

REPUBLIQUE TUNISIENNE

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

DIRECTION DES RESSOURCES EN EAU ET EN SOL

DIVISION DES SOLS

ARRONDISSEMENT DE GABES

# INSTALLATION D'UNE STATION D'EXPERIMENTATION SUR LA DYNAMIQUE DE LA SURFACE DU SOL (BIR LAHMAR, MEDENINE)

Par : R. ESCADAFAL, Pédologue à l'O.R.S.T.O.M.  
A. MTIMET, Pédologue Principal à la D.R.E.S.

Octobre 1980

**E-S 178**

REPUBLIQUE TUNISIENNE  
MINISTERE DE L'AGRICULTURE  
DIRECTION DES RESSOURCES EN  
EAU ET EN SOL  
DIVISION DES SOLS  
ARRONDISSEMENT DE GABES

-----

// INSTALLATION D'UNE STATION D'EXPERIMENTATION  
SUR LA DYNAMIQUE DE LA SURFACE DU SOL  
(BIR LAHMAR, MEDENINE)

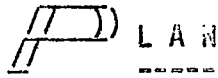
-----

E-S 178

Octobre 1980

R. ESCADAFAL, Pédologue  
à l'O.R.S.T.O.M.

A. MTIMET, Pédologue  
Principal à la D.R.E.S.



## AVANT PROPOS

### 1°) - INTRODUCTION

### 2°) - LA STATION EXPERIMENTALE DE BIR LAHMAR

#### 2.1. - Présentation

#### 2.2. - Description de la station

##### 2.2.1. - Plan général

##### 2.2.2. - La station météorologique

### 3°) - LA CAMPAGNE DE MESURES 1980 - 1981

#### 3.1. - Objectifs

#### 3.2. - Problèmes méthodologiques

#### 3.3. - Protocole d'essai

##### 3.3.1. - Observations non destructrices

##### 3.3.2. - Mesures destructrices

### 4°) - CONCLUSION

## BIBLIOGRAPHIE

## AVANT PROPOS

D'après les études phytoécologiques menées dans la région des Ababsas, au Sud de Medenine, la régénération naturelle des parcours semble être bloquée.

Pour étudier ce problème l'I.R.A.\* et le D.G.R.S.T.\* se sont attachés à mesurer les potentialités végétales : stock de graines dans le sol et pouvoir germinatif ; mais les conditions édaphiques jouent également un grand rôle.

Sollicités pour l'aspect pédologique, la D.R.E.S.\* et l'O.R.S.T.O.M.\* ont alors entrepris un programme d'expérimentation sur la dynamique de la surface du sol qui comprend une étude détaillée de ses propriétés morphologiques, physiques et chimiques.

Pour cela une station expérimentale a été installée à proximité de Bir Lahmar.

- 
- \* I.R.A. : Institut des Régions Arides - Medenine  
\* D.G.R.S.T. : Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique - PARIS -  
\* D.R.E.S. : Direction des Ressources en Eau et en Sol - Ministère de l'Agriculture - TUNIS -  
\* O.R.S.T.O.M. : Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer (FRANCE) - Mission en Tunisie - TUNIS -

## 1°) - INTRODUCTION :

Dans les régions arides le couvert végétal est assez faible, la surface du sol est largement exposée aux agents atmosphériques, elle acquiert alors des propriétés particulières.

Se trouvant à l'interface lithosphère-atmosphère elle paraît jouer un grand rôle dans le fonctionnement des écosystèmes des régions arides et semi-arides et plus particulièrement du Sud tunisien, comme cela a été souligné dans les études suivantes :

- Les études phytoécologiques ont montré que l'évolution des friches postculturales sont bloqués à un moment où la surface du sol est devenue très battante. Elle peut alors constituer un obstacle à la levée des plantules ou à l'incorporation naturelle des graines dans le sol.

