



0078

SECRET

SECRET

SECRET

THESE

الجمهورية التونسية
وزارة الشؤون

المركز القومي
للحقوق الثقافية

CND A 4278

**DIRECTION
DES RESSOURCES EN MER**

**LES BASSINS HYDROLOGIQUES ET/OU EXPÉRIMENTAUX
DE THAÏSE**

1980

Septembre 1980

B. MICHAËL

LES BASSINS REPRESENTATIFS ET/OU EXPERIMENTAUX
EN TUNISIE

LES BASSINS REPRESENTATIFS ET/OU EXPERIMENTAUX
EN TUNISIE

*

Septembre 1980

S. BOUTIN

SOMMAIRE

INTRODUCTION

- I. Les bassins représentatifs du Nord de la Tunisie
- II. Les bassins expérimentaux du Djougar (Pont du Faha)
- III. Les circuits de ruissellement
- IV. Les bassins versants représentatifs et expérimentaux installés dans le cadre de la commission Ministère de l'Agriculture - O.R.S.T.O.M
- V. Bassins pour l'étude de l'érosion et le transport de sédiment
- VI. Résultats et perspectives

LES BASSINS REPRESENTATIFS ET/ OU EXPERIMENTAUX

EN TUNISIE

—:88:—

INTRODUCTION

Considérée depuis longtemps comme un outil nécessaire pour résoudre les nombreuses questions relatives à la relation pluie-débit-érosion, l'étude des bassins représentatifs et / ou expérimentaux a démarré en Tunisie depuis les années cinquante .

L'objectif à atteindre est, entre autres, la quantification des relations pluie-débit-érosion soumises à des conditions naturelles ou modifiées et ce, pour en comprendre le mécanisme en vue d'une extrapolation à des régions peu ou pas connues.

Pour cela, outre l'étude détaillée du régime hydro-météorologique du lieu d'implantation, on s'est attaché à étudier les aspects suivants :

1. Déterminer l'effet d'échelle : c'est à dire la transformation des relations en fonction de la variation de la superficie du bassin versant.
2. Déterminer l'influence des facteurs physiographiques sur ces relations (Géomorphologie, sols, végétation etc ...).
3. Etudier l'effet du climat sur ces relations.
4. Etudier l'influence des différents paramètres liés au climat, au sol et à la végétation sur le ruissellement et sur l'érosion.

3. Établir des séries mathématiques utilisant les données obtenues et les rendre extrapolables.

Il est évident qu'entre les premiers bassins situés en place en 1960 et les derniers en date installés en 1975 l'approche de l'étude de ce type de bassins a évolué tant du point de vue technique de gestion que du point de vue objectif et méthodologique pratiqués ainsi encourus pour les résultats.

Dans ce cadre plusieurs bassins représentatifs et / ou expérimentaux ont fait l'objet d'engagements plus ou moins étendus et ont été le siège, avec des formes très diverses d'ailleurs, d'observations intensives.

On présente dans ce qui suit et dans l'ordre chronologique, les différentes réalisations et actions de bassins représentatifs et / ou expérimentaux.

