VULNERABILITE AUX INONDATIONS DANS LES REGIONS SAHARIENNES - CAS DE DOUCEN

M.A. HAFNAOUI[1], A.HACHEMI[1], M. BEN SAID[1], A.NOUI[1], F.FEKRAOUI[1], M. MADI[1], A.MGHEZZI[1] et L. DJABRI[2]
[1]CRSTRA - Division Eau et sols.
[2]Universite Badji Mokhtar Annaba / chercheur associé au CRSTRA

RESUME

Les inondations représentent un risque réel dans les régions sahariennes, où ils ont laissé des dégâts humains et/ ou matériels.
La commune de Doucen a été marquée par un événement exceptionnel de précipitation enregistré les 11, 12 et 15 septembre 2009. A titre indicatif, les précipitations ont atteint plus de 60 mm en 48 heures sur un total annuel estimé à 82 mm (75 %). Ce volume d'eau, inhabituel pour la région, a été un facteur déterminant dans le débordement de l'Oued Tamda.
L'objectif de cette étude est de produire la carte de vulnérabilité aux inondations de la zone de Doucen. La réalisation de cette carte passe par une étude hydrologique afin de déterminer le débit maximum de crues d'Oued Tamda.
L'utilisation des logiciels ArcGis et HEC-RAS, nécessite dans un premier temps la détermination du débit maximal de crue. En se basant sur ce dernier et le MNT, pour réaliser la carte de vulnérabilité.

Mots clé : *Régions sahariennes, Inondation, Carte des zones inondables, Doucen, Oued Tamda, Algérie.*

ABSTRACT

Floods are a real risk in the Saharan areas. Where they left damage human and / or material.
In September 2009, the municipality of Doucen marked by an event of precipitation during the days of 11, 12 and 15. As an indication, the precipitation exceeded 60 mm in 48 hours to be compared with an estimated annual total of 82 mm (75%). This unusual value for the region was important factor in the flooding of the Tamda Wadi.
Aim of this study is to produce the vulnerability map. The realization of this map requires a hydrological study to determine the maximum flood discharge of the Tamda Wadi. The use of ArcGIS software and HEC-RAS, based on the maximum flood and the MNT allowed us to realize this map.

Key words: *Saharan areas, Flood, Vulnerability map to flooding, Doucen, Tamda Wadi, Algeria.*

I. INTRODUCTION

Les sècheresses entrainent de graves crises humanitaires. L'eau qui pleut aussi lorsqu'elle atteint des intensités telles que des territoires développés le long du cours d'eau sont envahis par ce dernier. C'est l'inondation (FRANÇOIS, 2008)

Les journées du 11, 12 et du 15 du mois de septembre ont été caractérisées par des pluies causant des graves inondations dans la commune de Doucen dans la wilaya de Biskra.

Dans cette zone, les inondations ont entraînés des dégâts importants (terre agricoles submergées en totalité, des biens empotés par les eaux,…etc). Ces dégâts sont dus au débordement de l'Oued Tamda. Ce débordement serait provoqué, entre autre, par pluies diluviennes catastrophique, l'urbanisation anarchique et les pratiques agricoles au niveau du lit même de l'Oued, constituant ainsi un obstacle à l'écoulement des eaux.

Le but de notre travail est de réaliser une carte de vulnérabilité aux inondations de la région en question pour déterminer les zones inondables. La réalisation de cette carte passe par une étude hydrologique de la région afin de calculer le débit maximum des crues d'Oued Tamda ainsi que l'utilisation des logiciels ArcGis et HEC-RAS.

- **Caractéristiques géographiques de la région**La région de Doucen est située dans les territoires de la wilaya de Biskra, au 34° Nord et 5° Est (fig.1). Les principaux oueds traversant la région de Doucen sont : Oued Tamda, Oued Khafoura et Oued Doucen (HAFNAOUI M et *al*., 2009).

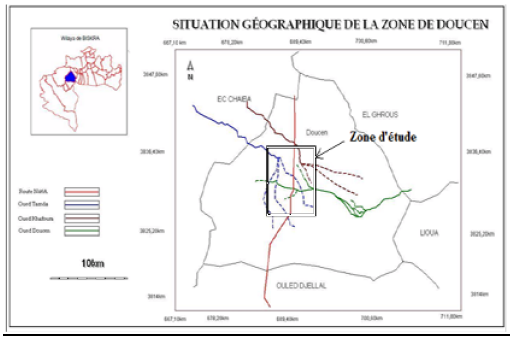


Figure 01 : Situation géographique de la zone de Doucen

I. Etude Hydrologique

Nous avons fait une étude hydrologique pour déterminer le débit maximum responsable des débordements d'oued Tamda.

Nous avons calculé les caractéristiques du bassin versant telle que la surface à partir du MNT, le temps de concentration, les apports liquides, les pluies journalières maximales, et en fin le débit maximum de la crue d'oued Tamda.Les données recueillies au niveau de la station pluviométrique de Doucen située au niveau de la zone d'étude ont été utilisées.

Tableau 01 : précipitations annuelles enregistrées dans la station de Doucen (période 01-02 à 08-09).

Année	2001 /2002	2002 /2003	2003 /2004	2004 /2005	2005 /2006	2006 /2007	2007 /2008	2008 /2009
Doucen	30.5	25.3	131.3	72.2	90.9	57.3	42.5	205.7

- **Formules empiriques pour la détermination de la crue**

Nous avons utilisé plusieurs formules empiriques pour déterminer le débit max : Formule de Turraza, Formule de POSSENTI, et celle de SOKOLOVSKY. Cette dernière a été choisie.

Formule de SOKOLOVSKY

La formule de Sokolovski est d'usage très répondue chez les hydrologues du nord d'Afrique, celle-ci tient compte de tous les paramètres caractéristiques du bassin versant, le temps de monté de la crue, ainsi que de la pluie fréquentielle génératrice de celle-ci (BOULGHOBRA N. et al. 2006).

