

IMPACT DE LA SÈCHERESSE ET DE LA VAGUE DE CHALEUR ESTIVALE DE 2021 SUR L'OLIVERAIE PLUVIALE À SKHIRA (SFAX -TUNISIE CENTRALE)

Ismail CHIAB¹, Salem DAHECH², Najiba CHKIR³, Riadh BOUAZIZ⁴

¹Lab. SYFACTE - Fac. des Lettres et Sciences Humaines - Univ. de Sfax - email : ismailchiab@gmail.com

² Univ. Paris Cité, UMR 8586 PRODIG - email : salem.dahech@gmail.com

³Lab. LRAE - Fac. des Lettres et Sciences Humaines - Univ. de Sfax - email : najiba_chkir@yahoo.fr

⁴Lab. SYFACTE - Fac. des Lettres et Sciences Humaines - Univ. de Sfax – email : riadhbouaziz2014@gmail.com

Résumé : Ce travail présente l'impact d'un épisode sec sur l'oléiculture pluviale, survenu dans la zone de Skhira (Tunisie centrale) à partir de 2019 et qui a été accentué par une vague de chaleur exceptionnelle durant l'été 2021. En effet, la température maximale journalière a dépassé 40°C pendant 24 jours. Le diagnostic des pertes, à partir d'une enquête de terrain menée auprès de 85 agriculteurs, montre des impacts néfastes marqués par le dessèchement total ou partiel de centaines d'arbres. Certains oléiculteurs ont réagi pour améliorer la résilience des oliviers face aux extrêmes climatiques.

Mots clés : Oléiculture pluviale, sécheresse, vague de chaleur, Skhira

Abstract : This work presents the impact on rainfed olive cultivation of a dry episode, which occurred in the Skhira area (central Tunisia) from 2019 and which was accentuated by an exceptional heat wave during the summer of 2021. Indeed, the maximum daily temperature exceeded 40°C for 24 days. The diagnosis of losses through a field survey conducted among 85 farmers shows adverse impacts marked by the total or partial desiccation of hundreds of trees. Some olive growers have reacted to improve the resilience of olive trees to climatic extremes.

Keywords: Rainfed olive growing, drought, heat wave, Skhira

Introduction

Les sécheresses sont un aléa climatique fréquent en Tunisie centrale caractérisé par un climat semi-aride à aride et qui risque de s'accroître dans un contexte de changement climatique (Henia, 1992 ; Grossman, 2019). Depuis les années 1980, les températures annuelles moyennes ne cessent pas d'augmenter dans la région de Sfax (Dahech et Ghribi, 2017). Quant aux vagues de chaleur, elles sont définies comme « *un réchauffement important de l'air, ou une invasion d'air très chaud sur un vaste territoire, généralement de quelques jours à quelques semaines* » (Cantat, 2005 in Boubaker, 2012). Durant l'été 2021 (du 28 juin au 19 septembre), une vague de chaleur exceptionnelle par son intensité et sa durée a touché la Méditerranée notamment la région de Skhira en Tunisie. Ces événements extrêmes ont probablement des impacts directs sur l'agriculture, particulièrement l'oléiculture pluviale qui s'étend sur 14731ha soit 31% des terres cultivables de Skhira ce qui représente plus que 250000 oliviers (Commissariat Régional au Développement Agricole de Sfax, 2021). Ce travail vise à étudier l'impact de la vague de chaleur exceptionnelle de l'été 2021 sur l'oléiculture pluviale à Skhira puis d'évaluer les mesures d'adaptation des oléiculteurs face à ces aléas climatiques.

