



ONAGRI
TUNISIE

MICROFICHE N°

10404

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTERE DE L'AGRICULTURE

الجمهورية التونسية
وزارة الفلاحة

Observatoire National de l'Agriculture
30, Rue Alain Savary - 1002 Tunis

المركز الوطني للفلاحة
41. محمد أبي سفيان - 1002 تونس

F

1

ES 312



01/08/2014
REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTRE DE L'AGRICULTURE
DIRECTION DES SOUS



suivi de l'érosion hydrique
dans la région de Semmama

**analyse de la variabilité
des pluies à boufaroua
(Kasserine)**

Hattab Ben Chaâbane

**REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTERE DE L'AGRICULTURE
DIRECTION DES SOLS**

**Suivi de l'érosion hydrique
dans la région de semmama**

**ANALYSE DE LA VARIABILITE DES PLUIES
A Boufaroua (Kasserine)**

(Observatoire de l'érosion)

Tunisie Centrale

Par

Hattab Ben Chaâbane

ES 312

Janvier 2000

Sommaire

Introduction

Présentation de la zone

Première partie : Analyse de la variabilité des pluies

- I. Etude fréquentielle des totaux pluviométriques annuels
- II. Etude de la variabilité pluviométrique saisonnière et mensuelle
 1. Le régime pluviométrique saisonnier et mensuel
 2. Analyse fréquentielle des régimes pluviométriques
 3. Analyse fréquentielle des totaux pluviométriques saisonniers
 4. Analyse fréquentielle des totaux pluviométriques mensuels

Deuxième partie : Pluies quotidiennes et intensités pluviales

- I. Les pluies quotidiennes
 1. Analyse de la répartition fréquentielle des pluies quotidiennes
 2. Analyse fréquentielle des jours et des épisodes pluvieux
- II. Analyse des intensités pluviales
 1. Les intensités quotidiennes faibles
 2. Les intensités quotidiennes fortes
- III. Analyse fréquentielle des périodes sèches

Conclusion générale

Annexes

- Annexe 1. Les pluies quotidiennes à Boufaroua
- Annexe 2. Répartition des pluies unitaires par classe de hauteur
- Annexe 3. Dispositif expérimental et protocole de l'Observatoire de l'érosion

INTRODUCTION

En Tunisie, les problèmes de dégradation des terres par une érosion hydrique très active (10,000 ha de terres perdues par an) sont préoccupants. Les rapports entre les modes d'exploitation et l'érosion des sols sont remarquablement étroits notamment dans la région de Semmama où l'on constate depuis quelques décennies que le déséquilibre entre les potentialités naturelles et les besoins de la population ne cesse de s'accroître. Ce déséquilibre a contribué à une diminution des surfaces cultivables et à une stérilisation progressive des bonnes terres à l'aval. Le tableau suivant retrace l'évolution démographique en comparaison avec la mise en culture des terres de parcours en Tunisie :

Année	Terres de culture en millions d'ha	Population En millions d'hab.
1920	1,2	2,0
1990	5,0	9,0

Source : Ministère de l'agriculture

"Si nous occupons depuis plus de 20 ans 5 millions d'ha, superficie valable pour les cultures en milieu pluvial et irrigué, les terres fertiles (à hautes potentialités) ont largement diminués (-25%) depuis les années 60" (A.Mtimet, Atlas des sols tunisiens- Ministère de l'agriculture, Tunis 1999).

L'emprise de plus en plus forte de la population rurale sur ce milieu aux conditions écologiques particulièrement fragiles a favorisé l'augmentation de la surface du domaine agricole aux dépens du domaine forestier et de la steppe. Le rétrécissement des aires de parcours traditionnels a entraîné un surpâturage et une dégradation de la végétation naturelle des djebels et des piémonts. Cette dégradation ainsi que des pratiques culturales inadéquates ont accentué l'action érosive des pluies qui s'est traduite par une exagération du ruissellement aux dépens de l'infiltration et par conséquent, l'accentuation des flux le long des versants et une ablation - mobilisation intense des matériaux solides et en suspension vers les zones aval.

Pour ces raisons, la Direction des Sols, en collaboration avec l'arrondissement des sols de kasserina, a installé en 1981 des dispositifs expérimentaux en vue de :

- l'étude et des facteurs et des modalités du ruissellement et de l'érosion hydrique ;
- l'analyse qualitative des matériaux érodés (solides et en suspension) et la quantification de l'importance du ruissellement et du transport ;
- L'étude de l'influence des différents milieux constituant le versant sur le ruissellement et l'érosion, notamment la dynamique de la végétation.

On se propose d'analyser les résultats obtenus dans ces dispositifs, et ce par rapport à ces différents objectifs.

La première partie de ce travail, qui constitue la présente étude, porte sur la pluie qui, par rapport à l'érosion hydrique, suscite un grand intérêt, non seulement par les flux énergétiques qu'elle génère mais aussi par sa répartition et sa

distribution à l'échelle temporelle. En effet, la variabilité des pluies conditionne la croissance et la pérennité du couvert végétal, responsable de l'interception et de la dissipation de l'énergie cinétique des averses ainsi que du ruissellement ; elle agit aussi sur l'humidité du sol, qui conditionne l'infiltration et donc le ruissellement. Les flux énergétiques -eux-, par la destruction des agrégats du sol et leur impact sur l'intensité du ruissellement, accomplissent le travail de préparation à l'érosion hydrique et contribuent à contrôler le processus de mobilisation - transport de ce phénomène.

Ainsi, l'étude de la pluie en tant qu'agent causal de l'érosion hydrique, commande l'adoption d'une approche d'analyse de ce facteur fondée sur la combinaison des deux critères de fréquence et d'intensité. Aussi, allons nous dans une première partie, axer notre étude sur l'analyse de la variabilité des pluies en procédant à une analyse fréquentielle des quantités de pluie et leur répartition intra et inter annuelle ; nous aborderons, dans une deuxième partie l'analyse des pluies quotidiennes, des intensités pluviales et l'analyse fréquentielle des périodes sans pluies.

PRESENTATION DE LA ZONE

1. Le cadre géographique

Le Djebel SEMMAMA et ses piémonts s'intègrent dans le paysage général des hautes steppes, constitué par un ensemble de chaînons montagneux qui culminent à plus de 1300 mètres d'altitude et présentent une orientation Sud Ouest - Nord Est. Ils dominent un système de glacis et de plaines alluviales façonnés durant le Quaternaire et qui sont particulièrement développés dans leurs piémonts Sud et Sud Est.

2. le cadre géologique

Le relief actuel de la zone de Semmama est la résultante d'une importante phase de plissement et de surrection post-Oligocènes (Castany.G, 1953).

La lithologie du djebel est constituée de dépôts néritiques datant du Crétacé inférieur (complexe marno-calcaire avec quelques intercalations gréseuses et calcaires récifaux). Les piémonts portent un matériel essentiellement Mio -Pliocène présentant un faciès marin (puissant complexe marneux plus ou moins gréseux) et un faciès continental (dépôts détritiques ou conglomératiques). Le Quaternaire est constitué de dépôts continentaux (sables, calcaires, limons et argiles coiffés d'une puissante croûte du Quaternaire ancien), de croûtes et encroûtements calcaires variés du Quaternaire moyen ainsi que de dépôts éoliens et alluviaux du Quaternaire récent.

3. Le cadre géomorphologique

La zone d'étude présente deux unités morphopédologiques :

3.1- Le secteur montagneux : est formé d'un massif dissymétrique très faillé et entaillé par un réseau dense d'oueds intermittents. Les versants sont recouverts par un matériel colluvial discontinu.

3.2- Le piémont : est développé dans les séries tertiaires arasées en un vaste système de glacis étagés qui sont particulièrement bien représentés dans la partie Sud - Sud Est et portent une couverture détritique provenant du démantèlement du chaînon.

Les phases de carbonatation successives ont permis la formation d'accumulations calcaires continues et compactes favorisant ainsi leur conservation et leur mise en relief lors des phases d'érosion intenses.

4. Climat et Bioclimat

4.1. Le climat est de type continental exagéré par l'effet de l'altitude. Les pluies sont peu abondantes, rares mais orageuses (Baldy, 1965). La pluviométrie annuelle de la zone se situe à 310 mm avec un maximum observé de 547 mm et un minimum observé de 127 mm; ce qui traduit son extrême irrégularité et sa variabilité inter-annuelle. Cette variabilité est encore mieux exprimée à l'échelle mensuelle avec par exemple pour le mois d'octobre un minimum observé de 0 mm et un maximum observé de 194.5 mm.

La température moyenne annuelle est comprise entre 15° et 18°C, les variations sont dues à l'altitude. Les minimas de janvier sont relativement bas avec 2°C, alors que les maximas de juillet avoisinent les 34 - 37°C.

Le régime des vents est à dominante Nord Ouest en hiver, Srd, Sud Est ou Sud Ouest en été. Les vents générateurs de pluies sont le plus souvent du Nord Ouest ou du Nord Est. Le sirocco souffle en moyenne 30 à 40 jours par an, surtout en été.

4.2. Le bioclimat de la zone d'étude évolue de l'étage semi-aride à l'étage aride. Des nuances apparaissent du nord vers le sud en fonction de l'exposition et de la position en altitude (Baldy, 1965) :

- L'aire sommitale du massif appartient à l'étage semi-aride supérieur (400 à 600 mm). Les sols sont de type calcimorphes se développant sur les calcaires et les marnes en place, et la végétation est une forêt de pin d'Alep et de Chêne vert.
- Le versant fait partie de l'étage semi-aride inférieur (300 à 400 mm) et supporte des sols peu évolués, d'apports alluviaux. La végétation est formée de pin d'Alep et de genévrier de Phénicie très dégradé.
- Les piémonts et les plaines s'intègrent dans l'étage aride supérieur passant vers le sud à l'étage aride inférieur. Les sols qui s'y développent sont des rendzines et des sols bruns calcaires évoluant sur des matériaux Quaternaires (croûtes et encroûtements calcaires). La végétation dominante est une steppe dégradée (Alfa).

PREMIERE PARTIE

Analyse de la variabilité des pluies

Avant d'aborder l'étude proprement dite de la variabilité et de l'irrégularité des pluies dans la zone de piémont du djebel Semmama, il est important de situer la pluviométrie de cette zone dans le contexte pluviométrique général de la région. En effet, l'étude de la pluviométrie de Kasserine et de Sbeitla situées respectivement au sud ouest et au sud est de la zone de piémont⁽¹⁾ a pu montrer, par le cumul des écarts pluviométriques par rapport à la moyenne, l'existence de deux périodes distinctes valables à l'échelle régionale : l'une de 1935-36 à 1955-56 considérée comme relativement sèche, l'autre de 1955-56 à 1975-76 comme relativement humide.

La question à laquelle nous devons répondre maintenant est celle de savoir, en utilisant la même approche, quelle serait la tendance de 1975-76 à nos jours ?

L'analyse des enregistrements pluviométriques dans la zone de Boufaroua (piémont sud-est du djebel Semmama) entre 1975 et 1997 a permis de caractériser un régime pluviométrique calqué sur celui de la région dans son ensemble. Il ne présente pas de saison humide nette. Nous pouvons, en revanche, distinguer une période plus ou moins longue où il peut pleuvoir. Elle s'étale sur dix mois, commençant à la deuxième moitié du mois d'août et finissant au cours de la première moitié du mois de juin. C'est à l'intérieur de cet intervalle que se manifestent le plus fréquemment les manifestations de l'action érosive des pluies, et qui va constituer notre période de référence pour l'analyse que nous allons adopter dans ce travail. Par contre, nous pouvons parler de saison franchement sèche, comme celle de l'été, qui est présente quel que soit le niveau de pluviosité d'une année à l'autre.

Le cumul des écarts par rapport à la moyenne des deux décennies s'élève à 65,4mm permettant la mise en évidence du caractère relativement humide de la pluviosité au cours de cette troisième période.

Cette tendance va-t-elle être confirmée ou nuancée à l'échelle décennale et saisonnière ?

Tableau 1 : Cumul des écarts par rapport aux moyennes décennales (1975 - 1995)

Période	Ecart cumulé en mm		Ecart cumulé en mm			
	Décennie 1	Décennie 2	Automne	Hiver	Printemps	Été
Décennie 1	-96,9		122,7	-55,9	17,6	-152,7
Décennie 2		162,3	-93,5	46,7	69,4	141,2
Période (75-95)	65,4		29,4	-9,2	87,0	-12,3

A l'échelle saisonnière, le cumul des écarts par rapport à la moyenne révèle des variations d'une décennie à l'autre qui peuvent contrarier la tendance des deux décennies réunies. Ceci n'est cependant pas le cas pour l'automne, qui présente un cumul des écarts à la moyenne montrant un excédent de l'ordre de 29,4mm, en conformité avec la tendance générale des deux décennies (65,4).

⁽¹⁾ A. Lafforgue (1981) in Delbousne JP (1985) : "Raisonnement et Erosion en zone de piémont de Tunisie Centrale (Djebel Semmama)". E-S 224, Direction des sols - Ministère de l'Agriculture.

