



جامعة سطيف 1 - فرحات عباس / معهد الهندسة المعمارية وعلوم الأرض
Setif 1 University-Ferhat Abbas / Institute of Architecture and Earth Sciences

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
People's Democratic Republic of Algeria
Ministry of Higher Education and Scientific Research

IN THE FRAMEWORK OF THE
PRIMA BENEFIT-MED PROJECT



Water, Climate Change, Agriculture
And Territorial Development
Setif 1-4/10/2023

Under the high patronage of His Excellency the Minister of Higher Education and Scientific Research

تحت الرعاية السامية لمعالي السيد وزير التعليم العالي والبحث العلمي

ندوة دولية حول المياه، تغير المناخ، الزراعة والتنمية الإقليمية

INTERNATIONAL SEMINAR ON WATER, CLIMATE CHANGE, AGRICULTURE, AND TERRITORIAL DEVELOPMENT

SETIF FROM OCTOBER 1ST TO 4TH, 2023 ستيب من 1 إلى 4 أكتوبر 2023





As part of the PRIMA (BENEFIT-Med) project, Ferhat Abbas Setif 1 University, Algeria in collaboration with the General Directorate of Scientific Research and Technological Development (DGRSDT), Organizes the **International Seminar "Water, Climate Change, Agriculture and Territorial Development"** from October 1 to 4, 2023.



Pr. Mohamed El-Hadi LATRECHE
Rector of Ferhat Abbas University, Setif 1
Honorary President of the Seminar



Dr. Aziz Benhamrouche
Ferhat Abbas University, Setif
President of the Seminar



Pr. Chaouki Benabbas
CRAT Research Center, Constantine
President of the Scientific Committee



Dr. Mohand Bersi
Ferhat Abbas University, Setif
President of the Organizing Committee

GENERAL PROGRAM OF THE WACCAD 2023 INTERNATIONAL SEMINAR

Hours/Day	Sunday 01/10/2023	Hours/Day	Monday 02/10/2023	Tuesday 03/10/2023	Wednesday 04/10/2023
8:30-9:30	Registration				
9:30-10:00	Opening act	9:00-9:30	Conference VI. The challenges of Climate Change in Mediterranean agriculture and the measures to address them. Pr. José LUIS ARAUS (University of Barcelona, Spain).	Conference X. Land degradation as an indicator of Global Change. Prof. Jose DAMIÁN RUIZ-SINOGA (University of Malaga, Spain). On-line	Conference XIV. Addressing the maintenance of key forest ecosystem services and building environmental awareness through ecological restoration in a fire-prone landscape (North-eastern Spain). Dr. Beatriz DUGUY PEDRA (University of Barcelona, Spain)
10:00-10:30	Conference I. The climate emergency in the Western Mediterranean. Pr. Javier MARTIN-VIDE (University of Barcelona, Spain).	9:35-10:35	Oral Session IV	Oral Session VIII	Conference XV. Climate change and large forest fires are related? Pr. Manuel JAIME BAEZA (University of Alicante, Spain)
10:35-11:05	Conference II. Seed priming in the era of climate change. Prof. Alma BALESTRAZZI (University of Pavia, Italy).	10:40-11:00	Coffee break	Coffee break	Coffee break
11:10-11:30	Coffee break	11:05-11:35	Conference VII. Land use/Land Cover in a context of climate change: Soil health as an adaptation lever against abiotic stress. Dr. Yacine LOUADJ (Ferhat Abbas University, Setif 1, Algeria)	Conference XI. How is Climate Change expected to alter the Climate across the Greater Mediterranean Region? Pr. Patrick LAUX (Karlsruhe Institute of Technology Institute of Meteorology and Climate Research (KIT) Germany). On-line	Poster Session VII+ Workshop III. Sustainability and adaptation to climate change in the world heritage management of the Vall de Boi, Spain. Mr. Omar Noumri Coca. Responsible director of the Boi Valley UNESCO World Heritage Consortium, Spain.
11:30-12:00	Conference III. Flood vulnerability and buildings' flood exposure assessment in a densely urbanized city. Dr. Quoc BAO PHAM (Faculty of Natural Sciences, Institute of Earth Sciences, University of Silesia in Katowice, Będzińska street 60, 41-200, Sosnowiec, Poland) On-line				
12:00-12:30	Oral Session I	11:40-12:40	Oral Session V	Oral Session IX	Oral Session XII
12:30-13:00	Poster Session I	12:30-13:00	Poster Session III + Workshop I. Structural study and biotechnological potential of amylases and their inhibitors. Dr. Bassem KHEMAKHEM , University of Sfax, Tunisia	Poster Session V + Workshop II. Action Plan for Sustainable Energy and Climate (PAESC) of a European municipality of the Covenant of Mayors for Climate and Energy. Mr. Omar Noumri Coca. Mayor of Castello de Farfanya, Spain.	Closing Ceremony
13:00-14:00	Lunch	13:00-14:00	Lunch	Lunch	Comrade's Lunch
14:00-14:30	Conference IV. "Geomorphometric techniques for sediment dynamics characterization and hazard assessment in mountain areas" Pr. Stefano CREMA. (IRPI - Research Institute for Hydrogeological Protection, Padova, Italy) On-line	14:00-14:30	Conference VIII. Sanitation and water reuse: microbiological aspects. Pr. Joan JOFRE (University of Barcelona, Spain). On-line	Conference XII. Land use changes in central Chile in a context of climate change: impacts on agriculture and forest lands Prof. Alejandro DEL POZO LIRA (University of Talca, Chile) On-line	
14:30-15:30	Oral Session II	14:30-15:30	Oral Session VI	Oral Session X	
15:30-16:00	Conference V. Active Tectonics and Erosion : Impacts on Territory planning. Pr. Chaouki BENABBAS (Territorial Planning Research Center, Constantine, Algeria).	15:30-16:00	Conference IX. Land use planning, social changes and vulnerability to drought in Mediterranean Chile. Dr. Anahi Melgar OCAMPO (Université de Chile) On-line	Conference XIII. Image processing techniques for agriculture applications using machine and deep learning tools. Dr. Jose A FERNANDEZ-GALLEGO (University of Ibagué, Colombia). On-line	Excursion
16:00-16:30	Poster Session II + Coffee break	16:00-16:30	Poster Session IV+ Coffee break	Poster Session VI + Coffee break	
16:30-17:30	Oral Session III	16:30-17:30	Oral Session VII	Oral Session XI	
17:30-20:00	Welcome cocktail + Dinner	17:30-20:00	Cocktail + Dinner	Cocktail + Dinner	



جامعة سطيف 1 - فرحات عباس / معهد الهندسة المعمارية وعلوم الأرض
Setif 1 University - Ferhat Abbas / Institute of Architecture and Earth Sciences



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
People's Democratic Republic of Algeria
Ministry of Higher Education and Scientific Research





Under the high patronage of His Excellency the Minister of Higher Education and Scientific Research

تحت الرعاية السامية لمعالي السيد وزير التعليم العالي والبحث العلمي

ندوة دولية حول المياه. تغير المناخ. الزراعة والتنمية الإقليمية
INTERNATIONAL SEMINAR ON WATER, CLIMATE CHANGE, AGRICULTURE, AND TERRITORIAL DEVELOPMENT

سطيف من 1 إلى 4 أكتوبر 2023, OCTOBER 1ST TO 4TH, 2023



Water, Climate Change, Agriculture And Territorial Development
Setif 1-4/10/2023

DETAILED PROGRAM OF THE WACCAD 2023 INTERNATIONAL SEMINAR | Oral Sessions

Oral Session Days	Schedules	Participants	Presentation title
Oral Session I Sunday 01/10/2023 Dr. Hichem CHORFI	12:00-12:10	Benzater Benali et al.	Projection des pluies extrêmes à l'aide de la réduction d'échelle statistique (nord-ouest de l'Algérie)
	12:10-12:20	Ridha Boudiar et al.	Diversity of root and shoots traits of cultivated lentil in response to water stress
	12:20-12:30	Mehdi Dib et al.	The Analysis of Rainwater Harvesting Efficiency for Industrial Units in Algeria
Oral Session II Sunday 01/10/2023 Pr. Charaf CHABOU MOULAY & Dr. Javier MARTIN VIDE	14:30-14:40	Karima Remmache	Contribution of very high resolution remote sensing to monitoring shoreline dynamics along the central Algerian coastline at risk of erosion
	14:40-14:50	Nouar Llyes El Hocine et al.	Etude de l'activité antimicrobienne d'extrait méthanolique d'Arbutus unedoL de la région de Tiaret
	14:50-15:00	Lilya Boucelha et al.	Le Si-Priming des graines de Trigonella foenum graecum booste la résistances desplantes à la sécheresse
	15:00-15:10	Kaddour Zaidi and Messaoud DJEDDOU	Predictive modelling of sludge quantity using a Discrete Wavelet Transform (DWT) combined with Multi-Layer Perceptron Neural Network (MLPNN)
	15:10-15:20	Boqhari Leila	Changement Climatique : Le défi d'une sécurité internationale face à la crise des eaux
	15:20-15:30	Khebizi Hafidha et al.	Watertable artificial recharge using purified Wastewater El Oued case study (Algeria)
Oral Session III Sunday 01/10/2023 Dr. Mohand BERSI & Dr. Alma BALESTRAZZI	16:30-16:40	Eya Ben Saad et al. (On line)	Hydrogeochemical Insights towards Sustainable Groundwater Management: Assessment of Hydrodynamic Behavior and Groundwater Salinization in light of Anthropogenic Pressures and Climate Fluctuations (Grombalia Basin, NE Tunisia)
	16:40-16:50	Hela Belghith (On line)	La vulnérabilité des oasis tunisiennes face aux risques naturels et aux pressions anthropiques : impacts des changement climatiques et de la penurie d'eau : cas des oasis de délégation de Kébili sud
	16:50-17:00	Khebizi Hafidha et al.	The Ancestral agrarian system of Ghout El Oued, Algeria
	15:00-17:10	Khaled Imane et Trari Mohammed (On line)	Synthèse, caractérisation et application d'un matériau pour traitement des eaux
	17:10-17:20	Saoussen Seguia	Développement territorial de Constantine et artificialisation des sols. Essai de bilan
	17:20-17:30	Naim Harkat	Spatialisation du risque « INONDATION » par le recours au SIG et la modélisation de l'aléa « CRUE » au niveau des villes Algériennes - Cas de la nouvelle ville « Ali Mendjeli » à Constantine -
Oral Session IV Monday 02/10/2023 Dr. Rahman Ali & Pr. Beatriz DUGUY PEDRA	9:35-9:45	Ali Arous et al.	Etude sur les systèmes et pratiques agricoles alternatifs dans le contexte du changement climatique : Caractérisation et sélection de géotypes de blé dur dans les régions semi-arides en Algérie
	9:45-9:55	Kaddour Zaidi and Messaoud Djeddou	Prediction of Sludge Volume Index Using an Artificial Neural Network in full-scale Wastewater Treatment Plant
	9:55-10:05	Benrima Atika et al.	Influence du développement de l'agriculture saharienne sur la présence et la grégation du Criquet pèlerin Schistocerca gregaria (Forskål, 1775) (Insecta, Orthoptera) : Cas de la région d'Adrar (Algérie)
	10:05-10:15	Soum Abderrahmane	Emphasizing precision agriculture's potential to face climate change challenges in the Mediterranean Basin
	10:15-10:25	Hamimed Abderrahmane et al	Estimating actual evapotranspiration of Mediterranean semiarid crops in north-western Algeria by using remote-sensing-based single and two source surface energy balance models
	10:25-10:35	Lahcene Hadj Hafsi et Benaissa Fateh Toufik	L'impact du changement climatique sur la durabilité des capacités d'irrigation des barrages, « Le cas du barrage de K'sob à M'sila »
Oral Session V Monday 02/10/2023 Pr. Redjem Ali & Pr. Jose Luis ARAUS	11:40-11:50	Rebouch Nazih Yacer et al.	Assessing the Biological and Economic Effectiveness of Two Eco-Friendly Systems for Controlling Wheat Diseases in the Central Non-Black Earth Region of Russia
	11:50-12:00	Bouabdelli Zahra et al.	Contribution to the study of mycorrhizal fungi in true pistachio in Algeria
	12:00-12:10	Bennia Ahmed	Remote sensing, GIS-based AHP technique application for groundwater potentiality mapping: A case study of the Tabelbala region, Algeria
	12:10-12:20	Toufik Benhizia et al.	L'interception des pluies par l'action des principaux couverts forestiers dans les Aurès (Est algérien)
	12:20-12:30	Lillia LEMBROUK et al.	Gestion des effluents liquides des entreprises industrielles à Tizi-Ouzou, Algérie
	12:30-12:40	SID AHMED SOUFIANE and Azibi Rim	La géomatique comme outil d'aide à la gestion des ressources en eau souterraine (CAS DE L'AQUIFERE DE GHARDIMAOU, NORD-OUEST DE LA TUNISIE)
Oral Session VI Monday 02/10/2023 Dr. Belouannas Mohammed & Pr. Jaime BAEZA BERNA	14:30-14:40	Benattia Mohamed Seddik et al.	Etude de comportement de la Cameline (Camelina sativa L. Crantz), variété Alba, une nouvelle culture oléagineuse en Algérie, vis-à-vis des techniques culturales en zone semi-aride
	14:40-14:50	Chaib Naziha et Ziane Mahfoud	La modélisation du risque d'inondation par l'analyse multicritère hiérarchique (AHP) combinée au SIG
	14:50-15:00	Boussetti Sandra	استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية في إنتاج الخرائط المناخية بمدينة قسنطينة نموذجاً
	15:00-15:10	Rahmane Ali	Le recours au SIG comme outils d'évaluation de la vulnérabilité aux inondations des villes Algériennes
	15:10-15:20	Amal Guerdouh et Naceur Farida	Le projet urbain moteur de valorisation paysagère et patrimoniale, Cas du quartier Bardo à Constantine - Algérie
	15:20-15:30	Bourouh Lamia et al	Characterisation of Algerian durum wheat (Triticum durum Desf.) genotypes based on UPOV defined characterization in the sub-humid region of El Harrouch.
Oral Session VII Monday 02/10/2023 Dr. Seklaoui Mhamed & Mr. Omar NOUMRI COCA	16:30-16:40	Bersi Mohand	Dam Siltation risk analysis using remotely sensed data and GIS, Case study of the Ain Zada Dam, Algeria.
	16:40-16:50	Kherbach Nabil	Développement de l'agriculture dans les grands périmètres irrigués (GPI) dans le contexte du changement climatique : Cas des GPI de Habra et Sig (Mascara) en Algérie.
	16:50-17:00	Halimi Samia et al.	The performance evaluation of a waste water treatment plant. Case of Ain El-Beida WWTP (Oum Bouaghi, North East of Algeria)
	17:00-17:10	Hamida Bahaedine et al.	Spatiotemporal Assessment of Cedrus atlantica Forest Degradation as a Key Indicator of Global Change Using Advanced Deep Learning Techniques : A Case Study of the Belezma Region
	17:10-17:20	Hallouz Faiza et al.	Dynamic Journey of Rainfall Erosivity Evolution in Northern Algeria
	17:20-17:30	Messis Mohamed-Sadek	Cartographie des pluies annuelles et fréquentielles du bassin versant du Cheliff (Algérie du nord)
Oral Session VIII Tuesday 03/10/2023 Dr. Aymen MOGHLI & Mr. Said BOUASLA	9:30-9:40	Wisam Mohammed Kareem and Seyed Ahmad Atae (On line)	Quality management of factors of climate change
	9:40-9:50	Bir Abdenour et al.	Stratégies d'adaptation des éleveurs bovins laitiers aux contraintes climatiques dans la région semi-aride de Sétif (Algérie)
	9:50-10:00	Mazighi Amina et al.	Comparative Evaluation of infiltration models in the Mitidja plain (North of Algeria).
	10:00-10:10	Kebaili Hakima	Recovery of organic waste for degraded soils rehabilitation and agricultural product quality improvement
	10:10-10:20	Roukia Namous et al.	A study of the relationship between NDVI and LST using MODIS-based data in Beni Haroun watershed (Algeria)
	10:20-10:30	Taib Hassan et al.	Geomatics-Based Assessment Of The Neotectonic Landscape Evolution Along The Tebessa-Morsott-YoukousCollapsed Basin, Algeria
	10:30-10:40	Bennacer Lyacine	Etude expérimentale de l'influence de la taille des particules et de la vitesse d'écoulement sur le transfert de matière particulaire dans un sol saturé.



