

من المجال الحيوي إلى أركان الفلاحي:
شجرة أركان، ركيزة الصمود المائي للمنظومات البيئية،
والمحالات الترابية والمجتمعات المحلية

المعهد الوطني للبحوث الزراعي
 00410X 0I080 I %04XH 0K0Ж0I
 Institut National de la Recherche Agronomique

L'arganier, espèce emblématique des régions arides du Maroc, joue un rôle essentiel sur les plans écologique, économique et socioculturel. Cette étude vise à explorer les connaissances et pratiques traditionnelles des populations locales concernant la préservation de cet arbre. Les résultats, obtenus à partir d'enquêtes et de questionnaires, révèlent une connaissance limitée des maladies et ravageurs affectant l'arganier, ainsi qu'une faible utilisation des pratiques traditionnelles de gestion. Le pâturage, notamment par les chèvres et les chameaux, a été identifié comme l'un des principaux facteurs de dégradation de la santé et de la productivité des arganiers. Par ailleurs, les pratiques de reboisement et de cultures intercalaires restent peu développées. Ces résultats mettent en évidence la nécessité de renforcer les actions de sensibilisation, de recherche et de gestion durable afin d'assurer la conservation et la valorisation de l'arganier dans les régions arides du Maroc.

L'arganier, scientifiquement connu sous le nom d'*Argania spinosa* (L.) Skeels, est une espèce forestière endémique du Maroc, principalement présente dans des régions arides et semi-arides bénéficiant d'un climat de type méditerranéen (Emberger, 1939 ; Le Houérou, 1989 ; M'hirit et al., 1998). Sa distribution se concentre principalement le long de la côte sud-ouest marocaine, s'étendant du nord de Safi au sud de Sidi Ifni (Baehni, 1948 ; Ehrig, 1974 ; Prendergast et Walker, 1992). L'arganier possède une capacité unique à survivre pendant de longues périodes de sécheresse grâce à sa faculté de défoliation (Peltier, 1982 ; Ferradous et al., 1996 ; M'hirit et al., 1998). Il est capable de produire des feuilles, des branches et des fruits même en cas de faibles précipitations, ne dépassant pas 100 mm (Emberger, 1939 ; Le Houérou, 1989 ; Ferradous et al., 1996 ; M'hirit et al., 1998). L'arganier joue un rôle écologique, pharmaceutique et socio-économique crucial dans sa région d'origine (Boudy, 1950). Cependant, l'arganier est confronté à une régression en raison de la déforestation intense liée à l'expansion des terres cultivées et des zones urbaines (El Yousfi et Benchekroun, 1992). L'exploitation excessive du bois et le surpâturage contribuent également à la dégradation des arganeraies existantes. En revanche, sa régénération naturelle est pratiquement absente en raison des faibles précipitations observées depuis plusieurs années dans la région de l'arganeraie, de la demande croissante d'huile d'argan à l'échelle mondiale à des fins cosmétiques, thérapeutiques et alimentaires, ce qui entraîne une récolte excessive des fruits et le broutage par le bétail des rares plantules issues de la germination des quelques noyaux restants (Boudy, 1950 ; M'hirit et al., 1998 ; Bellefontaine et al., 2010). Cependant, son état sanitaire, pilier de sa pérennité, suscite des préoccupations grandissantes. Dans ce contexte, une enquête approfondie a été entreprise pour sonder le savoir-faire ancestral des populations Arganiques quant à la préservation de la santé de cet arbre précieux. En se basant sur une enquête en ligne, il est possible de mieux comprendre les menaces qui pèsent sur la santé de l'arganier et d'identifier des solutions pour y remédier.

Cadre d'étude

Cette étude a été menée auprès des professionnels et militants associatifs dans différentes régions arganicoles (Souss Massa, Taroudant, Guelmim-Oued Noun et Marrakech-Safi). Les données recueillies ont été complétées par un questionnaire détaillé, élaboré pour explorer les connaissances, les pratiques et les croyances des individus concernant l'état sanitaire de l'arganier.

Aspects abordés

Cette enquête exhaustive aborde plusieurs aspects cruciaux liés au savoir-faire des agents sur la santé de l'arganier. Elle couvre les maladies et les ravageurs de l'arganier, les mauvaises herbes et leur impact sur l'arganier. À travers cette approche, l'objectif est de mieux comprendre les défis auxquels l'arganeraie est confrontée et d'identifier des pistes d'action pour sa préservation à long terme.

Cent quatre personnes ont répondu à notre questionnaire. Ce nombre est très important dans une enquête en ligne. En effet, l'explication possible qu'on peut accorder à ce chiffre est que l'utilisation de technologies remplacent le contact humain par la communication à distance.