Toutefois, si l'on prend chaque décennie à part, nous constatons que le cumul des écarts à la moyenne pour l'automne permet de distinguer une première décennie (1975/76 - 1984/85) excédentaire permettant un cumul de 122,7mm, grâce notamment à trois saisons fortement excédentaires (75/76, 76/77 et 81/82) et une deuxième décennie (1985/86 - 1994/95) très largement déficitaire engendrant un cumul négatif de

-93,5mm consécutif à l'avènement de quatre saisons particulièrement sèches ou fortement déficitaires (85/86, 88/89, 91/92 et 94/95).

Concernant l'hiver, le cumul des écarts à la moyenne permet de constater, pour les deux dernières décennies, un léger déficit de 9,2mm indiquant le caractère moyen du comportement de cette saison. Cependant, si nous considérons chaque décennie à part, nous constatons que la première décennie enregistre un fort déficit de l'ordre de 55,9mm alors que la deuxième décennie est largement excédentaire permettant un écart cumulé de 46,7mm.

La distribution pluviométrique décennale du printemps permet la mise en évidence d'une tendance moyenne à relativement excédentaire du comportement de cette saison. Cette tendance est amplement vérifiée par le cumul des écarts à la moyenne qui se situe à 87mm pour les deux décennies avec quand même une nette différence entre les écarts cumulés de la première et de la deuxième décennie soit respectivement 17,6mm et 69,4mm.

Pour l'été, le cumul des écarts par rapport à la moyenne montre une évolution légèrement déficitaire de la pluviométrie de cette saison au cours des deux décennies précédentes. Cependant, si nous considérons chaque décennie à part, nous constatons que la première décennie a été fortement déficitaire puisque l'écart cumulé se situe à -121,7mm. Ce comportement a été influencé par l'occurrence de sept étés fortement déficitaires. La pluviométrie de la deuxième décennie a enregistré un fort excédent puisque le cumul des écarts par rapport à la moyenne s'est situé à 141,2mm suite à l'occurrence de trois saisons "exceptionnellement" pluvieuses qui ont représenté environ 60% de la pluviométrie décennale et 38,7% de la pluviométrie totale des deux décennies.

Cette analyse a permis de rendre compte, déjà à ce pas de temps, de la variabilité de la pluviométrie puisque d'une décennie à l'autre, la distribution des valeurs aussi bien annuelles que saisonnières révèle des tendances controversées exception faite du printemps, qui dégage une tendance à la stabilité perceptible tant au niveau décennale que pluridécennale puisque les valeurs des écarts par rapport à la moyenne décennale ont été toujours positifs pour cette saison. Cette évolution permet également de dégager un "dualisme" caractéristique du régime pluviométrique de cette zone à savoir l'importance, à long terme, des pluies de printemps et des pluies d'automne.

Allons - nous pouvoir préciser, à des pas de temps plus courts, à la fois cette variabilité et ce caractère bi - modal du régime pluviométrique de la zone ?

I. Etude fréquentielle des totaux pluviométriques annuels

La figure (1) qui suit montre l'allure des variations inter annuelles de la pluviosité à Boufaroua de 1975 à 1997. On y distingue les tendances de la pluviométrie durant les deux décennies précédentes et particulièrement l'importance relative de la pluviosité depuis 1980. Cette allure permet aussi de relever les fortes oscillations autour de la moyenne, ce qui témoigne d'une grande variabilité temporelle des pluies. Les valeurs ont oscillés entre 118,7mm et 498mm. Ces oscillations permettent de définir une distribution qui se maintient, pour la plupart du temps, au dessous ou proche de la moyenne. Seules quelques années éparées, coïncidant avec des pluviosités exceptionnelles, enregistrent des totaux élevés.

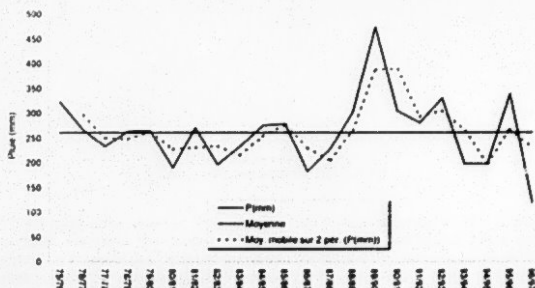


Fig 1 : Variation des pluies annuelles par rapport à la moyenne interannuelle à Boufaroua (1975 - 1997)

L'ampleur des oscillations se traduit également par l'écart type qui varie dans cette région de 70mm à plus de 100mm comme le montre le tableau (2). Cependant, nous pouvons noter une relative atténuation des variations des totaux pluviométriques dans la zone de piémont qui, bien qu'importantes, n'atteignent pas les valeurs de la plaine (kasserine) particulièrement au niveau de l'écart type et du coefficient de variation.

Tableau 2 : Totaux pluviométriques annuels (mm)

	Minimum	Maximum	Médiane	Moyenne	Ecart Type	Coef. Variat.
Boufaroua	118,7	498,4	265,3	262,1	76,2	0,29
Kasserine ⁽²⁾	104,9	699,6	-	295,8	115,7	0,39

Cette évolution de la pluviométrie annuelle de la zone de piémont est exprimée autrement par la courbe des fréquences cumulées des pluies, représentées dans la figure 2. Celle ci montre en effet, une allure relativement redressée dans sa partie

⁽²⁾ Les données relatives à kasserine ont été tirées de la thèse de L.Hénia "Climat et Bilan de l'Eau en Tunisie" Publication de l'Université de Tunis I, 1993.

inférieure du côté des valeurs se situant au dessous et autour de la moyenne. 30% de ces valeurs sont inférieures à la moyenne et environ 25% se trouvent au dessus, ce qui permet de décrire une distribution qui s'articule principalement autour des valeurs moyennes.

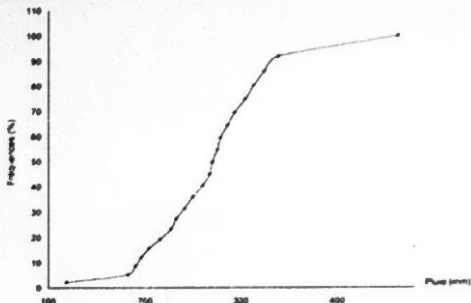


Fig 2 : Courbe des fréquences cumulées des pluies annuelles à Boularous (1975 - 1997)

En somme, cette analyse fréquentielle des totaux annuels si elle a permis de constater l'ampleur de l'irrégularité et de la variabilité des pluies, elle a également permis d'introduire des nuances au niveau de la zone de piémont. La question qui se pose à cette échelle d'analyse est d'abord celle de savoir si cette variabilité va se répercuter encore davantage au niveau des autres aspects de la pluviosité, notamment à l'échelle saisonnière et annuelle ; et ensuite celle de vérifier s'il y a réellement une variabilité spécifique à la zone de piémont.

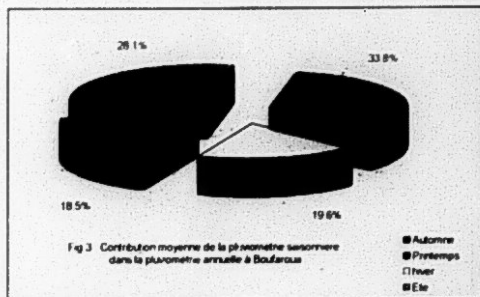
II. Etude de la variabilité de la pluviométrie saisonnière et mensuelle

1. Le régime pluviométrique saisonnier et mensuel

L'examen des moyennes pluviométriques saisonnières et mensuelles permet de définir un régime pluviométrique bi modal très net, laissant apparaître deux maxima et deux minima. Le premier maxima se place en automne et le deuxième au printemps. La pluviométrie du printemps prend ici la première place dans 50% des années mais elle peut céder sa place à celle de l'automne dans 32% des années. Le maximum pluviométrique peut, bien que très rarement, se situer en hiver ou en été. Les minima se situent en hiver et en été, dans respectivement 60% et 27% des années. Celui de l'été est plus accusé que celui de l'hiver. Dans une année sur cinq le minimum pluviométrique peut se situer en automne.

Tableau 3 : Contribution moyenne en (%) des pluies saisonnières dans la pluviométrie annuelle à Boufaroua (1975 - 1997)

	Automne	Hiver	Printemps	Eté
Moyenne	28,1	19,6	33,8	18,5
Médiane	28,7	19,1	34,8	13,5
Ecart Type	10,7	8,9	12,1	13,1
C.Variation	0,38	0,45	0,36	0,71
Minimum	8,8	3,0	17,6	5,2
Maximum	47,7	42,7	55,8	53,0
Etend Var.	38,9	39,0	38,2	47,8



Le tableau (3) et la figure (3) illustrent la contribution moyenne en pourcentage des pluviométries saisonnières dans la pluviométrie annuelle dans la zone de piémont entre 1975 et 1997. Ils confirment en effet, cette distribution bi modale de la pluviométrie en montrant la place prépondérante qu'occupent l'automne et le printemps dans le régime pluviométrique et soulignent par la même occasion la relative stabilité de cette répartition d'une année à l'autre.

A l'échelle mensuelle, un premier maximum pluviométrique a lieu en octobre et un deuxième en mars, un premier minimum en décembre ou en janvier et un deuxième, plus marqué, en juillet.

2. Analyse fréquentielle des régimes pluviométriques

Dans les hautes steppes, la fréquence d'apparition du régime moyen n'intéresse nulle part 50% des années. Cependant, nous constatons que dans la zone de piémont ce régime moyen caractérise plus de 50% des années. Ce sont l'automne et le printemps qui occupent le premier rang presque avec la même fréquence. Mais dans une année sur cinq le maximum pluviométrique peut se situer en hiver ou en été. Dans le reste des années, la bi modalité qui caractérise ce régime moyen peut glisser d'un couple de saisons à l'autre avec une prédominance pour les couples hiver - printemps et printemps - été dans environ 23% des années.

3. Analyse fréquentielle des totaux pluviométriques saisonniers

Les courbes de la figure (4) relatives aux fréquences cumulées des pluies saisonnières présentent des allures différentes selon les saisons. Celle de l'automne a une allure dissymétrique : raide à la base du côté des faibles valeurs. 70% des automnes n'arrivent pas à totaliser 100mm. Vers le haut, la courbe devient étalée. La courbe de l'hiver est plus redressée à la base que celle de l'automne et moins étalée au sommet. 50% des hivers sont inférieurs à 50mm. Cependant, la base de la distribution laisse apparaître que les deux saisons ont des totaux pluviométriques faibles. La courbe de l'été présente une allure très redressée. Cette saison est caractérisée par une certaine stabilité de l'aridité. Les pluies sont peu fréquentes et d'apports très faibles. La valeur faible de l'écart type (33,0mm) témoigne de la faible dispersion des totaux pluviométriques.

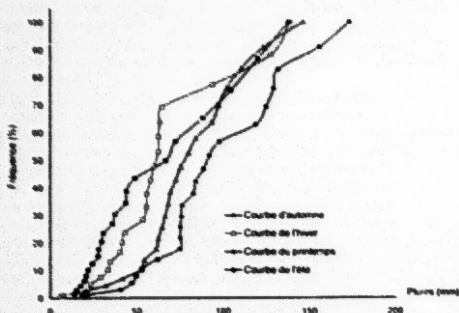


Fig 4: Fréquences cumulées des pluies saisonnières à Boufarou (1975 - 1997)

La courbe relative au printemps se distingue nettement de celles des autres saisons. Elle est relativement plus évasée à la base que celle de l'automne, du côté des faibles valeurs. Elle dessine ensuite une allure plus redressée que celle de l'automne marquant ainsi l'importance des valeurs autour de la moyenne. Elle devient plus étalée au sommet soulignant l'existence de quelques totaux pluviométriques élevés.

Tableau 4: Totaux pluviométriques saisonniers (mm)

	Minimum	Maximum	Médiane	Moyenne	E.T	C.V
Automne	19.8	146.2	68.8	72.6	31.5	0.43
Hiver	5.9	138.9	54.4	53.4	33.1	0.62
Printemps	18.4	173.1	79.4	87.5	38.3	0.44
Été	13.6	137.6	33.0	47.4	35.8	0.75

Les figures 5 à 8 présentent les courbes matérialisant la variation saisonnière de la pluviosité entre 1975 et 1997. Elles caractérisent une forte oscillation témoignant d'une grande variabilité. La courbe de l'automne (figure 5) montre que les fortes oscillations correspondent en gros soit, aux années dites " exceptionnelles " ou excédentaires⁽¹⁾ soit aux années de forte sécheresse ou fortement déficitaires. Ils exagèrent l'irrégularité des pluies automnales en représentant 32% des années au cours des deux dernières décennies. Quoique les oscillations secondaires ne s'éloignent pas beaucoup de la moyenne saisonnière, il n'en demeure pas moins qu'elles affirment le caractère persistant et permanent de l'irrégularité et de la variabilité de la pluviométrie de cette saison.

Ce caractère contrasté de la pluviométrie automnale est encore mis en évidence par l'ampleur et l'étendue des variations qui ont été 69,1mm au cours de la première décennie⁽²⁾ et de 144,4mm au cours de la deuxième. Les oscillations de la première décennie ont été plutôt négatives⁽⁴⁾ puisqu'elles correspondent à 60% des années alors que celles de la deuxième décennie ont été plus fréquemment positives, caractérisant 70% des années. Les amplitudes des variations d'une année à l'autre ne sont pas forcément proportionnelles aux totaux pluviométriques annuels puisque le coefficient de corrélation entre les pluies annuelles et les pluies automnales n'est que de 0,31.