جامعة سطيف 1 - فحات عباس / معهد الهندسة المعمارية وعلوم الأرض
Setif 1 University-Ferhat Abbas / Institute of Architecture and Earth Sciences

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
People's Democratic Republic of Algeria
Ministry of Higher Education and Scientific Research



IN THE FRAMEWORK OF THE
PRIMA BENEFIT-MED PROJECT

Under the high patronage of His Excellency the Minister of Higher Education and Scientific Research **تحت الرعاية السامية لمعالي السيد وزير التعليم العالي والبحث العلمي**

ندوة دولية حول المياه، تغير المناخ، الزراعة والتنمية الإقليمية
INTERNATIONAL SEMINAR ON WATER, CLIMATE CHANGE, AGRICULTURE, AND TERRITORIAL DEVELOPMENT

سطيف من 1 إلى 4 أكتوبر 2023 / SETIF FROM OCTOBER 1ST TO 4TH, 2023







Water, Climate Change, Agriculture
And Territorial Development
Setif 1-4/10/2023

DETAILED PROGRAM OF THE WACCAD 2023 INTERNATIONAL SEMINAR | Oral Sessions

Oral Session IX Tuesday 03/10/2023 Dr. Mostefa KOUACHI E. & Pr. Bouzid TOUATI	11:40-11:50	Bir Abdenour	Analyse de la durabilité des exploitations bovines laitières et de leur sensibilité aux aléas climatiques dans la région semi-aride de Sétif (Algérie)
	11:50-12:00	Bounab Souhila	Les incidences climatiques et leurs impacts sur la flore fourragère dans les milieux steppiques : cas des monts du Honda (wilaya de m'sila)
	12:00-12:10	Assia Meziani et al.	Predicting evaporation rates in semi-arid regions using multilinear regression and generalized regression neural network - a case study of four elquiess reservoir dam in khenchela, algeria
	12:10-12:20	Sara Bouzekri	L'agriculture face aux changements climatiques à Alger : comprendre les enjeux et inviter à l'action
	12:20-12:30	Rahmani Kelkoul Leila	L'essor intelligent, une alternative rationnelle au développement des territoires et à leur gouvernance, face au stress hydrique et au réchauffement climatique.
Oral Session X Tuesday 03/10/2023 Dr. Mostefa KOUACHI E. & Pr. Nouar BOUTINE	12:30-12:40	Ilyes Bouhrem et al.	Caractérisation de la gesse (lathyrus sativus) et exploitation en Alimentation
	14:30-14:40	Louamri A et al.	Cartographie de l'érosivité des pluies (R) dans le bassin versant de l'oued Seybouse.
	14:40-14:50	Bouteldja M.A et al.	Elaboration d'une base de données spatiales. Etude de cas : la wilaya de Constantine.
	14:50-15:00	krim hassan et Hassani Moulay Idriss	Vulnérabilité au changement climatique des secteurs des ressources en eau et de l'agriculture au niveau de la partie orientale du bassin du bas-Chelif - Algérie
	15:00-15:10	Bensaada Rabah	ظاهرة الاحتباس الحراري وانعكاساتها السلبية في الشمال الغربي من الجزائر - حوض تافنة أنموذجاً
Oral Session XI Tuesday 03/10/2023 Dr. Mohand BERSI & Dr. Badredine BOUCHAMA	15:10-15:20	Amina Mokhefi	Statistical study of climate change and large forest fires interaction : An Algerian study case
	15:20-15:30	Yasmine Hamitouche et al.	Changements dans les indices de précipitations extrêmes à travers les zones climatiques de l'Algérie
	16:30-16:40	Rafik Hebib et Mohand BERSI	Cartographie de la susceptibilité à l'occurrence de coulées boueuses dans les territoires subissant des crues soudaines
	16:40-16:50	Addoun Tayeb	ترشيد استعمال المياه بالمناطق الصحراوية المستحدثة، حالة قصر تافيلالت (ولاية غرداية)
	16:50-17:00	Aicha Rahmouni et al.	Estimation of pollution sources and transformations in groundwater of an intensive live stock area (Upper Chelif valley), combining R studio and GIS tools
Oral Session XII Wednesday 04/10/2023 Dr. Mohand BERSI & Dr. Leyre DELTELL	17:00-17:10	Sidahmed Ziat et al.	Étude de l'évolution de la qualité physico-chimique des eaux du barrage Chelif en fonction du changement climatique : cas de la wilaya de Mostaganem
	17:10-17:20	Boulaghmen F, et al.	Identification par les SIG de la Vulnérabilité Territoriale au Débordement d'Oued Mellah au niveau de Djelfa: Quartier Hay Edhil-El-Djamil
	17:20-17:30	El Hassani Moulay Ahmed et al.	Modélisation numérique de l'impact des crues soudaines sur la stabilité des versants - Étude de cas
	11:40-11:50	Boubaker Khallef et al.	Utilisation des données MODIS pour identifier l'étendue de la sécheresse agricole à l'aide d'indice de santé de la végétation (VHI) : Cas de la Wilaya de Guelma (Algérie)
	11:50-12:00	Nabi Amine et al.	Les feux des forêts dans la wilaya de Médéa : entre les effets de la sécheresse et la stratégie de lutte-contre
	12:00-12:10	Rabia Samah Choukri et al.	Prospective study of land use: validation of a combined geomatics model case study: Oran
	12:10-12:20	KHERROUR Louardi	Les incendies de forêt en Algérie : comprendre l'impact du changement climatique et élaborer des stratégies d'adaptation
	12:20-12:30	Abdelmalek Atia et Nacer Lebbihiat	Geothermal Energy in the Context of the Energy Transition and Climate Change Mitigation: Utilization and Opportunities
	12:30-12:40	Kerrache Ghaouti et al.	Impact de la sécheresse sur les pinèdes de l'Aurès
	12:40-12:50	Brahim Taibaoui & Abdelkader Douaoui	L'utilisation des images Landsat dans l'étude de la dynamique du couvert végétal Cas de la steppe sud Algéroise, Wilaya de Djelfa-Algérie
	12:50-13:00	Yakhlefoune Manel et al.	Evaluation du risque d'inondation par Processus d'Analyse Multicritères Hiérarchique (AHP) Couplé avec les Systèmes d'Information Géographiques (SIG) dans le Bassin Versant d'Oued Boumerzoug (Algérie Nord Orientale)
	13:00-13:10	Boulaghmen, F. et al.	Identification par les SIG de la Vulnérabilité Territoriale au Débordement d'Oued Mellah au niveau de Djelfa: Quartier Hay Edhil-El-Djamil,

DETAILED PROGRAM OF THE WACCAD 2023 INTERNATIONAL SEMINAR | Poster Sessions

Poster Session Days	Schedules	Participants	Title
Poster Session I Sunday 01/10/2023	12:30-13:00	Benabdelkrim Lohammed El Amin et al.	Temporal variability of precipitation in the Macta Basin (Northwest of Algeria)
		Djoudi Mohamed Badr Islam et al	Screening of adapted durum wheat (Triticum durum Desf.) genotypes based on the grain filling parameters under three different locations in Setif -Algeria-
		Oudjani Wided et Bennadja Salima	Recherche des potentialités technologiques et génétiques des blés durs Algériens (Triticum durum Desf) : Contribution l'étude de la qualité par méthodes biochimiques
		Taouett Farida et al.	De la salinité à la solubilisation du phosphate tricalcique par des bactéries à effet PGPR
		Benider Chafia et al.	Efficacité de la symbiose Rhizobium-légumineuse sur le fonctionnement des associations céréales/légumineuses
		Moussaoui Okba et al.	Contribution à la modélisation de sécheresse dans les régions arides et semi-arides cas des Aures
		Sidali djafri et al.	Comparing the 2D capabilities of IBER+ with HEC Ras for hydraulic modelling of El Bayadh floods
		Kelaleche hizia et al.	The impact of water stress on some morphological and physiological traits on leaf, root and leaf growing zone of five Durum Wheat (Triticum durum Desf.) Genotypes.
		Cherfouh et al.	Effets des eaux usées épurées et conséquences sur la distribution spatiales de quelques paramètres analytiques des sols agricoles irrigués
		Timi Khadidja et al.	Quantification des modes de variabilité des précipitations au niveau de sous bassin versant de l'oued choully et ses liens avec NAO.
		Hanane Bougoffa et al.	Analyse Comparative de la Durée et de l'Intensité des Sécheresses dans l'Est de l'Algérie
		Boudjemline Fouzia	L'apport des indices SPI et VCI pour l'évaluation de la sécheresse dans la région de M'sila
		Benaiche morad et al.	Évaluation de l'érosion des sols à l'aide de SIG dans le bassin de l'oued Boussellam (Algérie)
		Keraghel Nourhene et al.	L'îlot de chaleur d'une ville d'Afrique du Nord : Sétif (Algérie)
		Bouhafsi Amani et al.	La récupération et l'utilisation de l'eau de pluie dans les villes algériennes.