Catégories des enquêtés et l'implication dans la filière de l'arganier

Les données d'enquête révèlent une diversité significative parmi les catégories d'interviewés impliqués dans l'étude sur les arganiers. Les ayant droits usagers, les associations, les coopératives et les chercheurs représentent des parties prenantes clés, chacune apportant des perspectives uniques sur les défis et les opportunités liés à la conservation et à l'utilisation durable des arganiers. La forte représentation des personnes intéressées (52 %) reflète un intérêt généralisé pour la question (Figure 1), tandis que la participation des chercheurs et leur proportion importante (21%) soulignent un potentiel pour l'engagement futur dans la recherche et la sensibilisation. Ensemble, ces différents groupes offrent une vue d'ensemble riche et diversifiée qui peut informer efficacement les politiques et les initiatives visant à promouvoir la durabilité de la filière arganier.

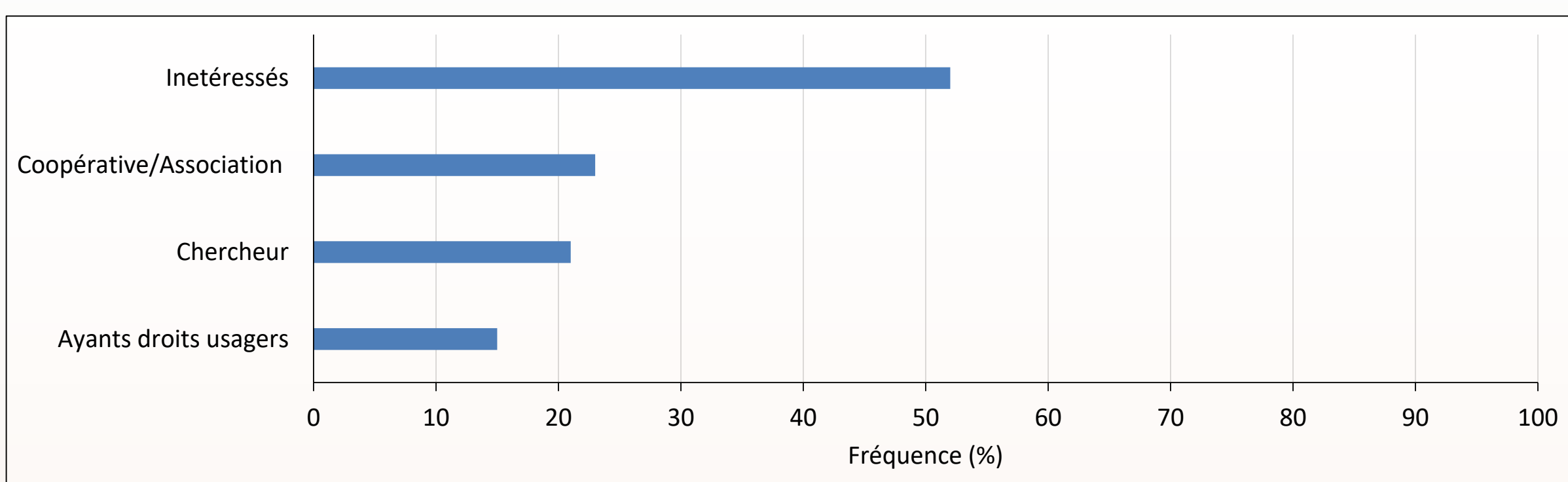


Figure 1 : Catégories des enquêtés impliqués dans l'étude sur les arganiers.

• **Maladies qui affectent les arbres d'arganier ?**

La majorité des enquêtés (71%) n'ont pas d'informations sur les maladies affectant les arbres d'arganier, tandis que seulement 31% ont des connaissances à ce sujet (Figure 2). Cela suggère un besoin potentiel de sensibilisation ou de recherche supplémentaire sur ce sujet pour mieux comprendre les défis potentiels de la santé de l'arganier.

En conclusion, cette étude souligne la nécessité de renforcer les efforts de sensibilisation, de recherche et de gestion pour assurer la pérennité de l'arganier. Ainsi, des initiatives ciblées pour promouvoir des pratiques durables, la conservation et la gestion proactive de cet arbre précieux sont essentielles pour préserver les multiples bienfaits qu'il offre aux régions arides du Maroc.

