

MICROFICHE ETABLIÉ A PARTIR DE  
L'UNITE DOCUMENTAIRE  
N

جديدة منجزة حسب الوثيقة  
رقم :

90 2 7 7 1

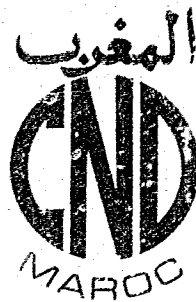
ROYAUME DU MAROC

المملكة المغربية

المركز الوطني للوثائق  
CENTRE NATIONAL DE DOCUMENTATION

SERVICE DE REPROGRAPHIE  
ET IMPRIMERIE

B.P 826 RABAT



مصلحة الطباعة والتصوير  
ص.ب 826 الرباط

F

1

90-277A 12/12/92 90-277A (1)

## Analyse de la sécheresse qui a sévi de 1980 à 1985 au Maroc, cas de la région de Fès

M. LAHLOU Abdelhadi<sup>(\*)</sup>

La sécheresse chronique la plus longue en durée (5 ans de 1980 à 1985), et en acuité (déficits les plus élevés observés), a permis une prise de conscience et l'adoption d'une série de contraintes, entre autres, définies comme suit :

— L'instauration d'une politique plus stricte des dotations de l'eau à toutes les fins : eau potable, agricole, à but énergétique etc..., en ayant comme astreinte que l'eau potable est prioritaire et, par conséquent l'adoption d'une politique de gestion adaptée, basée sur une exploitation rationnelle des eaux superficielles (canaux, rivières etc...) et souterraines.

— La sensibilisation et la mise en place de décisions portant sur l'économie de l'eau, quelque soit son type d'utilisation.

— L'incitation du développement de l'irrigation privée par la complétion des besoins des eaux de surface par celles souterraines, par l'installation de groupes moto-pompes.

— Une meilleure planification des ouvrages hydrauliques ultérieurs à réaliser (particulièrement l'impact positif des lacs collinaires a été constaté). Cette analyse sera actualisée par l'incursion des données particulières des 5 années sèches dans la série déjà observée, et permettra d'actualiser les études de régularisation des eaux des retenues de barrages, en particulier.

— La mise en place et l'organisation de comités techniques interministériels et au niveau des provinces, en vue du suivi et de l'application des décisions adoptées (particulièrement restriction en dotation ou en superficie irriguée).

Par ailleurs, la communication suivante précise, à travers le Maroc les impacts des sécheresses : hydraulique, météorologique et agricole et à titre d'exemple, les contraintes prises par l'Office de Mise en Valeur Agricole du Gharb.

En vue de répondre aux objectifs du Colloque, l'analyse de la sécheresse dans la région de Fès a été présentée à travers trois exemples :

— La ventilation de la série la plus longue des apports d'eau au site du barrage Idriss Ier sur l'Oued Inaouène ainsi que la distribution fréquentielle

(\*) Directeur-adjoint des Aménagements Hydrauliques.

de ces apports par les lois statistiques aboutissant à la délimitation des années, en particulier, sèches à trop sèches, de la série considérée.

— La variation du débit de la station hydrologique d'Aïn Timedrine sur le haut Sebou.

— La fluctuation du plan d'eau du lac Aguelmane Sidi Ali.

## **I - PHENOMENES DE LA SECHERESSE, OBSERVES AU MAROC**

Cette sécheresse chronique et particulière par son amplitude et sa longue durée (5 ans de 1980 à 1985), a poussé à une analyse détaillée de ce phénomène aléatoire et récurrent en fonction des données existantes de pluviométrie et d'apport d'eau aux sites de barrages, en particulier.

La datation des traces des sédiments du Bou Regreg et de l'Oued Hassar de Casablanca, ainsi que celle des terrains alluviaux au Gharb, a débouché, sur les résultats suivants :

— Période d'humidité relativement élevée aux 11ème, 12ème et 15ème siècles.

— Période de sécheresse de 1776 à 1782 (6 années successives, c'est la série la plus longue), de 1815 à 1818 (3 ans) et de 1822 à 1825 (3 ans).

Quatre types de sécheresse ont intéressé simultanément le Maroc durant la période de 1980 à 1985.

1) - La sécheresse hydraulique qui a eu des impacts sur la raréfaction des apports d'eau dans les barrages, les lacs, les oueds, les sources et les nappes souterraines.

2) - La sécheresse météorologique, marquée par une diminution très sensible des précipitations par rapport à la normale.

3) - La sécheresse agricole due à une réduction de l'humidité du sol.

4) - La sécheresse énergétique.

### **1°) Sécheresse hydraulique**

Dans ce qui suit sont précisées les dates où l'apport d'eau observé était au plus bas niveau aux sites des oueds de bassins hydrographiques les plus importants au Maroc :

— Barrage Nakhla (bassin versant Nakhla) : 1982-83.

— Barrage El Makhazine (Loukkos) : 1966-67.

— Barrage Sidi Mohamed Ben Abdellah (Bou-Regreg) : 1966-67.

— Barrage Ibn Batouta (Mharrach) : 1944-45.

— Barrage Bin El Ouidane (Chtouka-Oudja) : 1982-83.

— Barrage Mohamed V (Moulouya) : 1984-85.

— Barrage Moulay Youssef (Oum Er-Rbia) : 1982-85.

- Barrage Youssef Ben Tachfine (Souss) : 1960-61.
- Barrage Hassan Eddakhil (Ziz) : 1983-84.
- Barrage El Kanséra (Sebou) : 1984-85.
- Barrage Idriss 1er (Sebou) : 1944-45.
- Barrage El Massira (Oum Er-Rbia) : 1983-84.
- Barrage Mansour Eddahbi (Ouerzazate) : 1983-84.
- Barrage Lalla Takerkoust (Tensift) : 1960-61.
- Barrage Kasba Tadla (Oum Er-Rbia) : 1982-83.

L'année la plus sèche était, par bassin versant :

- 1944-45 (Mharhar, et Sebou à l'Oued Inaouène).
- 1960-61 (Souss, Lalla Takerkoust).
- 1966-67 (Loukkos, Bou-Regreg).
- 1982-83 (Nakhla, Oum Er-Rbia à Bin El Ouidane et à Kasba Tadla).
- 1984-85 (Sebou à l'Oued Beht, Moulouya).