جامعة سطيف 1 - فحات عباس / معهد الهندسة المعمارية وعلوم الأرض
Setif 1 University-Ferhat Abbas / Institute of Architecture and Earth Sciences

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
People's Democratic Republic of Algeria
Ministry of Higher Education and Scientific Research

IN THE FRAMEWORK OF THE
PRIMA BENEFIT-MED PROJECT



Under the high patronage of His Excellency the Minister of Higher Education and Scientific Research **تحت الرعاية السامية لمعالي السيد وزير التعليم العالي والبحث العلمي**

ندوة دولية حول المياه. تغير المناخ. الزراعة والتنمية الإقليمية
INTERNATIONAL SEMINAR ON WATER, CLIMATE CHANGE, AGRICULTURE, AND TERRITORIAL DEVELOPMENT

سطيف من 1 إلى 4 أكتوبر 2023 SETIF FROM OCTOBER 1ST TO 4TH, 2023







Water, Climate Change, Agriculture And Territorial Development
Setif 1-4/10/2023

DETAILED PROGRAM OF THE WACCAD 2023 INTERNATIONAL SEMINAR | Poster Sessions

Poster Session II Sunday 01/10/2023	16:00-16:30	Sadoune Abdelaziz et al.	Caractérisation du risque environnemental lié aux rejets des eaux usées et pollution des eaux de surface (Plaine de Tamalous)
		Bouhnik Hibet Allah et al.	Modélisation hydraulique de l'inondation de Bab El Oued du 10 novembre 2001 avec le logiciel HECRAS
		Lokmane taha Abdi et al.	Étude hydrochimique des eaux souterraines dans la région de Ain Babouche, Nord de Oum El Bouaghi
		Hanane Bougoffa	Caractérisation de la sécheresse au Nord-Est de l'Algérie entre la période 1981 et 2018 à l'aide du SPI
		Sabri-Khelifati Assia et al.	Impact du climat sur l'évolution de l'oxygène des eaux du barrage de keddara (w. boumerdes)
		Messaoudi ayoub	Effet du climat sur la physico-chimie des eaux : Le cas du barrage de Ghrib (W. Ain defla-Algérie)
		Belhout Rachida and Mezouar Khoudir	The impacts of extreme weather-oceanic events on the spatiotemporal evolution of the Algerian coastline
		Salhi Nassira et al.	L'évolution de la qualité géochimique des eaux souterraines utilisées à l'irrigation des sols en condition d'évaporation dans la plaine du Bas-Chéliff en Algérie et de Chott El Jerid en Tunisie
		Ziani Sonia et al.	Vertical gravity current for two liquids of different density
		Zair Nadjet	Caractéristiques hydrogéologiques d'un aquifère dans un climat aride, cas de la vallée d'El-Oued (Sud-est Algérien)
		Moussaoui Okba et al.	Étude De Comportement Hydrologique Des Cours D'eau En Algérie, Cas Du Bassin Versant du Côtier Constantinois
		Sadij-Aitkaci H et al	Alternatives pour l'amélioration de l'environnement culturel pour aider les plantes résister au stress abiotiques
		Farida BOUKHAR et al.	Risque d'inondations dans une ville au tissu dense et à valeur patrimoniale. Cas de la ville de Bejaia
		Merchouga Amel	Les inondations dans la wilaya de Tissemsilt 2023
Poster Session III Monday 02/10/2023	12:30-13:00	Chahtou Selma et al.	Algeria's pathway to implementing Maritime Spatial Planning along its coastline for effective climate change mitigation
		Zouid Roquia et al.	Impact des changements climatiques sur l'agriculture dans le bassin méditerranéen. Étude de cas : Emplacement d'un « réseau agro-météorologique » dans La Wilaya de Skikda (Nord-Est algérien).
		Chaker-Haddadj, A. et al.	Valorisation des sols salins par la culture de légumineuses fixatrices d'azote comme perspective pour une agriculture durable
		Chahinez Mezzi Ou Melzi et al.	Effets des prétraitements par le chlorure de calcium et le nitroprussiate de sodium sur l'amélioration de la germination, la croissance et la tolérance du fenu grec (Trigonella foenum-graecum L.) au stress hydrique.
		Boulaaras Hakima et Bouregaa Tarek	Relation entre le rendement de l'orge (hordeum Vulgare L.) et le NDVI dans les zones semis arides, Sétif
		Chaima Dahmani et al.	Increasing organic carbon stocks as a solution for mitigating climate change : Case Study in Mediterranean Agricultural Area (El Tarf region)
		Khemmouli Abdelmoinaim et al.	La Cameline (Camelina sSativa L. Crantz) sous apports d'eau limités, dans un contexte de résilience et d'adaptation au changement climatique.
		Harkat ilyas et al.	L'efficacité d'utilisation de l'eau sous irrigation déficitaire en goutte à goutte sur génotypes de pomme de terre (Solanum tuberosum L.) en environnement semi-aride
		Benarab Hadouda and Fenni Mohammed	Halte à l'utilisation des herbicides chimiques ; Quelles alternatives pour la protection de l'environnement ?
		Maâli Smaali et al.	Inventaire des aphides chez les arbres fruitiers à pépins au niveau de la région de Sidi Nâamane
		Mebarki Salsabil et al.	The importance of medicinal and aromatic plants to attaining food security: Endemic Algerian Plant
		Djedilat lakhdar et al.	Management de l'eau en agriculture régénératrice par la biomasse aériennede génotypes de blé dur sous l'effet interactif mulch x apport d'eau limité en milieu semi-aride.
		Quanes Miyada et al.	Water quality for agriculture, irrigation and water flow in the f'kirina plain
		Benkadjia sarah et al.	La stabilité membranaire, le taux de chlorophylle foliaire de quelques génotypes de blé dur (Triticum durum) sous effet du stress oxydatif
Poster Session IV Monday 02/10/2023	16:00-16:30	Chaima Chetoui et Bouregaa Tarek	Effect of temperature to alter Mediterranean agriculture
		Soussa Amel et al	Etude de l'effet du changement climatique sur quelques caractères physiologiques et biochimique des semences de blé dur « Megress et Setifis ».
		Saadi Hacina and Kaouther Debabeche	L'évaluation les besoins en eau de la culture du blé dans la région de Biskra dans un cadre de changements climatiques
		Addala Abdelhamid et al	Raw pomegranate peel as promise efficient biosorbent for the removal of heavy metals in wastewater: equilibrium and kinetic
		Rezig Amina et al.	A new approach for assessing groundwater vulnerability to pollution
		Rezig Walid et Hadjel Mohammed	Physico-chemical, chemical and biological characterization of el Kerma wastewater treatment plant
		Arif Ismail et Soumaya Hajji	Evaluating Geoenvironmental Factors Affecting Sliding Behavior in the Transboundary Algerian-Tunisian Basin
		Dalal Boulainine et al.	Assessing the impact of treated sewage effluents on water quality within an Algerianwater catchment used for water production
		Amine Achouri et al.	Gestion Durable de l'Eau dans un Contexte de Changement Climatique
		Boulgueraguer Zouhir and Chaffai Hicham	Study of the contamination of water in the valley and plain of Boussellam by Escherichia coli, Sétif, North-east Algeria
		Lokmane taha Abdi et al.	La télédétection détermine des zones vulnérables au risque d'inondation
		Khaled Merabet and Salim Heddam	Prediction of Daily Air Relative Humidity (RH) In the Region of Sétif, Algeria Country, Using the Empirical Wavelet Transform Signal Decomposition (EWT)
		Derardja et al.	Daucus crinitus L.: source of cyclooxygenase-2 (COX-2) inhibitors in silico and in vivo studies
		Guenfoud Ahmed et Nacéra Hadj Mohamed	Evaluation du niveau de la pollution des eaux usées épurées (cas : STEP de la ville de Ain Defla - Algérie)
		Aljia Ben Smida	Project to promote best practice for the sustainable management of groundwater resources in Kébili
		Ikni Taher et al.	Simulation de l'onde de rupture de barrages sur un plan horizontal et en présence d'un obstacle
		Mellouk Karima	Dynamique urbaine et durabilité des hydrosystèmes, cas de la ville de Annaba et sa périphérie
		Bouklia Hassane Rachid	Impact du changement climatique sur les ressources en eau : une étude de cas de la région d'Oran en Algérie
		Benlemmane Widad et al	Traitement des Eaux Contenant l'Acide Humique par Photodégradation. Application de la Méthode des Plans D'expériences

DETAILED PROGRAM OF THE WACCAD 2023 INTERNATIONAL SEMINAR | Poster Sessions

Poster Session V Tuesday 03/10/2023	12:30-13:00	Dalal Boulainine and Samia Mezaache-Aïchour	La Gélose Coliformes Chromocult® utilisée pour détecter et dénombrer E. coli et les coliformes dans l'eau
		Saouli Fadila et al.	Impact Du Changement Climatique Sur L'érosion, Le Transport Solide Et L'ensablement Des Barrages En Algérie
		Latreche Filali et al.	The use of Information and communication technologies (ICTs) to increasing resilience of smallholders: a case study of RESILINK Prima project
		Chalabi Nadiya et Boulechfar Mohamed	Les vergers arboricoles dans la wilaya de Skikda : états actuel et perspectives de développement
		Marroouche Hind et Bounar Rabah	Ecological and economic interest of the Fabaceae family in the Bousaada region
		Benkouachi Oumnia R et Bougheutoucha Abdallah	Basic treatments of agricultural waste have an impact on the adsorption efficiency of methyl blue
		Boussaid khadija et al.	Assessment of the physiological effects and heavy metal removal using a response surface approach by Phragmites australis
		Bidi Zohra et al.	L'activité agro-pastorale, la dégradation et les défis du Changement climatique dans la région du Hodna
		Abderrahman Akkacha et al.	Study of the seasonal dynamics of salts in the soils of the irrigated perimeters of Lower-Chelif (Algeria)
		Nawal Bellabes and Fateh Zaoui	مساهمة السكان الريفي في تحقيق التنمية المستدامة دراسة حالة: ولاية البويرة
Poster Session VI Tuesday 03/10/2023	16:00-16:30	Besma Ghorab et al.	Symbiose florissante : Agriculteurs, Société et Patrimoine Naturel Urbain « un Avenir Equitable et Durable » Cas la Vallée de Boussemam à Sétif
		Berrezoug Mohamed Adel et al.	Rôle de la matière organique dans le pouvoir de rétention d'eau de deux sols à texture sableuse
		Mohammed Ben Halima	Évaluation de la vulnérabilité aux inondations et de l'exposition des bâtiments aux inondations dans une ville densément urbanisée
		Ghammit Allal et al.	Prévision de la sécheresse par l'utilisation des modèles D-CNN, ARIMA, ANN, cas du bassin versant d'Oued SAFSAF(EN-Algérie)
		Madoui Meriem Ikram and Abderrahmane Boumezbeur	Flood vulnerability assessment using GIS and remote sensing in Constantine city - North-eastern Algeria
		Bessaklia Hanene & Chikh Hamza Abdessamad	Extreme precipitation trends in northeast Algeria using a High-resolution gridded daily dataset
		Chadli Souhila et al.	Interactions entre les statistiques de pluviométrie des stations du nord algérien et les indices climatiques globaux
		Aouati Hasna et al.	Climate change effects on groundwater characteristics within semi-arid zones from Eastern Algeria: a case study of the Ain Azel plain.
		Ilyes Bouhrem et al.	Caractérisation de la gesse (lathyrus sativus) et exploitation en Alimentation
		Sadoud M. et Kouidri M	L'ovin en Algérie : un atout pour le développement socioéconomique des territoires steppiques
Poster Session VI Wednesday 04/10/2023	11:05-11:35	Belkessam Abdesselam	Modélisation Hydrologique par SWAT d'un petit Bassin versant agricole : Cas de l'Oued Zaiane.
		Mallem Salah Eddine and Abbas Saliha	Impact d'érosion éolienne sur l'agriculture et l'infrastructure dans la région Ouest de Biskra (Approche méthodologique par télédétection et SIG)
		Miloudi Abdelmonem et al.	L'apparition des premiers signes de faiblesse du réseau de drainage vertical de la ville d'El-Oued.
		CHAKALI Ahmed Nadjib et al.	Optimisation de la Répartition des Services de Santé grâce à la Méthode IDW : Cas des Pharmacies de la Ville de Laghouat.
		Loubna Hamdi and Abdelaziz Merghadi	Apport du SIG à l'évaluation et cartographie du risque d'incendie de forêts
		Ganaoui Nawel et al.	Restauration des écosystèmes forestiers endommagés par les incendies : Le cas des subaies du nord-est de l'Algérie
		Bouguerria Ahmed et al.	Afforestation and deforestation analysis of Boutaleb Forest using Land Sat Images Across Different Time Periods
		Tsourli Fayssal et al.	Impacts du Changement Climatique sur l'Écosystème Forestier Côtier d'Ain Temouchent et la Dynamique de l'Espèce Pinus halepensis.
		Houcher Mohamed Yaakoub	Effet du changement climatique sur la régénération naturelle de la céréale aurassienne
		Boukharri Afaf et al.	Les chauves-souris : des alliés pour la régulation des insectes phytophages dans les écosystèmes forestiers
		Adjal Izdihar et al.	Lepidoptera of Algeria
		Laib Nouri et al.	Valorisation et traitement des fibres végétales pour préparer des matériaux composites.
		Smaïli Oussama et al.	Sustainability of the agroforestry system through adaptation of the carob tree (ceratonia siliqua L.) to climate change
		Smaïli Oussama and Chebouti-Meziou N	Bioclimatic impact on morphological diversity of carob pods in Algeria
		Herri Malika et al.	Infestation du pin d'Alep par la chenille processionnaire des pins dans la région des Aurès (wilaya de Batna)
		Brahim Taïbaoui & Abdelkader Douaoui	Evaluation des risques de dégradation par l'utilisation de la géostatistique, cas de la région de Djelfa-Algérie
		Hamdani Aziz et al.	Conception d'une base de donnée hydrogéologique de la wilaya de Bouira, du SIG vers la modélisation.
		Younes Meriem et al.	Impact de la périurbanisation sur l'agglomération intercommunale d'Annaba



Seminar room location : Mouloud Kacem Nait Belkacem Auditorium.