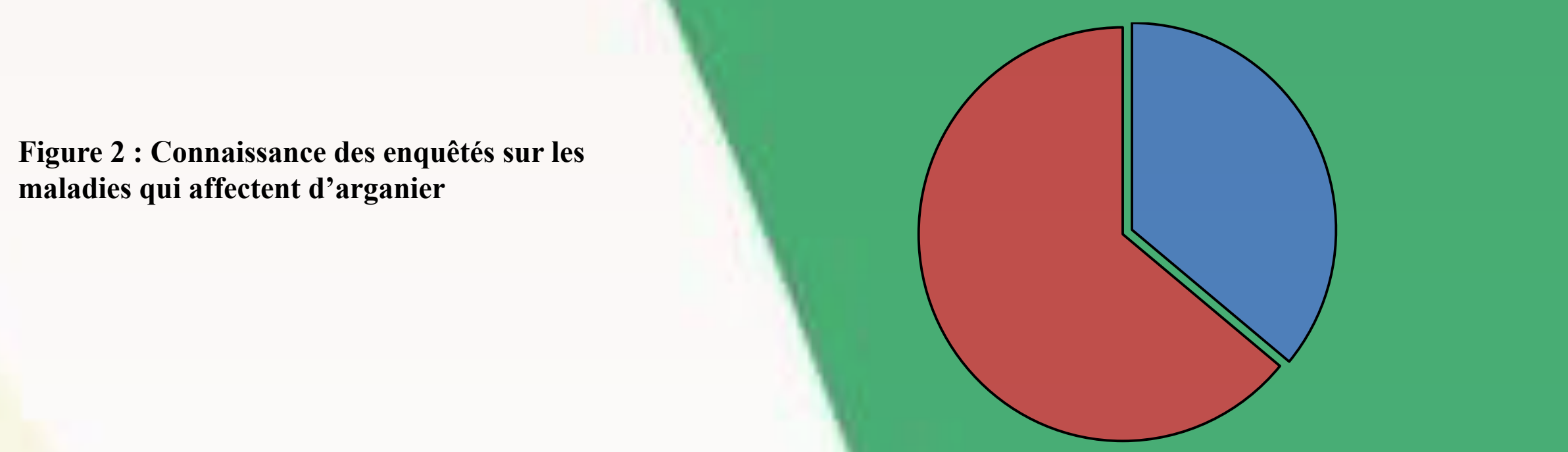


Figure 2 : Connaissance des enquêtés sur les maladies qui affectent d'arganier

Pour la manifestation des maladies, les résultats de cette enquête révèlent une diversité de symptômes associés aux maladies de l'arganier (Figure 3). Les enquêtés signalent principalement le jaunissement et flétrissement des arbres (42,3%), suivie de la mort totale de la plante (27%), suivi par l'apparition des taches sur les feuilles (18,9%). En revanche la chute des fleurs, la chute prématurée des fruits et la baisse de la production de fruits sont moins courantes, toutes rapportées à un faible pourcentage de 11% (Figure 3). Ces résultats soulignent la diversité des signes de maladies chez l'arganier.

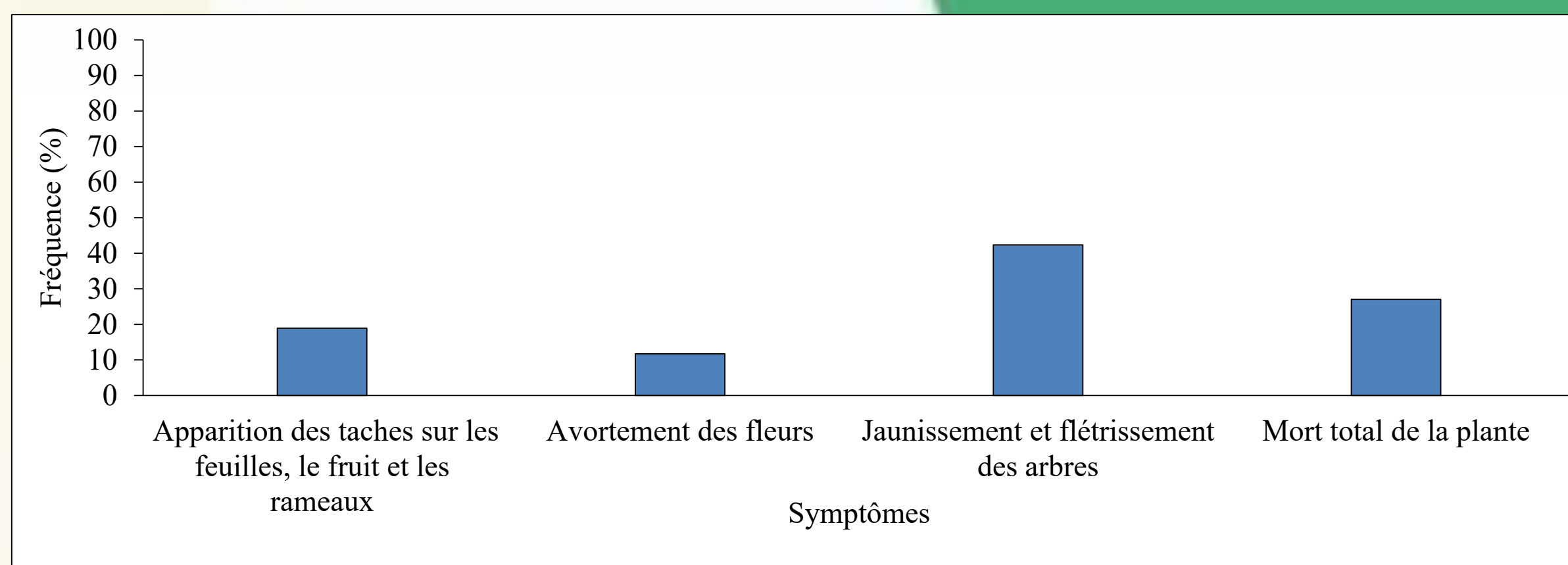


Figure 3: Symptômes associés aux maladies de l'arganier selon les enquêtes

Ravageurs qui touchent les arbres d'arganier ?