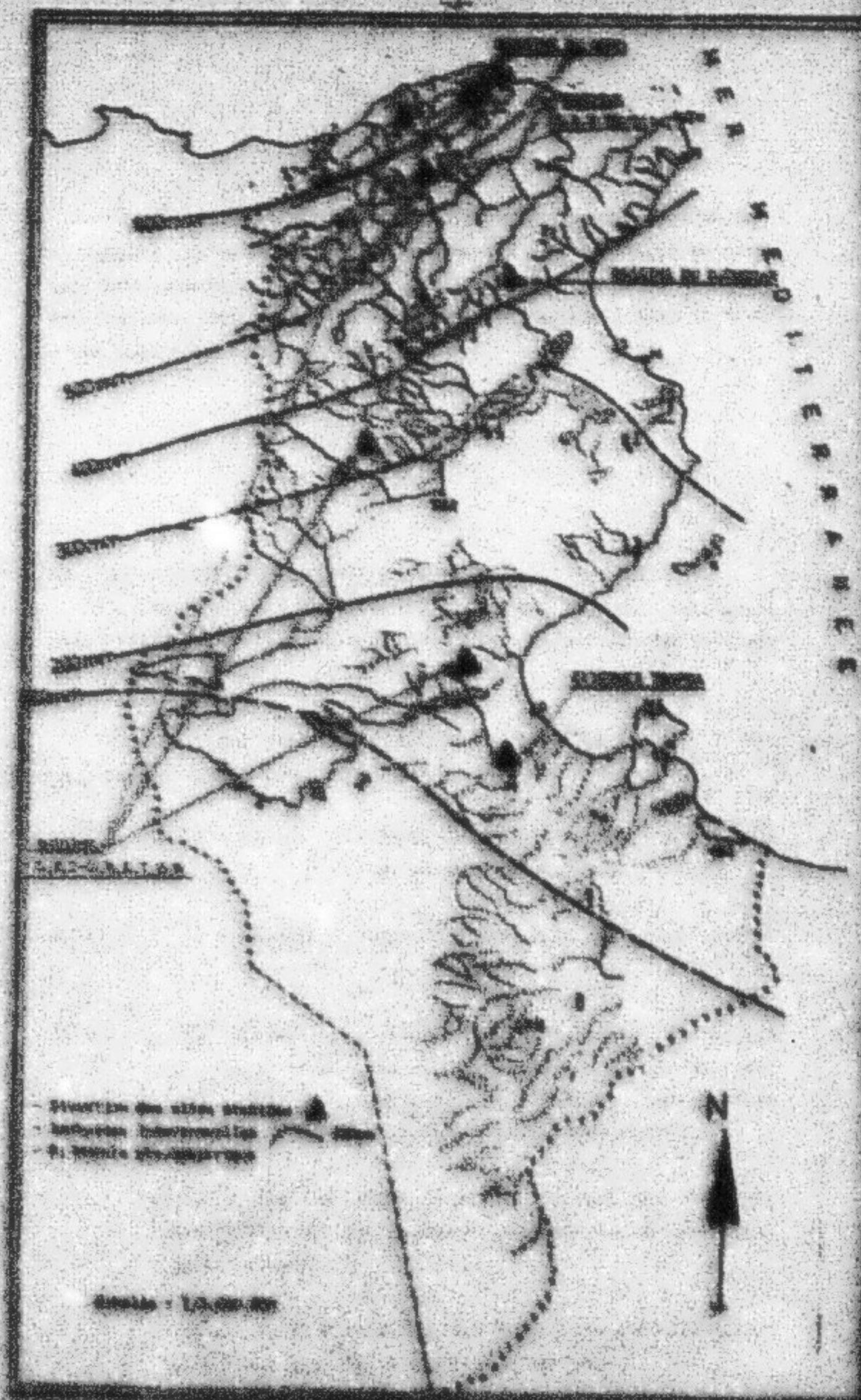
La carte ci-dessous précise la localisation géographique des différents sites étudiés.

I. LES BASSINS REPRÉSENTATIFS DE TYPE DE LA FERRASSIE

Il s'agit de 4 bassins installés en 1960 par le service hydrologique [1]

Bassin de l'aval du bassin	S = 4,20 km ²
Aval	S = 13,2 km ²
En l'aval	S = 43,5 km ²
En l'aval	S = 16,2 km ²

Les équipements consistent le plus souvent en une station hydrologique, quelques pluviomètres et en pluviographes.



Ces bassins n'ont bénéficié d'aucune attention particulière puisque gérés de manière extensive : il en a résulté en plus des défaillances matérielles, une carence dans la continuité des observations. Seul le bassin de l'ouest Bon Masine a fait l'objet d'une publication en 1982 [2].

II. LES BASSINS EXPERIMENTAUX DU MASSIF DU FAH (Pays du Fah)

Installé en 1983 dans le cadre des recherches du génie rural trois petits bassins ont fait l'objet d'observations intensives jusqu'en 1985.