<https://maps.app.goo.gl/nU1PKLT4pbEWg2HD6>

L'impact du changement climatique sur la durabilité des capacités d'irrigation des barrages : « Cas du barrage K'sob à M'sila ».

1-Dr Hadj Hafsi Lahcene : lahcene.hadjhafsi@univ-msila.dz GTU/Université de M'sila ;

2-Dr Benaïssa Fateh Toufik : fatehtoufik.benaïssa@univ-msila.dz GTU/Université de M'sila.

Résumé :

Le changement climatique affecte profondément la disponibilité, la qualité et la quantité d'eau suffisante nécessaire aux besoins humains fondamentaux, ce qui met en péril le droit de milliards de personnes à l'eau et à l'assainissement à travers le monde. Le changement climatique est l'une des causes de cette situation surtout si la gestion des ressources en eau se fasse loin des principes de la durabilité. Les pays en développement, sont les plus touchés ou la majorité souffre d'un stress hydrique par fois chronique. Cela affecte négativement les secteurs agroalimentaires, de la santé humaine, des établissements urbains et ruraux, de la production d'énergie, du développement industriel, de la croissance économique et des écosystèmes dépendants de l'eau. Au cours des 100 dernières années, la consommation mondiale d'eau a été multipliée par six en raison de la croissance démographique et des changements socio-économiques. À mesure que ces facteurs s'accroissent au cours de la période actuelle, le taux de consommation annuel augmente de 1 %.

La région méditerranéenne, dont l'Algérie, est l'une des régions les plus touchées par le phénomène du changement climatique au monde ce qui affecte gravement la fragilité de la végétation ; l'ANRAH et l'ASAL prédit des scénarios très inquiétants. Les conséquences de ce phénomène sont très graves sur tous les domaines, surtout avec le phénomène d'envasement qui menace l'avenir de nombreux barrages de l'Algérie ; le Barrage K'sob de M'sila risque comblement total d'ici 2045, sa capacité de mobilisation qui était de 29,5 Hm³ avoisine actuellement les 7 Hm³. Il irrigue l'un des plus anciens périmètres agricoles irrigués (PI) de l'Algérie puisqu'il remonte à la période coloniale. Les changements climatiques sont parmi les principales causes du rabattement de sa surface de 13000 ha à moins de 3000 en une quarantaine d'années seulement de plus de 13 000 ha s'est réduit à moins de 3000 ha durant une quarantaine d'années seulement ; ses cultures sont variées : des céréales, maraîchères et L'arboriculture surtout d'abricot variété « Louzi », qui fait la fierté de M'sila dans la zone jardins qui longe les deux rives du Oued K'sob qui est considéré comme le poumon de la ville et fait partie de son patrimoine, en plus d'être une source de subsistance pour de nombreux habitants de la ville de M'sila.

Notre communication, essaye de mettre en évidence l'impact des changements climatiques comme un des facteurs les plus importants qui ont affecté la dégradation du PI du barrage K'sob, en particulier la zone jardin.

Mots clés : Changement climatique, Sécheresse, Envasement, Barrage K'sob, PI, Zone jardin, M'sila.

1. Introduction :

Le changement climatique a un impact catastrophique sur les ressources en eau et les équipements hydrauliques. Il constitue un facteur perturbateur supplémentaire qui exacerbe la variabilité spatio-temporelle et la détérioration quantitative et qualitative des ressources en eau à travers le monde. L'Algérie qui appartient à la zone géographique du MENA, ou la majorité de son territoire (87%) est classé zone désertique. Les précipitations moyennes sont d'environ 89 mm, mais varient considérablement dans l'espace et dans le temps, allant de 1 600 mm à l'extrême nord à 12 mm à l'extrême sud. Elle est classée parmi les 13 pays africains qui souffrent stress hydrique chronique (météorologie, L. n., 2020). Elle est parmi des pays d'Afrique du Nord le plus sensible au changement climatique (chilling, Freier, Hertig, & Scheffran, 2020).

Au niveau mondial ; les pays qui consomment plus d'eau sont ceux dans lesquels l'agriculture irriguée est considérée comme très importante, en 2014 les superficies irriguées étaient environ 280 millions d'hectares, contre 190 en 1980, (Boubou & Malki, 2014), en 2018 la superficie irriguée représentait plus 15 % de la SAU (Bessaoud, Pellissier, Rolland, & Khechimi, 2019). En 2003, l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture estimait que plus de 90 % des terres étaient irriguées par des systèmes gravitaires à l'échelle mondiale. (Loubier, 2003). Selon les estimations, 80 % des produits agricoles à partir de 2025 proviendront des terres irriguées (Boubou & Malki, 2014), L'agriculture est le secteur le plus gourmand puisqu'il utilise près de 70 % des prélèvements pour ses besoins, dans les pays en développement ou l'agriculture demeure l'activité dominante, elle consomme près de 93 % entraînant la surexploitation des eaux souterraines (Laurent, 2012). En Algérie, seulement 3 % des terres sont arables et l'agriculture souffre de la dégradation des sols et d'insuffisance d'irrigation. Elle fut également abandonnée dans les années 1970 au profit de l'industrie ; le secteur primaire emploie environ 26 % de la population active (Halilat, 24-28 November, 2004). Pour parvenir à la sécurité alimentaire, l'Algérie a besoin d'une capacité de mobilisation de ressource en eau de l'ordre de 15 à 20 milliards de m³ par an, dont 70% pour l'agriculture, elle ne dépasse pas actuellement 5 milliards de m³, soit 3 à 4 fois la capacité actuelle.

Chaque personne a besoin quotidiennement de 2 000 à 5 000 litres d'eau pour produire sa nourriture, de 2 à 5 litres pour boire et de 25 à 100 litres pour les autres besoins (la Commission des Affaires Étrangère de France, 2011). D'ici 2060, La famine dans le monde augmentera de 300 % selon les scénarios de changement climatique projetés (Chen & Kates, 1994). Le continent africain sera le plus touché (Parry, Rosenzweig, Iglesias, Fischer, & Livermore, 1999).

Outre les effets du changement climatique, la situation du périmètre irrigué (PIK) du barrage K'sob dans et autour de la périphérie de la ville de M'sila le rend menacé par l'étalement urbain résultant de la croissance démographique et des options de développement émanant des outils d'aménagement du territoire qui ont rendu la ville de M'sila une zone de polarisation démographique. Le manque d'eau du barrage K'sob avec l'incapacité des outils urbains à réguler l'expansion urbaine, ont conduit à la mise en jachère de vastes zones agricoles et à leur transformation en urbanisation planifiée et aléatoire.

Le but de cette communication est de prouver, à travers des valeurs mesurables, que le changement climatique a affecté négativement la quantité d'eau mobilisée du barrage de K'sob, seule source d'irrigation du PIK, ce qui a entraîné leur détérioration puis leur assèchement. Les cultures sont principalement des céréales, des cultures maraîchères et des cultures arboricoles, ces dernières étant considérées comme le poumon de la ville et faisant partie de son patrimoine.

Ces terres, devenues en jachère, perdirent leur importance économique au profit de leurs propriétaires qui, sous la tentation de la spéculation immobilière, en firent un incubateur de l'urbanisation.

2. Méthodologie et outils utilisés :

Dans cette étude, une carte annuelle de 10 mètres de la surface de la Terre a été utilisée de 2017 à 2021 à partir du site Web de l'entreprise (ESRI, 2021), qui est une carte d'utilisation des terres à haute résolution, à source ouverte, précise, comparable et opportune aux décideurs de nombreux secteurs et pays en développement. Améliorer les modèles de classification des terres existants grâce à l'intelligence artificielle (IA) par Azeri, en combinant un grand ensemble de données. Ces modèles ont été appliqués à l'imagerie satellite Sentinel-2 pour chaque année de 2017 à 2021 - soit plus de 2 000 000 d'observations de la Terre à partir de 6 bandes spectrales pour produire des cartes (esri, 2021). Ces cartes améliorent la compréhension des questions importantes du changement d'utilisation des terres pour la planification de l'utilisation des terres et des eaux de surface et la planification de la gestion des ressources. En outre, les agences de ressources gouvernementales nationales utilisent l'utilisation des terres/couverture des terres comme base pour comprendre les tendances du capital naturel d'un pays, aidant à identifier les priorités en matière d'aménagement du territoire. Le résultat fournit une carte de surface de 9 catégories, y compris les types de végétation, la surface exposée, l'eau et terres Cultures et zones bâties. Ces cartes sont disponibles sur ArcGIS Living Atlas of the World.

Les cartes d'utilisation ou d'occupation des terres sont un instantané dans le temps, mais les processus naturels et l'activité humaine peuvent rapidement modifier le paysage. Souvent, ces cartes tardent plusieurs années entre l'obtention des données et la disponibilité des cartes. L'approche unique d'apprentissage automatique utilisée pour créer ces cartes mondiales peut traiter une année entière d'observations en quelques jours. Cela signifie que nous pouvons fournir l'analyse la plus opportune de l'utilisation des terres pour l'année écoulée et utiliser des séries chronologiques pour détecter les changements. Pour faciliter l'analyse des changements, nous avons prétraité plusieurs couches montrant comment l'utilisation des terres a changé de 2017 à 2021 pour comprendre le changement la zone d'étude.

En plus de l'utilisation du processus temporel en relation avec la dégradation des terres agricoles chaque fois que la pénurie d'eau est, le barrage K'sob due au changement climatique, ainsi que liés à la gestion et l'entretien des installations d'irrigation "le barrage K'sob et des canaux d'irrigation », laissant place à l'étalement urbain et les reproches portées aux déferents outils d'aménagements du territoire et d'urbanisme ; Surtout avec le statut administratif de la ville de M'sila acquis en 1974 comme chef-lieu de Wilaya qui a imposé un rythme de développement accéléré, ainsi que des mutations sur tous les domaines ; Économiques, sociales, environnementales et.... . Une cause qui nous impose d'autres approche qui vont nous aider à mieux comprendre le sujet de notre recherche à savoir :

2.1 Approche historique :

Grâce à laquelle nous pouvons situer la période du début de la dégradation des terres agricoles due surtout au changement climatique. À l'aide d'un ordre chronologique a cadence périodique nous allons cibler les différentes mutations de la ville de M'sila et d'estimer les atteintes au couvert végétal causés par le manque d'eau du barrage K'sob comblés par l'étalement urbain.

2.2. Approche descriptive quantitative :

À travers une analyse qui cherche à déterminer l'impact du changement climatique à travers des données statistiques sur la variation de ces facteurs, notamment les précipitations, les températures et l'évaporation sur la végétation, et les transformations socio-économiques et les déséquilibres écologiques et environnementaux qui en résultent et qui ont modifié la nature des usages du sol et du paysage urbain de la ville.

2.3 méthodes d'investigation :

À travers l'investigation et l'analyse des outils de planification et de prévision et l'interview des responsables des organismes de tutelle des secteurs de l'aménagement de l'eau, de l'aménagement du territoire et de l'urbanisme pour savoir si les retombées du phénomène du changement climatique sont pris en compte et quelles sont les solutions proposées.