1. Zone d'étude, données et méthodes

La région de Skhira se situe dans la partie centrale du Golfe de Gabès (fig. 1). Localisée dans une zone transitaire entre les plaines littorales steppiques et les zones désertiques, la région de Skhira est caractérisée par un climat aride inférieur tempéré. Selon l'Institut National de la Statistique (INS), la population a été

estimée en 2014 à 34673 habitants dont les 2/3 appartiennent au milieu rural. C'est ainsi que l'agriculture, basée essentiellement sur l'oléiculture, occupe une place importante dans l'économie locale malgré les contraintes climatiques. Cette importance s'est accrue depuis les années 1980 avec l'extension des surfaces agricoles et surtout depuis les années 2000 par l'introduction des périmètres irrigués (Chiab, 2019 ; CRDA de Sfax, 2021).



figure 1 : Localisation de la zone d'étude

Ce travail a été réalisé à partir des données suivantes :

- Les séries pluviométriques de la station de Skhira pour la période 1970- 2021. Ces données ont été recueillies auprès de l'Institut National de la Météorologie (INM) et du Commissariat Régional au Développement Agricole (CRDA) de Sfax.

- Les séries de températures mensuelles et annuelles issue de l'INM et d'une station météorologique Davis installée depuis avril 2021 à 20km du trait de côte dans la région d'étude.

L'analyse statistique des données climatiques a permis de comprendre les caractéristiques pluviométriques et thermiques de la région de Skhira. Les données fournies par la station Davis ont permis d'étudier précisément la vague de chaleur de 2021 dans la partie continentale de la zone d'étude.

- Les campagnes de terrain ont permis d'identifier 85 parcelles (couvrant 628 ha) qui ont été touchées par la sécheresse (2019/2021) et la vague de chaleur estivale de 2021 (Fig.3).

- Une enquête exhaustive a été menée d'octobre à décembre 2021 auprès des 85 propriétaires des parcelles concernées afin d'estimer l'impact de la vague de chaleur sur le dessèchement du feuillage et l'état sanitaire des oliviers. Le questionnaire, composé de questions ouvertes et fermées, vise dans sa première partie à recueillir des informations sur la situation socio-économique des enquêtés et les données concernant les oliveraies telles que l'âge, le site, le sol, la production et les dégâts enregistrés, ... etc. La seconde partie du questionnaire est orientée vers la perception et le comportement des oléiculteurs face aux événements climatiques extrêmes (sécheresse et vague de chaleur) et les techniques d'adaptation pour améliorer la résilience des plantations d'oliviers face à ces risques climatiques.

2. Particularités de la sécheresse 2019-2021 et de l'été 2021 à Skhira.

Afin de caractériser les spécificités des événements de sécheresses lors de l'été 2021, l'étude s'est basée sur l'analyse des précipitations et des températures qui représentent deux facteurs climatiques structurant en oléiculture pluviale et influencent de manière directe le rendement des oliviers (Sghaier et Ouassar, 2013 ; Arfaoui et al., 2021). En effet, en 2017, suite à une année sèche (96 mm), la production des olives a été estimée à 2400 tonnes, soit une régression de 3147 tonnes (-56.7%) par rapport à la moyenne de production entre 2009 et 2020 (5547 tonnes). Cette valeur a été multipliée par 6 pour atteindre environ 14900 tonnes en 2018 à la suite d'une quantité moyenne de pluie de 138.1 mm en 2017 (Tab. 1). En 2019, la sécheresse qui a touché la région de Skhira a été à l'origine d'une baisse importante de 71.81% du rendement des oliviers par rapport à la bonne récolte de 2018 et de 24.28% par rapport à la moyenne des 12 dernières années. (CRDA de Sfax, 2021) avant de chuter encore plus en 2021.

La décennie 2010-2021 a enregistré un déficit de 43 mm/an en moyenne (-25.3%) par rapport à la normale climatique (170 mm). Les sept dernières années (2015-2021) sont considérées parmi les années les plus sèches avec une moyenne de 123.65 mm/an soit un déficit de 46 mm (-27%) par rapport à la normale climatique. L'année 2021 a été très critique avec 39.6mm, c'est-à-dire un déficit de 76.5% par rapport à la normale climatique (tableau 1). Ainsi, en appliquant la règle initiée par Gausson (Charre, 1997), nous remarquons que tous les mois de l'année 2021 sont secs ($P < 2T$) (Tab.1).