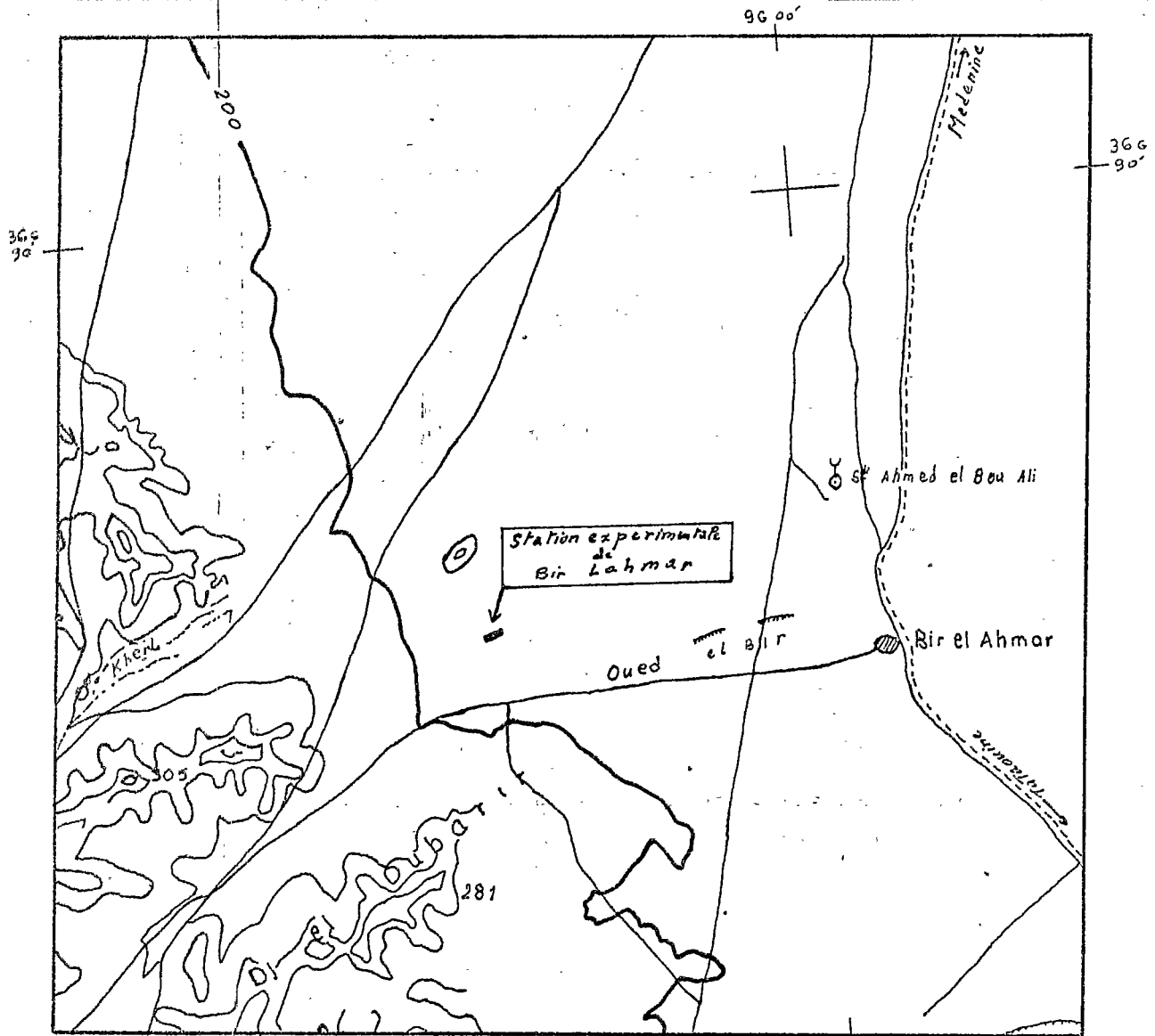
Au contraire, la présence d'un voile éolien sableux (couche de sable fin de quelques centimètres) est très favorable aux germinations, il constitue un milieu très meuble, facile à pénétrer par les plantules et protège le sol sous-jacent. (TELAHIGUE, 1976 ; DHERBES à paraître).