3. Présentation de la zone d'étude :

M'sila est une région steppique située au nord de la plaine du Hodna faisant partie des hauts plateaux centre (HPC), selon la classification du plan national d'aménagement du territoire (SNAT) qui lui a attribué la vocation agropastorale ; le périmètre irrigué dépend totalement du barrage K'sob situé le long d'Oued K'sob qui traverse la ville et à aux périphéries de la ville. Les cultures sont comme suit : Au nord l'arboriculture, notamment des abricotiers, les autres directions les légumes et les céréales. La commune de M'sila, chef-lieu de la wilaya, qui compte 15 daïras et 47 communes depuis 1974. Sa superficie est de 232 km², et sa population est de 250 144 habitants, soit 15,55%, notant que la population de la wilaya, selon les estimations du 31/12/2020, atteint 1 362 058 habitants (Direction de la programmation et du suivi budgétaires avec l'adaptation des auteurs, Avril 2021) Elle est située au centre-est du nord de l'Algérie. Moins de 240 km² entre les portes de la capitale algérienne et celle du Sahara Algérienne. Cette localisation a permis à M'sila d'être un carrefour très important d'échanges socio-économiques, et également un lieu de transit très dynamique avec différents centres urbains voisins tels que Sétif, Bordj Bou Arreridj, Batna, Biskra, Djelfa et Bordj Bou Arreridj (URBAS: Agence de M'sila, 2015) (voir Fig. 1). La vocation de la commune M'sila diffère de celle de la wilaya (agro-pastorale), car elle oscille entre l'activité terrière, notamment commerciale et celle industrielle.

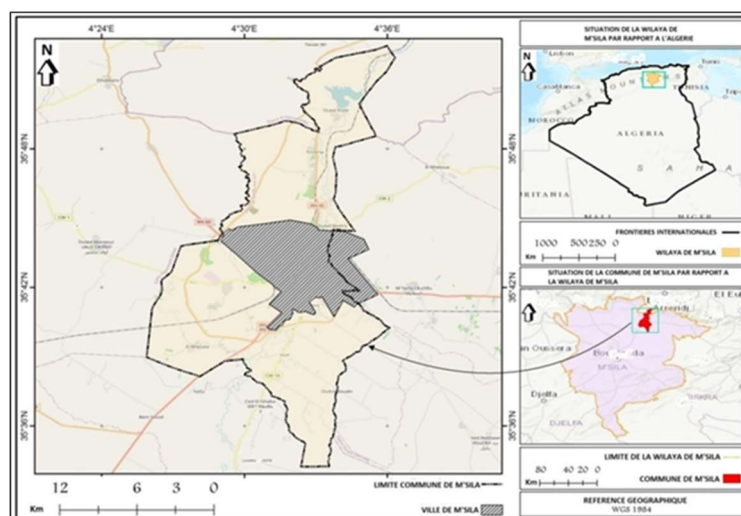


Figure 1 : situation de la commune de M'sila. (URBAS: Agence de M'sila, 2015).

Outre la ville de M'sila, chef-lieu de la commune administre cinq centres urbains secondaires et six zones éparses (URBAS: Agence de M'sila, 2015) ; voir Fig. 2

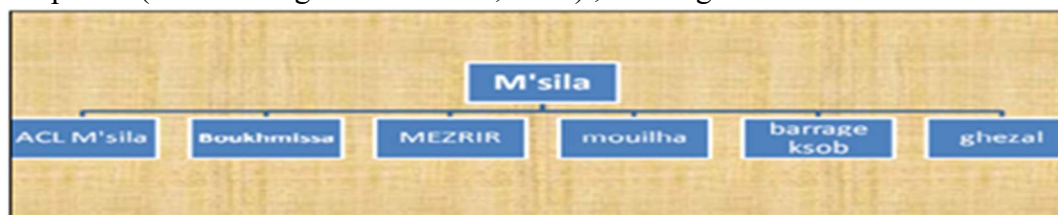


Figure 2 : La structure urbaine de la commune de M'sila. (URBAS: Agence de M'sila, 2015)

3. Discussions et résultats :

Le barrage K'sob est considéré comme la principale source d'irrigation du périmètre agricole qui porte son nom.

Le sous- bassin versant qui alimente le barrage K'sob est situé dans le grand bassin du Hodna au Nord de l'Algérie (voir Fig. 3) ces caractéristiques physiques sont mentionnées dans le tableau n°...

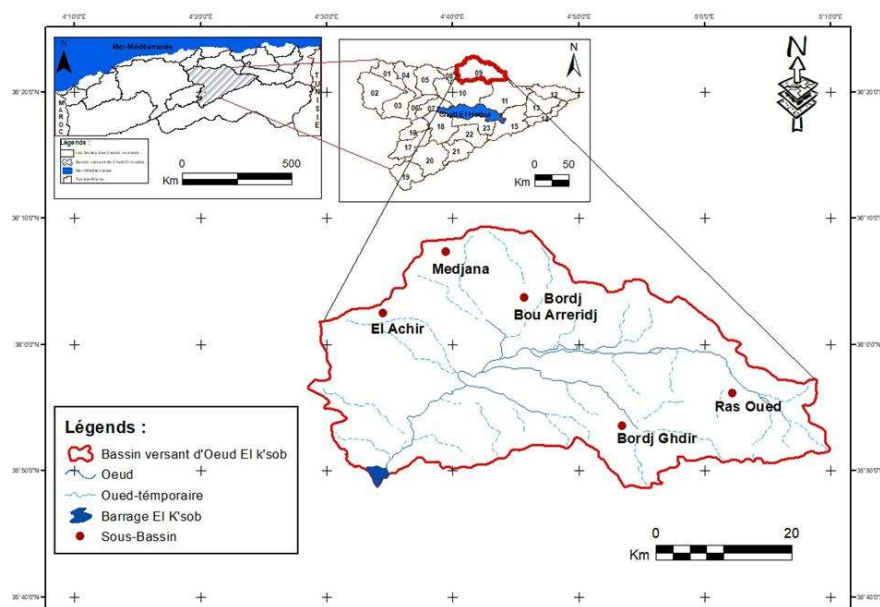


Figure n°3 : La situation géographique du sous bassin versant de l'oued K'sob. (Benkadja, Hattab, Mahdaoui, & Zehar, 2013)

3.1 Les caractéristiques du sous-bassin et du barrage K'sob:

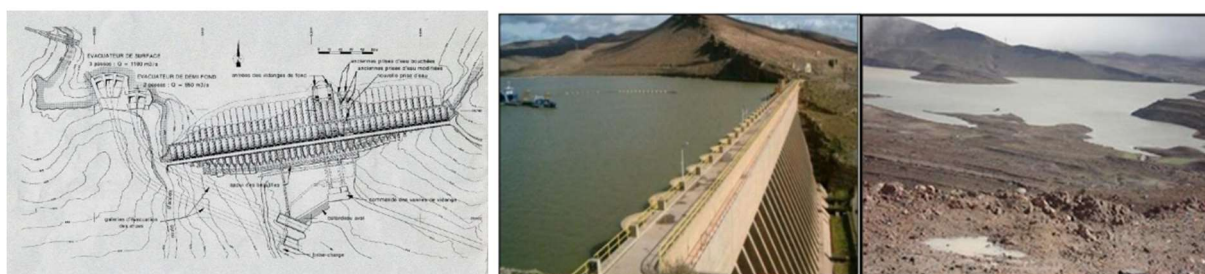


Figure n°4 : Le barrage K'sob. (ANBT; ONID avec l'adaptation des auteurs, 2022)

Le barrage K'sob est situé dans un endroit appelé Hamman Belaaribi (ses eaux riches en soufre bénéfique pour les maladies cutanées). Entre les monts du Kef El-Ouerad et du Djebel El-Groun à 15 km au nord-est de la ville de M'sila sur la RN 45 (Fig. 4). Construit en amont du Oued K'sob entre 1934 et 1940 ; Nous résumons toutes les caractéristiques dans le tableau ci-

dessous (Tab 1). Malheureusement, l'envasement progressif a réduit le potentiel de mobilisation de l'eau à moins de 7 Mm³. Le barrage K'sob est menacé du comblement total d'ici 2045 (Remini B. , 2017). Ainsi, en plus de ce qui va hypothéquer l'avenir du reste du PIK. Le barrage K'sob représente un régulateur des crues du Oued K'sob, et en cas de son déclassement, il exposera la ville au danger d'inondations, notamment pour les quartiers proches du Oued K'sob.

Caractéristique du sous bassin du K'sob	Données		
Superficie	1480 km ³		
Périmètre	180 km		
Altitude	1070 m		
Apport annuel	51,5 Hm ³		
Précipitation moyenne annuelle	220,0 mm		
Caractéristique du barrage K'sob	Initiale	Après surélévation	Récente
Début des travaux	1934 à 1940	1972 à 1976	
Hauteur max de la digue	31 m	46 m	
Capacité de mobilisation	12 Mm ³	29,5 Mm ³ actuellement est à moins de 7 Mm ³	
Taux d'envasement	69 % (1968)	60 % (2008)	Rq : L'envasement total est prévu en 2045
Périmètre irrigué(PIK)	13000 ha, Date de création 1954	6250 ha	1940,85 ha

Tableau n° 1 : Les principales caractéristiques du sous-bassin et du barrage K'sob. (ANBT; ONID avec l'adaptation des auteurs, 2022)

Selon le FAO, le PIK est parmi les plus importants PI d'Algérie depuis le période coloniale (FAO, 1999), (Tab 2), indiquant le potentiel agricole de M'sila, notamment la zone des jardins avec l'abricotier "Louzi" spécificité de la ville.

Périmètre	Wilaya	Date de création	Superficie équipé	Superficie irrigable	Mode d'irrigation
Moyen Chelif	Chlef	1936	21800	10000	Gravitaire
Hamiz	Alger /Boumerdes	1937	17000	12000	Mixte
Bas Chelif	Relizane	1937	22500	5000	Gravitaire
Haut Chelif	Ain-Defla	1941	20200	16000	Gravitaire
Habra	Mascara	1942	19600	6500	Gravitaire
Mina	Relizane	1943	9600	5000	Gravitaire
Sig	Mascara	1946	8200	4500	Gravitaire
K'sob	M'sila	1954	5000	4000	Gravitaire
Total			123000	63000	

Tableau 2 : Les grands périmètres d'irrigations avant 1962 en Algérie .(FAO, 1999)

3.2 Aperçu sur le climat de M'sila :

La commune de M'sila fait partie du climat méditerranéen à étage bioclimatique aride, a la limite de l'étage semi-aride au Nord, cependant cette région subit des influences climatiques des reliefs dominants au Nord et celles du Sahara en raison de sa position continentale et de sa situation près du Chott Hodna. Par ailleurs un microclimat semi-aride se manifeste sur les reliefs du sous-bassin du K'sob (URBACO, 2010) (Fig 5). Notre étude climatique sera concentrée sur les données de la station de M'sila et celle du Barrage K'sob en raison de leurs importances pour notre étude.

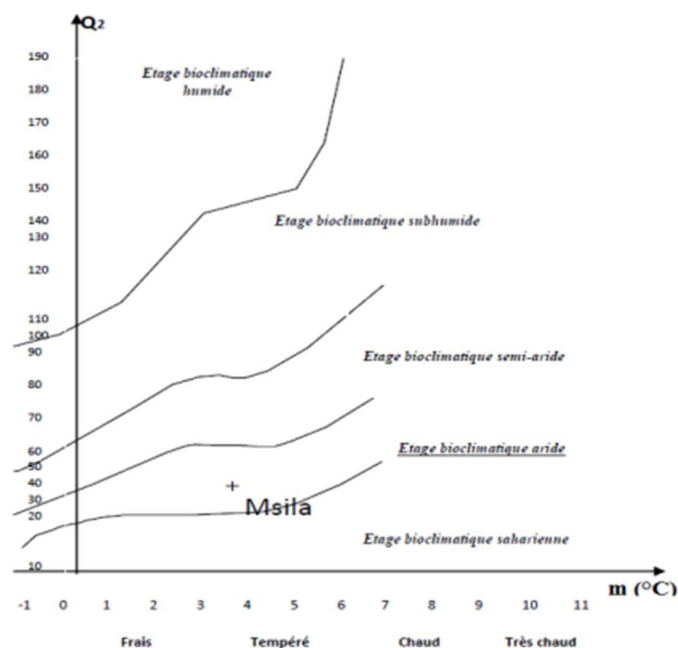


Figure 5: Climagramme d'Emberger de la région du M'sila. (URBAS, 2015)

Il convient de noter que le climat dominant dans la zone d'étude est caractérisé par les éléments suivants :

- Les précipitations des saisons d'automne, d'hiver et de printemps, avec des précipitations printanières fréquentes sur une courte période de temps avec leur espacement temporel, qui provoquent de violentes inondations, parfois accompagnées de grêles, qui entraînent le débordement des cours d'eau, et provoquent parfois de graves inondations (Tab 3 et 4). Nous faisons les observations suivantes :
- Sécheresse estivale très frappante ;

Mois	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc	Tot
Précipitations	22,3	11,7	17,0	12,3	25,1	9,4	2,6	6,8	22,4	24,3	24,2	20,2	204,3
Nombre de jours de précipitation	5,6	3,5	5,1	3,6	3,4	1,9	1,2	1,9	4,7	4,3	5,3	5,4	45,9

Tableau 3: Les précipitations mensuelles de la période (1982-2015) (URBAS, 2015)

- Irrégularité des précipitations spatiales et temporelles parmi les plus importantes au niveau du pays (Tab 3).

station	Moyenne	Maximum	Minimum	Variation
Touggourt	60	126	14	9
Biskra	124	299	37	8
M'sila	190	347	52	6,6

Annaba	1060	2215	796	2,78
Oran	446	679	227	2,99
Constantine	526	814	321	2,5

Tableau 4 : l'irrégularité interannuelle des précipitations (Medjerab & Latifa, 2005).