La formule proposée par SOKOLOVSKY pour le calcul de débit max est la suivante :

$$Q_{P\%} = \frac{0.28 \,.P_{t\%} \,.\alpha \,.s \,.f}{t_m}$$

Avec :

P_t : quantité de pluies de durée (t=t_c) de fréquence $P_{\%}$

α : Coefficient de ruissellement.

T_m : Temps de montée pris égal à t_c

S : Surface du bassin versant.

f : Coefficient de forme de l'hydrogramme (0,95 ÷1,2) Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 02 : les débits maximums calculés

Fréquence		0,1	1	2	5	10	20	50
Période de retour		1000	100	50	20	10	5	2
f		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
α		0,90	0,85	0,80	0,75	0,70	0,65	0,60
Oued Tamda	P_{tc} *(mm)*	90,81	58,56	50,21	39,74	32,37	25,19	15,61
	$S(km^2)$	308,00	308,00	308,00	308,00	308,00	308,00	308,00
	t_c *(h)*	11,10	11,10	11,10	11,10	11,10	11,10	11,10
	$Q_{p\%}$	**603,23**	**367,37**	**296,45**	**219,98**	**167,26**	**120,86**	**69,11**

Le débit maximum probable de la crue calculé par la formule de Sokolovski est le plus proche au débit moyen calculé par les trois formules (Tab.3), c'est pour cela qu'on opte pour les débits probables calculés par la formule de Sokolovski.

Tableau 03 : Les débits moyens obtenus des trois formules

Fréquence (%)	$Q_{0,1\%}$	$Q_{1\%}$	$Q_{2\%}$	$Q_{5\%}$	$Q_{10\%}$	$Q_{20\%}$	$Q_{50\%}$
Formule de Turraza	629,94	361,06	328,92	214,40	149,71	106,79	60,14
Formule de Sokolovsky	603,23	367,37	296,45	219,98	167,26	120,86	69,11
Formule de Possenti	620,84	400,33	343,24	271,68	221,32	172,23	106,69
Les débits moyens	618,00	376,25	322,87	235,35	179,43	133,29	078,65

II. Réalisation de la carte de vulnérabilité de la région de Doucen

1. Traçage d'Oued Tamda

Pour réaliser la carte de la vulnérabilité aux inondations nous nous sommes basés sur le modèle numérique du terrain (MNT) de la région de Doucen.

L'utilisation du MNT dans le logiciel ArcGis a permis de produire les courbes de niveaux et le réseau hydrographique de la région (fig.2).

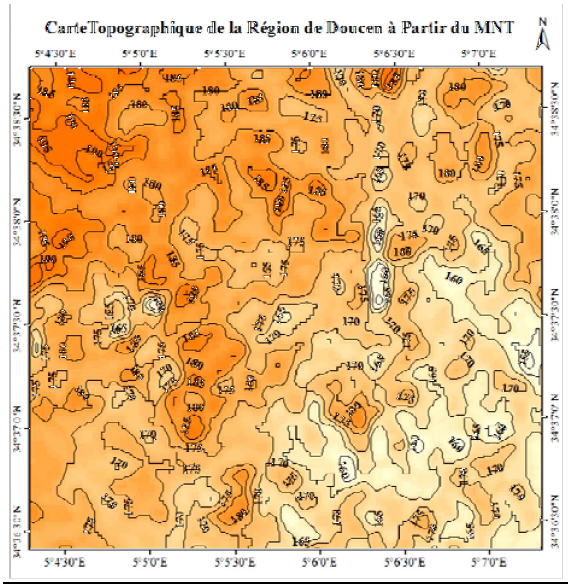


Figure 02 : Carte topographique de la région de Doucen

A partir de la carte topographique et le réseau hydrographique, nous avons tracé l'Oued Tamda en utilisant l'outil HEC-GeoRAS dans le logiciel ArcGis (Fig 3).

HEC-GeoRAS est un ensemble d'outils ArcGIS spécifiquement conçus pour traiter des données géospatiales pour utilisation avec le logiciel (HEC-RAS) (HEC-GeoRAS)

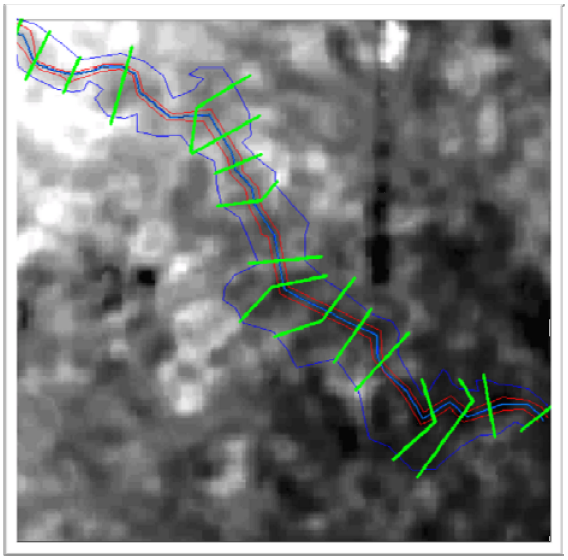


Figure 03 : Traçage d'Oued Tamda dans l'outil HEC-GeoRAS

HEC-GeoRAS fait le lien entre ces deux logiciels.

2. Simulation numérique de la crue d'oued Tamda

Après avoir tracé l'oued Tamda sur le logiciel ArcGis, nous avons utilisé le logiciel HEC-RAS pour faire la simulation numérique de la crue de cet Oued. On a choisi le débit de crue Centennale.Le logiciel HEC-RAS est un logiciel de simulation de l'hydraulique dans les rivières et canaux. Il permet d'évaluer les débits et hauteurs d'eau sur l'ensemble des sections d'une rivière (**Modéliser une rivière avec HEC-RAS**.). Ce logiciel a été utilisé dans l'étude des zones arides et sahariennes, par exemple : la région Gorgol en Mauritanie (CHANG H. et al. 2012), Protection contre les inondations de la ville de Beja, Tunisie (SOCIETE AFRICAINE D'INGENIERIE) La figure 4 montre le résultat de la simulation numérique de la crue centennale d'oued Tamda pour un débit Q égal à 367 m^3/s.