- Les études hydrologiques menées sur bassins versants expérimentaux ont montré que l'état de la surface du sol, et particulièrement la présence d'une pellicule de battance, était un facteur du ruissellement très important.





La battance favorise le ruissellement en nappe et augmente les risques d'érosion (BOURGES et al, 1977 ; FERSI et ZANTE, 1979).

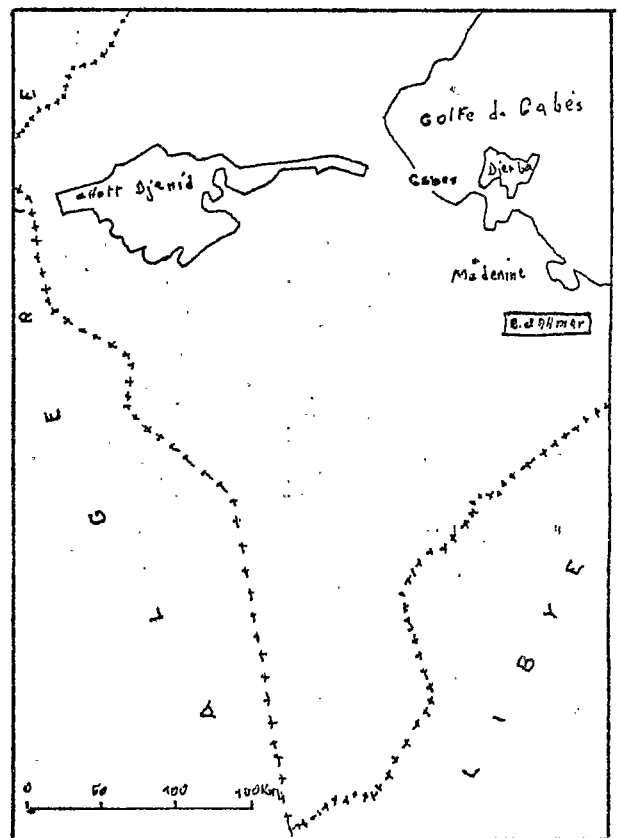
- Les études pédologiques menées dans le cadre de campagnes de cartographie (ESCADAFAL, 1979 ; MTIMET, 1979 ; PONTANIER et ZANTE, 1976) ou d'études de relations sol-végétation (FLORET et PONTANIER, 1978) ont montré que la surface du sol pouvait prendre des aspects très variés. Les auteurs cités ont généralement distingué des surfaces caillouteuses (reg), des surfaces battantes à croûte superficielle plus ou moins épaisse et plus ou moins craquelée et des recouvrements éoliens d'importance variable.

PLAN DE SITUATION DE LA STATION DE BIR LAHMAR (GOUVERNORAT DE MEDENINE)



Echelle = 1/50000

-  route
-  pistes
-  courbes de niveau
-  oueds



Cartouche: 1/5.000.000

Ces observations ont assez souvent été utilisées comme élément de diagnostic du milieu (état de dégradation, potentialités, évolution) mais elles restent sommaires et peu précises.

Il s'est donc avéré indispensable d'étudier en détail les phénomènes intervenant à la surface du sol pour les préciser, les comprendre et ainsi contribuer à une meilleure gestion des agro-écosystèmes du Sud tunisien.

C'est ainsi que nous avons été conduits à prévoir une étude expérimentale en station.

## 2°) - LA STATION EXPERIMENTALE DE BIR LAHMAR :

2.I. - Présentation : l'emplacement de la station utilisée conjointement par les phyto-écologues et les pédologues a été choisi dans la zone de piemont où les phénomènes de blocage de la régénération des parcours sont les plus nets. Située à 3 Km à l'Ouest du village de Bir Lahmar (cf. Fig. I), cette station repose sur un sol brun subtropical tronqué sur limon à nodules à encroûtement calcaire, utilisé en parcours (cf. profil en annexe).