La courbe de la figure (6) montre que les fluctuations par rapport à la moyenne des pluies printanières sont dans une relative dépendance vis à vis de la pluviosité annuelle puisque le coefficient de corrélation qui exprime cette liaison atteint à peine 0,60. Les fortes oscillations constituent plus de 50% des amplitudes autour de la moyenne et l'étendue des variations a oscillé entre 74,8mm au cours de la première décennie et 154,7mm au cours de la deuxième décennie. Les oscillations secondaires ne s'éloignent pas beaucoup de la moyenne saisonnière; elles sont assez proches les précédentes. Ceci indique non seulement l'irrégularité qui caractérise la pluviométrie de cette saison mais aussi son caractère excessif.

Le tableau (4) permet de constater que l'été et l'hiver enregistrent les coefficients de variation les plus élevés, soit respectivement 0,60 et 0,75. Nous constatons cependant que les valeurs minimales sont plus marquées en hiver qu'en été et que les valeurs maximales évoluent à des proportions équivalentes. Ce qui se traduit au niveau de l'étendue de la variation de ces valeurs par une étendue plus importante en hiver, soit 131,7mm contre 124,0mm.

La variation des totaux pluviométriques de l'hiver est en étroite relation avec l'évolution de la pluviosité inter annuelle, dégageant un coefficient de corrélation positif (0,80). En revanche, nous soulignons l'influence minime des totaux pluviométriques annuels sur la variation de la pluviométrie de l'été se traduisant par un faible coefficient de corrélation (0,42).

⁽¹⁾ L'utilisation du terme "année exceptionnelle ou pluie exceptionnelle" peut soulever des controverses. C'est la raison pour laquelle nous préférons raisonner en termes d'excédent et de déficit en se situant par rapport à une moyenne plutôt que de recourir au terme d'exceptionnelle parce que ces événements pluviométriques font partie du comportement à long terme de la pluviosité de la zone puisqu'on les retrouve tout au long de "l'histoire" pluviométrique de la région.

⁽²⁾ La première décennie commence avec le début des enregistrements dans cette zone, c'est à dire en 1975/76. Toutefois, elle s'insère parfaitement dans le découpage établi par les auteurs qui ont travaillé sur le climat de la région en général puisqu'ils situent la fin de la décennie d'avant à 1974/75.

⁽⁴⁾ Le caractère négatif ou positif des oscillations est évalué par rapport à la valeur moyenne de la pluviométrie saisonnière.

Ce qui permet de confirmer la stabilité⁽⁵⁾ caractéristique de la période estivale, notamment le caractère très aléatoire de la pluviométrie d'une année à l'autre.

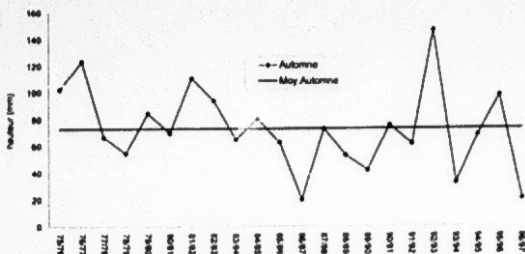


Fig 5 : Variation de la pluviométrie automnale par rapport à la moyenne saisonnière à Boufarous (1975 - 1997)

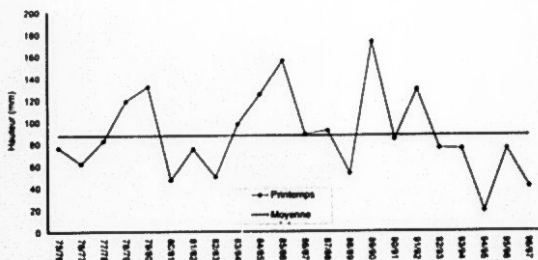


Fig 6 : Variation de la pluviométrie printanière par rapport à la moyenne saisonnière à Boufarous (1975 - 1997)

⁽⁵⁾ Nous entendons par "stabilité" non pas le caractère peu variable de la pluviométrie de l'été mais son indépendance vis à vis de l'évolution de la pluviométrie annuelle ainsi que la permanence et la persistance du caractère très aléatoire de cette saison et sa faible pluviométrie qui se maintient le plus souvent très en dessous de la moyenne saisonnière, ce qui n'empêche pas pour autant l'occurrence de quelques totaux pluviométriques très élevés pouvant dépasser deux à trois fois cette moyenne et qui viennent ébranler cette stabilité et accentuer ainsi l'irrégularité de cette saison.

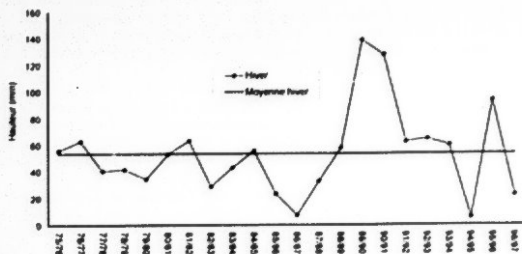


Fig 7 Variation de la pluviométrie hivernale par rapport à la moyenne saisonnière à Boularou (1975 - 1997)

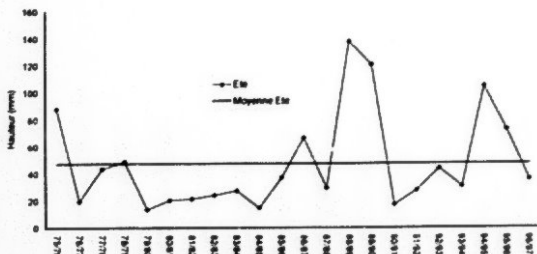


Fig 8 Variation de la pluviométrie estivale par rapport à la moyenne saisonnière à Boularou (1975 - 1997)

Au terme de cette analyse de la pluviométrie saisonnière, nous pouvons noter les caractères suivants qui définissent un régime très affecté par l'irrégularité pluviométrique :

- Une grande dispersion des totaux pluviométriques qui concerne toutes les saisons sans exception. Elles peuvent en effet, enregistrer des minima très bas mais aussi des maxima très élevées. Ceci témoigne d'une répartition très contrastée dans le temps.

- La pluviosité du printemps est relativement moins affectée par la variabilité que celle de l'automne.
- Bien qu'étant le caractère commun à toutes les saisons, la variabilité des pluies paraît plus prononcée pour l'été et l'hiver avec des coefficients de variation qui s'élèvent à respectivement 0,75 et 0,62.
- Un décalage du maximum de variabilité saisonnière des pluies se traduisant par des coefficients de variation plus élevés en hiver et en été au lieu du printemps et de l'automne comme c'est le cas aux stations de Kasserine et de Sbeitla⁽⁶⁾.

Cette réorganisation de la variabilité saisonnière des pluies à Boufaroua pourrait – elle être liée à sa position altitudinale ? serait – elle en relation avec la différence dans la longueur des séries pluviométriques dans les deux types de stations (22 ans à Boufaroua et 65ans à Kasserine et Sbeitla) ? Ou encore permet – elle de nuancer l'évolution de la pluviométrie de la zone de piémont ?

4. Analyse fréquentielle des totaux pluviométriques mensuels

La figure (9) représente le régime mensuel moyen à Boufaroua. Il s'en dégage qu'aucun mois n'arrive à approcher, en moyenne, le seuil de 40mm de pluie sauf le mois de mars (37,8mm) et que 67% des mois ont une moyenne inférieure à 30mm et 33% se trouvent, en moyenne, au dessous du seuil de 20mm.

Tous les mois sans exception sont marqués par une grande variabilité puisque les coefficients de variation ont tous des valeurs élevées et même très élevées. Plus de 41% des mois ont des taux qui dépassent l'unité.

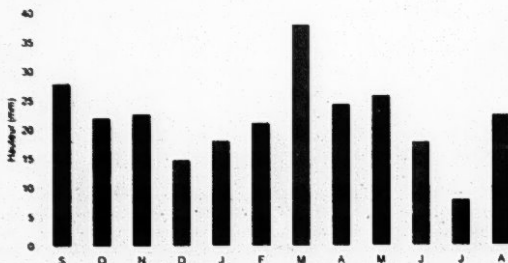


Fig 9 : Régime pluviométrique mensuel moyen à Boufaroua (1975-1997)

Bien que développant une structure assez stable, les totaux mensuels de l'été et secondairement ceux de l'hiver dégagent les coefficients de variation les plus élevés. Ceux ci varient de 1,0 à 1,5 en hiver et de 0,63 à 1,3 en été. Cependant, si l'on change d'échelle en considérant l'évolution de la pluviométrie mensuelle d'une année à l'autre, nous pouvons constater :

- Les moyennes et les régimes pluviométriques des mois de l'été et de l'hiver révèlent une constante faiblesse des totaux pluviométriques qui confirme une

⁽⁶⁾ Option ciée

- Les valeurs nulles des mois de l'automne sont aussi importantes que celles enregistrées durant les mois de l'été, ce qui accentue le caractère contrasté de cette saison.
- Dans tous les mois de l'année sans exception, les maximum des fréquences se situent en dessous du seuil de 20mm. Ils oscillent ainsi entre 40 et 70% des années pour les mois de l'automne et du printemps, et entre 70 et 95% pour les mois de l'hiver et de l'été. Cette faiblesse persistante de la pluviométrie mensuelle est davantage mise en évidence par l'importance des totaux inférieurs à 10mm puisque 50 à 70% de la pluviométrie de l'hiver et de l'été se situe en dessous de ce seuil.
- Au dessus du seuil de 50mm, les mois de l'automne et du printemps se distinguent par des fréquences relativement élevées qui peuvent se réaliser dans respectivement 30 et 45% des années.

D'autre part, nous constatons que les totaux mensuels se caractérisent par des distributions très dissymétriques. Les étendues de variation sont très importants d'un mois à l'autre. Tous les mois peuvent être totalement secs ou enregistrer des totaux très importants. Les plus forts maximum mensuels se situent aussi bien en hiver qu'en été et au printemps. Ce sont d'abord les mois de janvier et de mars pour les saisons centrales, ensuite ceux d'août et de novembre pour les saisons intermédiaires qui détiennent les maximum les plus élevés. Les écarts entre les valeurs moyennes et les valeurs médianes, qui étaient très réduits dans les distributions saisonnières, deviennent assez importants à cette échelle d'analyse.

Tableau 5 : Distribution pluviométrique mensuelle à Boufaroua

	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
Minimum	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
Maximum	79,8	63,0	97,7	65,6	128,2	56,7	107,4	66,2	74,7	61,4	40,2	110,7
Médiane	20,0	14,5	14,5	10,7	9,5	19,7	40,3	19,1	25,3	12,4	4,4	11,2
Moyenne	27,8	21,8	22,5	14,6	17,9	21,0	37,6	24,1	25,6	17,6	7,6	22,2
Ecart Type	20,4	19,1	24,9	15,9	27,2	16,5	29,3	20,2	17,2	15,3	10,1	27,4
C.Variat.	0,73	0,87	1,10	1,0	1,51	0,78	0,77	0,83	0,67	0,88	1,32	1,32

Nous pouvons conclure cette analyse en affirmant, d'abord le caractère modeste de la pluviométrie saisonnière et mensuelle moyenne et, ensuite sa grande variabilité qui se traduit par une répartition contrastée dans le temps oscillant, selon les années, entre des totaux très faibles et des totaux très élevés. Cette analyse a laissé également apparaître une variabilité mensuelle encore plus accusée que celle observée à l'échelle saisonnière puisque tous les mois enregistrent des coefficients de variation très élevés.

Après avoir analysé dans une première partie l'irrégularité et la variabilité qui caractérisent la répartition et l'évolution de la pluviométrie, aussi bien à l'échelle annuelle et saisonnière que mensuelle, nous allons, dans une deuxième partie, évoquer la répartition fréquentielle et l'évolution temporelle des pluies quotidiennes et du nombre de jours de pluies.

DEUXIEME PARTIE

Pluies quotidiennes et intensités pluviales

Avant d'aborder l'analyse de la pluviométrie quotidienne, nous allons évoquer brièvement les caractères de la saison où il peut pleuvoir⁽⁷⁾. Dans les hautes steppes de kasserine à sbetta, «les dates des premières pluies de l'année se concentrent entre la fin du mois d'août et celle du mois de septembre. Mais elle peuvent se situer avec une fréquence de l'ordre de 2% des cas en octobre, novembre, décembre ou janvier». La fin de la saison des pluies coïncide le plus souvent avec le mois de juin, et secondairement celui de mai. Ce battement du début et de la fin de la saison où il peut pleuvoir témoigne de sa variabilité (L. Hénia, 1993)⁽⁸⁾. C'est à l'intérieur de cet intervalle qu'il y a le maximum de fréquence de jours de pluies et qu'il y a les pluies les plus significatives⁽⁹⁾. A titre d'exemple, nous constatons que 87% des pluies dont l'intensité est supérieure à 30mm en 24 heures ont lieu entre septembre et mai et que 41% de ces pluies se concentrent en automne⁽¹⁰⁾, saison durant laquelle les conditions sont forts propices à l'érosion pluviales.