3.2.1 Les Variation interannuelles des précipitations (1966-2020):

La figure ci-dessous montre une forte variation de la pluviométrie annuelle moyenne, qui provoque une fluctuation des quantités d'eau du barrage, en plus de sa sévérité, ce qui exacerbe le phénomène d'envasement dont le barrage K'sob souffre déjà.

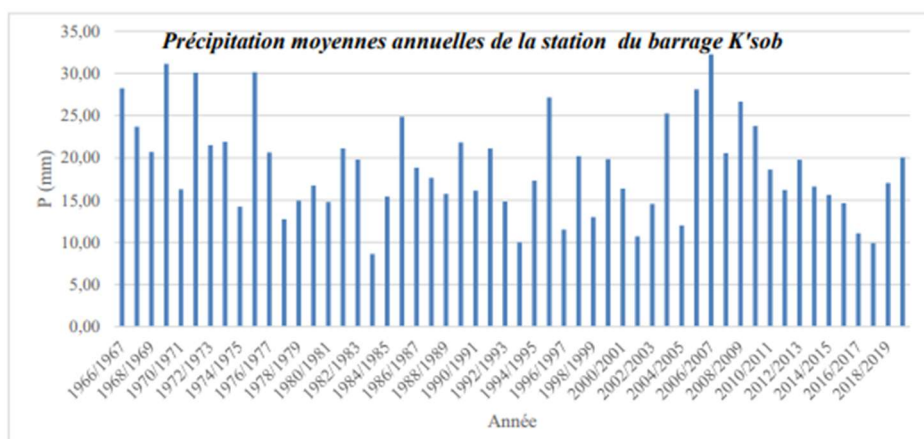


Figure 6 : Les précipitations moyennes annuelles de la station du barrage K'sob (Station météorologique du Barrage K'sob, 2022)

3.2.2 Apport Moyen Interannuelle du barrage K'sob (1966-2020) :

L'évolution des débits vers le barrage de K'sob montre clairement une irrégularité notable, puisque l'on note que le débit le plus élevé a été enregistré au cours de la période (2006-2007), où il a atteint 15 hm³. En revanche, la figure 7 montre les années où les apports ont été très faibles, comme les années 1977-1978, 1983-1984, 2017-2018, où elles s'élevaient à 0,90 hm³, 0,61 hm³, 0,62 hm³. Ces données sont le résultat du changement climatique, qui a un impact sur le volume d'eau mobilisée du barrage de K'sob, ce qui affecte négativement le système d'irrigation.

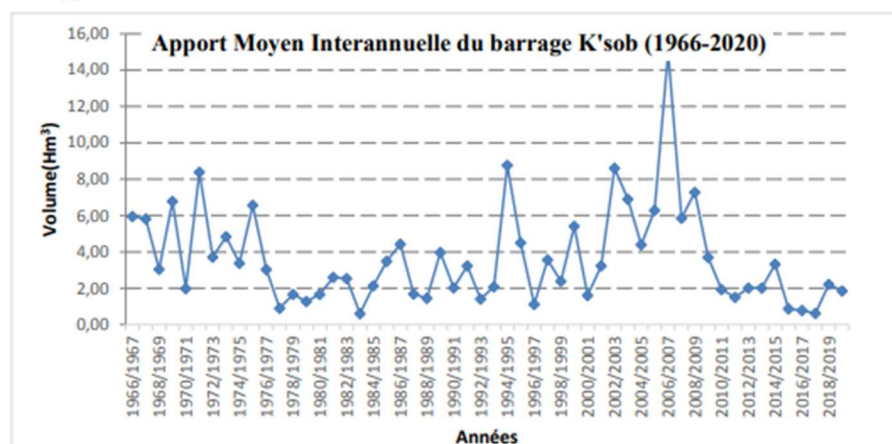


Figure 7 : Variation Interannuelle des Apports du barrage K'sob (1966-2020). (Station météorologique du Barrage K'sob, 2022)

L'impact de l'évapotranspiration sur le volume d'eau mobilisée du barrage K'sob :

À la diminution des apports d'eau au barrage K'sob s'ajoute une augmentation de la température, principale cause de l'évapotranspiration, qui se traduit par une diminution de la quantité d'eau retenue, ce qui aura un impact négatif sur le processus d'irrigation (Fig 8 et 9).

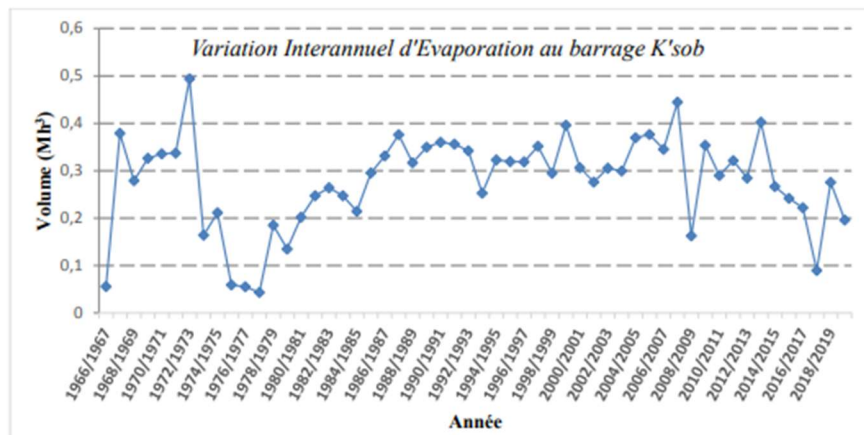


Figure 8 : Variation Interannuelle d'évaporation au barrage K'sob. (Station météorologique du Barrage K'sob, 2022)

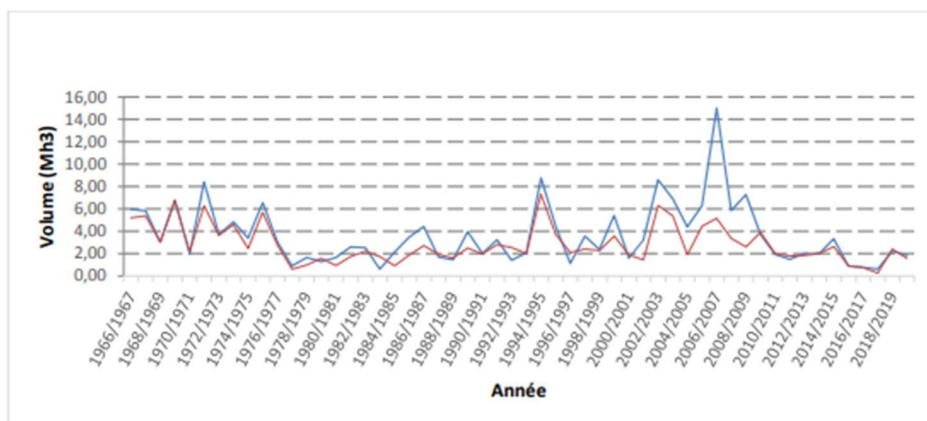
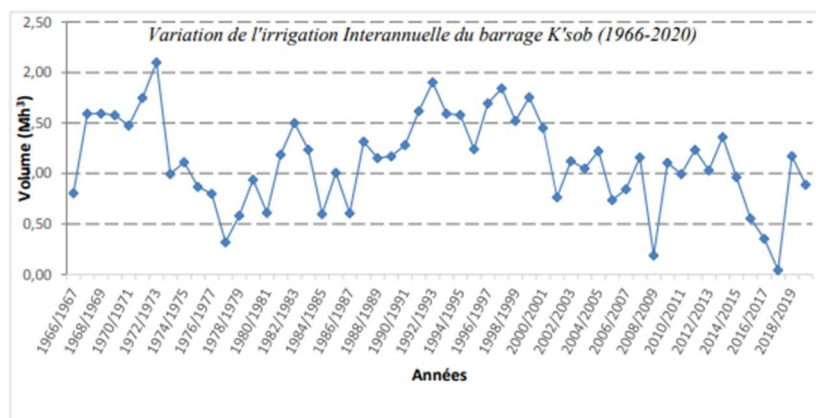


Figure 9 : Variation Interannuelles du volume d'eau du barrage K'sob. (Station météorologique du Barrage K'sob, 2022)

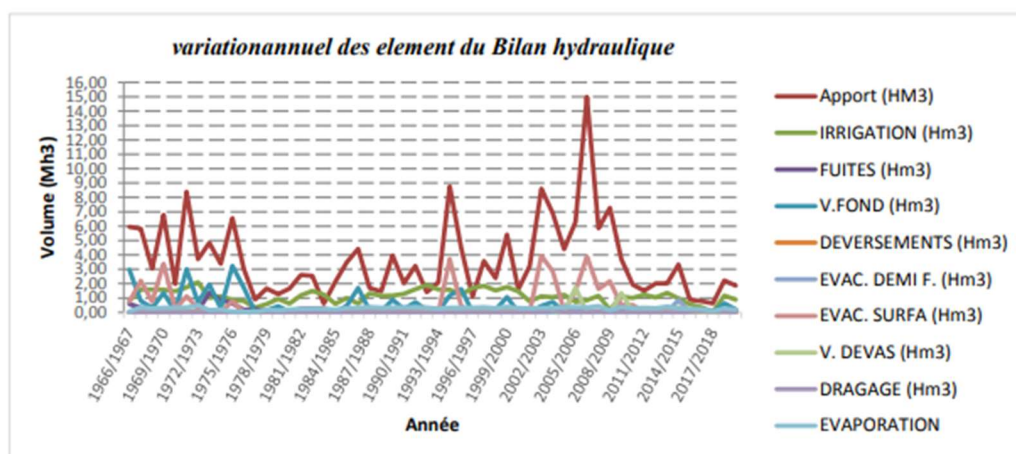
3.3 L'eau d'irrigation :

La figure 9 montre la variation du volume annuel d'irrigation du barrage de K'sob au cours de la période d'étude. Nous constatons que le volume le plus élevé de 2,10 m3 a été enregistré au cours de l'année 1972-1976, mais les quantités d'eau ont commencé à diminuer à la fin de 1977 jusqu'à ce que la période de 1991 à 1997 connaisse une reprise notable, mais après cela nous constatons une terrible par la suite jusqu'à aujourd'hui, et cela est dû à une diminution des précipitations due au changement climatique.



Variation Interannuelle de l'irrigation au barrage K'sob. (Station météorologique du Barrage K'sob, 2022)

À travers la figure 10 nous avons voulu résumer l'impact du changement climatique sur le processus d'irrigation à travers la diminution de la quantité d'eau des barrages K'sob, ainsi que la détérioration du PIK laissant place à l'étalement urbain .



Fifure 10: Variation Interannuelle des éléments du bilan hydraulique. (Station météorologique du Barrage K'sob, 2022)

3.4 La situation de l'agriculture urbaine à M'sila :

La commune de M'sila se distingue par sa diversité géomorphologique, hydrologique et naturelle, et possède un potentiel agricole important, puisqu'elle comprend environ 14 250 hectares de terres agricoles, soit 56,43% de la superficie totale de la commune. Elle dispose aussi d'un potentiel agro-pastoral consistant dans les parties Est, Sud et Nord de la commune. Malgré les apports l'agriculture urbaine pour la ville de M'sila ; environnementaux, paysagers et socioéconomiques ; elle se heurte à de nombreux obstacles difficiles, tant naturels qu'humains. Parmi les plus importants figurent le changement climatique, ainsi que les dommages aux réseaux d'irrigation dus au manque d'entretien.