Tableau 1 : Données pluviométriques annuelles de la station de Skhira entre 2015 et 2021.

Année	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Précipitations en mm	162	96	138.1	112.1	133	184.8	39.6

L'analyse des températures enregistrées à l'aéroport Sfax-Thyna entre 1970 et 2021 montre une tendance générale à la hausse des températures annuelles moyennes validée par le test de Man Kendall. Une augmentation de 1.9°C a été enregistrée entre les décennies 1970-1979 et 2010-2019 qui ont enregistré respectivement des températures moyennes de 18.3°C et 20.2°C. A l'échelle annuelle, les années 2016 et 2021 correspondent aux années les plus chaudes depuis 1970 (fig.2) avec des moyennes annuelles de 21.4°C et 20.9°C. Ces deux années ont coïncidé avec des années sèches.

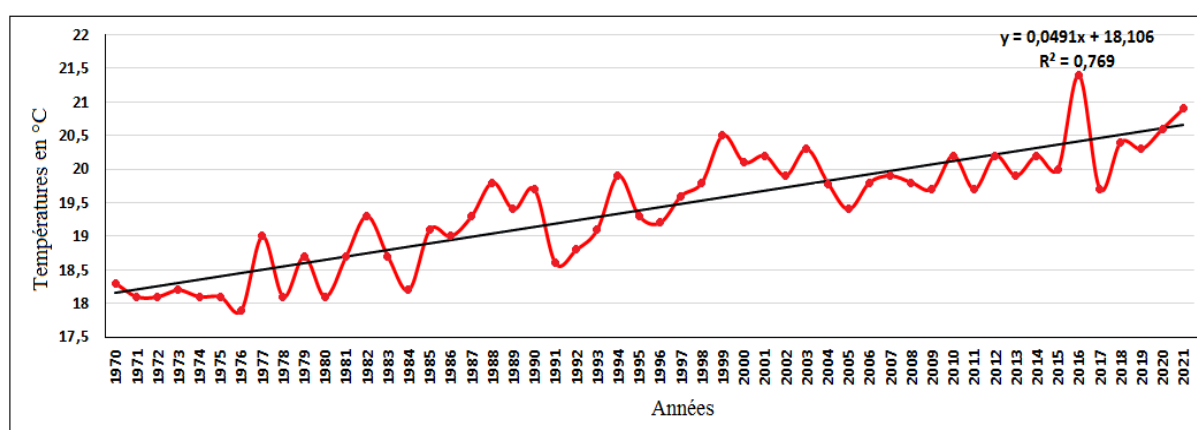


figure 2 : Moyenne annuelle des températures entre 1970 et 2021 à Sfax (Données INM, 2022)

A Skhira, entre juin et septembre 2021, le nombre de jours avec des températures maximales $> 37^\circ\text{C}$, correspondant ainsi à des journées caniculaires (Henia et Alouane, 2009), est de 47 jours ce qui a provoqué des dégâts importants sur l'oléiveraie de la région.