1. Les pluies quotidiennes

1. Analyse de la répartition fréquentielle des pluies quotidiennes

Il ressort de cette analyse que les pluies se concentrent en un faible nombre de jours de pluies malgré la période assez longue où il peut pleuvoir. Le nombre moyen de

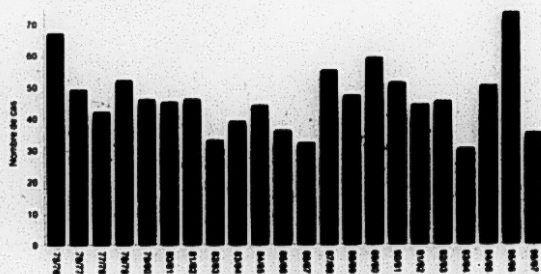


Fig 10 : Histogramme du nombre annuel des jours de pluie à Boufaroûs

⁽⁷⁾ Nous préférons utiliser le terme de "saison où il peut pleuvoir" au lieu du terme "saison des pluies" parce que le régime pluviométrique de la zone ne dégage pas de saison pluvieuse ou humide nette. Nous pouvons en revanche distinguer une saison plus ou moins longue où il peut pleuvoir. Elle s'étale sur dix mois environ, de la deuxième moitié du mois d'août à la première moitié du mois de juin.

⁽⁸⁾ Option citée : La fin de la période où il peut pleuvoir peut se situer dans 85% des années avant le 1^{er} juillet.

⁽⁹⁾ Nous désignons par "pluie significative" celle produisant une énergie suffisamment importante pour produire un travail morphogénique (Energie cinétique et énergie de ruissellement)

⁽¹⁰⁾ H.Ben chabane et al.(1999): Analyse des résultats de suivi de l'érosion hydrique dans la région de Semnana. ES 306 - Direction des sols, Tunis.

jours de pluie est de 47 jours à Boufaroua et sbeitla⁽¹¹⁾. Ceci renseigne sur une courte durée effective de la saison pluvieuse. L'histogramme de la figure (10) permet de constater une grande dispersion des effectifs qui traduit la variabilité dans le temps de cette durée puisque les jours de pluie oscillent entre 30 et 73 jours à Boufaroua et entre 18 et 80 jours à kasserine.

En revanche, la courbe de tendance de la figure (11) et les données du tableau (6) montrent une dis proportionnalité entre l'ampleur de la variation des totaux pluviométriques annuels et le nombre de jours de pluies. Ceci est exprimé par la faible valeur du coefficient de détermination ainsi que par les chiffres présentés dans le tableau (6) qui montre bien le caractère quasi stable de l'évolution du nombre de jours de pluies à Boufaroua et sbeitla et ce, même, au cours des années à pluviosités dites exceptionnelles ou fortement excédentaires. Ainsi par exemple, les années 69/70 et 89/90, qui étaient excessivement pluvieuses, paraissent normales de par les nombres de leurs jours de pluie.

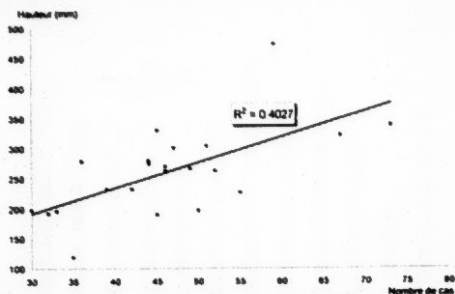


Fig 11: Relation entre le nombre annuel de jours de pluie et la pluviométrie annuelle à Boufaroua (1975 - 1997)

Tableau 6 : Nombre de jours de pluie et pluviométrie à Boufaroua⁽¹²⁾ et à Sbeitla

	Moyenne annuelle (mm)	Nbre moyen de jours de pluie	Pluie 69/70 (mm)	Jours de pluie 69/70
Boufaroua	261,1	46	473,5	47
Sbeitla	308,0	47	779,0	48

Ces non proportionnalités entre les totaux pluviométriques annuels et les nombres annuels de jours de pluie nous incitent à approfondir l'analyse en essayant de comprendre la typologie des pluies, leur répartition séquentielle et son évolution dans le temps. Aussi allons nous aborder cet aspect par le biais de l'analyse fréquentielle des jours de pluie et des épisodes pluvieux à l'intérieur de la saison où il peut pleuvoir.

⁽¹¹⁾ Nous signalons que ce nombre moyen s'établit sur une période de 65 ans à sbeitla et de 22 ans à Boufaroua.

⁽¹²⁾ Pour Boufaroua, nous avons utilisé les données de 1989/90. Les données relatives à sbeitla sont tirées de la thèse de L.Hénia, 1993, Option citée.

2. Analyse fréquentielle des jours et des épisodes pluvieux

Comme nous pouvons le constater dans le tableau 7 et le graphique de la figure 12 et 13 la distribution mensuelle moyenne des jours de pluie et des épisodes pluvieux révèle d'abord le nombre peu important de jours de pluie et des épisodes pluvieux. Elle permet en second lieu de noter la constante infériorité numérique des épisodes pluvieux par rapport au nombre de jours de pluie. A l'échelle temporelle, cette répartition ne présente pas de variations significatives sauf celles qui sont en relation avec le caractère bi modal du régime pluviométrique de la zone.

Tableau 7 : Répartition mensuelle moyenne des jours et des épisodes pluvieux

Mois	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
Nbre de jours	5,0	4,0	3,5	3,0	3,3	4,0	5,7	4,2	4,4	3,5	1,7	4,0
Nbre d'épisodes	3,0	2,7	2,3	2,3	2,0	2,6	3,0	3,0	3,4	2,5	1,7	3,0

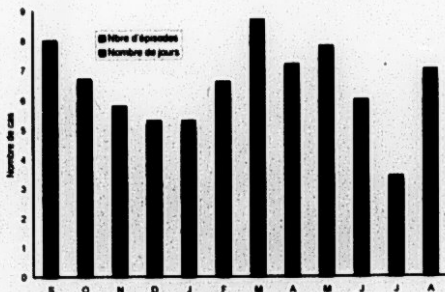
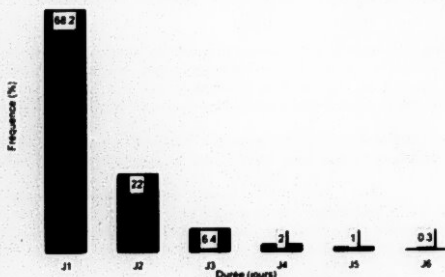


Fig 12 : Répartition mensuelle moyenne des jours et des épisodes pluvieux à Boulzouac (1975 - 1997)

Elle laisse en revanche, apparaître la prédominance des épisodes pluvieux de très courtes durées (Tableau 8 et figure 13) puisque les séquences pluvieuses les plus fréquentes à l'intérieur de la saison des pluies ne dépassent pas un jour (68,2%). Les séquences de plusieurs jours pluvieux successifs sont très peu fréquentes dans cette zone. Celles supérieures à trois jours ne dépassent guère les 4% et celles supérieures à quatre jours représentent tout juste 1% alors que les séquences pluvieuses supérieures à 6 jours sont inexistantes.

**Tableau 8 : Répartition des épisodes pluvieux à l'intérieur
De la saison des pluies (1975 - 1997)**

Durée (jours)	1	2	3	4	5	6	Total
Nombre de cas	404	131	38	12	6	2	593
Moyenne	18,4	6,0	1,7	0,5	0,3	0,09	27,0
(%)	68,2	22,0	6,4	2,0	1,0	0,3	100,0



**Fig 13 : Fréquence par durée des épisodes pluvieux
à l'intérieur de la saison des pluies**

Au terme de cette analyse des jours et des épisodes pluvieux, nous pouvons faire les remarques suivantes :

- Variabilité inter annuelle de la durée de la saison où il peut pleuvoir. Cette durée varie entre 30 et 73 jours soit une variation de l'ordre de 23%.
- Courte durée de la saison où il peut pleuvoir. Elle atteint en moyenne 47 jours.
- La variation de durée de la saison où il peut pleuvoir n'est pas forcément proportionnelle à l'ampleur des oscillations de la pluviosité annuelle.
- En moyenne, la variation du nombre de jours de pluie et des épisodes pluvieux est peu importante d'un mois à l'autre.
- Faiblesse du nombre de jours de pluie et des épisodes pluvieux à l'échelle mensuelle.
- Importance des épisodes pluvieux de très courte durée (<1jour) qui représentent environ deux tiers du total des séquences pluvieuses.

Les conclusions auxquelles nous avons abouti nous incitent à accorder un intérêt particulier à l'étude des intensités pluviométriques quotidiennes. Elle nous permettra dans un premier temps, de caractériser les pluies en fonction de leurs intensités en 24 heures et de déterminer par la suite, leur répartition annuelle et saisonnière.

II. Analyse des intensités pluviales

Au centre des processus de préparation se trouve l'énergie cinétique⁽¹²⁾ acquise par les gouttes de pluie au moment de leur chute et transmise au sol lors de l'impact. Elle commande la désintégration des agrégats du sol en particules fines autour du point d'impact de la goutte de pluie provoquant l'obturation de la porosité du sol en surface et entraînant un refus d'infiltration et une augmentation de la hauteur ruisselée. Elle constitue de ce fait le fondement de l'érosivité (agressivité) des pluies⁽¹⁴⁾.

Ce processus de préparation (énergie cinétique et érosivité des pluies) est sous l'étroite dépendance de l'intensité de la pluie⁽¹⁵⁾ qui en constitue le facteur primordial.

Notre approche des intensités pluviales s'appuie sur la distinction entre deux types d'intensités quotidiennes. Nous évoquerons d'abord les intensités quotidiennes faibles, c.à.d. celles qui sont inférieures à 5mm en 24 heures, ensuite nous aborderons l'analyse des intensités quotidiennes fortes, c.à.d. celles qui sont

supérieures à 10mm en 24 heures. On essaiera de connaître leur fréquence et leur variation à l'échelle annuelle et saisonnière ainsi que l'importance de ces jours pluvieux.

1. Les intensités quotidiennes faibles

Nous abordons l'analyse de ces intensités en présentant et en examinant les informations contenues dans la figure (14), qui représente la courbe de fréquence des pluies quotidiennes à Boufaroua, et les tableaux (9 et 10) ci après présentés.

⁽¹²⁾ L'énergie cinétique de la pluie est fonction de la masse et de la vitesse de chute des gouttes de pluie. A partir de cette constatation, les Américains par des méthodes expérimentales basées sur des dispositifs électroniques et par des formules empiriques sont arrivés à proposer pour le calcul de l'énergie cinétique la formule suivante que nous avons adoptée dans ce travail : $E_c = 8.76 \cdot \log(I) + 11.9$

E_c est l'énergie cinétique en joules/m²/mm de pluie

I est l'intensité de la pluie exprimée en mm/heure

⁽¹⁴⁾ L'indice d'agressivité de la pluie (RUSA) : Wischmeyer et Smith établissent des corrélations entre l'érosion et un index - pluie R défini comme le produit de l'énergie cinétique de la pluie par son intensité maximale en 30 minutes (IM30) qui est la hauteur maximale tombée pendant 30 minutes consécutives. IM30 se détermine sur le pluviogramme. Cet "index - pluie" R caractérise l'agressivité d'une pluie. Il s'écrit : $R = \frac{E_c \cdot IM30}{1735}$

R est l'indice d'agressivité ou d'érosivité de l'averse exprimé en tonnes/ha

E_c est l'énergie cinétique globale de l'averse exprimée en joules/m²

IM30 est l'intensité horaire maximale de l'averse en 30 minutes exprimée en mm/heure

⁽¹⁵⁾ l'intensité d'une pluie est exprimée par la hauteur de celle ci rapportée à la durée de l'averse (pluie subite et abondante de courte durée). Plus l'intensité est forte, plus l'énergie cinétique des gouttes de pluie est importante.

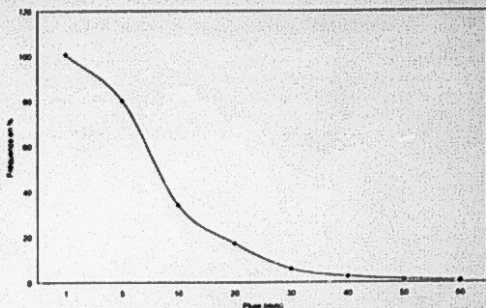


Fig 14 : Fréquence des pluies quotidiennes à Boufaroua (1975 - 1997)

Tableau 9 : fréquence annuelle des pluies quotidiennes faibles

	Pluie<1mm	Pluie<2mm	Pluie<5mm
Boufaroua	20,2	45,0	65,4
Kasserine	39,0	52,0	72,0

Tableau 10 : Fréquence saisonnière des pluies quotidiennes faibles

Saison	Automne		Hiver		Printemps		Eté	
Seuil	n(%)	h(%)	n(%)	h(%)	n(%)	h(%)	n(%)	h(%)
<1mm	19,1	1,9	24,2	2,4	18,9	1,7	19,8	2,1
<5mm	65,3	24,2	71,4	25,0	63,1	19,6	66,6	24,3

L'examen de la courbe des fréquences cumulées (voir figure 14) et des tableaux ci dessus permet de dégager les remarques suivantes :

- Les jours de pluie de faibles et de très faibles intensités constituent le maximum de fréquence, puisque nous constatons que les apports quotidiens inférieurs à 1mm concernent 20% des jours de pluie et que 65% des jours de pluie ont des totaux quotidiens inférieures à 5mm.
- Les pluies médianes, c.à.d celles qui peuvent être atteintes ou dépassées un jour de pluie sur deux, sont très modestes ; elles atteignent à peine 2mm.
- Les pluies dites intermédiaires, c.à.d celles comprises entre 5 et 10mm, sont loin d'être négligeables. Elles constituent 21,5% de la hauteur annuelle précipitée et 17% du nombre de jours de pluie.