### **1.1. Analyse de la sécheresse hydraulique des 5 années de 1980 à 1985**

Les cinq années successives sèches observées au Maroc de 1980 à 1985 (série la plus longue après celle des six ans de 1776 à 1782), ont été caractérisées par une trop faible hydraulicité.

Le pourcentage des apports aux barrages au cours des cinq dernières années par rapport à leur apport en année moyenne, et ceci par ordre décroissant de la sécheresse, s'est établi ainsi :

Hassan Eddakhil (13 %), Sidi Mohamed Ben Abdellah (22 %), Mansour Ed-Dahbi (26 %), Idriss 1er, Bin El Ouidane et Mohamed Ben Abdelkrim Al Khattabi (35 %), Al Massira (37 %), Ibn Batouta (39 %), Moulay Youssef (40 %), Mohamed V (42 %), El Kansera (45 %), Lalla Takerkoust (48 %), Kasba Tadla (49 %), Youssef Ben Tachfine (54 %), El Makhazine (60 %), Nakhla (61 %).

Ainsi, treize barrages ont accusé un apport d'eau cumulé durant les cinq années sèches, variant de 13 à 61 % par rapport à l'année moyenne et que le barrage Hassan Eddakhil présentait, durant les cinq années, l'apport cumulé le plus bas de la série des barrages considérés.

### **1.2. Méthodes utilisées pour la détermination et la prévision des étiages.**

Les méthodes actuellement utilisées pour la détermination des étiages sont les suivantes :

- Méthode historique : basée sur les relevés antérieurs et s'étendant sur une période étendue, elle fournit des ordres de grandeur des débits d'étiages observés.

- Méthode de comparaison : elle se base sur la méthode des débits

spécifiques, sur la méthode des indices de faiblesse (l'indice de faiblesse d'étiage étant le rapport entre l'apport moyen annuel et l'apport d'étiage exceptionnel) et sur la méthode des indices d'irrégularité (l'indice d'irrégularité des étiages étant le rapport entre le plus fort et le plus faible des apports d'étiages exceptionnels connus).

— Méthodes probabilistes : C'est cette méthode qui a été appliquée dans l'étude de prévision suivante, des apports d'eau dans les barrages du Maroc.

— La courbe des apports classés moyens annuels (donnant en abscisse la fréquence d'apparition de l'ensemble des apports annuels supérieurs à l'apport annuel porté en abscisse et, en ordonnée l'apport moyen annuel représente la loi de distribution des apports, dans la mesure où l'on peut assimiler la probabilité d'occurrence future d'un événement quelconque à la fréquence d'apparition passée d'événements de même nature et, dans la mesure où l'on peut considérer les apports comme des variables indépendantes.

L'expérience montre qu'on peut toujours ajuster une courbe des apports classés par des courbes de distributions fréquentielles du type Fréchet, Galton-Gibrat, Gauss, Halphen, Pearson, Forster, Gumbel, Log normal,  $\Gamma$  incomplète... Ayant adopté la loi qui s'approche le mieux du phénomène observé, on obtient les apports d'étiage par extrapolation de la courbe mathématique : on remarque que les lois de distribution des probabilités : log normale et  $\Gamma$  incomplète, représentent les meilleurs ajustements des apports moyens annuels.

Il faut remarquer que l'extrapolation de ces courbes n'est pas satisfaisante pour les très faibles apports, on remarque une nette inflexion des courbes de distribution pour les valeurs extrêmes des apports annuels.

A l'échelle internationale, il existe des modèles numériques informatisés permettant de prévoir la sécheresse en se basant uniquement sur chacun des paramètres conditionnant la sécheresse à savoir, par exemple, le taux d'augmentation du gaz carbonique dans l'atmosphère, l'impact des océans sur les précipitations, l'humidité du sol, le type de circulation atmosphérique ; mais il n'existe actuellement aucun modèle numérique permettant de prévoir, d'une façon définitive et absolue, tous les paramètres conditionnant la sécheresse.

### **1.3. Méthode utilisée pour la prévision des apports :**

L'étude suivante, réalisée en 1986, trace et précise la méthode probabiliste et stochastique de prévision des apports aux retenues des barrages pour diverses fréquences d'apparition, en se basant sur la série la plus longue des apports antérieurement observés avant et durant l'exploitation des grands barrages hydrauliques suivants : NAKHLA, AL MAKHAZINE, SIDI MOHAMED BEN ABDELLAH, IBN BATOUTA, BIN EL OUIDANE, MOHAMED V, MOHAMED BEN ABDELKRIM AL KHATTABI,

MOULAY YOUSSEF, YOUSSEF BEN TACHFINE, HASSAN ED-DAKHIL, EL KANSERA, IDRIS 1er, AL MASSIRA, MANSOUR ED-DAHBI, LALLA TAKERKOUST, KASBA TADLA. A cet égard, quatre programmes à l'ordinateur, correspondant aux lois statistiques d'ajustement des courbes des apports moyens annuels classés, de Gumbel, la loi normale, Log normal, la loi  $\Gamma$  incomplète s'est avérée ajuster au mieux la série des apports annuels observés dans les sites de barrages du MAROC.

L'analyse statistique adoptée a été basée sur le critère international communément appliqué, à savoir :

— Sont considérées comme très sèches les années dont les apports annuels présentent une fréquence calculée :  $f > 90 \%$ .

— Sont considérées comme sèches les années dont les apports annuels présentent une fréquence :  $90 \% > f > 65 \%$ .

— Sont considérées comme intermédiaires, les années dont les apports annuels présentent une fréquence :  $65 > f > 35 \%$ .

— Sont considérées comme humides les années dont les apports annuels présentent une fréquence :  $35 \% > f > 10 \%$ .

— Sont considérées comme trop humides les années dont les apports annuels présentent une fréquence :  $f > 10 \%$ .

A partir de cette étude une classification détaillée des années a été établie au point de vue de leur hydraulicité : années très sèches (TS), années sèches (S), années moyennes (M), années humides (H) et années trop humides (TH), pour les barrages :

- HASSAN ED DAKHIL
- SIDI MOHAMED BEN ABDELLAH
- MANSOUR ED DAHBI
- IDRIS 1er
- BIN EL OUIDANE
- MOHAMED BEN ABDELKRIM AL KHATTABI
- AL MASSIRA
- IBN BATOUTA
- MOULAY YOUSSEF
- MOHAMED V
- EL KANSERA
- LALLA TAKERKOUST
- KASBA TADLA
- YOUSSEF BEN TACHFINE
- EL MAKHAZINE
- NAKHLA.