La texture limoneuse de ce sol lui confère un caractère battant tempéré par la présence d'un voile éolien sableux discontinu, lié à la végétation. Par ailleurs des fragments de l'encroûtement calcaire sous-jacent, remontés lors des travaux cultureux anciens, s'accumulent localement sous forme de graviers ; cette station présentant les trois types de matériaux de surface typique de ces régions, en est donc bien représentative.

Située dans l'étage bioclimatique méditerranéen aride inférieur, variante à hiver doux, la région est caractérisée par :

- une pluviosité faible (moyenne annuelle : 180 mm environ), irrégulièrement répartie dans le temps et l'espace, souvent peu efficace pour la végétation, favorisant l'érosion et les déséquilibres du milieu.
- des mois d'Eté très chaud et des vents parfois violents créant une évaporation intense et des mouvements de sable (cf. Biblio.).

La grande variabilité interannuelle de ce climat est également une contrainte pour l'expérimentation qui doit s'étaler sur plusieurs années pour couvrir différentes séquences climatiques (années sèches, pluvieuses, ventées).

## 2.2. - Description de la station

### 2.2.1. - Plan général

L'ensemble de la zone d'essai est clôturé par des fils barbelés limitant un rectangle de 1 ha environ (180 x 54 m) orienté SW-NE dans le sens de la pente (cf. Fig. 2). Une entrée ménagée à l'amont dans cette clôture permet d'accéder à la station météo et de faire pénétrer des véhicules (tracteurs pour labour, camionnette pour essais de simulateur de pluie) sans endommager les parcelles situées au centre et en aval, dans cette dernière partie des lignes permanentes de mesure de l'état végétatif ont été installées alors que les parcelles d'étude de la surface du sol sont placées au centre.

### 2.2.2. - La station météorologique

Située à environ 180 m d'altitude elle a été progressivement mise en place avant le début de ce programme par R. ESCADAFAL en utilisant le matériel prêté par le service hydrologique de l'O.R.S.T.O.M. Un ensemble complet d'instruments nous permet de mesurer les paramètres suivants :

- Température de l'air et du sol,
- Degré hygrométrique en pouvoir évaporant de l'air,
- Direction et intensité moyenne du vent,
- Hauteur d'eau précipitée et intensité.

.../...



La liste de ces instruments et leur date de mise en service est réportée sur le tableau suivant :

APPAREIL	MARQUE	DATE DE MISE EN SERVICE
Thermomètre sec .....	- .....	22 - 09 - 1979
Thermomètre humide .....	- .....	19 - 09 - 1979
Thermomètre mini .....	- .....	19 - 09 - 1979
Thermomètre maxi .....	- .....	
Evaporomètre piche .....	- .....	19 - 09 - 1979
Thermohydrographe enregistreur .....	- .....	19 - 09 - 1979
Pluviomètre à 1,50 .....	Association bague 400 cm <sup>2</sup> .....	II - 10 - 1979
Pluviomètre au sol .....	SIAP à augets basculants .....	II - 10 - 1979
Pluviographe .....	Type ORSTOM 1 m <sup>2</sup> .....	29 - 11 - 1979
Bac évaporation .....	.....	II - 10 - 1979
Thermomètre sol 10 cm .....	.....	II - 10 - 1979
Thermomètre sol 20 cm .....	.....	II - 10 - 1979
Girouette .....	.....	01 - 12 - 1979
Anémomètre totalisateur .....	LAMBRECHT .....	08 - 07 - 1980

Les relevées sont effectuées trois fois par jour par le gardien-observateur installé à proximité, les données sont ensuite mises sur bordereau en vue de leur exploitation par les programmes de traitement existant à la D.R.E. (TUNIS), les enregistrements pluviographiques sont l'objet d'un soin particulier car les données sur l'intensité des précipitations sont certainement une variable très importante pour la compréhension de l'évolution de la surface du sol.

### 3°) LA CAMPAGNE DE MESURES 1980 - 1981 :

#### 3.1. - Objectifs :

Le but de cette première campagne est de tester l'applicabilité et la validité des observations et des mesures prévues et d'obtenir d'ores et déjà quelques indications sur les vitesses d'évolution de la surface des parcours et des labours, notamment la vitesse du tassement du sol et de l'extension de la pellicule de battance.