- Les pluies quotidiennes faibles et très faibles dégagent une répartition saisonnière qui ne présente pas de grandes variations. Elles se répartissent à peu près avec la même fréquence d'une saison à l'autre comme le montre le tableau (10).
- A l'échelle temporelle, nous constatons que la contribution des pluies quotidiennes de faibles intensités permet la mise en évidence de deux tendances évolutives bien distinctes qui sont à mettre en relation avec la tendance générale qui caractérise l'évolution de la pluviométrie de la zone au cours des deux dernières décennies (figure 15).

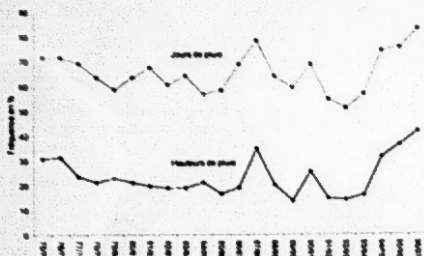


Fig 15 : Variation en % de la part des pluies intenses > 5mm dans la pluviométrie annuelle

La première période qui va de 1975/76 à 1984/85 développe une variabilité peu marquée. Les amplitudes des variations sont peu importantes, particulièrement au niveau des hauteurs de pluies. En revanche, la deuxième décennie (1985/86 à 1994/95) a été caractérisée par une variabilité remarquable qui s'est traduite par des oscillations à fortes amplitudes aussi bien au niveau du nombre de jours de pluie qu'au niveau de hauteur de pluie.

2. Les intensités quotidiennes fortes

Il ressort de l'examen des figures (14 et 16) et des tableaux (11 et 12) que les jours à fortes et à très fortes intensités occupent dans l'ensemble des jours pluvieux une part importante puisque la contribution des ces pluies dans la pluviométrie annuelle dépasse en moyenne les 50%.

Tableau 13 : Fréquence saisonnière des pluies torrentielles

	Automne	Hiver	Printemps	Eté
Boufarous	1,8	2,6	2,6	0,4
Kasserine	11,4	19,8	18,4	3,5

Cette répartition des pluies quotidiennes fortes permet de faire ressortir leur caractère sporadique et la discontinuité de leur occurrence dans le temps, ce qui en fait des événements assez rares mais fortement intenses et agressifs. Ce sont aussi des pluies particulièrement dangereuses puisqu'elles représentent plus de 16% des pluies automnales et plus de 15% des pluies de l'été.

Au terme de cette analyse, nous pouvons dire que la pluviométrie de la zone de piémont fait une place importante aux pluies de faibles intensités, qui en constituent le trait caractéristique, soit un "fonds pluviométrique de base" que l'on retrouve en proportion équivalente d'une année à l'autre. Ainsi les pluies inférieures à 5mm représentent plus de 60% du nombre annuel moyen des pluies quotidiennes et environ 25% de la pluviométrie moyenne annuelle.

On ne peut clore définitivement cette analyse des pluies et des intensités pluviométriques sans évoquer l'importance des intervalles secs et leur répartition fréquentielle aussi bien à l'échelle saisonnière, inter saisonnière et à l'intérieur de la saison des pluies.

III. Analyse fréquentielle des périodes sèches

La distribution des intervalles secs permet de constater, comme le montre le tableau 14, que toutes les saisons présentent des séquences sèches plus ou moins longues, avec toutefois la distinction de la saison sèche estivale qui constitue environ 25% de la fréquence des séquences sèches supérieures à 20 jours secs successifs.

Tableau 14: Répartition intra saisonnière des séquences sèches à Boufarous

Période	Automne		Hiver		Printemps		Eté		Moy.	méd.	E.T	C.V
Type de séquence	Nbre	(%)	Nbre	(%)	Nbre	(%)	Nbre	(%)				
0Q<1	46	24,7	23	12,4	66	35,5	32	17,2	41,8	38,0	18,7	0,4
0Q<15	38	32,2	26	22,0	33	28,0	29	24,6	31,5	31,0	8,2	0,2
0Q<15	17	26,2	16	24,6	23	35,4	17	26,2	18,3	17,0	3,2	0,2
0Q<30	12	32,4	7	18,9	9	24,3	5	13,5	8,3	8,0	3,0	0,4
0Q<35	4	15,4	9	34,6	7	28,9	5	19,2	6,3	6,0	2,2	0,4
0Q<35	5	29,4	11	64,7	1	5,9	3	17,8	5,0	4,0	4,3	0,8
0Q<35	5	33,3	3	20,0	6	40,0	3	20,0	4,3	4,0	1,5	0,4
0Q<40	2	33,3	2	33,3	0	0,0	3	50,0	1,8	2,0	1,3	0,7
0Q<45	0	0,0	1	33,3	1	33,3	1	33,3	0,8	1,0	0,5	0,7
0Q<45	0	0,0	1	100,0	0	0,0	0	0,0	0,3	0,0	0,5	2,0
0Q<45	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	100,0	0,3	0,0	0,5	2,0
0Q<45	1	50,0	0	0,0	0	0,0	1	50,0	0,5	0,5	0,6	1,2
0Q<45	0	-	0	-	0	-	0	-	-	-	-	-
0Q<45	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
0Q<45	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,0	0,0	0	0,0	0,0
0Q<45	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	100,0	0,3	0	0,5	2,0
0Q<45	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	100,0	0,3	0	0,5	2,0
TOTAL	138	-	88	-	148	-	162	-	83,8	114,5	65,5	0,7
(%)	27,1	-	20,7	-	30,5	-	21,7	-				

Tableau 13 : Fréquence saisonnière des pluies torrentielles

	Automne	Hiver	Printemps	Eté
Boufaroua	1,8	2,6	2,6	0,4
Kasserine	11,4	19,8	18,4	3,5

Cette répartition des pluies quotidiennes fortes permet de faire ressortir leur caractère sporadique et la discontinuité de leur occurrence dans le temps, ce qui en fait des événements assez rares mais fortement intenses et agressifs. Ce sont aussi des pluies particulièrement dangereuses puisqu'elles représentent plus de 16% des pluies automnales et plus de 15% des pluies de l'été.

Au terme de cette analyse, nous pouvons dire que la pluviométrie de la zone de piémont fait une place importante aux pluies de faibles intensités, qui en constituent le trait caractéristique, soit un "fonds pluviométrique de base" que l'on retrouve en proportion équivalente d'une année à l'autre. Ainsi les pluies inférieures à 5mm représentent plus de 60% du nombre annuel moyen des pluies quotidiennes et environ 25% de la pluviométrie moyenne annuelle.

On ne peut clore définitivement cette analyse des pluies et des intensités pluviales sans évoquer l'importance des intervalles secs et leur répartition fréquentielle aussi bien à l'échelle saisonnière, inter saisonnière et à l'intérieur de la saison des pluies

III. Analyse fréquentielle des périodes sèches

La distribution des intervalles secs permet de constater, comme le montre le tableau 14, que toutes les saisons présentent des séquences sèches plus ou moins longues, avec toutefois la distinction de la saison sèche estivale qui constitue environ 25% de la fréquence des séquences sèches supérieures à 20 jours secs successifs.

Tableau 14: Répartition intra saisonnière des séquences sèches à Boufaroua

Période	Automne		Hiver		Printemps		Eté		Moy.	méd.	E.T	C.V
Type de séquence	Nbre	(%)	Nbre	(%)	Nbre	(%)	Nbre	(%)				
SQ<5	46	24,7	23	12,4	66	35,5	32	17,2	41,8	39,0	18,7	0,4
SQ<10	38	32,2	26	22,0	33	28,0	29	24,6	31,5	31,0	5,2	0,2
SQ<15	17	26,2	16	24,6	23	35,4	17	26,2	18,3	17,0	3,2	0,2
SQ<20	12	32,4	7	18,9	9	24,3	5	13,5	8,3	8,0	3,0	0,4
SQ<25	4	15,4	9	34,6	7	26,9	5	19,2	6,3	6,0	2,2	0,4
SQ<30	5	29,4	11	64,7	1	5,9	3	17,6	5,0	4,0	4,3	0,9
SQ<35	5	33,3	3	20,0	6	40,0	3	20,0	4,3	4,0	1,5	0,4
SQ<40	2	33,3	2	33,3	0	0,0	3	50,0	1,8	2,0	1,3	0,7
SQ<45	0	0,0	1	33,3	1	33,3	1	33,3	0,8	1,0	0,5	0,7
SQ<50	0	0,0	1	100,0	0	0,0	0	0,0	0,3	0,0	0,5	2,0
SQ<55	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	100,0	0,3	0,0	0,5	2,0
SQ<60	1	50,0	0	0,0	0	0,0	1	50,0	0,5	0,5	0,8	1,2
SQ<65	0	-	0	-	0	-	0	-	-	-	-	-
SQ<70	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
SQ<75	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,0	0,0	0	0,0	0,0
SQ<80	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	100,0	0,3	0	0,5	2,0
SQ<85	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	100,0	0,3	0	0,5	2,0
TOTAL	138	-	99	-	146	-	182	-	93,8	114,5	65,5	0,7
(%)	27,1	-	20,7	-	30,5	-	21,7	-				

C'est la saison sèche la plus nette et la plus stable puisqu'elle est présente chaque année et ne semble pas être fortement liée à la pluviosité annuelle de la zone comme le montre la courbe de tendance de la figure (17), particulièrement la faible valeur du coefficient de détermination.

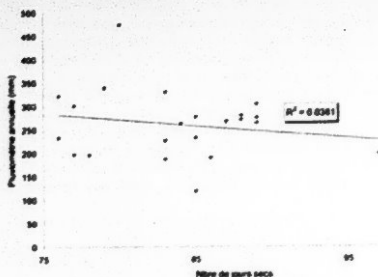


Fig 17 : Relation entre la sécheresse estivale et la pluviosité annuelle à Boufaroua (1975-1997)

Il est aussi intéressant de constater la mobilité de la saison sèche qui ne présente pas de limites temporelles précises. Elle peut déborder d'une saison à l'autre ce qui met en évidence le caractère diffus de la sécheresse sur toute l'année. Ainsi la saison sèche estivale peut parfois commencer dès le début du mois de mai comme elle peut se prolonger jusqu'au mois d'octobre. Ce chevauchement de la saison sèche estivale accentue le caractère déjà excessif de la sécheresse du climat en général et particulièrement celle de l'été qui précède les averses de l'automne (sois asséchés, couverture végétale décimée voire absente) et en accentue le travail morphogénique.

Tableau 15: Répartition inter saisonnière des séquences sèches à Boufaroua

Période	A - H (%)	H - P (%)	P - E (%)	E - A (%)	Moyenne	Médiane	E.T	C.V
SO<3	1 0.5	0 0.0	0 0.0	1 0.5	0.5	0.5	0.6	1.2
SO<18	0 0.0	3 0.2	0 0.0	0 0.0	0.8	0.0	1.5	2.0
SO<15	1 1.4	2 2.8	4 5.6	1 1.4	2.0	1.5	1.4	0.7
SO<20	2 5	1 2.5	0 0.0	0 0.0	0.8	0.5	1.0	1.3
SO<25	0 0.0	0 0.0	0 0.0	3 10.3	0.8	0.0	1.5	2.0
SO<30	2 8.0	4 16.0	1 4.0	2 8.0	2.3	2.0	1.3	0.6
SO<35	0 0.0	1 4.5	3 13.6	3 13.6	1.8	2.0	1.5	0.9
SO<40	2 16.7	0 0.0	3 25.0	0 0.0	1.3	1.0	1.5	1.2
SO<45	2 25.0	1 12.5	2 25.0	0 0.0	1.3	1.5	1.0	0.8
SO<50	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SO<55	0 0.0	0 0.0	1 33.3	1 33.3	0.5	0.5	0.6	1.2
SO<60	1 33.3	1 33.3	0 0.0	0 0.0	0.5	0.5	0.6	1.2
SO<65	1 100.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0.3	0.0	0.5	0.0
SO<70	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SO<75	1 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0.3	0.0	0.5	0.0
SO<80	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SO<85	1 33.3	1 33.3	0 0.0	0 0.0	0.5	0.5	0.6	1.2
TOTAL (%)	14 25.9	14 25.9	14 25.9	11 20.4	13.3	14.0	1.5	0.1

Le caractère diffus de la sécheresse ressort de la répartition à peu près équivalente des séquences supérieures à 20 jours secs successifs entre l'automne, l'hiver et le printemps (entre 11 et 12% de la fréquence), et de l'excessivité de la période sèche estivale qui déborde de part et d'autre sur le printemps et l'automne dans des proportions respectives de 14,3% et 10,7% de la fréquence. Ce caractère diffus ou permanent de la sécheresse est également mis en évidence par l'importance de répartition inter saisonnière des séquences sèches supérieures à 20 jours secs successifs qui représente 41% de la fréquence témoignant ainsi du balancement des périodes sèches. La permanence ou la persistance de la sécheresse est mieux perçue en considérant la fréquence des séquences sèches à l'intérieur de la saison des pluies. Le tableau 16 ci après permet de montrer que les périodes supérieures à 20 jours successifs sans pluie représentent 67,3% du nombre total des périodes sèches de même longueur à l'échelle inter annuelle. Ceci permet de mettre en évidence l'importance des intervalles secs dans la caractérisation du climat de la zone en général, ainsi que leur rôle présumé dans le déclenchement du processus érosif.