Selon les résultats de l'enquête, seulement 28,8% des enquêtés possèdent des connaissances concernant les ravageurs qui peuvent attaquer les arbres d'arganier, tandis que la majorité, soit 71,2%, ne dispose pas de ces informations (Figure 4). Ce qui signifie un manque de sensibilisation ou de informations sur les ravageurs potentiels qui pourraient affecter la santé des arbres d'arganier.

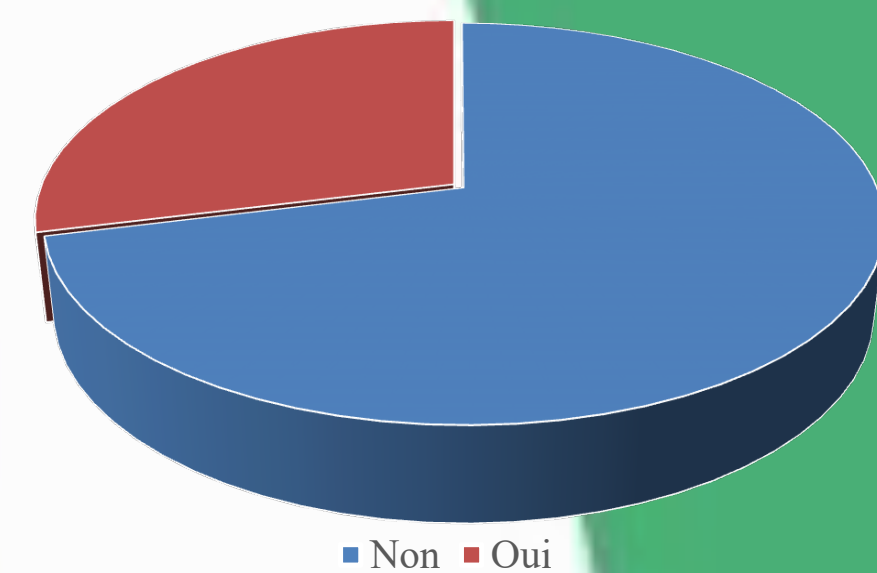


Figure 4: Connaissance des ravageurs de l'arganier par les enquêtés

Méthodes traditionnelles ou pratiques locales pour repousser les ravageurs de l'arganier

Seulement 13 % des enquêtés ont connaissance de méthodes traditionnelles ou de pratiques locales pour repousser les ravageurs de l'arganier, tandis que la grande majorité, soit 87 %, déclare ne pas avoir de telles informations (Figure 5). Parmi les réponses spécifiques, 1,4% mentionnent l'utilisation des produits biologiques et chimiques, tandis que des pourcentages similaires indiquent l'utilisation des prédateurs naturels, savon et le feu. De plus, un répondant souligne l'importance cruciale de la taille pour la santé de l'arganier, surtout pour les jeunes plantules (Figure 5).

Ces réponses reflètent une gamme d'approches, allant des méthodes chimiques aux solutions naturelles et à la gestion écologique des ravageurs de l'arganier. Cependant, une partie des enquêtés (la plupart du temps) ne prend aucune mesure spécifique pour contrôler les ravageurs, tandis que d'autres ne sont pas sûrs de quelles méthodes sont utilisées (Figure 5).