## 2°) Sécheresse météorologique

La cause de ce type de sécheresse est la circulation atmosphérique présentant un impact de réduction de la dimension de l'intensité et de la fréquence des perturbations atmosphériques, sources et précipitations.

L'anticyclone des ACORES fait subir ses effets normalement, au cours de la saison d'été relativement sèche.

Par contre, les dépressions véhicultrices de pluie ont pour origine le front polaire.

Une perturbation locale peut générer aussi une circulation atmosphérique, à effet plus réduit.

Contrairement à l'Afrique où les vents équatoriaux prennent naissance dans les hautes atmosphères, les perturbations atmosphériques synoptiques affectant le Maroc prennent leur naissance dans des latitudes moyennes.

D'autre part, au Maroc, au vu des précipitations relevées, les années 1944-45 et 1982-83 étaient sèches simultanément dans toutes les régions de l'ensemble du territoire marocain, de même, les cinq années de 1980 à 1985 étaient successivement sèches pour toutes les parties du Maroc alors que les années 1965-67 étaient localisées à certaines zones.

Pour les 5 années sèches, la situation pluviométrique observée par la Météorologie Nationale a été la suivante :

- 1980/81 : Déficitaire partout dans le pays sauf au Nord-Est.
- 1981/82 : Fortement excédentaire sur le Sud-Ouest du pays, déficitaire partout ailleurs.
- 1982/83 : Fortement déficitaire sur l'ensemble de Royaume, seule la plaine du Gharb se différencie avec un déficit de 20 %.
- 1983/84 : Déficitaire sur tout le pays à l'exception d'une étroite bande sur le littoral océanique.
- 1984/85 : Normale ou légèrement excédentaire sur le Sud-Ouest du pays, déficitaire partout ailleurs.

Pour les périodes s'étalant de 10 à 20 ans, la succession des années humides et sèches, fait que le déficit en pluviométrie était relativement comblé, alors que, pour les périodes de 20 à 25 ans, les observations des précipitations indiquent un déséquilibre net occasionnant des déficits importants.

Cette situation ne reste pas valable si un phénomène anormal venait de se présenter en perturbant le cycle global de la circulation atmosphérique, par exemple, une augmentation inaccoutumée du taux du gaz carbonique créant un réchauffement local ou généralisé.

En ce qui concerne la prévision, on peut dire que globalement la sécheresse des 5 dernières années ressemblait à celle de 1945-50, ce qui amène à dire qu'il est probable que durant les 20 ou 25 prochaines années, les précipitations

dépasseront généralement la moyenne, comme c'était le cas après 1950, ceci est d'ailleurs confirmé par l'analyse des apports des années sèches observées aux bassins hydrographiques.

Le problème posé actuellement est de connaître la périodicité de la somme des séquences alternatives pluvieuses et sèches, sur une plus longue période d'observation en vue d'en déduire une prévision de la fréquence d'apparition ultérieure de ces séquences.

A l'échelle internationale, il existe des modèles numériques informatisés permettant de prévoir la sécheresse en se basant uniquement sur chacun des paramètres conditionnant la sécheresse à savoir, par exemple, le taux d'augmentation du gaz carbonique dans l'atmosphère, l'impact des océans sur les précipitations, l'humidité du sol, le type de circulation atmosphérique ; mais il n'existe actuellement aucun modèle numérique permettant de prévoir, d'une façon définitive et absolue, tous les paramètres conditionnant la sécheresse.

### **2.1. Pluie artificielle ou provoquée au Maroc**

Des expériences internationales de pluies artificielles ont été effectuées par l'OMM dans le bassin du Douro en (Espagne), et à Ouagadougou en 1983.

Au Maroc, la pluie artificielle a été utilisée de mars 1953 à avril 1954 et dernièrement en 1984/85 et 1985/86, en vue d'obtenir de la pluie particulièrement dans la région du barrage de Bin El Ouidane, on vue de suppléer à l'insuffisance des ressources en eau (et particulièrement en période de sécheresse) ; le programme «AL GHAIT» des pluies artificielles lancé en 1984, et ayant été appliqué au bassin versant de l'Oum-Rbia (1ier bassin en production d'énergie électrique au Maroc et 2ième bassin en apport d'eau), a pour objectif l'accroissement des précipitations provoquées en eau et neige. Ce programme organisé par les Forces Royales Air, avec le support de l'Organisation de la Météorologie Nationale, a pour base l'utilisation desensemencements et une connaissance approfondie de la physique des nuages.

En vue d'utiliser des moyens de recherches scientifiques adaptés au contexte marocain, les opérations suivantes ont été effectuées :

— L'expansion, dans les nuages, de produits chimiques à base d'iodure d'argent, a été réalisée par le biais de 4 avions OV.10 et 2 King 100 modifiés et équipés de brûleurs. Par ailleurs des appareils de technologie avancée et permettant d'enregistrer, de traiter en temps réel et d'afficher les données météorologiques obtenues dans la zone du vol, seront placés dans 2 King 100.

— Le traitement des nuages, par lancement de cartouches pyrotechniques, a été réalisé au moyen d'un avion Alpha Jet équipé d'un radar de météorologie.

Les autres éléments intervenant dans le programme «AL GHAIT» sont :

— L'installation, à la Météorologie Nationale de Casa, d'un récepteur d'images de METEOSAT.



- L'implantation, à Khouribga, d'un radar de météorologie d'un rayon de 400 kms.
- La mise en place, dans la zone cible, d'une station recueillant les données météorologiques en temps réels, à partir du récepteur METEOSAT.

Les résultats obtenus à partir des analyses qualitatives et quantitatives du programme préliminaire des 2 interventions effectuées en 1984/85 et en 1985/86, sont encourageants.

Le comité directeur national «AL GHAI» est composé : des Forces Royales Air, des ministères : des Transports, de l'Intérieur, de l'Agriculture, de l'Equipe ment de la Formation Professionnelle et de la Formation des Cadres, de l'Energie et des Mines, des Postes et des Télécommunications, de la Gendarmerie Royale, et du Centre National pour la coordination et la planification de la recherche scientifique et technique.