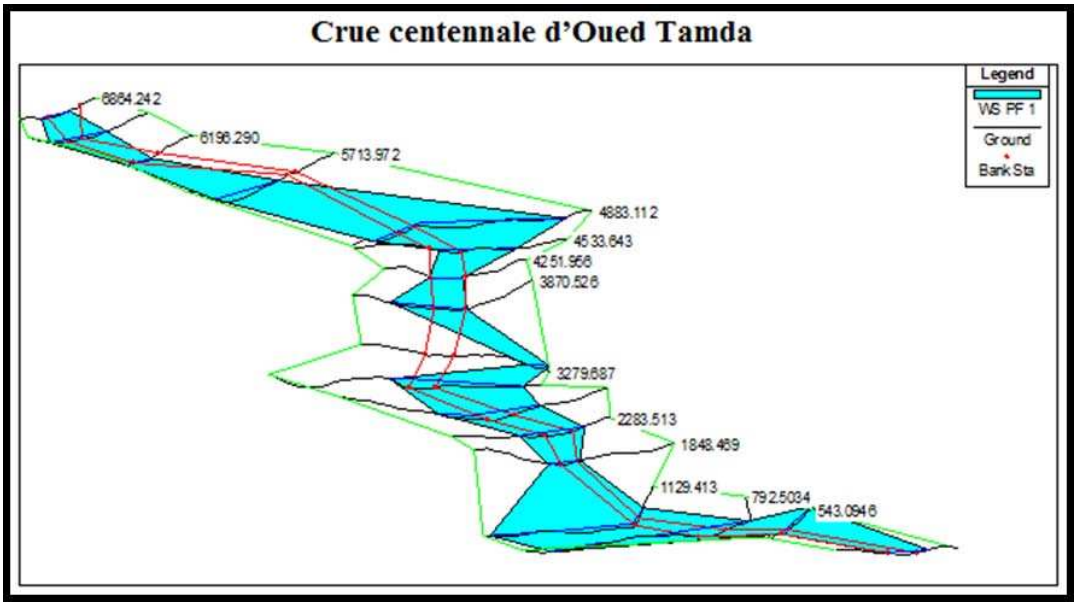


Figure 04 : Simulation numérique de la crue centennale d'Oued Tamda en utilisant le HEC-RAS

3. Finalisation de la carte

La dernière étape de la réalisation de la carte de vulnérabilité aux inondations passe par l'utilisation de l'application Hec-GeoRAS du logiciel ArcGis.

La figure 5 montre les zones inondables de la région de Doucen sur le modèle numérique du terrain MNT.

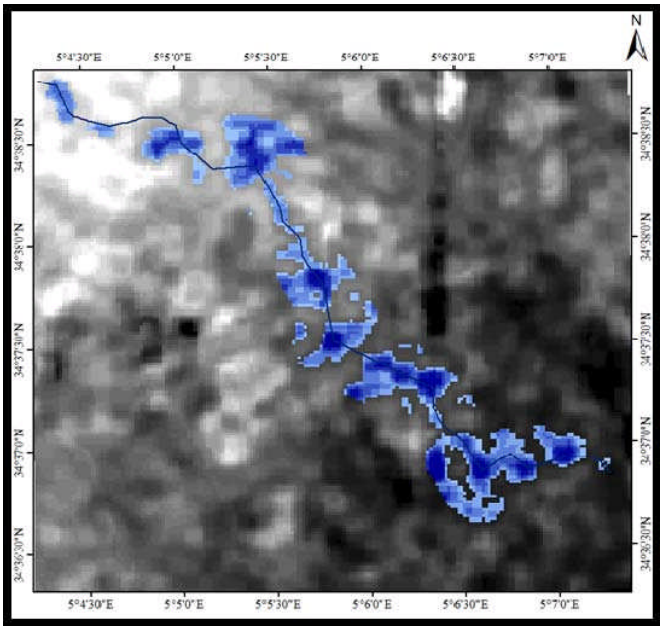


Figure 05 : zones inondables de la région de Doucen

Pour avoir la carte finale, nous avons utilisé l'image de Google Earth au celle déjà obtenue (Fig.6).

- **Carte finale de vulnérabilité aux inondations**

La carte réalisée représente les zones inondables de la région de Doucen dans le cas d'une crue centennale véhiculée par l'Oued Tamda, la surface inondée est égale à 1.717 Km^2. A partir de cette carte on remarque que le débordement d'Oued Tamda conduit à submerger des terres agricoles et habitats rural.