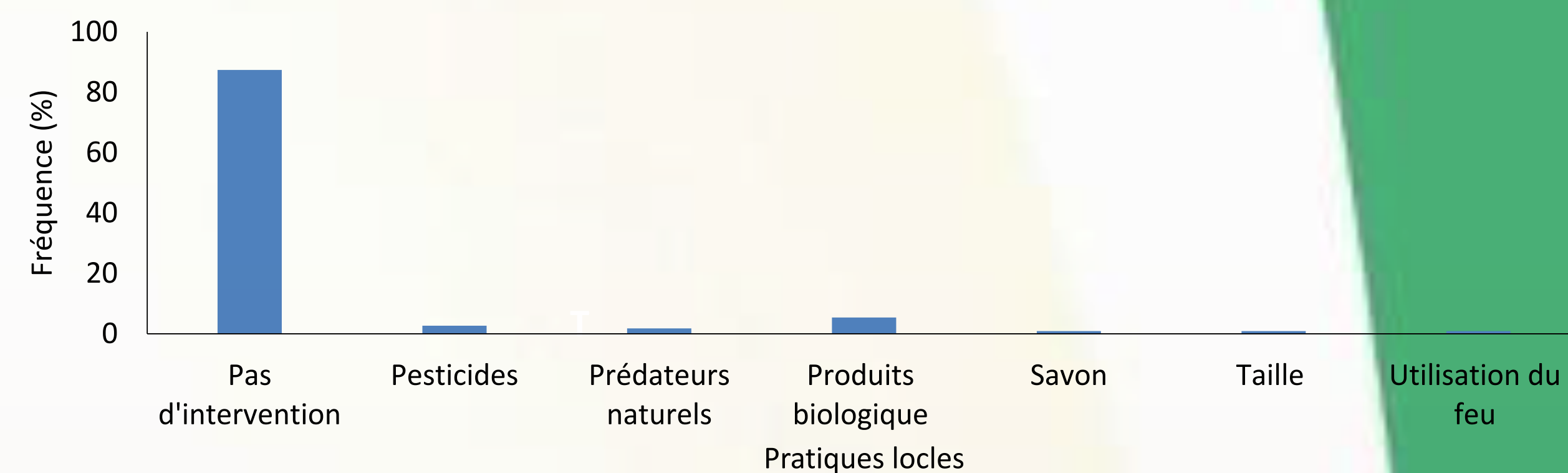


Figure 5 : Pourcentage des enquêtes ayant des connaissances sur les méthodes de lutte contre des ravageurs d'arganier

Mauvaises herbes d'arganier

Seulement 18,9% des enquêtés signalent la présence de mauvaises herbes affectant les arganiers, tandis que la grande majorité, soit 81,1%, indiquent l'absence de ces herbes (Figure 6). Ce qui peut signifier que les mauvaises herbes ne sont pas considérées comme un problème majeur pour les arganiers selon la perception des enquêtés.

Parmi les enquêtes qui signalent la présence de mauvaises herbes affectant les arganiers, plusieurs noms vernaculaires sont mentionnés avec des faibles proportions. 4,5% des enquêtes ont mentionnés la présence des mauvaises herbes de type chardon, le chiendent surtout pour les plantes dans des soles cultivées. Des plantes grimpantes sont également mentionnées 1,8% (Figure 8). Ces résultats fournissent une variété de noms de mauvaises herbes potentielles qui peuvent affecter les arganiers.

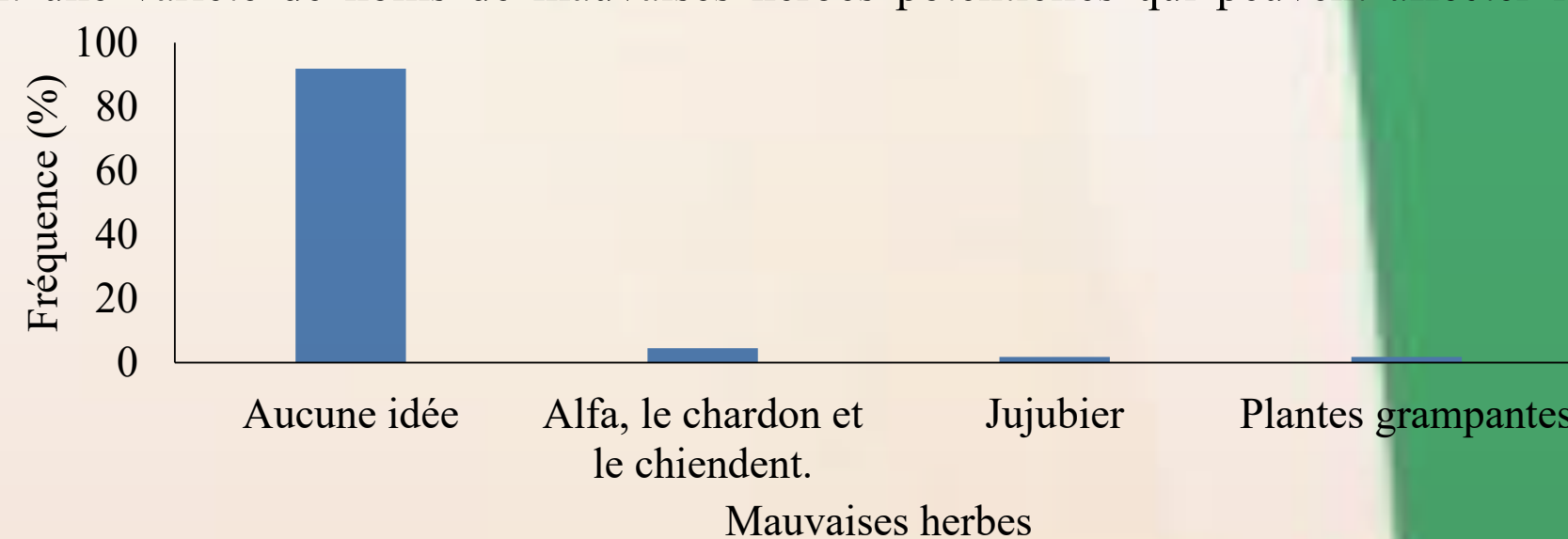
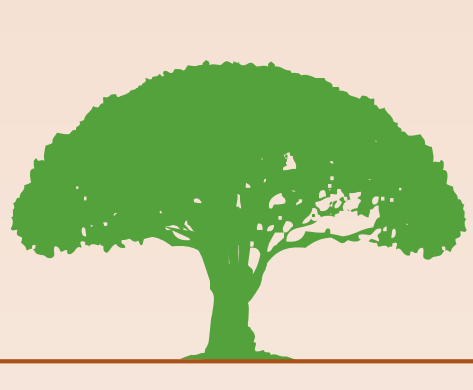