## **2.2) Etude d'interaction des courants marins et de l'Atmosphère pour la prévision de la sécheresse**

Les climatologues spécialistes de l'Université de Washington ont montré que la variation du régime des vents et de la pression atmosphérique occasionnant des variations thermiques des eaux de l'Océan pacifique pouvaient expliquer la sécheresse catastrophique ayant sévi dans ces régions, particulièrement en 1982/83.

L'inversion de l'ENSO (El niño southern oscillation), entre l'Australie et l'Amérique du Sud, a créé un réchauffement additionnel de plus 7 degrés dans les Caraïbes, ayant entraîné la plus grave catastrophe écologique (par la destruction de la faune aquatique) connue à travers le monde jusqu'alors, d'où la nécessité d'inclure, dans les prévisions météo, l'impact de l'interaction Océan Atmosphère et particulièrement les courants marins, chose n'ayant pas été prise en compte jusqu'alors.

## **3°) Sécheresse agricole**

Cette sécheresse se présente par l'apparition d'une réduction de l'humidité du sol, particulièrement pendant la période de développement des cultures.

A titre indicatif, l'Organisation mondiale de la Météorologie (OMM) a défini 59 indices de sécheresse, indiquant les relations entre l'humidité fournie par le sol et celle qui est requise.

Certes, au Maroc, les basses précipitations des mois de mars et avril peuvent engendrer des pertes de récoltes.

A titre d'exemple, les contraintes prises en début de campagne agricole 1980/81 pour les deux années sèches successives 1981 et 1982 par l'Office du Gharb dont les eaux agricoles proviennent des barrages Idriss Iier et EL KANSERA, sont les suivantes :

- La sauvegarde des cultures pérennes.
- La sauvegarde des cultures fourragères (avec 50 % réduction de dotation).
- La limitation des cultures annuelles non indispensables.
- L'assurance des besoins vitaux en agrumes (avec réduction de 30 % de dotation).
- L'assurance des besoins vitaux de la canne à sucre (réduction en dotation de 30 %).
- L'interdiction de toute nouvelle plantation d'arbres.
- La diminution du programme du coton (500 ha au lieu de 1.500 ha et diminution de la dose d'irrigation).
- L'interdiction des cultures maraichères.
- Le besoin vital d'eau a entraîné un développement de l'irrigation privée, par la multiplication des groupes moto-pompes.
- L'incitation des comités techniques des offices à créer des comités de vigilance chargés de faire respecter les tours d'eau instaurés, de lutter contre toute dégradation.
- Le traitement et recyclage des eaux usées notamment par les industriels.
- L'économie de l'eau en milieu urbain.
- Le recouvrement intégral des redevances d'eau d'irrigation.

A titre d'information, l'impact de la sécheresse sur le domaine agricole montre que le manque à gagner du à la production végétale au cours de la campagne 1980/81 (par rapport à une année moyenne dans l'Office du Gharb) est de 600 millions de DH et, en superficie, de 127.000 ha.

Le Ministère de l'Agriculture (voir Référence R<sub>1</sub>) a fourni par ailleurs, les détails complémentaires, se rapportant à la sécheresse agricole, suivants :

— Les productions agricoles réalisées par les grands périmètres d'irrigation (Doukkala, Gharb, Haouz, Loukkos, Moulouya, Ouarzazate, Souss-Massa, Tadla, Tafilalet), n'ont subi durant les 5 années de sécheresse (et, en référence avec l'année 1979-80), qu'une diminution limitée, voire nulle. La réalisation des grands ouvrages hydrauliques ont présenté un impact positif, au cours de cette période critique, pour l'approvisionnement suffisant du pays en denrées alimentaires.

— On a remarqué que le rapport entre la valeur produite par un hectare moyen des grands périmètres irrigués à celle d'un hectare moyen des autres zones, est passé de 5 (pour l'année de référence 1979-80) à 5,6 en 1980-85 avec un maximum de 10 en 1980-81. Ceci explicite le grand avantage des périmètres irrigués.

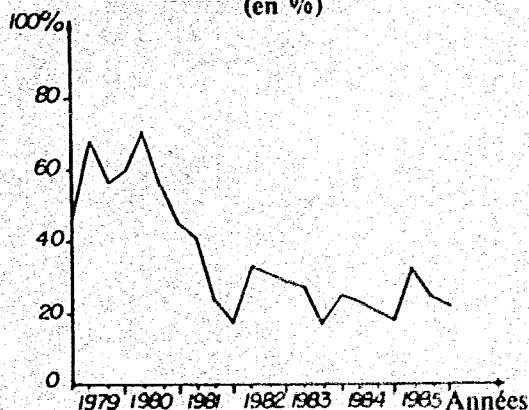
#### 4°) Sécheresse énergétique.

Dès le début de la sécheresse, le plan d'eau des retenues de barrages à

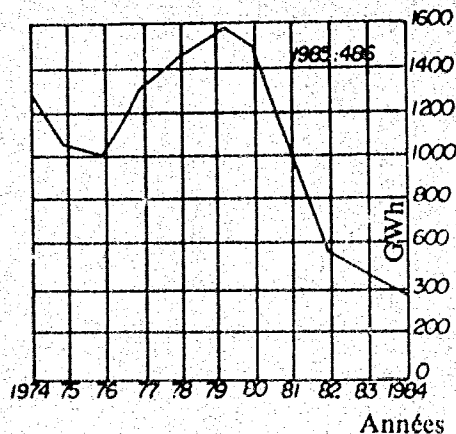
vocation énergétique, a baissé au-dessous des niveaux limites des prises usinières. Il s'en est suivi une chute brutale de la production de l'énergie hydro-électrique à partir des centrales, jamais observée au Maroc, mais heureusement le thermique était là pour suppléer, à point nommé, au manque énergétique.