Ces trois bassins au sol assez homogènes étaient caractérisés par une utilisation différente :

- | | |
|-------------------------|--|
| SV I..... (S = 60 ha) | : Forêt de pins alépensais et garrigue de végétation spontanée. |
| SV II..... (S = 100 ha) | : Céréaliculture mécanisée sans préservation entérinée. |
| SV III.... (S = 85 ha) | : Arboriculture mécanisée en courbe de niveau dans un réseau de banquettes en majorité horizontales mais à extrémités déversées. |

Les objectifs de cette opération étaient les suivants :

1. Description du comportement hydrologique de ces trois petits bassins.
2. Estimation de l'influence des trois formes d'utilisation du sol sur les écouls lents et rapides.

3. Détermination de la validité et de l'adaptation aux conditions tunisiennes d'une méthode pratique pour calculer la quantité d'eau ruisselée à partir de données simples à mesurer.

En 1976 un rapport de synthèse faisant le bilan de dix années d'observations sur les trois bassins a été publié [3] dans les Annales de l'Institut National de Recherches Forestières.

III. LES CITERNES DE RUISSELLEMENT

L'utilisation des citernes de ruissellement est une pratique très courante dans le Sud tunisien parcequ'elles sont très souvent l'unique source d'eau pour l'usage domestique et les cultures en sec.

Le principe consiste en un bassin de réception enterré, couvert et construit à l'extrémité d'une surface de réception naturelle (parfois délimitée artificiellement) un déversoir placé en amont de la citerne permet d'éviter au moins en partie le dépôt de sédiments dans la citerne.

En 1969 le Service Hydrologique a procédé à l'aménagement et à l'équipement en matériel d'observation hydrologique de deux parcelles, elles furent pourvues d'un pluviomètre, d'un pluviographe et d'un limnigraphe placé sur la citerne (citerne Trapsa 1 et Trapsa 2 dans la région de Matmata).

La superficie des parcelles délimitées artificiellement était de 2,25 ha pour la citerne n°1 et de 1,04 ha pour la citerne n°2.

L'objectif de cette action était l'évaluation du roulement et aussi du transport solide dans des régions à forte faible pluviosité ($P = 110 \text{ mm/an}$).

Si dans des régions ou les conditions de vie ne permettent pas d'entretenir un observateur sur place, on doit parfois se heurter au manque d'équipement des équipes ainsi qu'à ce qui est de savoir ce qui s'écroule pas à donner un bilan hydrique avec une précision acceptable.

Deux rapports ([4] , [5]) ont été publiés le premier en 1971 est relatif à la citane n°1, le second en 1973 porte sur la citane n°2.

En plus du dépouillement des observations réalisées, les rapports ont insisté sur la nécessité de améliorer les méthodes de gestion des bassins ainsi que l'insensibilisation des observateurs, et actuellement seule la citane n°1 est observée avec un équipement plus dense et un observateur permanent.

IV. LES BASSINS VERBAUX D'IRRIGATION ET D'AMONTELAGE
PROJET DE LOI DE LOI DE LA COMMISSION
MINISTRE DE L'AGRICULTURE - F.A.O.

C'est de loin l'activité qui a bénéficié des meilleurs conditions de travail tant du point de vue matériel que technique.

Dans le cadre d'une convention établie entre le Ministère de l'Agriculture et l'Organisation Internationale pour l'Enseignement Supérieur (O.I.E.S.), un réseau de trois bassins représentatifs et complémentaires a été implanté en trois zones climatiques différentes :

1. Bassin de l'observatoire de la citane (O.I.E.S. - Observatoire de la citane) : Bassin de l'observatoire de la citane : $P = 110 \text{ mm/an}$, $T = 110 \text{ mm/an}$
2. Bassin de la citane (O.I.E.S. - Observatoire de la citane) : Bassin de la citane : $P = 110 \text{ mm/an}$, $T = 110 \text{ mm/an}$

3. Zone du Sud : (climat méditerranéen aride) : Bassin versant de l'oued Elba $S = 1,3 \text{ km}^2$ $P = 150 \text{ mm/an}$

Notons aussi qu'à proximité ou à l'intérieur même de ces bassins des sous-bassins de quelques hectares voire allant jusqu'à la parcelle de quelques dizaines de m² ont aussi fait l'objet d'études très détaillées de certains aspects hydrologiques.