Figure 6: Fréquence des mauvaises herbes dans l'arganier



CONGRES INTERNATIONAL

ARGANIER



المؤتمر الدولي
لأركان

ⵝⵓⵔⵉⵎ ⵏ ⵏⵓⵔⵉⵎ ⵏ ⵏⵓⵔⵉⵎ ⵏ ⵏⵓⵔⵉⵎ

DE L'ARGANERAIE À L'ARGANICULTURE:

l'arganier, pilier de la résilience hydrique des écosystèmes, des territoires et des communautés

من المجال الحيوي إلى أركان الفلاحي:

شجرة أركان، ركيزة الصمود المائي للمنظومات البيئية،
والمجالات الترابية والمجتمعات المحلية

الصويرة
Essaouira

2026 ماي 10<08

08>10 mai 2026

Impact de la sécheresse sur l'économie de la filière arganière : revenus, emploi et coopératives féminines

Hamid Nadi ¹, Asmaa Maaini ² Ouhakki Hicham³, Nabila Auajjar ¹, Naima Dohou ⁵, Khalid Yamni ⁹, Moulay Laarbi Ouahidi¹

¹ Laboratoire de Biologie et de Santé, Département de Biologie, Faculté des Sciences, Université Ibn Tofail, Kenitra, Maroc.

² Laboratoire de relations internationales et diplomatique, Département des relations internationales et de la diplomatie, Université mondiale Planat, Royaume-Uni, Maroc.

³ Laboratoire des ressources naturelles et du développement durable, Département de biologie, Faculté des sciences, Université Ibn Tofail, BP 133-14000, Kenitra, Maroc.

⁴ Laboratoire des Biotechnologies végétales, Faculté des sciences d'Agadir, Université Ibn Zohr, BP 8106, Cité Dakkla, 80000 Agadir, Maroc.

⁵ Equipe Sciences Naturelles et Innovation Didactique, Centre Régional d'Education et de Formation, Rabat-Salé-Kenitra, Maroc.

RÉSUMÉ

Le secteur de l'arganier occupe une place essentielle dans le développement socio-économique des régions rurales marocaines, notamment par sa contribution aux revenus des ménages, à l'emploi local et au fonctionnement des coopératives féminines. Cependant, la sécheresse récurrente constitue une menace croissante pour la durabilité de cette filière. Cette étude analyse les effets de la sécheresse sur les revenus, l'emploi et la stabilité des coopératives féminines, en s'appuyant sur des données climatiques, socio-économiques et sectorielles issues de sources officielles nationales et internationales. Les résultats montrent que la baisse des précipitations et l'augmentation du stress hydrique entraînent une diminution de la production, une réduction des revenus, une précarisation de l'emploi saisonnier et une fragilisation des coopératives. Malgré ces contraintes, certaines stratégies d'adaptation permettent d'atténuer les impacts de la sécheresse. L'étude souligne ainsi la nécessité de renforcer les politiques publiques sensibles au changement climatique afin de soutenir la résilience socio-économique et la durabilité du secteur de l'arganier.

INTRODUCTION

Le secteur de l'arganier (*Argania spinosa* L.) constitue un pilier socio-économique majeur des zones rurales du sud-ouest marocain, notamment dans les régions de Souss-Massa et Marrakech-Safi. Il contribue à la création d'emplois féminins, à la valorisation des produits locaux et au développement des exportations alimentaires et cosmétiques. Cependant, l'augmentation de la fréquence des sécheresses, liée au changement climatique, menace la durabilité de cette filière. La baisse des précipitations et l'élévation des températures affectent la productivité de l'arganeraie, les revenus ruraux et la stabilité des coopératives féminines. Cette étude vise à analyser l'impact de la sécheresse sur les revenus, l'emploi et la performance des coopératives féminines de la filière argan entre 2014 et 2023, à partir de données climatiques et socio-économiques issues de sources officielles.