L'ONE (voir Référence R<sub>2</sub>) a fourni l'impact de la sécheresse critique des 5 années (1980-85) et particulièrement sur le coefficient de remplissage global de l'ensemble des barrages hydroélectriques, sur la production hydraulique et thermique :

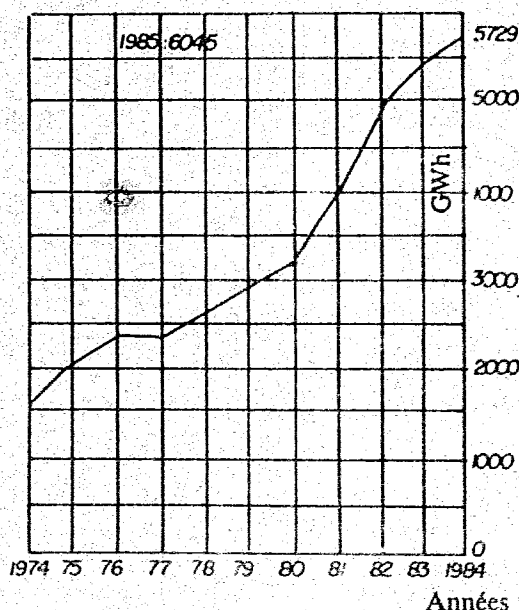
**Coefficients de remplissage global de l'ensemble des barrages hydro-électriques (en %)**



**Evolution de la production hydraulique en (GWh)**



**Evolution de la Production Thermique (en GWh).**



**N.B : (Ces 3 courbes sont fournies par Mr. SMOUNI de l'ONE).**

## **II - ANALYSE DE LA SECHERESSE CRITIQUE QUI S'EST DEVELOPPEE DANS LA REGION DE FES DE 1980 A 1985 :**

- Au niveau des apports du barrage Idriss Iier (Oued Inaouene).
- A Ifrane (bilans évolutifs des précipitations).
- A la station hydrométrique de Ain Timedrine dans le haut Sebou (variation du débit).
- Dans le lac Dayet Aoua (variation de la hauteur d'eau).
- De la piézométrie de la nappe d'eau souterraine de Meknes - Fès.



# CARACTERISTIQUES DU BARRAGE IDRISSE 1er

## HYDROLOGIE

- Superficie du bassin versant : 3300 Km<sup>2</sup>
- Altitude moyenne du bassin : 720 NGM
- Débit moyen annuel (1932-1985) : 18,3 m<sup>3</sup>/s
- Apport moyen annuel (1932-1985) : 577,5 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>.

## BARRAGE ET OUVRAGES ANNEXES

Le barrage Idriss 1er est du type à contreforts.

### HAUTEUR :

- maximale au-dessus du lit 62,0 m
- maximale au-dessus des fondations 72,0 m
- couronnement
- côte 220,5 NGM
- Longueur 447,3 m

### EVACUATEUR DE CRUE :

- seuil «créager» long de 180 m
- calé à la côte 217 NGM
- débit évacué : 2400 m<sup>3</sup>/s à la côte 220,3 NGM (P.H.E.)

### VIDANGE DE FOND :

- Elles sont installées dans 4 plots déversants
- 4 vannes plates de garde 3 x 5 m
- 4 vannes secteur en charge 3 x 4,7 m

- Débit évacué (par une vidange) :
- Sous la côte 220 NGM : 300 m<sup>3</sup>/s
- Sous la côte 205 NGM : 275 m<sup>3</sup>/s

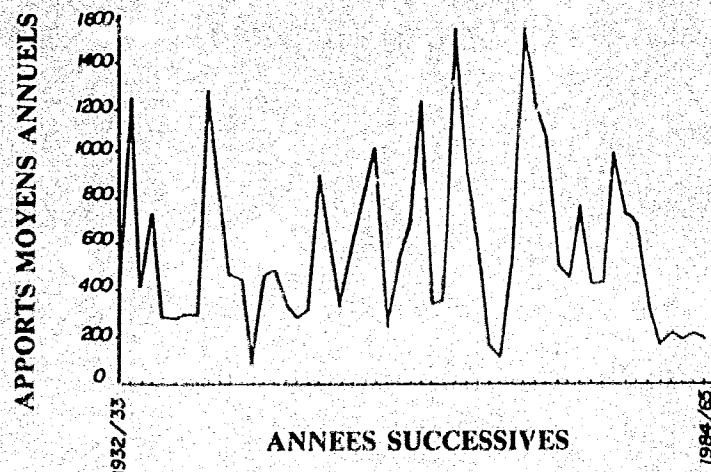
### VIDANGE AGRICOLE :

- Installée dans un plot déversant
- 1 vanne plate de garde de : 1,5 x 3 m
- 1 vanne secteur de charge de : 1,5 x 3 m
- Débit évacué sous 190 NGM : 50 m<sup>3</sup>/s
- calage à la côte 167

### USINE HYDROELECTRIQUE :

- côte de prise : 190 NGM
- Fonctionne depuis 1978.

Apports moyens annuels (en  $10^6 m^3$ ) au site du barrage Idriss 1<sup>er</sup> de 1932 à 1985



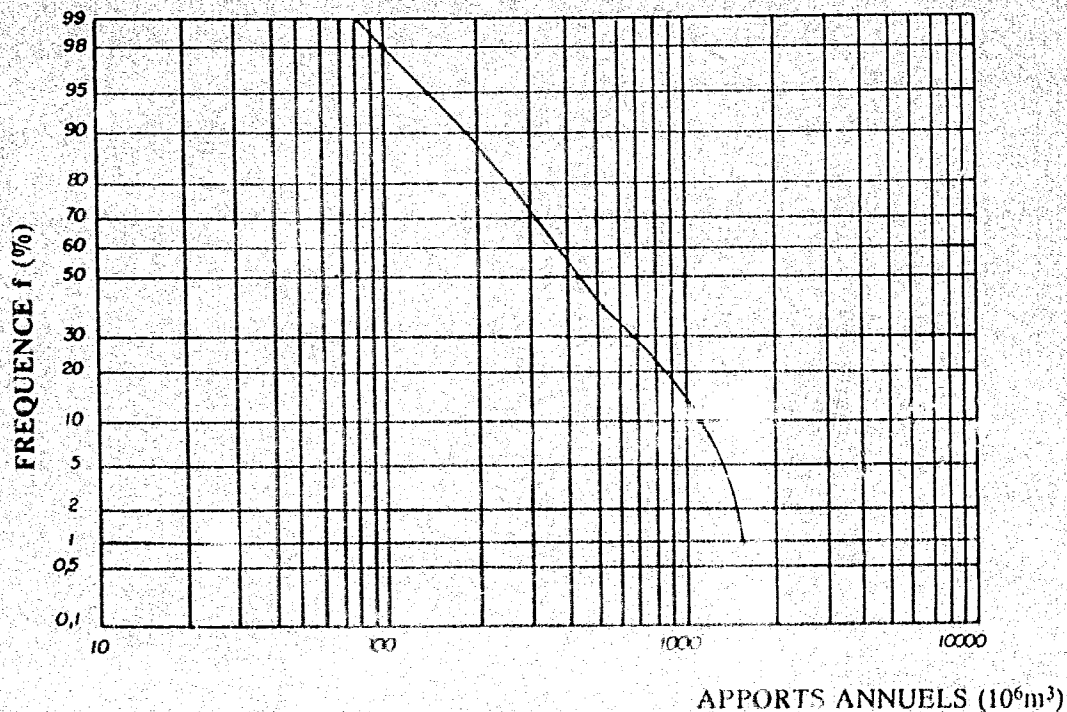
A titre indicatif la date de mise en service de l'ancienne station hydrologique de TOUABA est 1960 et la date de mise en eau du barrage est Janvier 1973.