3. L'oliveraie de Skhira est sévèrement menacée par la sécheresse et la vague de chaleur de 2021

3. 1. Des impacts importants dans le paysage oléicole

Les travaux de terrain et l'enquête exhaustive ont eu pour objectif d'évaluer les pertes provoquées par la sécheresse et la vague de chaleur estivale de 2021 dans la région de Skhira. Les résultats préliminaires montrent que les facteurs intervenant dans l'aggravation des impacts de la sécheresse et la vague de chaleur sont d'ordre naturel à savoir la position par rapport au littoral, au sebkha d'Ouadrane ou Bousaid (Fig.3 ; Photo 3) à la dépression fermée et au relief montagneux ainsi que la nature du sol (Fig.3 ; Photo 1) et aussi d'ordre anthropique. En effet, le rôle de l'homme est déterminant pour aggraver ou limiter les conséquences de la sécheresse et la forte chaleur. Dans tous les secteurs de Skhira, la plupart des agriculteurs (surtout ceux qui n'ont pas les moyens financiers) ont eu des difficultés pour protéger leurs oliviers et limiter l'ampleur des dégâts d'une sécheresse qui a débuté depuis 2019 et s'est accentuée depuis le mois de juin 2021 par une vague de chaleur accompagnée par l'absence totale des pluies pendant 113 jours (du 05 avril au 28 juillet) surtout durant la période de l'activité végétative des plantes. L'impact des aléas climatiques est amplifié par la pollution atmosphérique issue de l'industrie chimiques, notamment le traitement des phosphates (SIAPE et TIFERT) ce qui a accentué la vulnérabilité des oliveraies surtout celles situées à proximité de la zone industrielle à l'est d'Ouled Haj Moussa (Fig.3 ; Photo 2). L'émission énorme de différents polluants tel que le CO₂ et l'oxyde de soufre ne manquent pas d'un puissant impact sur l'olivier en manque de pluie. En effet, les travaux de terrain ont montré que ces oliveraies sont les plus touchées par la vague de chaleur. L'oliveraie de Skhira a enregistré un dessèchement total de 2120 pieds d'arbres (Fig.3) qui occupent une superficie de 124.7 ha soit 19.85 % du total de la superficie des 85 parcelles touchés par les aléas climatiques précités. Cependant 2697 pieds d'arbres occupant une superficie de 158.64 ha (soit 25.26% de la superficie totale) ont été affectés par un dessèchement partiel. Il est à signaler ici que 86.7% des arbres menacés sont en pleine production étant donné que leur âge est compris entre 20 et 70 ans.

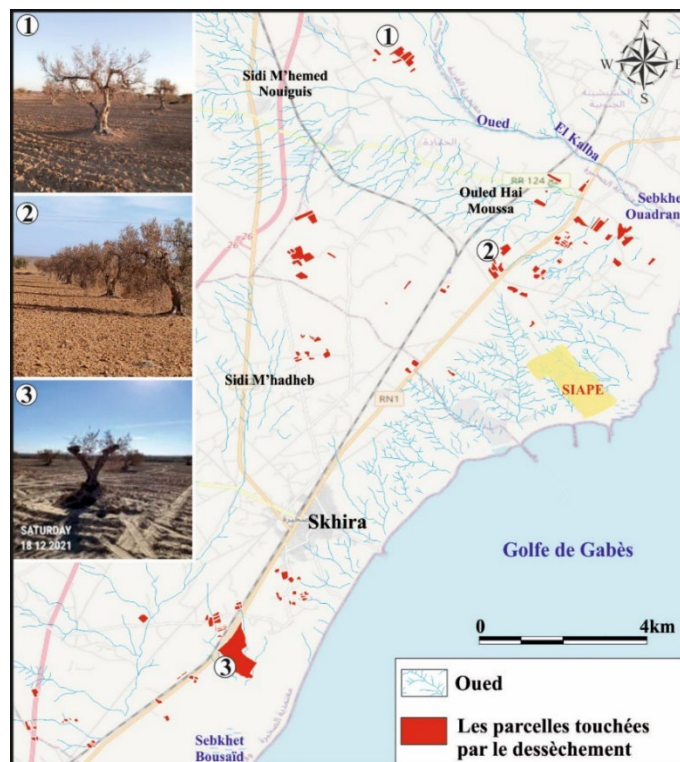


figure 3 : Localisation des parcelles des oliviers touchées par dessèchement. Clichés personnels 2021

Dans ce contexte climatique assez particulier, nous avons remarqué que ce sont les petits exploitants, faute de moyens financiers et matériels, qui ont été sévèrement affectés par la sécheresse et la vague de chaleur. Ce constat est important puisque 88.6 % des exploitations (77 sur 85) ayant une superficie inférieure