Problématique

L'intensification des sécheresses au Maroc fragilise la filière de l'arganier, fortement dépendante des conditions climatiques. Cette variabilité peut réduire la production, affecter les revenus des coopératives féminines et menacer l'emploi rural. Toutefois, l'ampleur réelle de ces impacts reste encore peu quantifiée pour la période récente.

MÉTHODOLOGIE

Question de recherche

Dans quelle mesure les variables climatiques et économiques influencent-elles les revenus des coopératives féminines de la filière de l'arganier au Maroc entre 2014 et 2023 ?

Modèle conceptuel

Performance $t = f(\text{Sécheresse } t, \text{Production } t, \text{Contrôle } t)$

- Performance : indicateur socio-économique (revenus ou emploi)
- Sécheresse : indicateur climatique (précipitations, température, SPI)
- Production : production annuelle d'argan
- Contrôle : exportations ou autres variables sectorielles

Le modèle économétrique

$\text{Revenu}_t = \alpha + \beta_1 \text{Précipitations (mm)}_t + \beta_2 \text{Température moyenne (°C)}_t + \beta_3 \text{Indice_sécheresse_SPI}_t + \beta_4 \text{Production}_t + \beta_5 \text{Production_argan_tonnes}_t + \beta_6 \text{Nombre_coopératives_féminines}_t + \beta_7 \text{Exportations_huile_argan_MAD}_t + \beta_8 \text{Nombre_emplois}_t + \epsilon_t$

DISCUSSION

Les résultats confirment la vulnérabilité économique de la filière de l'arganier face aux conditions climatiques défavorables. La baisse des précipitations, la hausse des températures et l'intensification de la sécheresse affectent négativement la performance économique, en particulier les revenus des coopératives féminines. La significativité statistique limitée de certaines variables peut s'expliquer par la taille réduite de l'échantillon et par une possible relation entre les variables productives et structurelles. La production d'argan apparaît ainsi comme le principal canal de transmission entre les conditions climatiques et les revenus. Ces résultats soulignent la dépendance du secteur aux ressources naturelles et la nécessité de renforcer sa résilience.

CONCLUSION

Cette étude met en évidence un lien direct entre la sécheresse et la performance socio-économique de la filière de l'arganier au Maroc sur la période 2014-2023. Les conditions climatiques déterminent les revenus et l'emploi en influençant directement la production.

Analyse descriptive

L'analyse descriptive montre une baisse de la production d'argan pendant les années de sécheresse, avec une forte variabilité des revenus et des exportations. Les tests statistiques indiquent une distribution globalement normale des variables, ce qui permet leur intégration dans une modélisation économétrique.

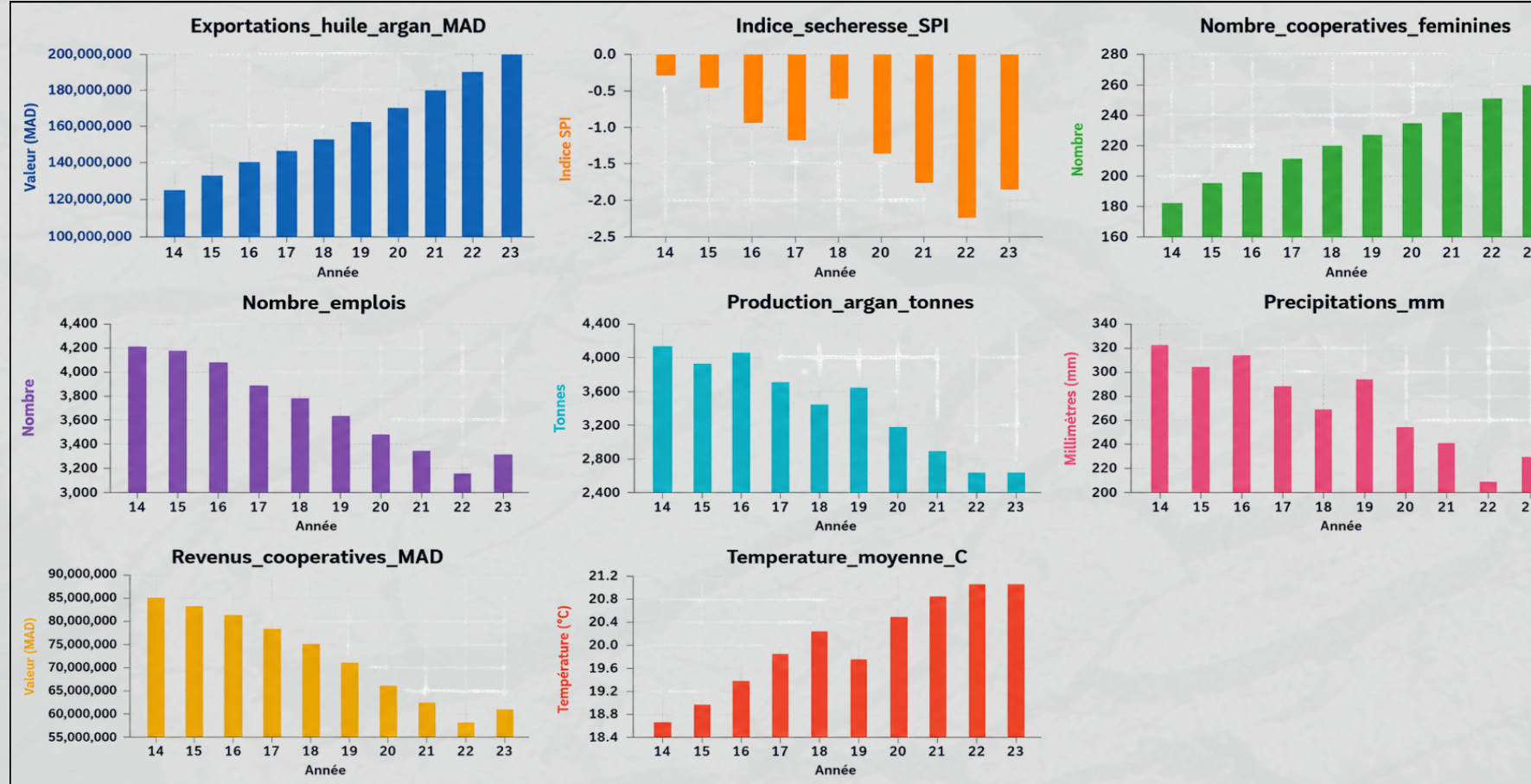
Évolution temporelle (2014-2023)