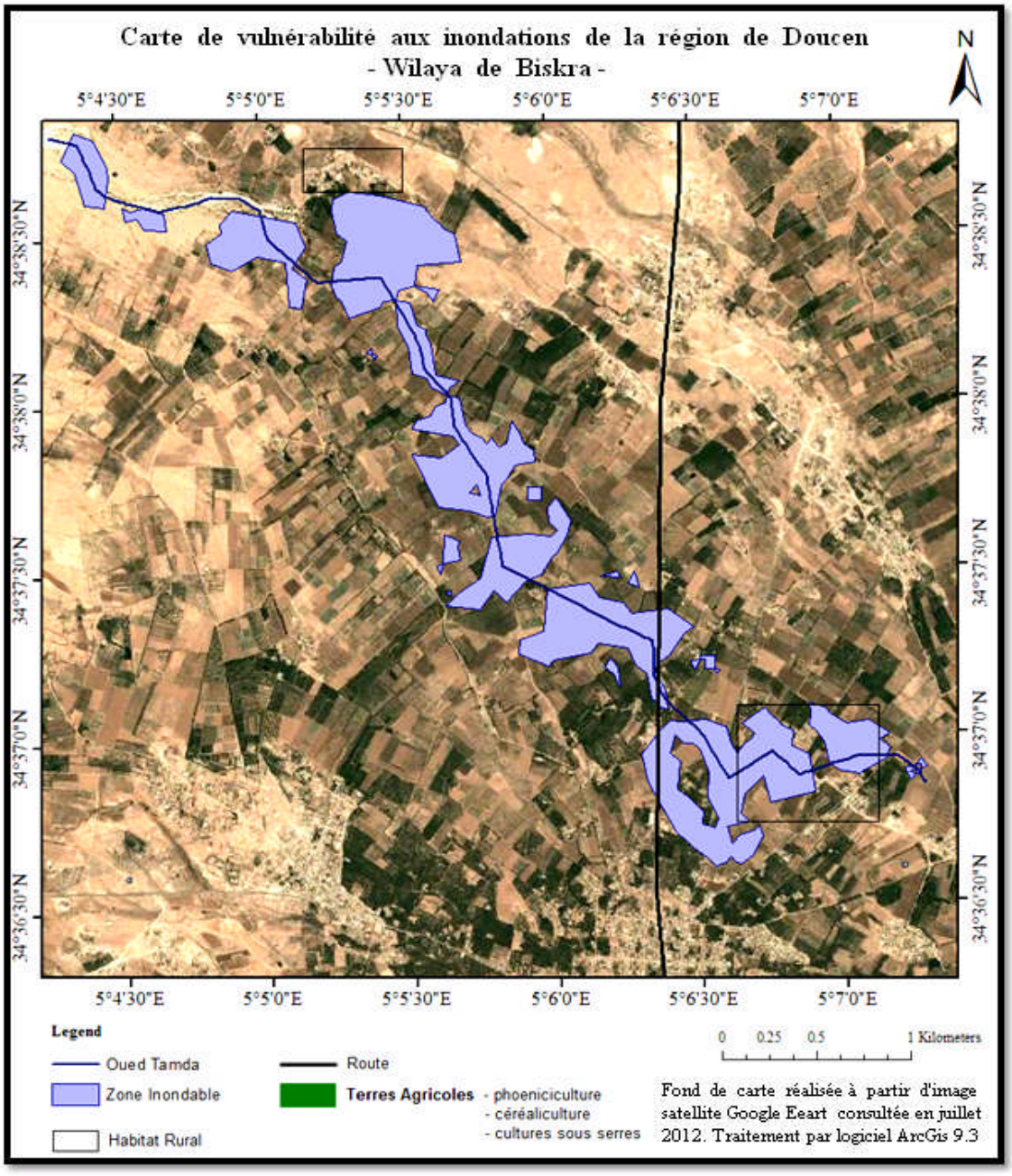


Figure 06 : Carte de vulnérabilité aux inondations de la région de Doucen (Biskra)

- **Carte globale de vulnérabilité aux inondations**

De la même manière nous avons réalisé la carte de vulnérabilité aux inondations pour les crues décennale, centennale, millénaire qui correspondent aux débits 167,26 m^3/s ; 367,37 m^3/s ; 603,23 m^3/s.

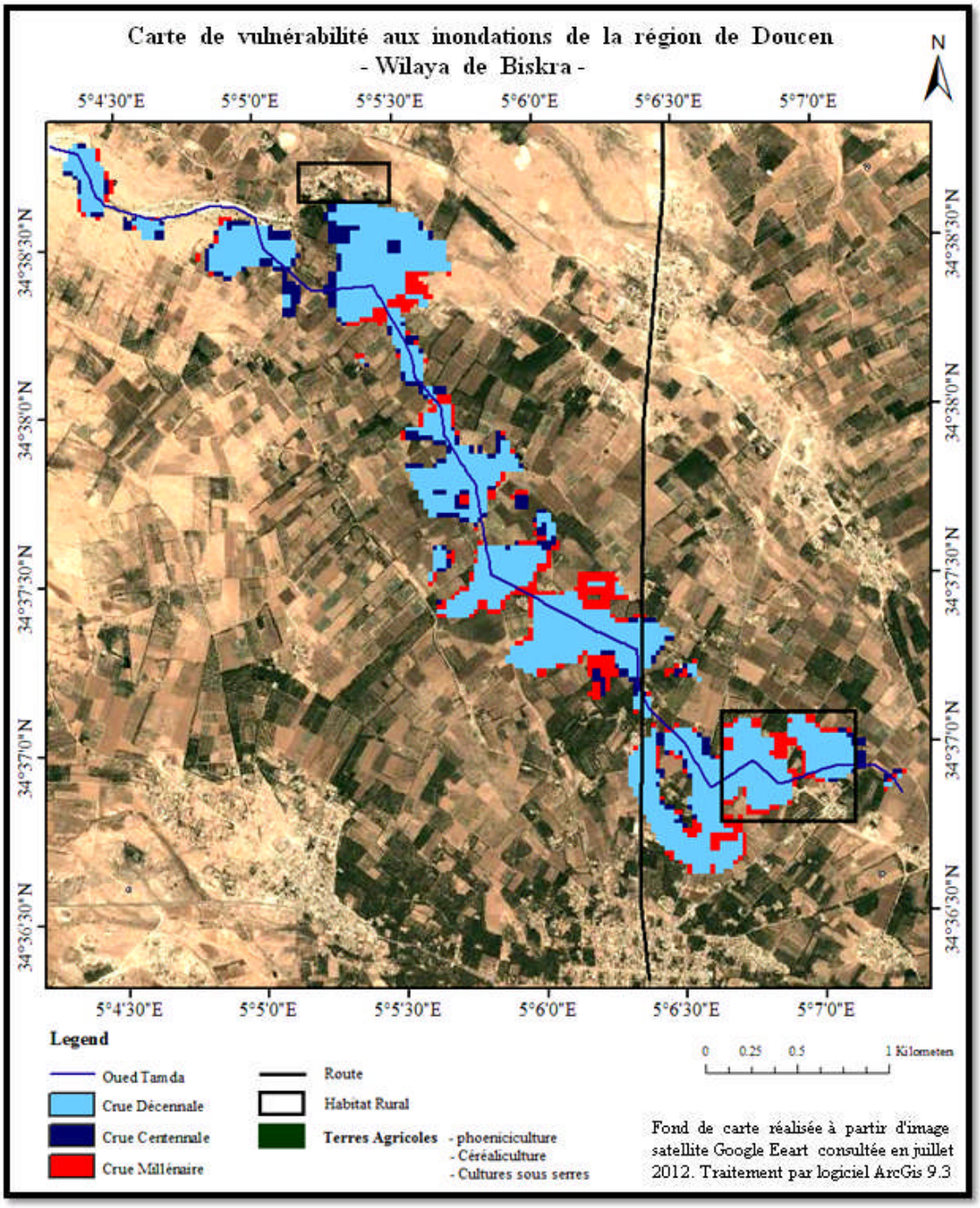


Figure 07 : Carte de vulnérabilité aux inondations pour les crues décennale, centennale, millénaire de la région de Doucen (Biskra).