Tableau 16 : Répartition des séquences sèches supérieures à 20 jours à l'intérieur de la saison des pluies

Séquence	<25	<30	<35	<40	<45	<50	<55	<60	<65	<70	<75	<80	TOTAL
Automne	4	6	4	2	0	0	1	0	0	0	0	0	17
Hiver	9	7	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0	22
Aut - hiver	0	2	0	2	2	0	1	1	1	1	1	0	10
Printemps	9	1	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	17
Hiver - print	0	4	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	8
TOTAL 1*	22	20	13	6	5	1	3	1	1	2			74
(%) du Total 1	29,7	27,0	17,6	8,0	6,8	1,4	4,0	1,4	1,4	2,7			100,0
Moyenne	1,0	0,9	0,6	0,3	0,2	0,05	0,14	0,05	0,05	0,09			
TOTAL 2*	29	25	22	12	8	2	6	1	3	2			110
(%) du Total 2	76,0	80,0	59,0	50,0	62,5	50,0	50,0	100,0	33,3	100,0			67,3

Par ailleurs, les courbes de la figure (18) montrent une dis proportionnalité entre la variation des totaux pluviométriques annuels et le nombre de jours sans pluies. Les périodes sèches les plus longues (supérieures à 50 jours secs successifs) sont, à priori, celles de l'été et de début de l'automne qui oscillent entre 55 et 78 jours secs successifs et représentent 37,5% de la fréquence spécifique. Cependant, si la permanence ou la persistance de la période sèche estivale est définitivement établie, l'analyse nous permet de mettre en évidence que la longueur de la saison sèche n'obéit guère à une répartition prédéfinie puisque nous nous rendons compte que celle ci peut caractériser d'autres saisons et présenter une fréquence semblable. A cet effet, nous constatons que des périodes sèches inter saisonnières ou intra saisonnières peuvent varier de 50 à 64 jours secs successifs. Il s'agit notamment des périodes se situant entre l'automne et l'hiver avec 37,5% de la fréquence spécifique ; et des périodes intra saisonnières (automne et printemps) avec 12,5% de la fréquence spécifique. Cependant l'importance des effets morphogéniques de ces séquences sèches inter saisonnière n'est pas toujours la même. Elle est en effet, liée aux caractéristiques des averses, notamment l'intensité et l'agressivité et aux états de surface des sols.

* Total des séquences sèches supérieures à 20 jours à l'intérieur de la saison des pluies

* Total des séquences sèches supérieures à 20 jours à l'échelle inter annuelle

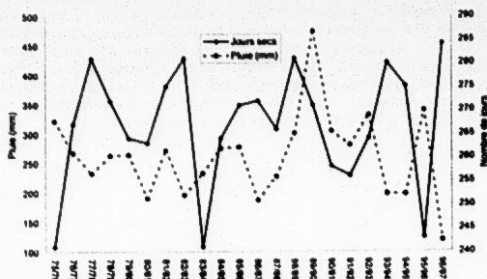


Fig 18 : Pluviométrie annuelle et nombre de jours sans pluies à l'intérieur de la saison des pluies à Boufarou

Conclusion Générale

Nous pouvons conclure cette étude en mettant l'accent sur les points suivants qui rendent compte de l'originalité de l'ampleur de la variabilité et l'irrégularité pluviométrique de cette zone :

- Cette analyse a permis de rendre compte, déjà à l'échelle pluri décennale, de l'irrégularité de la pluviométrie puisque d'une décennie à l'autre, la distribution des valeurs aussi bien annuelles que saisonnières révèle des tendances controversées exception faite du printemps qui dégage une tendance à la stabilité perceptible tant au niveau décennale que pluridécennale puisque les valeurs des écarts par rapport à la moyenne ont été toujours positifs pour cette saison.
- L'analyse fréquentielle des totaux pluviométriques annuels a permis de constater l'ampleur de l'irrégularité inter annuelle des pluies. Elle a également permis de nuancer la variabilité de la zone de piémont.
- La pluviométrie saisonnière montre une grande dispersion des totaux pluviométriques qui concerne toutes les saisons sans exception. Elle peuvent en effet, enregistrer des minimas très bas mais aussi des maxima très élevés. Ceci témoigne d'une répartition très contrastée dans le temps.
- Le caractère modeste de la pluviométrie saisonnière et mensuelle et sa grande variabilité qui se traduit par une répartition contrastée dans le temps oscillant, selon les années, entre les totaux très faibles et les totaux très élevés.
- Variabilité inter annuelle de la durée effective de la saison où il peut pleuvoir. Cette durée varie entre 30 et 73 jours soit une variation de l'ordre de 23%.
- En moyenne, la variation du nombre de jours de pluie et des épisodes pluvieux est peu importante d'un mois à l'autre.
- La pluviométrie de la zone de piémont fait une place importante aux pluies de faibles intensités qui en constituent le trait caractéristique. Ainsi les pluies inférieures à 5mm représentent plus de 60% du nombre annuel moyen des pluies quotidiennes et environ 25% de la pluviométrie moyenne annuelle.

- La répartition des pluies quotidiennes fortes et très fortes permet de faire ressortir leur caractère sporadique et la discontinuité de leur occurrence dans le temps, ce qui en fait des événements assez rares mais fortement agressifs. Ce sont aussi des pluies particulièrement dangereuses puisqu'elles représentent plus de 18% des pluies automnales et plus de 15% des pluies de l'été.
- L'analyse fréquentielle des périodes sans pluies permet de rendre compte du caractère persistant et diffus de la sécheresse qui marque toutes les saisons sans exception et particulièrement à l'intérieur de la saison des pluies. Les séquences supérieures à 20 jours secs successifs y représentent environ 70% de l'ensemble des séquences sèches.

Liste des tableaux et des figures

1. Les tableaux

- Tableau 1 : Cumul des écarts par rapport aux moyennes décennales (1975 - 1995)
Tableau 2 : Totaux pluviométriques annuels (mm)
Tableau 3 : Contribution moyenne en (%) des pluies saisonnières dans la pluviométrie annuelle à Boufaroua (1975 - 1997)
Tableau 4 : Totaux pluviométriques saisonniers (mm)
Tableau 5 : Distribution pluviométrique mensuelle à Boufaroua
Tableau 6 : Nombre de jours de pluie et pluviosité à Boufaroua et à Sbeitla
Tableau 7 : Répartition mensuelle moyenne des jours et des épisodes pluvieux
Tableau 8 : Répartition des épisodes pluvieux à l'intérieur de la saison des pluies
Tableau 9 : Fréquence annuelle des pluies quotidiennes faibles
Tableau 10 : Fréquence saisonnière des pluies quotidiennes faibles
Tableau 11 : Fréquence annuelle des pluies quotidiennes fortes
Tableau 12 : Fréquence saisonnière des pluies quotidiennes fortes
Tableau 13 : Fréquence saisonnière des pluies torrentielles
Tableau 14 : Répartition intra saisonnière des séquences sèches à Boufaroua
Tableau 15 : Répartition inter saisonnière des séquences sèches à Boufaroua
Tableau 16 : Répartition des séquences sèches supérieures à 20 jours à l'intérieur de la saison des pluies

2. Les figures

- Figure 1 : Variation des pluies annuelles par rapport à la moyenne inter annuelle
Figure 2 : Courbes des fréquences cumulées des pluies annuelles
Figure 3 : Contribution moyenne de la pluviométrie saisonnière
Figure 4 : Fréquences cumulées des pluies saisonnières
Figure 5 : Variation de la pluviosité automnale
Figure 6 : Variation de la pluviosité printanière
Figure 7 : Variation de la pluviosité hivernale
Figure 8 : Variation de la pluviosité estivale
Figure 9 : Régime pluviométrique moyen à Boufaroua
Figure 10 : Histogramme du nombre annuel des jours de pluie à Boufaroua
Figure 11 : Relation entre le nombre de jours de pluie et la pluviométrie annuelle
Figure 12 : Répartition mensuelle moyenne des jours et des épisodes pluvieux
Figure 13 : Fréquence par durée des épisodes pluvieux
Figure 14 : Fréquence des pluies quotidiennes à Boufaroua
Figure 15 : Variation en % de la part des pluies inférieures à 5mm
Figure 16 : Variation en % de la part des pluies supérieures à 10mm
Figure 17 : Relation entre la sécheresse estivale et la pluviosité annuelle
Figure 18 : Pluviosité annuelle et nombre de jours sans pluie

ANNEXE 1

**Pluie quotidienne à Boufaroua, piémont S.E
Du djebel Semmaria entre 1975 et 1997**

Annee Year	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	Mise d'exécution Execution		1962	1963	1964	1965	1966	1967
															01/01	01/01						
1	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
2	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
3	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
4	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
5	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
6	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
7	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
8	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
9	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
10	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
11	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
12	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
13	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
14	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
15	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
16	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
17	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
18	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
19	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
20	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
21	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
22	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
23	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
24	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
25	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
26	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
27	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
28	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
29	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
30	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
31	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
TOTAL	51	211	2918	248	138	47	891	865	519	508	561	501	501	501	501	501	138	63	630	271	55	55