3.4.1 La répartition des cultures :

Notre entretien avec les organismes concernés, notamment DHW, ANBT, ONID et DSA nous ont permis d'obtenir les données suivantes : la Surface Agricole Utile (SAU) de 8 250 hectares, soit 32,67% de la superficie totale de la commune, mais toutes proportions gardées, 2655 hectares sont irrigués seulement, soit 32,18 % de la superficie des terres agricoles, qui occupe une superficie de 5232 hectares, soit 63,41 % de la superficie des terres arides. Et la peur qu'elle se transforme sous l'influence de la spéculation foncière à l'urbanisation spontanée.

La répartition de ces cultures est comme suite (voir Tab n°) :

L'arboriculture de la zone jardin le poumon de la ville et une partie de son patrimoine sur plus de 1229 ha situés sur le long des berges du Oued K'sob. Elle est en constante érosion due au manque d'eau et le risque d'envahissement par la construction illicite, le but de notre étude est de la sauvée.

Les céréales sur une superficie d'environ 1000 ha dans la partie sud de la commune.

Et enfin, les cultures fourragères, maraîchères et oléicoles sont très limitées, elles représentent respectivement 7 %, 2 % et 0,25 % du SAU (Direction de la programmation et du suivi budgetaires avec l'adaptation des auteurs, Avril 2021)

Culture (Ha)	Céréales		Cultures Fruitières	Cultures Maraichères	Cultures Industrielles	Vignoble	Divers	Total
	Été	Hiver						
Commune de M'Sila	0	429	1276,25	213	0	0	22,6	1940,85

Tableau 5: superficies agricoles irrigué (ANAT au compte de la wilaya de M'sila avec l'adaption des auteurs, 2009)

Nature juridique	Communale	Domaniale	Privée	Autres	Total
Superficie (ha)	456	647	7102	45	8250

Tableau 6: La nature juridique des terrains agricoles (Direction de la programmation et du suivi budgetaires et la DSA de la wilaya de M'sila, 2021)2020)

4. Résultats :

Le changement climatique est considéré comme l'une des principales raisons du déclin de la superficie du PIK dû au manque d'eau du barrage K'sob et à tous les déséquilibres socio-économiques, environnementaux et même urbains de la commune de M'sila en général et de la ville en particulier. Les manifestations de cette distorsion sont l'images suivantes



L'image satellitaire 5: La détérioration de la mobilisation d'eau du barrage
<https://earthengine.google.com/timelapse/>



Figure 6 : L'état du barrage K'sob dû au changement climatique. Les auteurs mars 2023
(Auteurs, 2022)

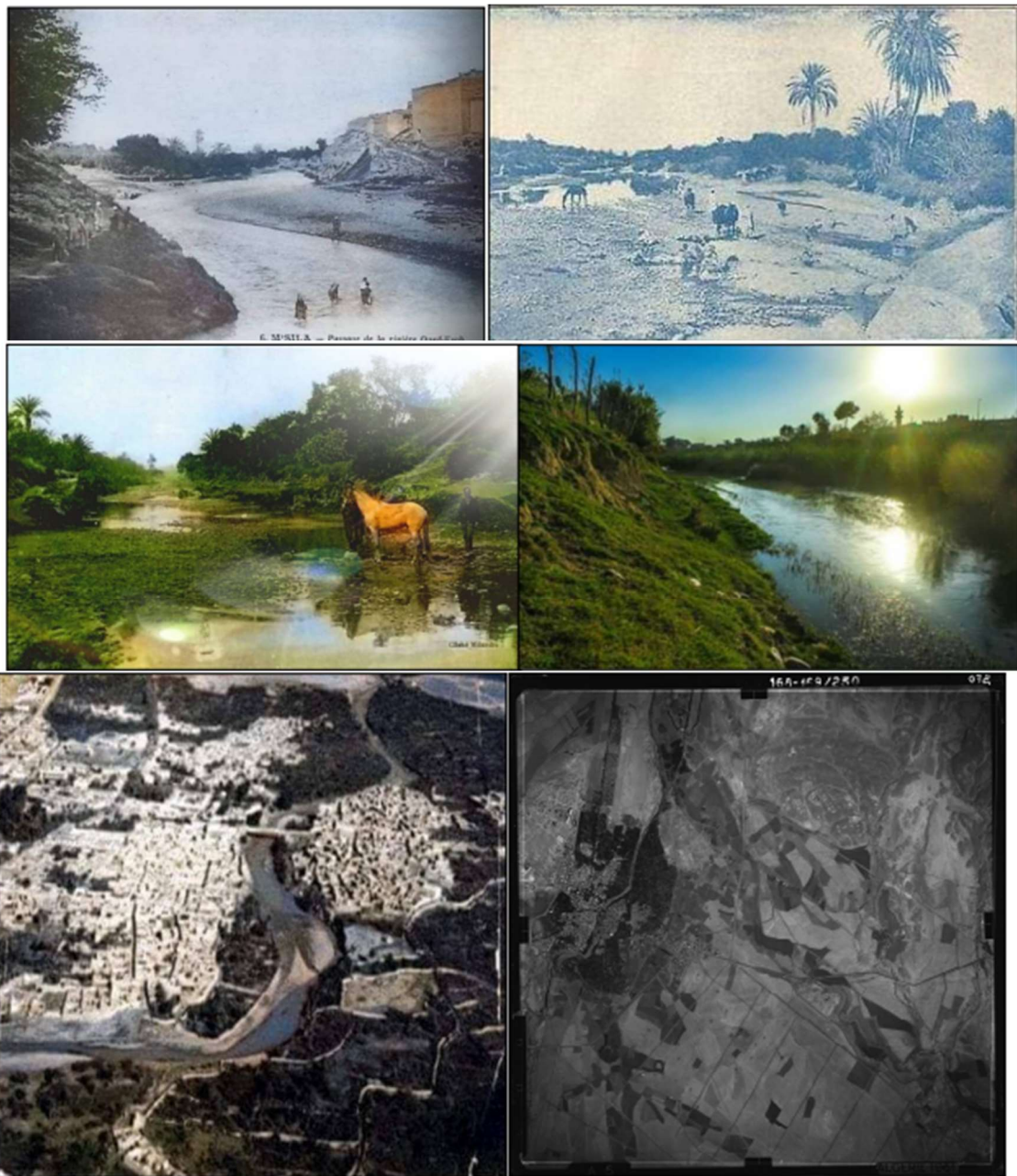


Figure 7 : La situation florissante du secteur agricole de M'sila jusqu'aux premières années de l'indépendance. (La commune de M'sila, 2021)



Figure 8 : L'état de dégradation du paysage urbain et du oued k'sob

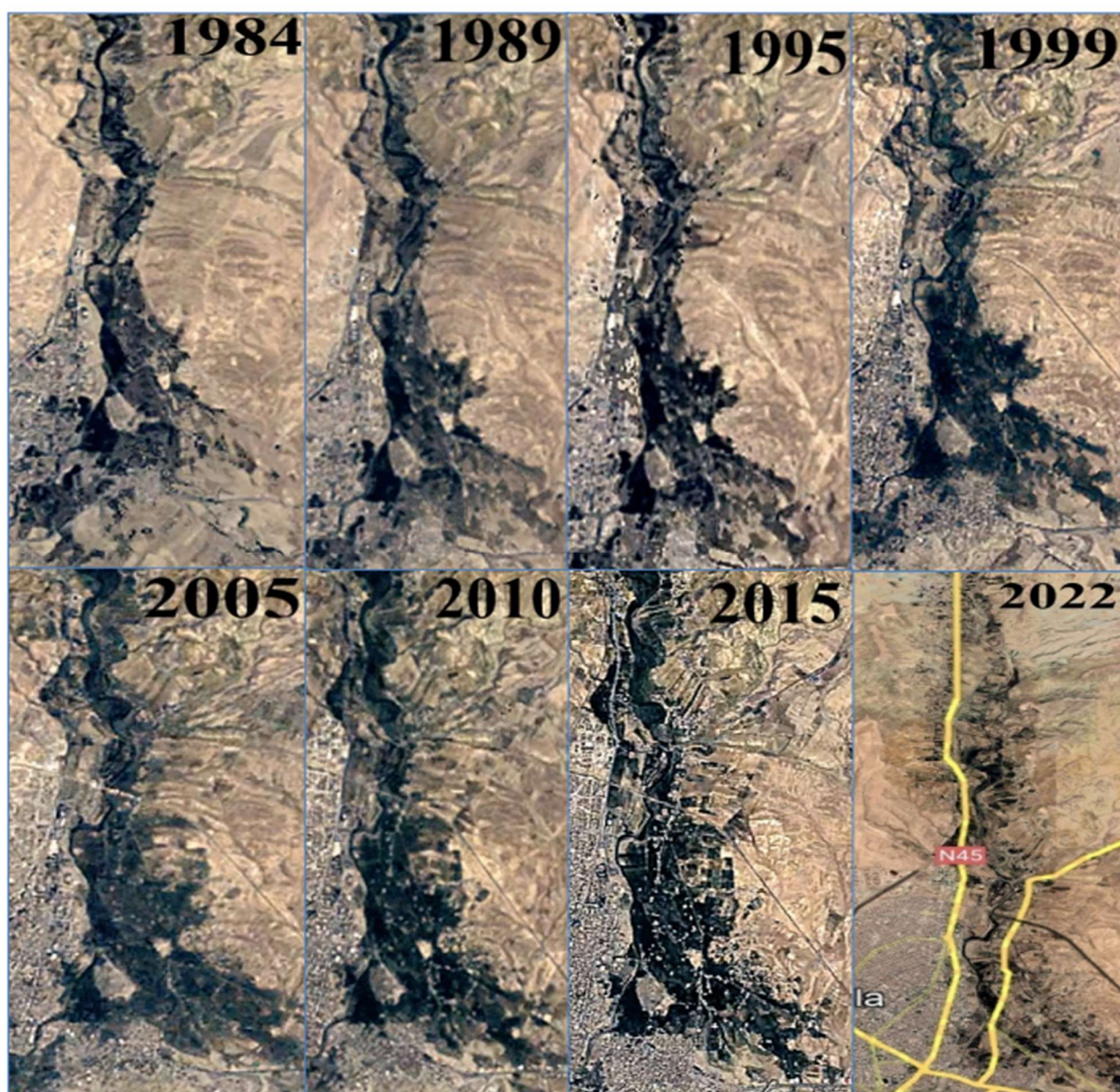


Figure 9 : Des images satellitaires de 1984 à 2022 : L'évolution de la dégradation du périmètre irrigué du K'sob. <https://earthengine.google.com/timelapse/>

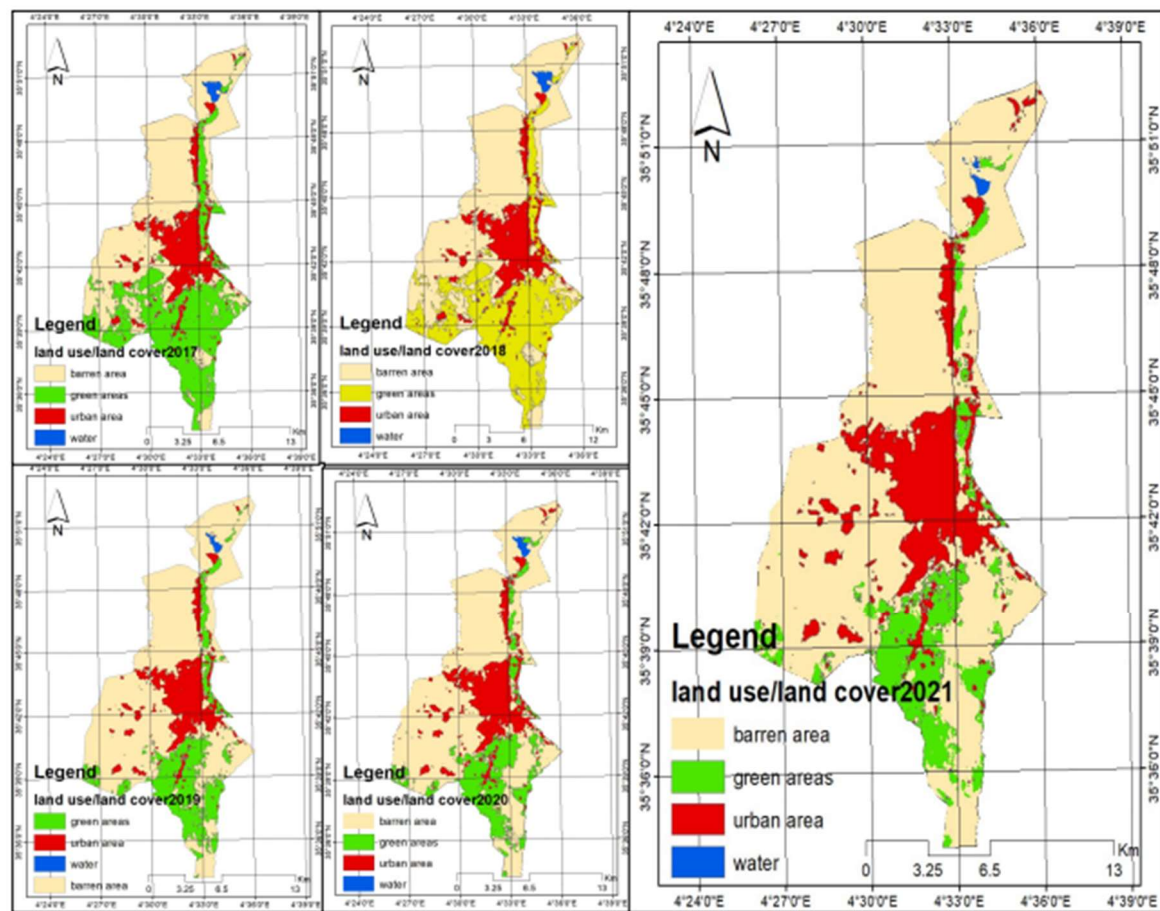


Figure n° : (A, B, C, D, E): Le changement spatiotemporel de l'utilisation des terres de 2017 à 2021 en raison du changement climatique