La carte établie montre les différentes zones inondables pour chaque période de retour. Les crues décennale, centennale, millénaire submergent une surface égale à 1.478 Km^2, 1.717 Km^2, 2.025 Km^2 respectivement.

On remarque une augmentation successive de la zone inondée pour chaque période de retour.

Selon l'inventaire de la commune de Doucen, les dégâts causés par les inondations de septembre 2009 sont estimés à: 164 maisons submergés, 9790 palmiers, 744 serres, 200 hectares différents cultures (COMMUNE DE DOUCEN 2009).

On remarque aussi que la surface inondée par une crue millénaire (égale à 202.5 hectares) correspond à l'inventaire des dégâts de la commune de Doucen. Ce qui conduit à déduire que la crue de septembre 2009 est une crue millénaire.

CONCLUSION

Pour faire face, la carte de vulnérabilité est nécessaire pour protéger la région.

L'étude hydrologique a permis de calculer le débit de crue d'Oued Tamda, Il a été adopté dans la détermination de l'étendue des zones inondables.

Les débits calculés des crues décennale, centennale et millénaire sont respectivement de l'ordre de 167,3 m^3/s ; 367,4 m^3/s ; 603,2 m^3/s.

L'utilisation des logiciel ArcGis et HEC-RAC a permis de réaliser la carte de vulnérabilité aux inondations.

La réalisation de cette carte a permis de déterminer les zones inondables de la région. Les résultats obtenus estiment les surfaces submergées du fait du débordement d'oued Tamde, de l'ordre 147.8 hectares pour la crue décennale, 171.7 hectares pour la crue centennale et de 202.5 hectares pour la crue millénaire.

La comparaison de ces résultats avec l'inventaire des dégâts de la commune de Doucen, a conduit de dire que la crue de septembre 2009 est proche de la crue millénaire.

La carte de vulnérabilité aux inondations peut être adoptée comme référence pour la protection contre les risques d'inondations dans la région par les services techniques de la commune et de la wilaya.

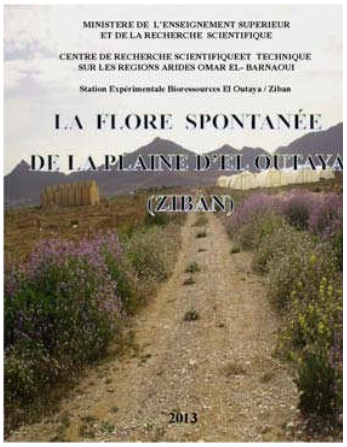
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **FRANÇOIS A.**, 2008. L'eau et ses enjeux. 199p.
2. **HAFNAOUI M. A., BEN SAID M.**, FEKRAOUI F., HACHEMI A., NOUI A., 2009. Impacts des facteurs climatiques et morphologiques sur les inondations de Doucen. Journal Algérien des Régions Arides, Revue scientifique annuelle n° 08 Biskra, pp.
3. BOULGHOBRA N., Dridi H., 2006. Protection de la ville de Skikda contre l'inondation Essai de «PPRI » ″: Université de Batna, 113 p.
4. **HEC-GeoRAS** Users Manual. http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/documents/HEC-GeoRAS42_UsersManual.pdf
5. **Modéliser une rivière avec HEC-RAS**. http://hmf.enseeiht.fr/travaux/projnum/content/ 2011-g3/1-modeliser-une-riviere-avec-hec-ras.
6. **CHANG H., MOURRE L., MILLOUS C., SOAVI J., MIONE J.,** XIE L., 2012. Etude des ressources en eau dans une région aride - Gestion des ressources hydriques dans un milieu semi-aride- la région Gorgol, en Mauritanie. http://hmf.enseeiht.fr/travaux/bei/beiere/content/2012-g03/etude-hydrologique.
7. **SOCIETE AFRICAINE D'INGENIERIE** (SAFI), Protection contre les inondations de la ville de Beja, Tunisie.
8. **COMMUNE DE DOUCEN** 2009, 3p.

LES DERNIERES EDITIONS DU CENTRE

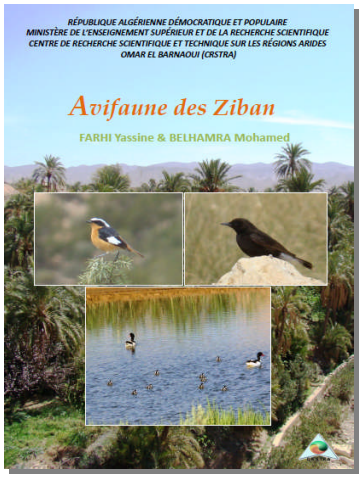
Recueil des plantes médicinales dans la région des Ziban

Public : Chercheur, enseignant, universitaire, spécialiste en écologie agronomie,…
Format : A5
Nombre de pages : 106



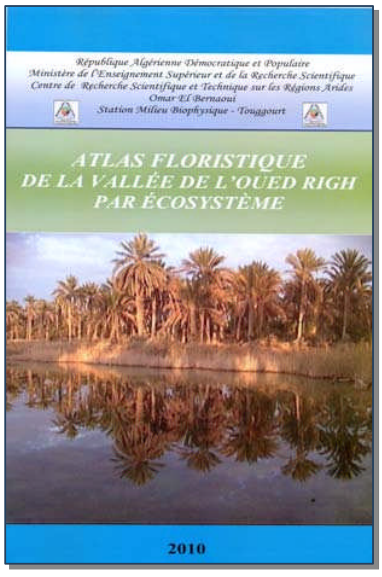
La Flore Spontanée de la Plaine d'El Outaya (Ziban)