### 3.2. - Problèmes méthodologiques :

Dans la zone étudiée l'utilisation agricole des sols se ramène à trois grands types :

- Labours réguliers (arboriculture et céréaliculture pluviale).
- Friches postculturales (parcelles cultivées épisodiquement).
- Parcours naturels (et friches très anciennes).

Ces types d'utilisation sont représentés dans la station par des parcelles d'essai différentes. Le traitement "friche postculturale" sera observé à la suite d'un premier labour effectué cette année. Par ailleurs, un essai de scarifiage de parcours naturel est tenté pour tester la possibilité de régénération de parcours dont l'évolution est bloquée.

Pour la présente campagne nous avons donc les trois traitements suivants :

- Parcours mis en defens (témoin)
- Parcours scarifié
- Labour.

Les observations sont faites sur des "parcelles - échantillons" de 32 m<sup>2</sup> (8 x 4 m). Elles sont soumises aux conditions climatiques naturelles, mais la mise au point d'un minisimulateur de pluie en cours à Tunis (par M<sup>mes</sup>. CAMUS et DUMAS, hydrologues à l'ORSTOM) devrait nous permettre au cours de la prochaine campagne de faire des observations plus nombreuses sur l'effet d'averses de différentes intensités.

Cependant, l'étude de l'évolution de la surface du sol suppose des observations répétées d'une même parcelle-échantillon sans perturber, mais par ailleurs les mesures prévues nécessitent des prélèvements d'échantillons.

.../...

On est donc amené à utiliser, pour chaque traitement, deux parcelles supposées en tout point comparables (en pratique très proches l'une de l'autre), l'une faisant l'objet d'observations non destructrices (parcelle suivie), l'autre servant aux prélèvements et mesures destructrices.

### 3.3. - Protocole d'essai :

Les différentes observations et mesures sont échelonnées le long de l'année en fonction des saisons et des évènements climatiques majeurs.

#### 3.3.1. - Observations non destructrices :

Chaque parcelle-échantillon suivie fait l'objet des observations suivantes :

- Cartographie des états de surface élémentaires
- Photographie à la verticale de tout ou partie de la parcelle.
- Cartographie du microrelief (par un relevé topographique fin).
- Mesure de l'indice d'aspérité (labours)
- Dans la mesure du possible, comptage de germination (les mesures phyto-écologiques entreprises par l'IRA sont interrompues par manque de personnel).

#### 3.3.2. - Mesures destructrices :

Une ou deux fois dans l'année des prélèvements seront effectués pour mesurer les paramètres suivants :

- Granulométrie
- Stabilité structurale
- Densité apparente (porosité)
- Organisation micromorphologique (lames minces)
- Composition chimique.

.../...

Par ailleurs, après chaque pluie importante, une étude de la vitesse de dessèchement sera faite par des prélèvements d'échantillons pour la mesure de leur humidité pondérale, aux profondeurs suivantes :

- 0 à 2 cm
- 2 à 5 cm
- 5 à 10 cm

Ces mesures pondérales seront complétées et allégées par l'utilisation d'un humidimètre à chocs thermiques (en cours d'étalonnage) dont la finesse et la précision est cependant moins bonne.

Des mesures de résistance au cisaillement à l'aide d'un scissomètre à lame de torsion nous permettant d'évaluer la cohésion du sol dans la tranche 0 - 2 cm seront comparées aux teneurs en eau de cette même tranche.

Enfin, la pose d'un tube de sonde à neutrons est prévue pour évaluer le bilan hydrique du sol de la station.

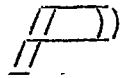
#### 4°) - CONCLUSION :

Ce protocole d'essai est assez lourd, mais nous espérons que les moyens humains et matériels dont nous disposerons nous permettront de mener à bien les campagnes successives nécessaires pour une telle étude.