à 5 ha et/ou comprise de 5 à 10 ha couvrant 53.1% de la superficie totale (tableau 2). En revanche, une bonne connaissance des besoins de l'olivier en eau durant sa période végétative qui s'étend de mars à novembre (Loussert et Brousse, 1978 ; Allen et al,1998 ; Masmoudi et al, 2004 ; Arfaoui et al, 2021), bien répartie dans le temps pourrait limiter les effets de la sécheresse et minimiser l'effet de stress hydrique du climat méditerranéen.

Tableau 2 : Répartition des oliveraies selon le nombre et la superficie en 2021 à Skhira.

Superficie	Nombre	% du total	Superficie (ha)	% de superficie
Moins de 5 ha	47	55.3	147	23.4
De 5 à 10 ha	30	35.3	186.5	29.7
De 10 à 50 ha	7	8.2	165	26.2
Supérieure à 50 ha	1	1.2	129.5	20.7
Total	85	100	628	100

Source : Enquête, Chiab I ,2021

3.2. Perception de la sécheresse par les agriculteurs

Les résultats de l'enquête ont montré que 49.9% des enquêtés ont plus que 60 ans. Ils ont une mémoire des sécheresses plus anciennes dont les plus proches se sont produites en 2001, 2008, 2012 et 2016. La totalité des enquêtés affirment que la dernière sécheresse 2019/2021 a été la plus catastrophique pour les oliviers. Ils expliquent le dessèchement par la succession des années sèches aggravées par la vague de chaleur estivale. Pour cette raison, 25.88% des enquêtés considèrent que l'irrigation déficitaire et de sauvetage ou de surface (Ben Rouina, 2016), n'aura aucune efficacité pour un olivier totalement desséché. 46 enquêtés, soit 54.1%, considèrent que l'état de leur oliveraie exige une irrigation continue ou localisée dans le but de corriger le déficit pluviométrique.

3.3. Les techniques culturales et les mesures d'atténuation : le défi pour se protéger contre la sécheresse

Seulement 27 exploitants, soit 31.76 % des enquêtés, ont essayé de protéger leur plantation avec l'irrigation de surface dès qu'ils ont remarqué le début du dessèchement (jaunissement et flétrissement des feuilles d'olivier). Seuls les jeunes oliviers (moins 20 ans) ont donné des résultats relativement satisfaisants. Le reste des enquêtés ont sous-estimé les impacts de la vague de chaleur ou alors, n'ont pas eu la possibilité de protéger leurs exploitations. Rappelons toutefois, que l'irrigation de sauvetage a pour objectif d'améliorer la résilience des oliviers. Elle est pratiquée en utilisant des citernes de 5000 litres par arbre (Fig.4A) avec une fréquence d'irrigation de 2 à 3 fois par mois. Elle varie aussi suivant l'âge de l'olivier. Ce type d'irrigation qui a commencé au début de juillet n'a pas donné de bons résultats. Cependant, certains exploitants ont expérimenté des systèmes d'irrigation selon les normes conseillées, c'est à dire 4 à 5 fois par an bien réparties pendant les phases phénologiques les plus sensibles (Masmoudi,2012 ; BERD et FAO,2017) : l'irrigation par rigoles ou par des sillons creusés par un tracteur parallèlement aux lignes d'oliviers (fig.4B). 34 parcelles ont bénéficié de l'extension récente de l'oléiculture irriguée sous forme de système de plantation intermédiaire basée sur une irrigation localisée ont, d'une part, été soumises à un niveau d'assèchement limité et d'autre part, ont réussi à assurer une production d'olives, parmi elles, 27 soit 79.41% du total dépassent une superficie de 10 ha.



figure 4 : Deux méthodes d'irrigation : A : Irrigation de surface (par rigole). B : Irrigation par sillons creusés parallèlement aux lignes d'oliviers