Year	1965	1967	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074	2075	2076	2077	2078	2079	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087	2088	2089	2090	2091	2092	2093	2094	2095	2096	2097	2098	2099	2100	2101	2102	2103	2104	2105	2106	2107	2108	2109	2110	2111	2112	2113	2114	2115	2116	2117	2118	2119	2120	2121	2122	2123	2124	2125	2126	2127	2128	2129	2130	2131	2132	2133	2134	2135	2136	2137	2138	2139	2140	2141	2142	2143	2144	2145	2146	2147	2148	2149	2150	2151	2152	2153	2154	2155	2156	2157	2158	2159	2160	2161	2162	2163	2164	2165	2166	2167	2168	2169	2170	2171	2172	2173	2174	2175	2176	2177	2178	2179	2180	2181	2182	2183	2184	2185	2186	2187	2188	2189	2190	2191	2192	2193	2194	2195	2196	2197	2198	2199	2200	2201	2202	2203	2204	2205	2206	2207	2208	2209	2210	2211	2212	2213	2214	2215	2216	2217	2218	2219	2220	2221	2222	2223	2224	2225	2226	2227	2228	2229	2230	2231	2232	2233	2234	2235	2236	2237	2238	2239	2240	2241	2242	2243	2244	2245	2246	2247	2248	2249	2250	2251	2252	2253	2254	2255	2256	2257	2258	2259	2260	2261	2262	2263	2264	2265	2266	2267	2268	2269	2270	2271	2272	2273	2274	2275	2276	2277	2278	2279	2280	2281	2282	2283	2284	2285	2286	2287	2288	2289	2290	2291	2292	2293	2294	2295	2296	2297	2298	2299	2300	2301	2302	2303	2304	2305	2306	2307	2308	2309	2310	2311	2312	2313	2314	2315	2316	2317	2318	2319	2320	2321	2322	2323	2324	2325	2326	2327	2328	2329	2330	2331	2332	2333	2334	2335	2336	2337	2338	2339	2340	2341	2342	2343	2344	2345	2346	2347	2348	2349	2350	2351	2352	2353	2354	2355	2356	2357	2358	2359	2360	2361	2362	2363	2364	2365	2366	2367	2368	2369	2370	2371	2372	2373	2374	2375	2376	2377	2378	2379	2380	2381	2382	2383	2384	2385	2386	2387	2388	2389	2390	2391	2392	2393	2394	2395	2396	2397	2398	2399	2400	2401	2402	2403	2404	2405	2406	2407	2408	2409	2410	2411	2412	2413	2414	2415	2416	2417	2418	2419	2420	2421	2422	2423	2424	2425	2426	2427	2428	2429	2430	2431	2432	2433	2434	2435	2436	2437	2438	2439	2440	2441	2442	2443	2444	2445	2446	2447	2448	2449	2450	2451	2452	2453	2454	2455	2456	2457	2458	2459	2460	2461	2462	2463	2464	2465	2466	2467	2468	2469	2470	2471	2472	2473	2474	2475	2476	2477	2478	2479	2480	2481	2482	2483	2484	2485	2486	2487	2488	2489	2490	2491	2492	2493	2494	2495	2496	2497	2498	2499	2500	2501	2502	2503	2504	2505	2506	2507	2508	2509	2510	2511	2512	2513	2514	2515	2516	2517	2518	2519	2520	2521	2522	2523	2524	2525	2526	2527	2528	2529	2530	2531	2532	2533	2534	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580	2581	2582	2583	2584	2585	2586	2587	2588	2589	2590	2591	2592	2593	2594	2595	2596	2597	2598	2599	2600	2601	2602	2603	2604	2605	2606	2607	2608	2609	2610	2611	2612	2613	2614	2615	2616	2617	2618	2619	2620	2621	2622	2623	2624	2625	2626	2627	2628	2629	2630	2631	2632	2633	2634	2635	2636	2637	2638	2639	2640	2641	2642	2643	2644	2645	2646	2647	2648	2649	2650	2651	2652	2653	2654	2655	2656	2657	2658	2659	2660	2661	2662	2663	2664	2665	2666	2667	2668	2669	2670	2671	2672	2673	2674	2675	2676	2677	2678	2679	2680	2681	2682	2683	2684	2685	2686	2687	2688	2689	2690	2691	2692	2693	2694	2695	2696	2697	2698	2699	2700	2701	2702	2703	2704	2705	2706	2707	2708	2709	2710	2711	2712	2713	2714	2715	2716	2717	2718	2719	2720	2721	2722	2723	2724	2725	2726	2727	2728	2729	2730	2731	2732	2733	2734	2735	2736	2737	2738	2739	2740	2741	2742	2743	2744	2745	2746	2747	2748	2749	2750	2751	2752	2753	2754	2755	2756	2757	2758	2759	2760	2761	2762	2763	2764	2765	2766	2767	2768	2769	2770	2771	2772	2773	2774	2775	2776	2777	2778	2779	2780	2781	2782	2783	2784	2785	2786	2787	2788	2789	2790	2791	2792	2793	2794	2795	2796	2797	2798	2799	2800	2801	2802	2803	2804	2805	2806	2807	2808	2809	2810	2811	2812	2813	2814	2815	2816	2817	2818	2819	2820	2821	2822	2823	2824	2825	2826	2827	2828	2829	2830	2831	2832	2833	2834	2835	2836	2837	2838	2839	2840	2841	2842	2843	2844	2845	2846	2847	2848	2849	2850	2851	2852	2853	2854	2855	2856	2857	2858	2859	2860	2861	2862	2863	2864	2865	2866	2867	2868	2869	2870	2871	2872	2873	2874	2875	2876	2877	2878	2879	2880	2881	2882	2883	2884	2885	2886	2887	2888	2889	2890	2891	2892	2893	2894	2895	2896	2897	2898	2899	2900	2901	2902	2903	2904	2905	2906	2907	2908	2909	2910	2911	2912	2913	2914	2915	2916	2917	2918	2919	2920	2921	2922	2923	2924	2925	2926	2927	2928	2929	2930	2931	2932	2933	2934	2935	2936	2937	2938	2939	2940	2941	2942	2943	2944	2945	2946	2947	2948	2949	2950	2951	2952	2953	2954	2955	2956	2957	2958	2959	2960	2961	2962	2963	2964	2965	2966	2967	2968	2969	2970	2971	2972	2973	2974	2975	2976	2977	2978	2979	2980	2981	2982	2983	2984	2985	2986	2987	2988	2989	2990	2991	2992	2993	2994	2995	2996	2997	2998	2999	3000
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Source	6472	6473	7040	10000	10001	10002	10003	10004	10005	10006	10007	10008	10009	10010	10011	10012	10013	10014	10015	10016	10017	10018	10019	10020	10021	10022	10023	10024	10025	10026	10027	10028	10029	10030	10031	10032	10033	10034	10035	10036	10037	10038	10039	10040	10041	10042	10043	10044	10045	10046	10047	10048	10049	10050	10051	10052	10053	10054	10055	10056	10057	10058	10059	10060	10061	10062	10063	10064	10065	10066	10067	10068	10069	10070	10071	10072	10073	10074	10075	10076	10077	10078	10079	10080	10081	10082	10083	10084	10085	10086	10087	10088	10089	10090	10091	10092	10093	10094	10095	10096	10097	10098	10099	10100	10101	10102	10103	10104	10105	10106	10107	10108	10109	10110	10111	10112	10113	10114	10115	10116	10117	10118	10119	10120	10121	10122	10123	10124	10125	10126	10127	10128	10129	10130	10131	10132	10133	10134	10135	10136	10137	10138	10139	10140	10141	10142	10143	10144	10145	10146	10147	10148	10149	10150	10151	10152	10153	10154	10155	10156	10157	10158	10159	10160	10161	10162	10163	10164	10165	10166	10167	10168	10169	10170	10171	10172	10173	10174	10175	10176	10177	10178	10179	10180	10181	10182	10183	10184	10185	10186	10187	10188	10189	10190	10191	10192	10193	10194	10195	10196	10197	10198	10199	10200	10201	10202	10203	10204	10205	10206	10207	10208	10209	10210	10211	10212	10213	10214	10215	10216	10217	10218	10219	10220	10221	10222	10223	10224	10225	10226	10227	10228	10229	10230	10231	10232	10233	10234	10235	10236	10237	10238	10239	10240	10241	10242	10243	10244	10245	10246	10247	10248	10249	10250	10251	10252	10253	10254	10255	10256	10257	10258	10259	10260	10261	10262	10263	10264	10265	10266	10267	10268	10269	10270	10271	10272	10273	10274	10275	10276	10277	10278	10279	10280	10281	10282	10283	10284	10285	10286	10287	10288	10289	10290	10291	10292	10293	10294	10295	10296	10297	10298	10299	10300	10301	10302	10303	10304	10305	10306	10307	10308	10309	10310	10311	10312	10313	10314	10315	10316	10317	10318	10319	10320	10321	10322	10323	10324	10325	10326	10327	10328	10329	10330	10331	10332	10333	10334	10335	10336	10337	10338	10339	10340	10341	10342	10343	10344	10345	10346	10347	10348	10349	10350	10351	10352	10353	10354	10355	10356	10357	10358	10359	10360	10361	10362	10363	10364	10365	10366	10367	10368	10369	10370	10371	10372	10373	10374	10375	10376	10377	10378	10379	10380	10381	10382	10383	10384	10385	10386	10387	10388	10389	10390	10391	10392	10393	10394	10395	10396	10397	10398	10399	10400	10401	10402	10403	10404
--------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

[illegible]

Agenda	0076	0077	7100	7079	7063	0081	0080	0082	0083	0084	0085	0086	0087	0088	0089	0090	0091	0092	0093	0094	0095	0096	0097
Nome	00	00	00	00	00	23	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
01	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
02	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
03	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
04	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
05	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
06	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
07	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
08	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
09	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
10	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
11	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
12	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
13	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
14	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
15	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
16	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
17	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
18	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
19	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
20	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
21	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
22	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
23	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
24	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
25	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
26	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
27	21	24	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
28	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
29	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
30	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
31	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
TOTAL	074	121	273	117	205	333	143	443	242	273	465	114	203	00	507	79	617	207	315	00	111	121	124

Year	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074	2075	2076	2077	2078	2079	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087	2088	2089	2090	2091	2092	2093	2094	2095	2096	2097	2098	2099	2100	2101	2102	2103	2104	2105	2106	2107	2108	2109	2110	2111	2112	2113	2114	2115	2116	2117	2118	2119	2120	2121	2122	2123	2124	2125	2126	2127	2128	2129	2130	2131	2132	2133	2134	2135	2136	2137	2138	2139	2140	2141	2142	2143	2144	2145	2146	2147	2148	2149	2150	2151	2152	2153	2154	2155	2156	2157	2158	2159	2160	2161	2162	2163	2164	2165	2166	2167	2168	2169	2170	2171	2172	2173	2174	2175	2176	2177	2178	2179	2180	2181	2182	2183	2184	2185	2186	2187	2188	2189	2190	2191	2192	2193	2194	2195	2196	2197	2198	2199	2200	2201	2202	2203	2204	2205	2206	2207	2208	2209	2210	2211	2212	2213	2214	2215	2216	2217	2218	2219	2220	2221	2222	2223	2224	2225	2226	2227	2228	2229	2230	2231	2232	2233	2234	2235	2236	2237	2238	2239	2240	2241	2242	2243	2244	2245	2246	2247	2248	2249	2250	2251	2252	2253	2254	2255	2256	2257	2258	2259	2260	2261	2262	2263	2264	2265	2266	2267	2268	2269	2270	2271	2272	2273	2274	2275	2276	2277	2278	2279	2280	2281	2282	2283	2284	2285	2286	2287	2288	2289	2290	2291	2292	2293	2294	2295	2296	2297	2298	2299	2300	2301	2302	2303	2304	2305	2306	2307	2308	2309	2310	2311	2312	2313	2314	2315	2316	2317	2318	2319	2320	2321	2322	2323	2324	2325	2326	2327	2328	2329	2330	2331	2332	2333	2334	2335	2336	2337	2338	2339	2340	2341	2342	2343	2344	2345	2346	2347	2348	2349	2350	2351	2352	2353	2354	2355	2356	2357	2358	2359	2360	2361	2362	2363	2364	2365	2366	2367	2368	2369	2370	2371	2372	2373	2374	2375	2376	2377	2378	2379	2380	2381	2382	2383	2384	2385	2386	2387	2388	2389	2390	2391	2392	2393	2394	2395	2396	2397	2398	2399	2400	2401	2402	2403	2404	2405	2406	2407	2408	2409	2410	2411	2412	2413	2414	2415	2416	2417	2418	2419	2420	2421	2422	2423	2424	2425	2426	2427	2428	2429	2430	2431	2432	2433	2434	2435	2436	2437	2438	2439	2440	2441	2442	2443	2444	2445	2446	2447	2448	2449	2450	2451	2452	2453	2454	2455	2456	2457	2458	2459	2460	2461	2462	2463	2464	2465	2466	2467	2468	2469	2470	2471	2472	2473	2474	2475	2476	2477	2478	2479	2480	2481	2482	2483	2484	2485	2486	2487	2488	2489	2490	2491	2492	2493	2494	2495	2496	2497	2498	2499	2500	2501	2502	2503	2504	2505	2506	2507	2508	2509	2510	2511	2512	2513	2514	2515	2516	2517	2518	2519	2520	2521	2522	2523	2524	2525	2526	2527	2528	2529	2530	2531	2532	2533	2534	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580	2581	2582	2583	2584	2585	2586	2587	2588	2589	2590	2591	2592	2593	2594	2595	2596	2597	2598	2599	2600	2601	2602	2603	2604	2605	2606	2607	2608	2609	2610	2611	2612	2613	2614	2615	2616	2617	2618	2619	2620	2621	2622	2623	2624	2625	2626	2627	2628	2629	2630	2631	2632	2633	2634	2635	2636	2637	2638	2639	2640	2641	2642	2643	2644	2645	2646	2647	2648	2649	2650	2651	2652	2653	2654	2655	2656	2657	2658	2659	2660	2661	2662	2663	2664	2665	2666	2667	2668	2669	2670	2671	2672	2673	2674	2675	2676	2677	2678	2679	2680	2681	2682	2683	2684	2685	2686	2687	2688	2689	2690	2691	2692	2693	2694	2695	2696	2697	2698	2699	2700	2701	2702	2703	2704	2705	2706	2707	2708	2709	2710	2711	2712	2713	2714	2715	2716	2717	2718	2719	2720	2721	2722	2723	2724	2725	2726	2727	2728	2729	2730	2731	2732	2733	2734	2735	2736	2737	2738	2739	2740	2741	2742	2743	2744	2745	2746	2747	2748	2749	2750	2751	2752	2753	2754	2755	2756	2757	2758	2759	2760	2761	2762	2763	2764	2765	2766	2767	2768	2769	2770	2771	2772	2773	2774	2775	2776	2777	2778	2779	2780	2781	2782	2783	2784	2785	2786	2787	2788	2789	2790	2791	2792	2793	2794	2795	2796	2797	2798	2799	2800	2801	2802	2803	2804	2805	2806	2807	2808	2809	2810	2811	2812	2813	2814	2815	2816	2817	2818	2819	2820	2821	2822	2823	2824	2825	2826	2827	2828	2829	2830	2831	2832	2833	2834	2835	2836	2837	2838	2839	2840	2841	2842	2843	2844	2845	2846	2847	2848	2849	2850	2851	2852	2853	2854	2855	2856	2857	2858	2859	2860	2861	2862	2863	2864	2865	2866	2867	2868	2869	2870	2871	2872	2873	2874	2875	2876	2877	2878	2879	2880	2881	2882	2883	2884	2885	2886	2887	2888	2889	2890	2891	2892	2893	2894	2895	2896	2897	2898	2899	2900	2901	2902	2903	2904	2905	2906	2907	2908	2909	2910	2911	2912	2913	2914	2915	2916	2917	2918	2919	2920	2921	2922	2923	2924	2925	2926	2927	2928	2929	2930	2931	2932	2933	2934	2935	2936	2937	2938	2939	2940	2941	2942	2943	2944	2945	2946	2947	2948	2949	2950	2951	2952	2953	2954	2955	2956	2957	2958	2959	2960	2961	2962	2963	2964	2965	2966	2967	2968	2969	2970	2971	2972	2973	2974	2975	2976	2977	2978	2979	2980	2981	2982	2983	2984	2985	2986	2987	2988	2989	2990	2991	2992	2993	2994	2995	2996	2997	2998	2999	3000
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Account	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	TOTAL
01	410	74	59	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
02	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
03	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
04	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
05	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
06	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
07	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
08	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
09	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
10	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
11	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
12	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
13	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
14	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
15	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
16	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
17	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
18	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
19	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
20	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
21	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
22	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
23	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
24	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
25	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
26	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
27	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
28	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
29	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
30	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
31	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
TOTAL	286	118	64	88	188	86	77	245	88	117	198	82	478	338	82	188	193	93	414	288	28		

Table 4 (Cont.)