Public : Chercheur, enseignant, universitaire, spécialiste en écologie,…
Format :A5
Nombre de pages : 105



Avifaune des Ziban

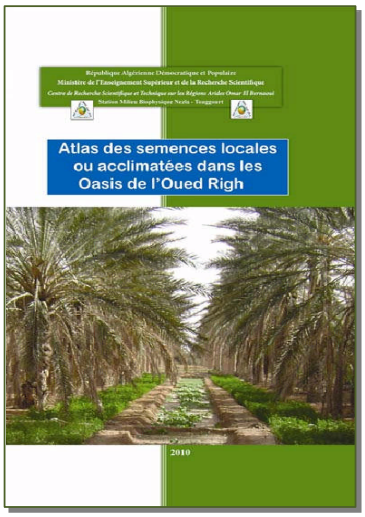
Public : Chercheur, enseignant, universitaire, spécialiste en écologie,ornithologie, …
Format :A4
Nombre de pages : 164
ISBN : 978-9961-9745-7-5



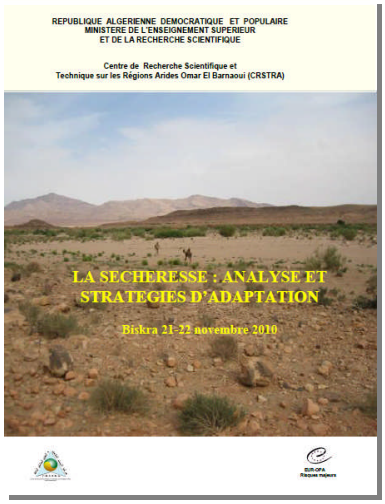
Atlas floristique de la vallée de l'Oued Righ par écosystème

Public : Chercheur, enseignant, universitaire, spécialiste en écologie, agronomie, Biologie, hydraulique, agronomie, aménagement du territoire…
Format : 15* 29
Nombre de pages : 91
ISBN : 978-9961-9745-4-4

Atlas des semences locales ou acclimatées dans les Oasis de l'Oued Righ



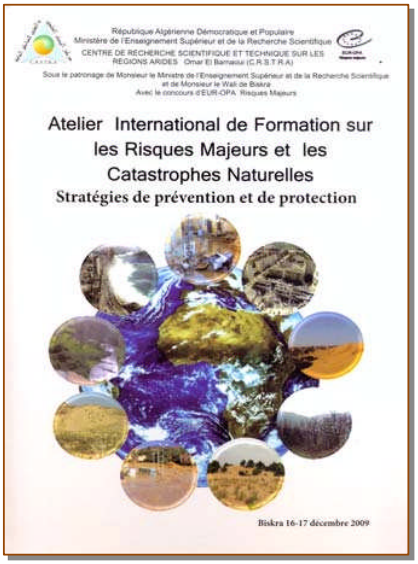
Public : Chercheur, enseignant, universitaire, agronome, aménagement du territoire…
Format : A5
Nombre de page : 78
ISBN : 9961 9745 3 7



La Secheresse : Analyse et Strategies d'Adaptation

Public : Chercheur en désertification et risques majeurs, enseignant, universitaire, spécialiste en écologie, agronomie, Biologie, hydraulique, agronomie, aménagement du territoire…
Format A4
Nombre de pages : 91
ISBN : 978-9961-9745-8-2

Atelier International sur et les catastrophes naturelles, Stratégies de prévention et d'adaptationRisques Majeurs



Public : Chercheur, enseignant, universitaire, spécialiste en météorologie, en hydraulique, agronomie, aménagement du territoire…
Format : A4
Nombre de page : 276
ISBN : 9961-9745-9745-5-1

INSTRUCTIONS AUX AUTEURS

Généralités

La revue accepte tout article original, présentant de nouvelles études sur tout aspect de recherche fondamentale, appliquée et développement.

L'article peut être de nature scientifique ou technique et ayant trait aux zones arides ou semi-arides.
Il est recommandé de concevoir les articles sous une forme rédactionnelle en limitant les niveaux de classification – pas plus de trois niveaux de titres et intertitres – et en veillant à maintenir un équilibre entre le texte proprement dit et les illustrations (encadrés, tableaux, figures, photos).Quand un auteur reprend une figure, une photographie ou un tableau provenant d'une autre source (autre publication), il doit indiquer l'origine du document après avoir obtenu au préalable le droit de reproduction
La mise en page doit être la plus simple possible.
Chaque page sera numérotée en chiffre arabe.

Langue

Les articles peuvent être rédigés en arabe, en anglais ou en français et présentés comme suit : format standard A4 (21 x 29,7),

Présentation :
- en double interligne avec une marge de 2.5cm à gauche et 2,5 cm à droite ;
- comprenant le titre de l'article, le titre en anglais et les références des auteurs : nom, prénoms complets, institution d'appartenance et adresses postales complètes de tous les auteurs ainsi que l'adresse électronique et les numéros de téléphone et de fax ;
- un résumé en français de 250 mots maximum ;
- un abstract en anglais de 250 mots maximum ;

Mots clés en français et en anglais ; le plan se déroulera classiquement comme suit : "Introduction" "Matériel et Méthodes" "Résultats" "Discussion" "Conclusions" "Remerciements" ; des références bibliographiques (60 au maximum), sur pages séparées.
Nomenclature : tous les paramètres cités dans le texte doivent être définis et les unités utilisées reportées. Les symboles utilisés doivent être de type standard (ISO par exemple). Les unités doivent conformes au système international.
Les noms latins de genres et d'espèces, les locutions latines seront en italique ou soulignés.