Conclusion :

Evaluer les impacts des sécheresses sur l'oléiculture est primordial pour la profession agricole. Cette étude préliminaire a permis d'analyser les facteurs (notamment caractéristiques des parcelles) qui ont entraînés des dommages sur les oliviers. Pour dégager des bonnes pratiques d'adaptation au changement climatique et évaluer les techniques utilisées, une deuxième enquête sera réalisée auprès des exploitants des parcelles ayant été épargnées par le dessèchement total ou partiel. Les résultats seront ensuite partagés avec l'Institut de l'Olivier afin de mener un projet pilote de valorisation des techniques d'adaptation des oliveraies aux risques climatiques extrêmes tels que les sécheresses et les vagues de chaleur.

Bibliographie :

Arfaoui F, Cohen M, Oudin L et Ronchail J., 2021 : Évolution, modélisation et cartographie des rendements de l'oléiculture dans la province de Jaen en Espagne (1959-2018). *Climatologie*, 18, 4.

Allen G., Pereira S., Raes D., Smith M., 1998 : *Crop evapotranspiration, guideline for computing crop water requirements*. FAO Irrigation and drainage paper 56. FAO. Rome, 300p.

Banque Mondiale., 2012 : *La Tunisie face au changement climatique*. 52 p.

Ben Boubaker H., 2012 : www.institut-numerique.org/i1-quest-ce-quune-vague-de-chaleur-502a317254c9a

Ben Boubaker H., 2015 : *les vagues de chaleurs en Tunisie. Contribution à l'étude des aléas et risques climatiques en Tunisie*. 133-165. Pub. Université de Tunis.

BERD et FAO., 2017 : <https://www.webmanagercenter.com>

Ben Rouina B., 2016 : *Rapport sur dessèchement des oliviers au complexe agro-industriel du Châal après la sécheresse 2015-2016*. Institut d'olivier Sfax. 11p.

Chiab I., 2019 : *L'oléiculture irriguée dans l'arrière pays de Sfax : dynamique spatiale et vulnérabilité des ressources en eau et en sol : le cas de Skhira*.145p. Mémoire de mastère en Géographie. Faculté des Lettres et Sciences Humaines Sfax, Tunisie.

CRDA de Sfax, 2021 : *Statistiques du secteur agricole selon les délégations 2002, 2008,2016 à 2020*

Crossman N., 2019 : Cadre de politique de résilience, d'adaptation et de gestion de la sécheresse. Directives techniques à l'appui. CNULCD. 37p.

Dahech S et Ghribi M., 2017 : Réchauffement climatique en ville et ses répercussions énergétiques Cas de l'agglomération de Sfax (centre-est de la Tunisie), *Revue Méditerranée*, 128. 2738.

Henia L., 1992. Sécheresse climatique et comportement humain dans la Tunisie centrale. Actes du 5^{ème} colloque de l'AIC. Dijon. *Publication de l'association internationale de climatologie*, 5, 241-248.

Institut National de Météorologie Sfax, 2022 : *Données pluviométriques et de température*.

Loussert R. et Brousse G., 1978 : L'olivier. Technique Méditerranéenne et production agricole. Maisonneuve et Larose, Paris. Tome1.

Charfi C., 2012 *Manuel d'irrigation de l'olivier : Techniques Applications Résultats de Recherches*. Ministère de l'Agriculture Institution de la Recherche et de l'Enseignement Supérieurs Agricoles Institut de l'Olivier, 206p.

OMM., 2016 : *Manuel des indicateurs et indices de sécheresse*. N°1173. 45p.

OMM., 2021 : *Directives de l'OMM sur les services de prévision et d'alerte multi danger axées sur les impacts*. N° 1150. 70p.

Sghaier M et Ouassar M ., 2013 : *L'oliveraie tunisienne face au changement climatique : méthode d'analyse et étude de cas pour le gouvernorat de Médenine*.40p . Pub. GIZ.