Ces bassins ont bénéficié du concours de divers spécialistes développant ainsi une activité pluri-disciplinaire permettant entre autres réalisations :

- l'établissement de cartes thématiques à des échelles convenables (carte des profondeurs des sols, carte de recouvrement et bioclimat de la végétation etc...).
- la mise en point de modèles mathématiques à la lumière des résultats des études effectuées.

La nécessité de mesures intensives a conduit à installer un réseau très dense d'appareils de mesures, à utiliser un matériel perfectionné et à employer un personnel nombreux, mais pour une période volontairement brève de 3 à 10 ans, une exploitation de ces données se poursuivra jusqu'à une certaine échéance pour assurer une base statistique aux résultats obtenus.

Ces observations ont donné lieu à une collection de publications dans deux séries les principales en références bibliographiques.

[1] , [2] , [3] , [4] , [5] , [6] , [7]

V. BASSINS POUR L'ETUDE DE L'EROSION ET LE TRANSPORT DE SEDIMENT

Démarrée en 1982 dans le cadre du projet F.W.O./R.A.S 80/011 cette action [12] a pour objectif :

1. Mesure des transports solides.
2. Mesure de l'efficacité des traitements antiérosifs.
3. Etude de l'érosion par revêtement.

Un bassin versant de 106 km² et deux sous-bassins de 13 km² ont été publiés de matériel de mesure hydropluviométrique.

Après une phase préliminaire d'observation l'un des sous-bassins est destiné à être le siège d'un traitement antiérosif, le second jouera le rôle de témoin.

Les résultats d'observations [13] hydrologiques ainsi que les cartes thématiques ont été publiées.

VI. RÉSULTATS ET PERSPECTIVES

1. Le Nord Tunisien

Les bassins versants de l'Oued Sidi Ben Maceur (Mgoula, Tunisie du Nord), situés dans une zone à isohyètes 750-900 mm et sous des couvertes végétales différentes (cultures céréalières, maquis naturel dégradé à densa, forêt d'eucalyptus) a permis de caractériser différents type d'écoulements et de les quantifier. Les caractéristiques sont les suivantes :

- Bassin Amont, $S = 1,24 \text{ km}^2$, couvert de maquis dense, on a $L_r = 22,0 \text{ mm}$; $Q_{\text{moy}} = 1,11 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ en valeur médiane,
 $L_r : 40,0 \text{ mm}$; $Q_{\text{max}} = 4,1 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ en valeur décennale-humide.
- Bassin Argile calcaires, $S = 0,425 \text{ km}^2$, cult. céréalières, on a $L_r : 22,0$; $Q_{\text{moy}} = 1,0 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$, en médiane.
 $L_r : 45,0 \text{ mm}$; $Q_{\text{max}} = 5,4 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ en décennale.
- Bassin Eucalyptus, $0,311 \text{ km}^2$, boisé dense on a :
 $L_r : 28,0 \text{ mm}$; $Q_{\text{moy}} = 1,5 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ en décennale.
- Bassin Aval, $S = 13,9 \text{ km}^2$, maquis, forêt en cultures :
 $L_r : 18,0 \text{ mm}$; $Q_{\text{moy}} = 1,87 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ en médiane.
 $L_r : 37,0 \text{ mm}$; $Q_{\text{max}} = 2,4 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ décennale.

A partir de l'analyse fine à court pas de temps et de l'étude des profils hydriques sur parcelles, il a été possible de concevoir un modèle mathématique d'écoulement à partir de bilan hydrique, à la condition d'avoir une couverture végétale à recouvrement suffisant, garantissant une bonne perméabilité. Sous des conditions similaires, le modèle peut être appliqué à des surfaces plus grandes. A un pas de temps annuel, on pourrait soit d'avoir auparavant réaliser l'homogénéisation des données pluviométriques.