Illustrations
- les illustrations (tableaux, figures, cartes et photos) ainsi que les encadrés sont incorporés et joints sur pages séparées (saut de page) placées après les références accompagnés de légendes et notes détaillées en français ; ces illustrations et encadrés doivent être appelés dans le corps du texte. Toutes les illustrations doivent être accompagnées d'une légende en français.

Les figures et photos doivent être par ailleurs fournies en fichiers distincts au format JPEG, TIFF ou PowerPoint, dans des résolutions suffisantes pour en permettre une impression correcte (600 dpi environ pour les schémas contenant des lignes et 300 dpi pour les images tramées – photos ou graphiques avec nuances de gris) ;
Dans l'hypothèse où certaines des illustrations seraient réalisées par des tiers, qu'elles aient déjà été publiées ou non, l'auteur s'engage à obtenir auprès de ces derniers l'ensemble des autorisations nécessaires à l'intégration de ces illustrations dans son article et à leur exploitation sous cette forme. Il communiquera ces autorisations de reproduction avec son manuscrit.
Toutes les illustrations (les photos étant considérées comme des figures) citées dans le texte seront numérotées en chiffres arabes (tableau 1) (figure 2). Elles doivent être accompagnées de légendes. Leur appel doit être clairement indiqué dans le corps du texte.
- les sigles et acronymes doivent être développés à la première occurrence dans le corps du texte, dans chaque tableau, figure et référence bibliographique ;
- les titres et intertitres proposés doivent être concis ;

Références bibliographiques

La bibliographie ne doit pas être exhaustive, mais plutôt sélective, citer des références auxquelles les lecteurs peuvent avoir facilement accès et faire état de recherches et travaux récents dans le domaine considéré.

Les références bibliographiques seront classées dans leur ordre d'apparition dans le texte (appelées dans le texte par leur numéro placé entre crochets).

Indiquer tous les auteurs lorsqu'il y en a 6 ou moins. Lorsqu'il y en a 7 ou plus, indiquer les trois premiers suivis de et al. Les références doivent indiquer, dans l'ordre :

• Pour les articles de revues : Noms des auteurs suivis des initiales de leurs prénoms, sans espace et sans point, avec une virgule entre les auteurs. Titre de l'article (dans la langue d'origine). Nom abrégé de la revue en italiques année ; volume : première et dernière page de l'article.

Exemples: Bouchet P. Les mils et sorghos dans la République du Mali. *Agron Trop* 1963 ; 1 : 107-85.

• Pour les livres

Même présentation des auteurs. Titre du livre en italiques. Ville (pays le cas échéant) : nom de l'éditeur, année de publication.

Exemples : Giri J. Le Sahel demain : catastrophe ou renaissance. Paris: Karthala, 1963.

• Pour les chapitres de livres

Même présentation des auteurs du chapitre. Titre du chapitre (en romain). In : Nom des auteurs du livre, eds. Titre du livre en italiques. Ville (pays le cas échéant) : nom de l'éditeur, année.

Exemples : Gueye M, Ndoye I. Le potentiel fixateur d'azote d'Acacia raddiana comparé à celui d'Acacia senegal, Acacia seyal et Faidherbiaalbida. In : Grouzis M, Le Floc'h E, eds. Un arbre au désert. Acacia raddiana.
Paris : IRD éditions, 2003.

Annexes : afin de ne pas perdre de vue les idées principales, les analyses mathématiques subordonnées au thème principal et susceptibles d'éclairer les lecteurs de l'article devront être détaillées en annexe.

Tableaux : ils doivent être inclus dans le manuscrit et numérotés en chiffres arabes dans l'ordre de leur apparition dans le texte. **Equations :** elles doivent être numérotées en chiffres arabes entre parenthèses, au bord de la marge droite. Les vecteurs doivent apparaître en gras. Une attention particulière doit être accordée aux différents symboles utilisés afin de ne pas les confondre : exemple le chiffre 0 de la lettre O , le chiffre (1) de la lettre (I), la lettre romaine V (v) et la lettre grecque (υ).

Soumission du manuscrit

Le manuscrit doit être envoyé en quatre (04) exemplaires à l'adresse du centre. L'article ne doit ni avoir fait l'objet d'une publication antérieure, ni simultanément soumis (ou publié) dans d'autres revues. Chaque article doit être complet et dans sa forme finale.

- les manuscrits doivent être fournis sous forme électronique, au format Word pour PC (fichier .doc ou .rtf), le support doit être en CD Rom ou par e-mail plus trois exemplaires au format papier envoyé au :

Centre de Recherche Scientifique et Technique sur les Régions Arides (CRSTRA)
Campus Universitaire, BP 1682 - 07 000 Biskra RP (Algérie).

Evaluation du manuscrit

Tout manuscrit est soumis à l'avis de trois (03) experts qui jugent de l'intérêt de sa publication. Ces experts peuvent demander des modifications ou des compléments aux auteurs. Dans ce cas, les manuscrits doivent être corrigés et retournés. Toutefois, aucune modification majeure ne sera acceptée à ce stade de la publication. Seuls les articles ayant reçu un avis favorable seront accepté pour publication.

NOTES FOR CONTRIBUTORS

BACKGROUND :

The journal accepts original article, presenting new studies on any aspect of basic research, applied and development. The papers can be of a scientific or technical nature relating to the arid or semiarid zones.

It's recommended to design the papers according to the editorial form by restricting the levels of classification – no more than three levels of the titles and the headings- and by keeping a balance between the texts as such and the illustrations (supervision, tables, figures, pictures).

When the author takes back a figure, photography or table from another source (other publication), he must indicate the origin of the papers after obtaining the right of reproduction.

The page setting should be as simple as possible.

Each page will be numbered in Arabic numeral.

LANGUAGE:

Articles may be written in Arabic, English or French and presented as follows: standard A4 format (21 x 29.7),

PRESENTATION:

- Double spaced with a margin of 2.5cm on the left and 2.5 cm on the right;
- Including the title of the article, the title in English and credentials of authors: complete names, institutional affiliation and complete mailing addresses of all authors, as well as electronic mail and telephone and fax ;
- An abstract in French of 250 words or less;
- Keywords in French and English; the classically plan will be held as follows: "Introduction" "Material and Methods" Results "" Discussion "" Conclusions "" Acknowledgements bibliographical references (60 maximum), on separate pages.