Distribution, avec leur probabilité  $f(\%)$ , des apports moyens annuels (en  $10^6 m^3$ ), suivant les années trop humides (TH) humides (H), moyennes (M), sèches (S) et trop sèches (TS) au

**BARRAGE IDRIS 1<sup>er</sup>**

Années	Apports ( $10^6 m^3$ )	f(%)	Type	Années	Apports ( $10^6 m^3$ )	f(%)	Type
1962/63	1564,3	0,9434	TH (Trop Humide)	1972/73	430,4	51,8870	M (Années Moyennes)
1968/69	1533,1	2,8302		1975/76	423,6	53,7738	
1940/41	1278,9	4,7170		1974/75	406,6	55,6606	
1933/34	1259	6,6038		1934/35	400,8	57,5474	
1959/60	1230,6	8,4906		1943/44	390,1	59,4342	
1969/70	1223,6	10,3774		1932/33	348	61,3210	
1970/71	1145,2	12,2642	H (Humide)	1947/48	344,6	63,2078	S (Sèches)
1955/56	1064,9	14,1510		1952/53	342,2	65,0946	
1976/77	993,3	16,0378		1951/62	356,2	66,9814	
1963/64	924,3	17,9246		1979/80	335,9	61,3682	
1950/51	916,8	19,8114		1960/61	335,6	70,7550	
1941/42	900,1	21,6982		1949/50	314,8	72,6418	
1954/55	812,5	23,5850		1939/40	295,5	74,5286	
1973/74	749	25,4718		1938/39	294,7	76,4154	
1935/36	740,7	27,3586		1936/37	274,9	78,3022	
1977/78	716,6	29,2454		1937/38	274,3	80,1890	
1958/59	689,8	31,1322	1948/49	269,7	82,0758	TS (Trop Sèches)	
1978/79	670,1	33,0190	1956/57	231,8	83,9626		
1964/65	634	34,9058	1981/82	212,4	85,8494		
1953/54	621,9	36,7926	1983/84	211,3	87,7362		
1951/52	564,6	38,6794	1984/85	197,18	89,6230		
1957,58	521,5	40,5662	1982/83	183,3	91,5098		
1971/72	515	42,4530	1965/66	176,1	93,3966	M (Années Moyennes)	
1967/68	509,9	44,3390	1980/81	169	95,2834		
1946/47	493,1	46,2260	1966/67	116,1	97,1702		
1945/46	462,9	48,1134	1944/45	83,3	99,0570		
1942/43	451,9	50,0002					

### Distribution fréquentielle des apports annuels au barrage idriss 1<sup>er</sup>



### Années trop sèches, sèches, moyennes, humides et trop humides : (apports moyens annuels et nombre de ces années), au barrage IDRIS 1<sup>er</sup>

Caractéristiques des années	Probabilité f %	Limites des apports par types d'années (en 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	Nombre d'années	% par rapport au nombre total d'années
Trop sèches (TS)	f > 90	190 > A > 83	5	9
Sèches (S)	90 > f > 65	340 > A > 190	13	25
Moyennes (M)	65 > f > 35	620 > A > 340	16	30
Humides (H)	35 > f > 10	1200 > A > 620	13	25
Trop humides (TH)	f < 10	1560 > A > 1200	6	11
		TOTAL	n = 53	100 %

Années (TH) : 1962/63, 1968/69, 1940/41, 1933/34, 1959/60 et 1969/70.

Années (H) : 1970/71, 1955/56, 1976/77, 1963/64, 1950/51, 1941/42, 1954/55, 1973/74, 1935/36, 1977/78, 1958/59, 1978/79 et 1964/65.

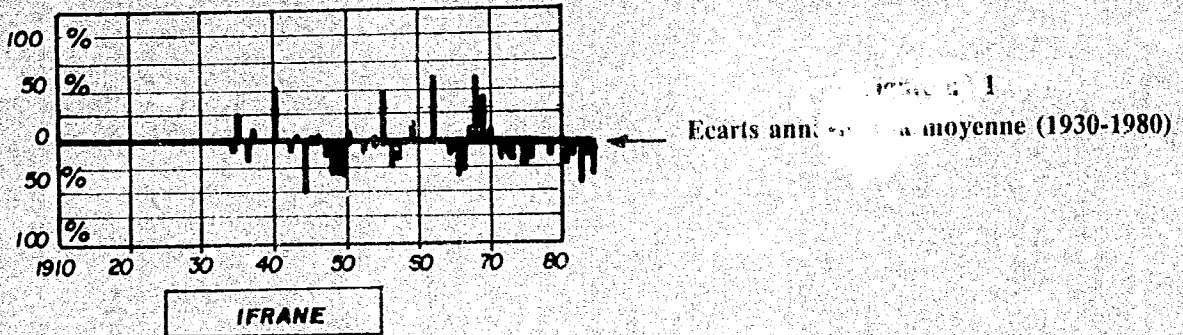
Années (M) : 1953/54, 1951/52, 1957/58, 1971/72, 1967/68, 1946/47, 1945/46, 1942/43, 1972/73, 1975/76, 1974/75, 1934/35, 1943/44, 1932/33, 1947/48 et 1952/53.

Années (S) : 1961/62, 1979/80, 1960/61, 1949/50, 1939/40, 1938/39, 1936/37, 1937/38, 1948/49, 1956/57, 1981/82, 1983/84 et 1984/85.