2. Le Sol Tunisien

Les données relatives au l'Etat du sol, dans une zone à l'ouest de Tunis, entre 190 et 200 m d'altitude, sont en général positives, se rapportant plus ou moins au sol et au présentement qu'un type végétal très clair, voire même, les études ont permis en 6 ans de mettre en évidence la rôle et l'influence de l'humidité de la pluie sur la salinisation et l'érosion. A noter une note exceptionnelle en 1973, qui a permis de voir que la transformation du sol d'un humide en d'un aride, se peut être, à notre échelle de temps, que le fait de précipitations annuelles exceptionnelles. Le bilan que l'on peut tirer en élève des données est le suivant :

Le sol se présente comme représentatif de l'ensemble. On a 6 à 8 de la pluie annuelle, soit pour 20/100 l et l'on peut compter d'un cas rare, dans le domaine des précipitations annuelles la moyenne spécifique annuelle est de 2,36 t.ha/an, et pour 2,36 t.ha/an se présente un cas de précipitations exceptionnelles.

Les caractéristiques des données sont les suivantes :

- 0.7 de l'Etat 1 (S = 1,3 ha²)

l₁ = 4,5 m, l₂ = 3,7 m²/ha/an pour l'ensemble.

l₂ = 14,4 m, l₃ = 19,6 m²/ha/an pour l'ensemble.

- 0.7 de l'Etat 2 (S = 0,104 ha²)

l₁ = 4,5 m, l₂ = 3,7 m²/ha/an pour l'ensemble.

l₂ = 14,4 m, l₃ = 19,6 m²/ha/an pour l'ensemble.

- 0.7 de l'Etat 3 (S = 0,002 ha²)

l₁ = 14,4 m, l₂ = 19,6 m²/ha/an pour l'ensemble.

(*) Le bilan hydrologique de la zone est de 1973 et de 1974 est de 19,6 m²/ha/an pour l'Etat 1.

BIBLIOTHEQUE BIBLIOGRAPHIQUE

-111-

- [1] Z. HALLAL : Les bassins représentatifs du Nord de la Tunisie.
- [2] Z. HALLAL : Les bassins représentatifs : livret 1 l'ouest des bassins D.R.E - 1962
- [3] B. HALLAL : Hydrologie de trois petits bassins représentatifs caractérisés par une utilisation différentes du sol.
- [4] J. CHABRI : Présentation des résultats des premiers mesures sur la citerne de ruissellement n°1 - Piste de la Trappe - D.R.E Juin 1971
- [5] H. HALLAL : Présentation des résultats des mesures sur la citerne de ruissellement n°2 - Piste de la Trappe D.R.E Juin 1973
- [6] O. HALLAL : Analyse et modélisation des écoulements sur des bassins dans le Nord tunisien. D.R.E - O.R.S.T.O.M 1961
- [7] A. HALLAL : Micro bassin de Boufarouj Analyse des principaux facteurs de ruissellement et de l'infiltration. Période (1970-1982) D.R.E - O.R.S.T.O.M 1981
- [8] H. HALLAL : Résultats des campagnes hydrologiques 1974-1975, 1976-1977, 1978-1979, sur la bassin de l'ouest El Bouarouj D.R.E - O.R.S.T.O.M 1982
- [9] H. HALLAL : Analyse de ruissellement sur un bassin versant de l'ouest tunisien D.R.E - O.R.S.T.O.M 1983
- [10] J. HALLAL : Essais de l'eau sur un glacier du Nord tunisien (type Bouarouj) D.R.E - O.R.S.T.O.M 1984
- [11] H. HALLAL : Présentation, bilan hydrologique, écoulement sur un site de ruissellement dans le Nord tunisien - Période 1977-79 D.R.E - R.E 1981

[14] A. GONNET

1 Rapport sur l'installation des stations
de mesure : Basses de l'ouest Long
R.R. - 1963

[15] A. GONNET

1 Basses de l'est Long : Résultats de
mesures hydrologiques des années
1963-1964 R.R. - 1964

