pour les cultures (cailloux et jujubiers).

## 3 - Prélèvement d'échantillons et analyses.

Des analyses de laboratoire seront faites sur les profils caractéristiques, choisis après accord de l'Administration.



3 3 - 1 - Nombre de prélèvements par profil.

Il dépendra de l'épaisseur du sol meuble.

Si l'épaisseur de terre utile est inférieure à environ 50 cm au-dessus d'une croûte dure ou d'une dalle épaisse de plus de 30 cm, on fera seulement 2 prélèvements.

Si le sol est profond, on prendra normalement 4 échantillons en se basant sur les caractères des horizons observés (accumulation de calcaire, texture ou structure différente...).

3 - 2 - Contrôle des analyses.

1 échantillon sur 10 sera fractionné en deux parties. Une partie sera envoyée au laboratoire de la Société, la deuxième (2 Kg au minimum) sera envoyée par la Société au laboratoire DE/DHV où les mêmes analyses avec les mêmes méthodes seront effectuées. Les résultats ainsi obtenus seront communiqués à la Société qui remettra les siens à l'administration au fur et à mesure de leur sortie. En cas de désaccord, les deux laboratoires referont les analyses sur les témoins. Dans le cas où les analyses faites par le laboratoire de la Société s'avèreraient fausses, la série d'analyses où figurent ce témoin seront refaites par la Société à ses frais.

3 - 3 - Analyses. Les déterminations suivantes pourront être effectuées :

- I- Préparation de la terre fine et % de graviers et de cailloux.
- 2- Granulométrie, avec 5 fractions.
- 3- Calcaire total
- 4- Calcaire actif, si le calcaire total dépasse 10 %
- 5- Matière organique totale
- 6- Azote total
- 7- pH en suspension dans l'eau, ou avec KCl
- 8- Humidité équivalente
- 9- Phosphore assimilable
- 10- Potassium assimilable
- II- Salure globale par conductivité d'un extrait au 1/5

- I2- Bases échangeables avec capacité d'échange
- I3- Conductivité électrique de l'extrait de pâte saturée et pH de la pâte saturée.
- I4- Gypse
- I5- Bilan ionique de l'extrait de pâte saturée
- I6- Phosphore total
- I7- Potassium total

Les déterminations I à II seront faites sur tous les échantillons.

Les déterminations I2 à I7 pourront être faites sur le quart environ des échantillons.

Eventuellement des analyses d'éléments fertilisants, de bases échangeables et de sels dissous, pourront être faites sur une fraction des échantillons.

Dans le cas de zones salées, on pourra faire des mesures de salure globale et de pH sur des échantillons plus nombreux, provenant de profils autres que les profils caractéristiques.

#### 4I- Mesures sur le terrain.

Aux alentours des emplacements caractéristiques, choisis pour le prélèvement d'échantillons et après accord du pédologue de l'administration responsable des études, on fera :

4 - 1- Egrierrage en surface.

4I- 1- Ranassage des pierres.

Sur une surface de 10 m x 10 m, toutes les pierres dont la plus grande dimension est supérieure à 9 cm seront ranassées à la main et mises en un tas.

#### 4I-2 - Triage des pierres.

Les pierres, au moment des mesures seront triées suivant leurs dimensions et séparées en 3 catégories :

- petites      9 cm  $\leq$   $\phi$   $\leq$  20 cm
- moyennes    20 cm  $\leq$   $\phi$   $\leq$  40 cm
- grosses      40 cm  $\leq$   $\phi$

4I-3- Pesée des pierres.

Les pierres seront pesées par catégories à la bascule.

4I-4- Mesure du volume apparent des pierres.

Après la pesée, on mesurera le volume de chaque catégorie de toutes les pierres.

Cette mesure pourra se faire par estimation dans une caisse de 1 m<sup>3</sup> par exemple, ou par toute méthode proposée par la Société et agréée par l'ingénieur de l'Administration.

4 - 2 - Evalutation de la quantité de pierres dans le profil.

Sur la surface ainsi épierrée, on fera un sondage de 1 m x 1 m dont la profondeur sera de 1 m si le sol est profond ( $> 1$  m), jusqu'au conglomérat si le sol a moins de 1 m. Les parois du sondage devront être parfaitement droites et verticales.

42-2- Mesures du trou.

Les dimensions devront être mesurées au cm près sur toutes les arêtes du trou (12 arêtes).

42-3- Triage des déblais.

Les déblais ainsi obtenus seront triés en 4 catégories

- terre + graviers  $\emptyset < 9$  cm.
- pierres  $\emptyset > 9$  cm qui seront séparées en trois catégories comme précédemment (voir 4I-2).

42-4- Pesée des déblais.

Les déblais seront pesés par catégories à la bascule.

42-5- Mesure du volume réel des pierres.

Le volume réel des pierres ( $\emptyset > 9$  cm) sera mesuré par exemple, de la manière suivante par catégories :

Elle se fera au moyen d'un fût comportant un tuyau d'évacuation à la partie supérieure de la paroi.

Avant la mesure, le fût sera rempli d'eau jusqu'à débordement par le tuyau d'évacuation. Après stabilisation du niveau, on plongera doucement les pierres dans l'eau, et on recueillera le trop-plein dans un autre récipient. L'eau ainsi évacuée sera pesée et ce poids donnera le volume réel des pierres.

Si après un certain nombre de mesures, en des endroits différents de la zone, on s'aperçoit que la densité des pierres est constante, et après accord de l'Ingénieur de l'Administration, on ne fera plus ces mesures de volumes qu'à titre de contrôle. Par contre la pesée des pierres se fera sur tous les emplacements et par catégories.

Toutes les données (poids et volumes) relatives à ces mesures de terrain seront rédigées sur manifold et une copie en sera remise au maître d'oeuvre sans avoir été préalablement mise au net. Sur les fiches de profils du rapport ne figureront que les % en volume des pierres en surface et dans le profil.