Années (TS) : 1982/83, 1965/66, 1980/81, 1966/67 et 1944/45



## Bilan évolutifs des précipitations à Ifrane



Ventilation des apports mensuels et annuels au barrage Idriss 1<sup>er</sup> : pour les 5 années 1980-1985 (en millions de m<sup>3</sup>) :

Mois	Sep	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	Ao	A	(10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ) <sub>1980</sub>		
														S/A	A	
Idriss 1 <sup>er</sup>	1980/81	3,8	10,3	25,3	14,2	15,6	12,3	7,7	42,6	0,8	5,7	0,7	0,0	169,0	550	S/A = 34 % A = 577 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
	1981/82	6,6	6,7	3,7	21,8	39,8	14,8	8,0	44,1	9,7	5,7	6,8	4,7	212,4	450	
	1982/83	3,6	19,2	14,3	25,7	11,0	8,0	1,3	11,8	7,4	3,9	4,1	3,1	183,3	350	
	1983/84	1,3	3,9	9,8	46,7	11,9	6,4	9,1	13,8	0,0	5,9	2,3	0,7	211,3	250	
	1984/85	3,6	0,5	23,0	16,3	53,8	14,0	3,2	13,8	4,4	5,1	1,7	0,0	197,2	150	

Par ailleurs le plan d'eau du Lac Dayet Aoua a aussi subi une baisse remarquable.

A titre indicatif les nappes souterraines dans la région de Fès ont aussi accusé une baisse sensible de leur niveau par rapport à celui interannuel (exemple dans la plaine du Saïss à Haj Kaddour).

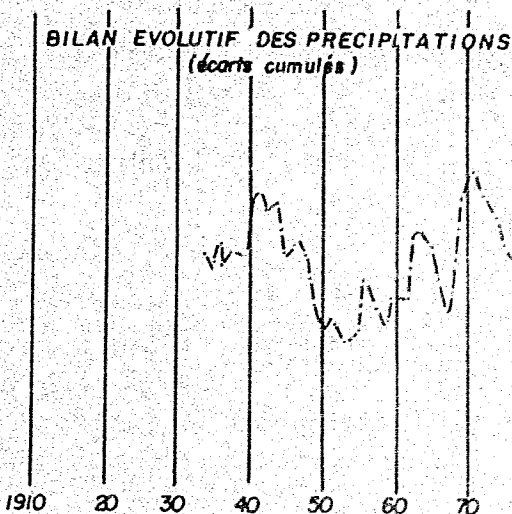


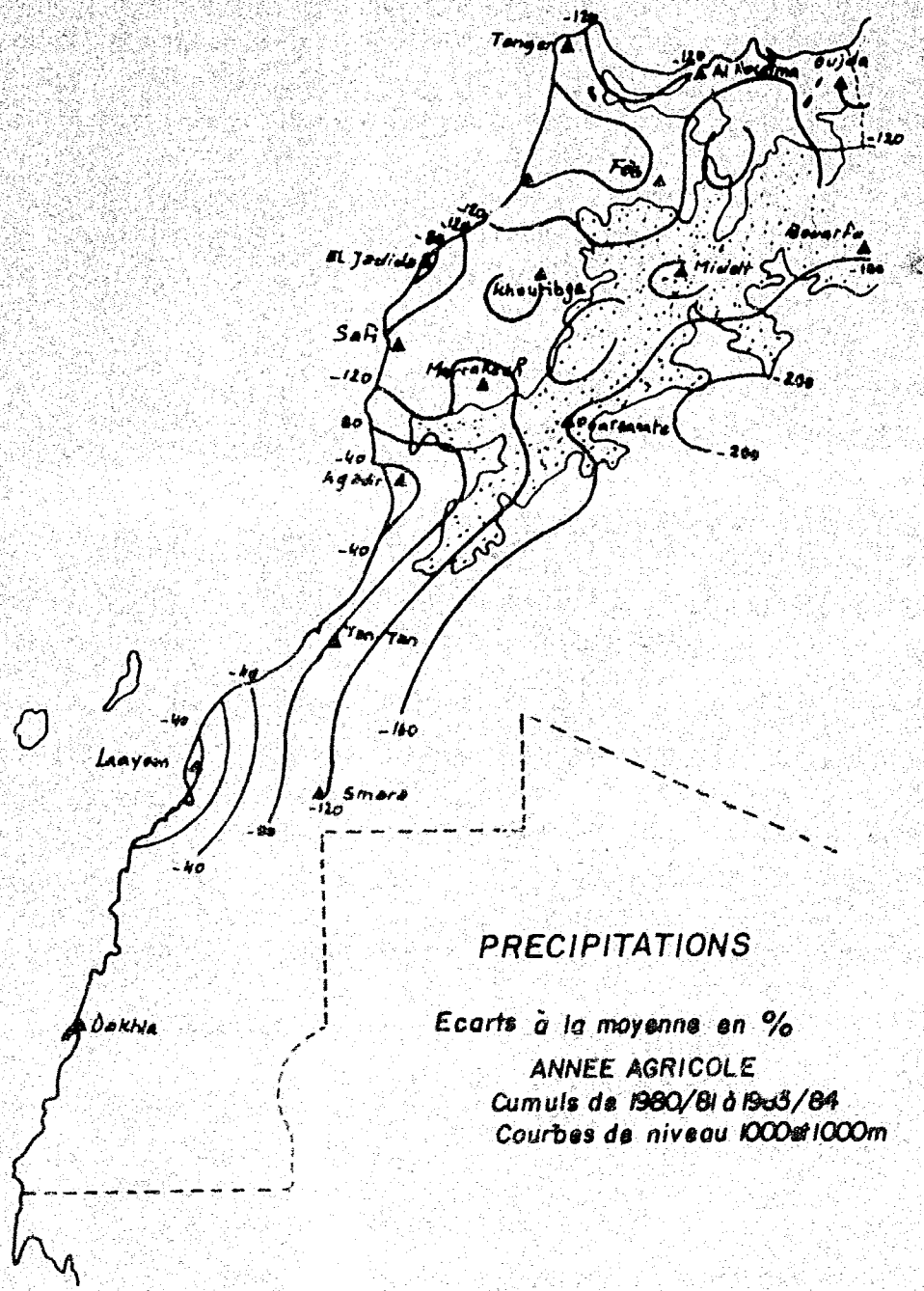
Figure n° 2

Les deux figures suivantes fournissent :

- **Figure 1** : Les écarts annuels à la moyenne et écarts cumulés des précipitations de 1930 à 1980 à IFRANE.