Cela devrait nous permettre d'obtenir des résultats scientifiques et pratiques intéressants concernant les mécanismes d'évolution de la surface du sol, leur impact hydrologique, agricole et pastoral et quelques techniques utilisables par l'homme pour les modifier à son profit.

B I B L I O G R A P H I E

- J. BOURGES, C. FLORET, R. PONTANIER - 1977 : Etude d'un milieu représentatif du Sud Tunisien - Citerne Telman - D.R.E.S. O.R.S.T.O.M. - TUNIS.
- R. ESCADAFAL - 1979  
Contribution à l'étude des ressources en sols de la plaine d'Ababsa - Medenine Ministère de l'Agriculture D.R.E.S. - TUNIS.
- C. FLORET, E. LE FLOC'H, R. PONTANIER - 1978  
Modèle écologique régional en vue de la planification et de l'aménagement agro-pastoral des régions arides région de Zougrata.  
Ministère de l'Agriculture - Institut des Régions Arides MEDENINE.
- M. FERSI, P. ZANTE - 1979  
Etude d'une toposéquence type du Sud tunisien, Djebel Dissa, Pluviométrie, bilan hydrique, érosion  
Ministère de l'Agriculture - D.R.E.S. - TUNIS.
- C. FLORET, R. PONTANIER - 1978  
Relations climat - sol - végétation dans quelques formations végétales spontanées du Sud tunisien  
Ministère de l'Agriculture - D.R.E.S. - TUNIS.
- A. MTIMET - 1979  
Etude pédologique de l'Oued Métameur (Plaine des Ababsa) Zone Aval.  
Ministère de l'Agriculture - D.R.E.S. - TUNIS.
- R. PONTANIER, P. ZANTE - 1976  
Etude pédologique de la zone d'Oglét Merteba  
Ministère de l'Agriculture - D.R.E.S. - TUNIS.
- T. TELAHIGUE - 1976  
Contribution à l'étude phyto-écologique de la zone de Bir Lahmar - MEDENINE  
D.E.A. Faculté des Sciences - MONTPELIER.



## ROFIL PEDOLOGIQUE

### DE LA STATION DE BIR LAHMAR



#### DESCRIPTION MORPHOLOGIQUE

- 0 - 25 : 7,5 YR 7/6 (couleur humide : ôcre) moyennement humide, sableux à sablo-limoneux, structure polyédrique subangulaire, quelques nodules dispersés, moyennement cohérent, quelques galeries biologiques racines fines et moyennes, transition nette.
- 25 - 60 : 10 YR 8/3 (sec ôcre clair jaune) encroûtement nodulaire au sommet de l'horizon parfois continu en feuillets, et parfois formant des rognons, les feuillets sont épais de 1 à 2 cm. Ils deviennent friables en bas de l'horizon et cassables avec le piochon - Transition nette.

.../...

60 - 90 : 7,5 YR 8/3 (ôcre jaunâtre clair) moyennement humide, limono-sableux, compact, riche en calcaire = nodules individualisés et dispersés, quelquefois sont agglomérés en petits rognons de 3 cm de diamètre, quelques racines fines, transition progressive, dur (50 % de nodules).

90 - IIO : 7,5 YR 6/8 (ôcre), humide, limono-sableux, compact, peu cohérent (horizon tacheté) nodules moyennement et peu individualisés, amas calcaire (10 % de nodules), quelques fins cristaux de gypse très dispersés.

REMARQUE / A' L' Hz (90 - IIO)

Nous avons constaté des points noirs très fins (1 mm de diamètre) sur les agregats montrant certains parenté de ce matériau avec celui qu'on a rencontré dans la région de Matmata.-