NOMENCLATURE: all parameters cited in the text must be defined and the used units postponed. The used symbols must be in standard type (ISO for example). The units must be conforming to the international system.

The Latin names of the genera and the species, the Latin phrases are italicized or underlined.

ILLUSTRATIONS

– The illustrations (tables, figures, maps and photographs), as well as the boxes are incorporated and joined on separate pages (page break) placed after the references accompanied by captions and French detailed notes .these illustrations and boxes must be presented within the body of the text. All illustrations must be accompanied by a caption French.

- The Figures and photos must also be provided in separate files to JPEG, TIFF or PowerPoint, in sufficient resolutions to enable proper printing (600 dpi for about patterns with lines and 300 dpi for raster images - photos or graphics with shades of grey);

In the event that some of the illustrations would be conducted by third parties, they have already been published or not, the author undertakes to obtain from them all the authorizations necessary for the integration of these illustrations in the article and exploiting them in this form. It will communicate these permissions of reproduction with the manuscript.

- All the illustrations (photos being regarded as figures) cited in the text are numbered in Arabic (Table 1) (Figure 2). They must be accompanied by captions. Their appeal must be clearly stated in the text.

-The acronyms must be developed to the first occurrence in the text, in each table, figure and bibliographical reference;

- The titles and headings proposed must be concise;

BIBLIOGRAPHICALREFERENCES:

The bibliography should not be exhaustive, but rather selectively, indicating the references that readers can easily access and carried out report on research and
recent work in this area.

The bibliographical references are listed in the order as they appear in the text (known in the text by

their number in square brackets).
- Give all the authors when there are 6 or less.
When there are 7 or more, indicating the first three followed and al. The references should indicate, in order:
• For the articles of the journal: Name of the authors followed by the initials of their first names without a space and point,with a comma between the authors. The title of the article (in the original language). Short name of the review in italics year; volume: the first and last page of the article.
Examples: Bouchet P. Les mils et sorghos dans la République du Mali. *Agron Trop*1963 ; 1:107-85.
• For the books , the same presentation of the authors. The title of the Book in italics. The city (countries where applicable): the name of the publisher, the publication year.
Examples: J. Giri le Sahel de main : disaster or rebirth. Paris: Karthala, 1963.

•To book chapters the same presentation of the authors of the chapter. Title of the chapter (in Roman).In: Name of the authors of the book, eds. The title of the book in italics. The city (countries where applicable): name of the publisher, year.
Examples The fixing potential of the nitrogen *Acacia raddiana* compared to that of *Acacia Senegal*, *Acacia seyal* and *Faidherbiaalbida*. In: Grouzis M, Le Floc'h E, eds. A tree in the desert. *Acaciaraddiana*.Paris: IRD Editions, 2003.

APPENDICES:

In order not to lose sight of the main ideas, the mathematical analysis subordinated to the main theme and likely to enlighten readers of the article will be detailed in the annex.

TABLES:they should be included in the manuscript and numbered in Arabic numerals in the order they appear in the text.

EQUATIONS: they shall be numbered consecutively in Arabic numerals in parentheses beside the right margin. The vectors should appear in bold. The particular attention should be given to different symbols used in order not to be confused: the number 0 example of the letter O, the figure (1) of the letter (I), the Roman letter V (v) and the Greek letter (υ).

THE SUBMISSION OF THE MANUSCRIPT:

The paper should be sent in four (04) copies at the centre. The article should not have been the subject of a previous publication, nor simultaneously submitted (or published) in other journals. Each article must be complete and in its final form.
- the manuscripts must be submitted in electronic form, in Word format for PC (file. Doc or Rtf), the media must be in CD-ROM or by e-mail and three copies in paper form sent to :
Centre for Scientific and Technical Research in the Dry Areas (CRSTRA) University Campus, BP 1682 - 07000 Biskra RP (Algeria).

EVALUATION OF THE MANUSCRIPT

Any manuscript is submitted to the opinionof three (03) Experts believe in the interests of its publication. These experts may request modifications or additions to the authors. In this case, the manuscript must be corrected and returned. However, no major changes will be accepted at this stage of the publication. Only the articles that have received a favourable opinion will be accepted for publication.

Note aux lecteurs

Désormais, les articles paraîtront par grand axe de préoccupation du Centre :

Axe I : Ressources Biologiques

Axe II : Eau , Sol et Environnement

Axe III : Aridoculture

Axe IV : Steppe et Agro- pastoralisme

Axe V : Développement Socio-économique et Culturel

Axe VI : Risques Majeurs (Sécheresses, Désertification, Ensablement, Inondations, Changements Climatiques.)

JOURNAL ALGERIEN DES REGIONS ARIDES

Revue Scientifique internationale Annuelle

Bulletin D'abonnement

Ce bulletin doit être retourné au CRSTRA

Adresse : Centre de Recherche Scientifique et Technique sur les Régions Arides

Campus Universitaire
BP n°1682 R.P. 07000 Biskra –Algérie

Tel. : + 213 (0) 33 73 42 14
Fax : +213 (0) 33 74 18 15
E mail : crstra@crstra.dz

www.crstra.dz

Institution	
Nom	
Prénom	
Adresse	
Ville	Code Postal
Tél.	Fax

Je m'abonne à : ---------- exemplaires de la revue
Je joins mon règlement à l'ordre du CRSTRA par
Chèque bancaire : ----------
Virement bancaire : ----------
Compte Bancaire Dinars n° : 5662063-S BEA Biskra
Virement Bancaire Devise BEA Biskra
N° : 002.00056 56 056 62 063 48 Code swift : BEXAD2 AL 056

Algérie = 500 DA Étranger = 15 €

STATION EXPERIMENTALE BIORESSOURCES EL-OUTAYA
CRSTRA - BISKRA