Sample	7695	7697	7728	7879	7928	8081	8182	8293	8384	8485	8586	8687	8788	8889	8990	9091	9192	9293	9394	9495	9596	9697	9798
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL	20.0	1.3	37.8	3.8	0.0	6.1	16.7	0.0	0.0	2.6	12.3	11.9	0.0	36.3	9.3	1.2	2.0	4.1	16.2	11.6	0.0	0.0	7.3

[illegible]

[illegible]

ANNEXE 2

**Répartition des pluies unitaires par classe de hauteur
A Boufarous (Djebel Semmana)**

répétition des points saillants par ceux de la lecture à haute voix
Puis, on a vu, sous la direction de M. BERNARD, les

[illegible][illegible]

MODE	CLASSE	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	TOTAL	(%)
1	1-4	3	2	0	2	0	0	1	0	2	1	0	1	12	26.6
2	5-9	10	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.5	1.9
3	10-14	0	3	1	1	2	0	1	1	4	0	0	4	17	40.5
4	15-19	0	0	4	2	4	0	2	2.5	12.4	0	0	12.6	56.3	21.6
5	20-24	0	1	0	0	4.5	0	0	0	0	1	0	1	5	11.9
6	25-29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.9	0	4.5	22.5	14
7	30-34	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	16.6
8	35-39	11.5	14.4	19.3	0	0	0	49.3	0	0	0	0	17.1	111.9	40.2
9	40-44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	45-49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	50-54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	55-59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	60-64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	65-69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	70-74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	75-79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	80-84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	85-89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	90-94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	95-99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	TOTAL	12.6	29.9	23.6	2.4	4.5	33.5	52.0	2.5	27.3	6.4	0	37	202.5	100

MODE	CLASSE	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	TOTAL	(%)
1	1-4	19	0	0	1	4	1	4	1	1	3	0	0	15	26.8
2	5-9	0	0	0	0	1	0.6	2	0.5	0.9	1.3	0	0	7.1	2.7
3	10-14	0	4	2	1	1	3	0	1	1	2	1	2	10	34.6
4	15-19	0	14.9	4.2	1.6	1.2	11.3	0	2.4	1.1	4.3	2.9	4.6	40.5	16.5
5	20-24	9.6	12.6	0	0	0	2	1	2	0	0	0	2	10	19.3
6	25-29	0	0	0	0	0	14	7	15.1	0	0	0	12.6	70.9	27
7	30-34	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	7	13.5
8	35-39	0	0	12.9	0	0	10.9	21.3	25.5	11.2	0	0	0	63.8	31.8
9	40-44	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	3.8
10	45-49	0	0	0	0	0	0	29.7	0	0	0	0	23.1	52.0	26
11	50-54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	55-59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	60-64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	65-69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	70-74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	75-79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	80-84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	85-89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	90-94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	95-99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	TOTAL	9.6	27.5	17.1	2.4	2.3	36.8	42	43.5	13.2	5.6	1	5	202.5	100

[illegible][illegible]

[illegible]

Grain	S	O	N	D	F	P	K	Ca	Mg	Na	Cl	Average	SDs	175%	%
0.25-1.0mm	0	0	1	2	1	3	3	0	0	0	1	0	1	37	26.7
1-1.5mm	0	0	0.5	0.5	0.5	2	0.9	0	0	0	0.5	0	0.5	9.6	9.6
1.5-2mm	0	0	3	0	0	3	3	7	1	3	0	0	2	23	51.2
2-3mm	2	4.7	0.5	0	0.5	10	10	2.6	2.2	0	7.2	0	0	64.6	34.1
3-5mm	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	13.3
5-9mm	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45.2	23.8
9-15mm	0	0	5.1	26.5	0	7.5	0	0	2	0	0	0	0	3	6.6
15-17.5mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41.1	21.6
17.5-20mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-25mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	8
25-30mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.2	2.2
30-34mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33.4	17.6
34-40mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40-60mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60-90mm	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90-100mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100-150mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150-200mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200-250mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
250-300mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
300-350mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
350-400mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
400-450mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
450-500mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
500-550mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
550-600mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
600-650mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
650-700mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
700-750mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
750-800mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
800-850mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
850-900mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
900-950mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
950-1000mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	88.7	6.7	66.1	27.1	6.6	115.6	10.1	2.8	13.3	5.6	6.1	7.7	905.5	400	905

[illegible][illegible]

[illegible][illegible]

Avenue : E_{fuel}	Avenue : E_{fuel}									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
0-10000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1-10000	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1-10000	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
1-10000	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
1-10000	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
1-10000	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
1-10000	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
1-10000	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
1-10000	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
1-10000	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
1-10000	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
1-10000	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
1-10000	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
1-10000	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
1-10000	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
1-10000	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
1-10000	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
1-10000	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
1-10000	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
1-10000	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
1-10000	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
1-10000	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
1-10000	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
1-10000	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
1-10000	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
1-10000	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
1-10000	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
1-10000	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
1-10000	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
1-10000	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
1-10000	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
1-10000	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
1-10000	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
1-10000	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
1-10000	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
1-10000	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
1-10000	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
1-10000	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
1-10000	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
1-10000	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
1-10000	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
1-10000	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
1-10000	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43
1-10000	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
1-10000	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
1-10000	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
1-10000	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47
1-10000	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
1-10000	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
1-10000	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
1-10000	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51
1-10000	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
1-10000	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53
1-10000	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
1-10000	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
1-10000	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56
1-10000	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57
1-10000	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58
1-10000	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
1-10000	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
1-10000	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61
1-10000	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62
1-10000	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
1-10000	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
1-10000	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
1-10000	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
1-10000	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
1-10000	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68
1-10000	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69
1-10000	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
1-10000	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
1-10000	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
1-10000	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73
1-10000	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74
1-10000	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
1-10000	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76
1-10000	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77
1-10000	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78
1-10000	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79
1-10000	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
1-10000	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81
1-10000	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82
1-10000	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83
1-10000	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84
1-10000	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
1-10000	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86
1-10000	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87
1-10000	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
1-10000	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89
1-10000	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
1-10000	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91
1-10000	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92
1-10000	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93
1-10000	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94
1-10000	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
1-10000	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96
1-10000	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97
1-10000	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98
1-10000	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99
1-10000	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1-10000	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101
1-10000	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102
1-10000	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103
1-10000	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104
1-10000	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105
1-10000	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106
1-10000	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107
1-10000	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108
1-10000	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109
1-10000	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
1-10000	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111
1-10000	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112
1-10000	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113
1-10000	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114
1-10000	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115
1-10000	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116
1-10000	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117
1-10000	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
1-10000	119	119	119	119	119	119	119	119	119	119
1-10000	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
1-10000	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121
1-10000	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122
1-10000	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123
1-10000	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124
1-10000	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125
1-10000	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126
1-10000	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127
1-10000	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128
1-10000	129	129	129	129	129	129	129	129	129	129
1-10000	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
1-10000	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131
1-10000	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132
1-10000	133	133	133	133	133	133	133	133	133	133
1-10000	134	134	134	134	134	134	134	134	134	134
1-10000	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135
1-10000	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136
1-10000	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137
1-10000	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138
1-10000	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139
1-10000	140									

[illegible]

CLASS	Area										TOTAL	%
	B	O	M	D	J	F	M	A	M	J		
CLASPS	1	2	0	1	1	1	2	1	3	0	0	21.3
< 1mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 - 4 mm	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 - 9 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 - 19 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 - 29 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30 - 39 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
> 40mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	1	2	0	1	1	1	2	1	3	0	0	100

CLASS	Area										TOTAL	%
	B	O	M	D	J	F	M	A	M	J		
CLASPS	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0.9
< 1mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 - 4 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 - 9 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 - 19 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 - 29 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30 - 39 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
> 40mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	100

CLIMATE	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100				
CLIMATE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
CLIMATE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
CLIMATE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
CLIMATE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
CLIMATE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
CLIMATE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
CLIMATE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
CLIMATE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
CLIMATE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
CLIMATE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
CLIMATE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
CLIMATE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
CLIMATE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
CLIMATE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
CLIMATE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
CLIMATE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
CLIMATE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65																																			

[illegible]

CLASS	S	O	M	D	J	F	M	A	M	J	J	A	TOTAL	PER
1-4 mm	2	2	0	1	0	1	0	0	2	2	1	1	11	17.0
4-8 mm	21	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	11.2
8-16 mm	136	69	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	42	67.8
16-32 mm	2	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	4	6.3
32-64 mm	167	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	25.2
64-128 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
128-256 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
256-512 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
512-1024 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
> 1024 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	302	82	10.2	11.9	16.0	16.2	12.6	27.3	11.1	29.5	0.9	3.6	100.7	100

CLASS	S	O	M	D	J	F	M	A	M	J	J	A	TOTAL	PER
1-4 mm	2	1	0	0	3	2	0	0	1	1	1	0	12	14.3
4-8 mm	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2.5
8-16 mm	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2.5
16-32 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32-64 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
64-128 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
128-256 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
256-512 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
512-1024 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
> 1024 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	19	1	0	0	3	2	0	0	1	1	1	0	19	100

ANNEXE 3

Dispositif expérimental et protocole de L'observatoire de l'érosion en Tunisie Centrale (Djebel Semmama)

Annexe 3.1

Les sites des stations sont localisés sur le versant sud du jebel Semmama au lieu dit El Belda et sur son piémont sud - sud est au lieu dit Boufaroua.

La station située sur le versant fait partie du Bassin versant de l'oued El hissiane et correspond aux coordonnées suivantes :

- Latitude Nord : 39, 23 gr.
- Latitude Est : 7, 33 gr.
- Altitude : 864 mètres

Cette station présente les caractéristiques qui suivent :

- Date d'installation : Octobre 1981
- Superficie : 4500 m²
- Nature du sol : sols calcimagnésiques et minéraux bruts se développant sur matériaux géologiques.
- Pente : 12.5%
- Fosse : L= 8m, l= 4m, P=2m
- Equipements : Un pluviomètre et un pluviographe installés en 1993

Tableau 1 : Protocole des interventions

Année	Occupation	Intervention
1981 - 1987	Végétation naturelle	Mise en défens
1987 - 1998	Végétation naturelle	Traité en cordons de pierres sèches

Au niveau du piémont, le dispositif expérimental comporte deux stations situées dans la zone de Boufaroua et plus précisément au niveau d'un versant de raccordement entre le glacis et la zone des cultures.

La première station est formée de deux parcelles identiques (Parcelle couverte et parcelle nue). Leurs coordonnées sont les suivantes :

- Latitude Nord : 39, 21 gr.
- Latitude Est : 7, 38 gr.
- Altitude : 677 mètres.

Elle présente les caractéristiques suivantes :

- Date d'installation : 1980
- Superficie : 345 m²
- Nature du sol : sols calcimorphes (rendzines, bruns calcaires) évoluant sur matériaux quaternaires.
- Pente : 5%
- Fosse (superficie) : 7,78 m²
- Equipements : Un pluviomètre et un pluviographe.

Annexe 3.2

Tableau 2 : Protocole des interventions

Année	Occupation	
	Parcelle couverte	Parcelle nue
80-87	Alfa	Défrichée
87-88	Alfa	Labour sens de la pente
88-89	Alfa	Jachère
89-90	Alfa	Jachère
90-91	Alfa	Labour sens de la pente
91-92	Alfa	Jachère
92-93	Alfa	Labour sens de la pente
93-94	Alfa	Jachère
94-95	Alfa	Jachère
95-96	Alfa	Labour contre la pente
96-97	Alfa	Jachère
97-98	Alfa	Jachère

La seconde station est constituée aussi de deux parcelles (Grande parcelle et petite parcelle). Elle correspond aux coordonnées suivantes :

- Latitude Nord : 39,21-gr.
- Latitude Est : 7,38 gr.
- Altitude : 677 mètres.

La grande parcelle répond aux caractéristiques suivantes :

- Date d'installation : Avril 1991
- Superficie : 2800 m²
- Nature du sol : sols calcimorphes (rendzines, bruns calcaires)
- Pente : 5%
- Fosse (superficie) : 329 m²
- Volume (fosse) : 19,048 m³
- Equipements : Trois pluviomètres et un pluviographe.

Tableau 3 : Protocole des interventions

Année	Occupation	Intervention
1990 - 91	Alfa	Mise en défens
1991 - 92	Alfa	Récoltée
1992 - 93	Alfa	Pâturée
1993 - 94	Alfa	Mise en défens
1994 - 98	Alfa	Mise en défens

La deuxième parcelle constituant cette station est en fait la petite parcelle couverte de la station (SII).

FIN

58

VUE