PROFIL PEDOLOGIQUE DE LA STATION

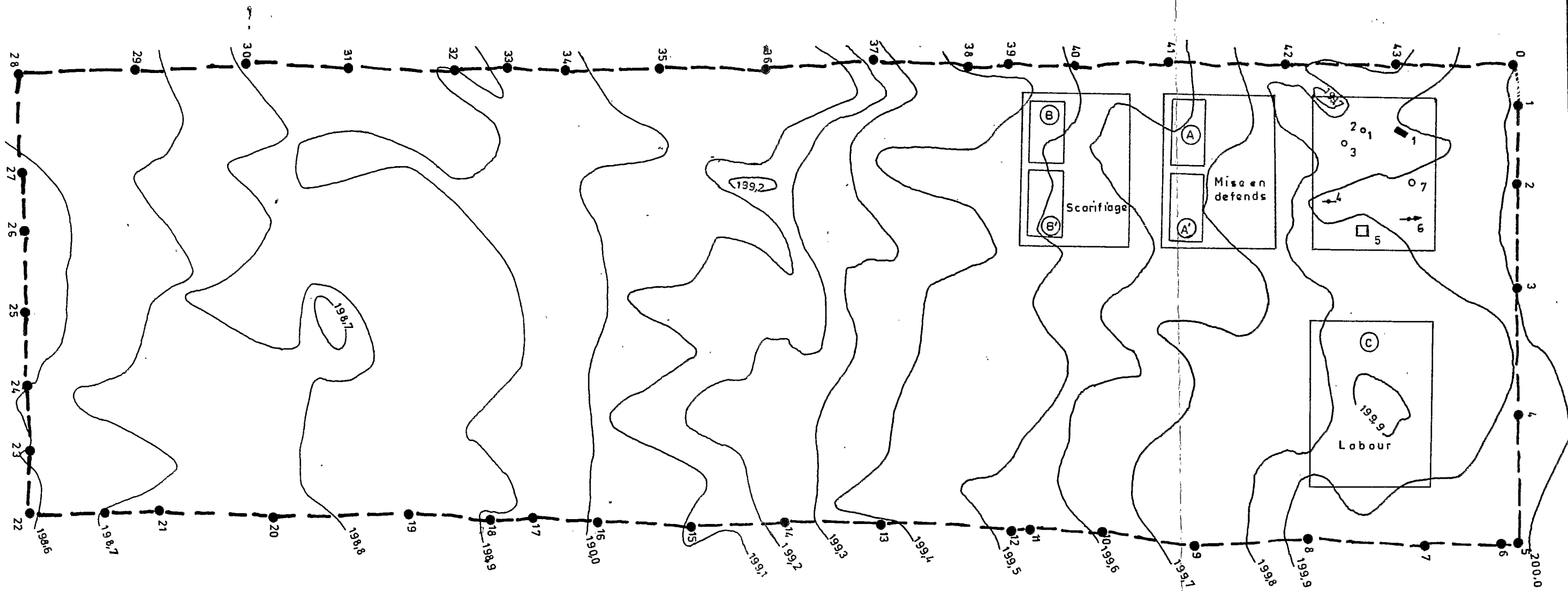
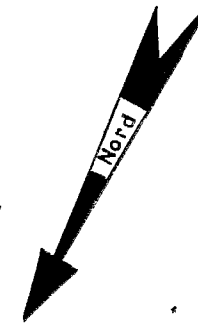
TABLEAU D'ANALYSES

N° Echantillon	Profondeur cm	pH	Argile %	Limons gros %	Limons fins %	sable gross. %	sables fins %	M. O. %	Ca CO <sub>3</sub> %	PF 4,2	PF 2,7
à 153	5 - 20	8,4	9	8	10	2	70	0,31	15	5	9
à 154	70 - 80	8,4	19	11	14	2	52		37	3	14
à 155	95 - 110	8,1	18	9	18	2	51		30	8	14



ETUDE EXPERIMENTALE DE LAIR LAHMAR

Plan Topographique



LEGENDE

- 25 = Piquet
- = Limite de cloture
- ~~~~~ 1866 = Courbe de niveau
- ① : Abri météo
- ② : Pluviomètre sol
- ③ : Pluviographe
- ④ : Anémomètre
- ⑤ : Bac évaporation
- ⑥ : Girouette
- ⑦ : Pluviomètre

ECHELLE