- **Figure 2** : Les écarts à la moyenne en % (cumuls de 1980/81 à 1983/84)

\* CES COURBES SONT FOURNIES PAR M. ARAFA, (D.M.N)



**PRECIPITATIONS**

Ecarts à la moyenne en %  
 ANNEE AGRICOLE  
 Cumuls de 1980/81 à 1983/84  
 Courbes de niveau 1000 et 1000m

## 6°) Conclusion

Même si la production agricole et la satisfaction des besoins en eau potable n'ont pas souffert d'une façon systématique de la sécheresse critique hydraulique, agricole, atmosphérique et énergétique, encourue de 1980 à 1985 au Maroc, il est impératif de se pencher sur les enseignements et recommandations tirées de cette expérience à grande échelle, aussi bien du point de vue études que du point de vue suivi, en vue de planifier l'actualisation des études (entre autres d'évaluation des ressources en eau et de régularisation en y incluant ces 5 années sèches), et des travaux de mobilisation des eaux (puisque la politique de développement économique basée sur l'agriculture en irrigué s'est avérée positive à cet égard) et, ceci, dans le but de prévenir et de réduire l'impact négatif de ce phénomène récurrentiel et aléatoire.

## 7°) Références bibliographiques

- R<sub>1</sub> : M. BENCHEKROUN (MARA). Revue al jistr, n° 16-17, Octobre 1986.
- R<sub>2</sub> : M. SMOUNI. Revue al jistr, n° 16-17, Octobre 1986.
- R<sub>3</sub> : Données des apports aux barrages et de l'évolution de la piézométrie de la nappe d'eau souterraine Meknès-Fès, DRPE, Administration de l'Hydraulique.
- R<sub>4</sub> : M. BEN ARAFA :  
Direction de la Météorologie Nationale  
Variabilité interannuelle des précipitations au MAROC (1913 - 1985),  
Septembre 1985.
- R<sub>5</sub> : M. LAHLOU Abdelhadi  
Administration de l'Hydraulique  
Conférence donnée à l'Amicale des Anciens Elèves du Collège Moulay Idriss à FES, en février 1986, et intitulée :  
«Sécheresse particulière et chronique qui a sévi au MAROC de 1980 à 1985».
- R<sub>6</sub> : «AL GHAIT» : un programme national de pluies artificielles (23 Avril 1986) : LE MATIN.
- R<sub>7</sub> : M.P. Carlier et M. Normand, n° 52/53 SPECIAL SECHERESSE  
Sept. 1983, ANAFID, texte intitulé : «LES RESSOURCES EN EAU  
ET LA SECHERESSE».
- R<sub>8</sub> : M. LAHLOU Abdelhadi, n° 52/53 de septembre-Décembre 1983,  
SPECIAL SECHERESSE de la revue HOMMES TERRE et EAUX,  
Présentation de la communication imprimée et intitulée :  
«DISTRIBUTION FREQUENTIELLE DES APPORTS AUX  
BARRAGES EN PERIODE DE SECHERESSE».

- R<sub>9</sub> : Ibn Abizahr, dans son ouvrage «Histoire des Souverains du MAGHREB» Traduction française BEAUMIER PARIS, 1860.
- R<sub>10</sub> : Ibn Abi Dahri, dans son ouvrage «Histoire et de l'Espagne» Traduction Fagnan 1920.
- R<sub>11</sub> : Ibn Al Athir, dans son ouvrage «Annales du Maghreb et de l'Espagne» Traduction Fagnan 1892.
- R<sub>12</sub> : EL OUFRANI dans son ouvrage «Histoire de la dynastie Saadienne», Traduction HOUDAS PARIS 1889.
- R<sub>13</sub> : Naçiri Slaoui, dans son livre «KITAB AL ISTIQSAA», traduit par les Archives Marocaines 1906.
- R<sub>14</sub> : Dossier établi par Yvonne Rebeyrol «La météorologie», le Monde, Jeudi 10 Janvier 1985.

# الجفاف بالمغرب : نموذج إقليم فاس

## ملخص

ذ. لخلو عبد الهادي

تعتبر فترة الجفاف التي دامت خمس سنوات من 1980 إلى 1985 من بين أقسى فترات الجفاف التي عرفها المغرب. وقد كانت نتائج هذا الجفاف سلبية على الزراعة عامة والثروة المائية خاصة، مما يسترعي الانتباه ويدفع لاتخاذ مجموعة من التدابير لمواجهة مثل هذه الظروف ومن بينها :

— وضع مخطط صارم لتوزيع الثروة المائية بمختلف أنواع استعمالها، للشرب أو للسقي أو للإنتاج الكهربائي إلخ. كما يجب نهج سياسة منظمة ومحكمة لاستغلال المياه السطحية والباطنية بصفة رشيدة.

— تحسيس الرأي العام بأهمية الثروة المائية للمحافظة عليها وعدم استغلالها استغلالا عشوائيا.

— ولتنفيذ كل ذلك يجب تأسيس لجن تقوم بعمل التنسيق على المستوى الوزاري من جهة وبين العمالات من جهة ثانية لمتابعة التدابير والقرارات الخاصة بالسياسة المائية بالمغرب.



3

009 9 / EN 009 0 / ES 009 9 / FR

Code de langue des descripteurs (ordonner obligatoirement celui qui convient)

	Etiquette	Donnés (à dactylographier)
Descripteurs AGROVOC pour l'index matières dans Agrindex	800	SECHERESSE; DEFICIT PLUVIOMETRIQUE, (PRIMAIRE) ETIAGE; BARRAGE; MAROC  (Séparer les descripteurs par un point virgule (;) et un espace. Faire précéder les propositions de nouveaux descripteurs par un point d'interrogation (?))
Autres descripteurs AGROVOC		IRPRECIPITATION ARTIFICIELLE  (laisser un espace après la barre oblique (/))
Commentaires sur les descripteurs existants ou proposés	810	

4

009 9 / FR

Code de langue des termes d'indexation

Termes d'indexation du vocabulaire local	820	FES
--	-----	-----

5

009 X / FR

Code de langue du résumé

Langue du résumé en clair	850	
Résumé	860	Après présentation des différents phénomènes de sécheresse observés au Maroc, a partir de recherches hydrologiques, météorologiques, agricoles et énergétiques, l'étude présente une analyse de la sécheresse critique qui s'est développée dans la région de Fes de 1980 à 1985

Institut National de la Recherche Scientifique  
 Centre de Recherche en Hydrologie et Mécanique des Fluides  
 Université Mohammed VI  
 12/12/92 Casablanca 902774

**FIN**

النهاية

24

مشاهد

**VUES**