Surface (ha)	2017	2018	2019	2020	2021
L'eau du barrage K'sob	73.69	196.34	168.21	97.53	105.08
L'espace vert	7 732.68	6 109.37	4 215.36	4 189.28	3 802.77
L'espace urbanisé	3 401.67	3 450.32	3 540.89	3 775.77	3 969.28
L'espace en jachère	12 112.19	13 564.21	15 395.77	15 257.67	15 443.10

Tableau 7: Le changement spatio-temporels des utilisations des sols de 2017 à 2021

Nature d'occupation	2017	2018	2019	2020	2021
L'eau du barrage K'sob%	0%	1%	1%	0%	0%
L'espace vert	33%	26%	18%	18%	16%
L'espace urbanisé	15%	15%	15%	16%	17%
L'espace en jachère	52%	58%	66%	65%	66%
Taux global	100%	100%	100%	100%	100%

Tableau 8 : Pourcentages du changement spatio-temporels de l'utilisation des sols de 2017 à 2021

4.1 Synthèse :

Grâce à l'analyse ci-dessus du phénomène de l'extension urbaine au détriment des espaces verts, à vrai dire, cela est dû à plusieurs facteurs, dans notre recherche ; nous avons ciblé le manque d'eau comme raison principale. M'sila est une région steppique au climat aride dont son tissu urbain de M'sila s'est décuplé durant la période de 1970 à 2008 ; De 240 hectares à 2500 hectares (URBAS ; Agence de M'sila, 2015). L'extension urbaine a pris les trois directions sauf le sud à cause de la zone industrielle sans oublier les densifications urbaines. Le piétinement du PIK par l'urbanisation planifiée et illicites est en grande partie dû au manque d'eau du barrage de K'sob. Outre l'impact du changement climatique, les lacunes dans la gestion de l'eau, notamment l'état de vétusté du système d'irrigation, la non-utilisation des eaux usées traitées au niveau de la station d'épuration (STEP) ; des facteurs qui ont contribué à la dégradation du PIK pour finir en jachère sans intérêt économique. Très convoitée par la spéculation foncière, à laquelle les propriétaires terriens ne peuvent résister.

De plus, l'incapacité des instruments d'urbanisme particulièrement le PDAU de proposer des solutions urbaines qui permirent la préservation des espaces verts, conjuguée à l'apparente défaillance des autorités chargées d'irradier les constructions illégales. Pour les considérations imposées par le site utilisé, avec une précision indiscutable allant jusqu'à dix mètres (10 m), ne nous a permis que la période comprise entre 2017 et 2021. Les graphiques, utilisant la technique AGIS, nous ont permis de mesurer des superficies avec des pourcentages de surface d'eau du barrage K'sob Reed et les zones claires, pâles, urbaines et nues, vert pâle pour chaque année, sont répertoriées dans les tableaux n° 7 et 8, où nous notons ce qui suit : Terrain urbain. L'instabilité de la surface d'eau du barrage due au changement climatique, qui a accéléré le phénomène d'envasement du barrage, et sa forme générale, et sa courbure, tendent à diminuer. Quant à la surface du PIK, sa réduction est nette au profit d'une augmentation de l'espace urbain, et les espaces jachère sont voués à l'urbanisation du fait de l'expiration de leur intérêt économique en tant qu'espaces verts et la tentation accompagnée d'une pression de la spéculation foncière.

Il convient de noter que ces années ont accéléré le rythme d'érosion du PIK en raison de l'impact du changement climatique qui a affecté négativement les réserves d'eau du barrage, ainsi que les principales carences de gestion qui ont conduit en 2021 à la dissolution de l'OPI, qui gérât le périmètre irrigué du barrage K'sob, qui a été dissout et remplacé par l'ONID mais en gardant le même personnel, les mêmes moyens et, pire encore, les mêmes méthodes de gestion.

Par exemple, la superficie des espaces jachère en 2017 était de 12112,19 hectares, soit 52 %, qui étaient auparavant des espaces verts. Les espaces verts pour la même année étaient de 7 732 hectares soit 33 %, les deux représentent 85 % du périmètre urbain de la ville de M'sila. Alors que la superficie du tissu urbain était estimée à 3 401,67 hectares, ce qui représente 15 %. En 2018, la superficie de l'espace jachère est passée à 13 564,21 hectares, portant le pourcentage à 58 %, et la superficie des espaces verts ouverts s'est dégradé à 6 109,37 hectares soit 26 %, et ensemble, ils constituaient 84 %. Une légère augmentation de la superficie de la zone urbaine qui comptabilise 3 450,32 hectares, notant que l'augmentation de la surface de l'eau ne signifie pas une augmentation de la quantité d'eau (la photo satellitaire calcule la surface, mais pas la profondeur).

La situation se poursuit avec la régression du PIK au profit de l'espace jachère, incubateur de l'étalement urbain. En 2021, la situation est la suivante : La superficie de l'espace jachère

devient 15 443,10 hectares soit 66 %. Quant aux espaces verts, ils se sont réduits à 3 802,77 hectares, soit plus de la moitié de ce qu'ils étaient en 2017. Le problème d'un pourcentage du barrage exprime la terrible rareté de son eau. En revanche, on note une augmentation notable de la superficie de l'aire urbaine pour atteindre 3 969,28 hectares, portant le pourcentage à 17 %. Soit une augmentation de 567,61 hectares en seulement cinq ans, et ces chiffres suffisent à eux seuls à confirmer l'hypothèse que nous avons évoquée dans notre objectif d'étude.

Conclusion :

La conclusion de notre communication peut être résumée comme suit : Le changement climatique est désormais devenu une préoccupation mondiale en raison de ses conséquences désastreuses dans tous les domaines, notamment la sécurité alimentaire, l'environnement et la biodiversité, en particulier dans les pays en développement qui souffrent déjà du manque de précipitations et la hausse des températures, y compris l'Algérie qui souffre d'un stress hydrique chronique malgré tous les efforts déployés. Outre nos observations sur la stratégie adoptée, les outils de planification, ainsi que la gestion des ressources en eau.

La ville de M'sila, qui s'appelait le grenier de Rome, possède une PIK estimée à 5 000 hectares remontant à l'époque coloniale. Parmi ses cultures les plus importantes figurent les jardins d'arborescence situés le long des deux rives de Oued K'sob, ainsi que des légumes et des céréales de toutes sortes. Ce PIK est considéré comme la source de subsistance de la majorité des habitants de M'sila, son irrigation dépend du barrage K'sob réalisé en 1934, d'une capacité de 12 millions m³, puis 29 millions m³ après la surélévation de sa digue, ainsi la superficie du PIK atteindra les 13 000 hectares.

Au début des années 1980, tout cela a commencé à s'éroder, le changement climatique étant considéré comme l'une des causes principales. Comme nous l'avons expliqué dans l'analyse, cette situation a eu des conséquences désastreuses sur l'environnement naturel et urbain de M'sila et sur les aspects socio-économiques. -changements sociaux. Pour faire face à cette situation, il faut un plan pratique basé sur deux calendriers, dont l'un urgent, représenté par le creusement de puits artésiens le long de Oued K'sob et l'utilisation également des eaux traitées de la STEP de la commune de M'sila, et l'autre est un plan à long terme, représenté par l'inclusion de M'sila parmi les grands transferts d'eau du sud vers le nord, ainsi que par la révision de la politique de développement qui doit prendre en compte les capacités humaines et naturelles de M'sila.

Références :

La Commission des Affaires Étrangères de la France. (2011). *Rapport d'information N° 4070 déposé en application de l'article 145 du Règlement; « La géopolitique de l'eau »*. Paris.

ANAT au compte de la wilaya de M'sila avec l'adaptation des auteurs. (2009). *PAW .1ere Phase*. M'sila.

ANBT; ONID avec l'adaptation des auteurs. (2022). *Fiche technique sur le sous-bassin et barrage K'sob*.

M'sila.

Auteurs, L. (2022, durant les mois de mars et avril). Photos. Barrage K'sob/M'sila.

- Benkadja, R., Hattab, A., Mahdaoui, N., & Zehar, C. (2013). Assessment of soil losses and siltation of the K'sob hydrological system (semiarid area—East Algeria). *Arabian Journal of Geosciences*, 6,, 3959-3968.
- Bessaoud, O., Pellissier, J. P., Rolland, J. P., & Khechimi, W. (2019). *Rapport de synthèse sur l'agriculture en Algérie*. Doctoral dissertation, CIHEAM-IAMM.
- Boubou, N., & Malki, s. (2014). La crise de l'eau : entre réalité, enjeu et perspectives. *Les cahiers du MECAS*, 196202.
- Chen, R. S., & Kates, R. W. (1994). "World food security: prospects and trends. *Food Policy*, 19-2, 192-208.
- chilling, J., Freier, K. P., Hertig, E., & Scheffran, J. (2020). Genome- wide analysis of MIKC- type MADS- box genes in wheat: pervasive duplications, functional conservation and putative neofunctionalization. *New Phytologist*, 225(1), 511-529.
- Direction de la programmation et du suivi budgétaires et la DSA de la wilaya de M'sila. (2021). *Annuaire statistique et bilan de l'année agricole 2019-2020*. M'sila.
- Direction de la programmation et du suivi budgétaires avec l'adaptation des auteurs. (Avril 2021). *Annuaire statistique*. M'sila: Wilaya de M'sila.
- FAO. (1999). *Questions relatives à l'agriculture urbaine*. Focus.
- Halilat, M. T. (24-28 November, 2004). Situation de l'irrigation/Fertigation en Algérie. *Atelier régional de l'IPI sur le développement du potassium et de la fertirrigation en Asie de l'Ouest et en Afrique du Nord*. Rabat.
- La commune de M'sila. (2021). *L'archive communal*. M'sila.
- Loubier, S. (2003). thèse d'état: Gestion durable des aménagements d'hydraulique agricole : conséquences sur la tarification et les politiques publiques en hydraulique agricole. Montpellier, France: Université Montpellier I.
- Medjerab, A., & Latifa, H. (2005). Medjerab, A., & Latifa, H. (2005). Régionalisation des pluies annuelles dans l'Algérie nord-occidentale. *Revue Géographique de l'Est* 45.2.
- météorologie, L. n. (2020). *Compte rendu sur les facteur climatiques en Algerie*. Alger.

Parry, M., Rosenzweig, C., Iglesias, A., Fischer, G., & Livermore, M. (1999). Climate change. *Global Environmental Change*, 9:1, 51-67.

Remini, B. (2010). La problématique de l'eau en Algérie du nord. *Larhyss Journal*, n° 08., 27-47.

Remini, B. (2017). Une nouvelle approche de gestion de l'envasement des barrages. *Larhyss Journal*, 51-81.

Station météorologique du Barrage K'sob. (2022). *Bulletin des Variations interannuelles des facteurs climatiques sur la période de 1966 à 2020*. M'sila.

URBACO. (2010). *SCU Phase II*. M'sila.

URBAS. Agence de M'sila. (2015). *Révision du PDAU de la commune de M'sila*. M'sila.

Zeroual, S. (2022). Etude des précipitations extrêmes dans le contexte de changement climatique : Cas du bassin versant de Hodna. *Thèse de doctorat*. université de M'sila, M'sila.