L'évolution temporelle montre :

- une baisse des précipitations et une augmentation progressive des températures ;
- une diminution de la production d'argan pendant les années de sécheresse intense et une hausse continue du nombre de coopératives féminines malgré les contraintes climatiques et une croissance soutenue des exportations, portée par la demande internationale.

Tableau 1. Résultats des statistiques descriptives

	EHA	IS	NCF	NE	PR	PA	RC	TM
an	1.51E+08	-1.220000	216.5000	3760.000	262.5000	3405.000	73500000	19.88000
dian	1.45E+08	-1.250000	215.0000	3800.000	260.0000	3450.000	74000000	19.95000
xtremum	1.95E+08	-0.300000	260.0000	4200.000	320.0000	4200.000	85000000	21.00000
rtium	1.20E+08	-2.300000	180.0000	3200.000	205.0000	2500.000	60000000	18.50000
Dev.	25798363	0.705219	28.03211	361.9392	39.45814	613.9354	8657046	0.848266
variance	0.477619	-0.093289	0.163744	-0.234989	0.055049	-0.138434	-0.179799	-0.214788
stosis	1.916514	1.624845	1.680356	1.596260	1.680022	1.570819	1.681253	1.802471
que-Beta	0.869343	0.802443	0.767046	0.914239	0.731026	0.883244	0.778602	0.674421
tability	0.647477	0.659502	0.661456	0.633105	0.663841	0.642993	0.677564	0.713759
m	1.51E+08	-12.20000	2165.000	37600.00	2625.000	34050.00	7350E+08	198.8000
Sq. Dev.	5.39E+15	4.476000	7102.500	1179000	14012.50	3392250	6.75E+14	6.476000
ervations	10	10	10	10	10	10	10	10



Test de d'autocorrélation

Le test d'autocorrélation permet de vérifier si les résidus du modèle de régression sont liés entre eux d'une année à l'autre. Dans le cadre d'une analyse en séries temporelles, cette vérification est importante pour assurer la fiabilité des estimations obtenues par la méthode OLS.

Les résultats montrent une absence d'autocorrélation des résidus, puisque les probabilités du test de Ljung-Box sont supérieures au seuil de 5 % et que la statistique de Durbin-Watson est proche de 2. Cela signifie que les erreurs du modèle ne présentent pas de dépendance temporelle significative.

Ainsi, les variations des revenus ou de la production liées à la sécheresse sont correctement expliquées par les variables intégrées dans le modèle, sans présence d'erreurs persistantes d'une année à l'autre. Ces résultats confirment la validité du modèle et renforcent la fiabilité des tests statistiques et des estimations OLS.

	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1						
2			1 -0.299	-0.299	1.1896	0.275
3			2 -0.265	-0.389	2.2460	0.325
4			3 -0.089	-0.408	2.3810	0.497
5			4 0.220	-0.157	3.3476	0.501
6			5 0.144	0.076	3.8435	0.572
7			6 -0.294	-0.186	6.4320	0.377
8			7 0.020	-0.064	6.4472	0.489
9			8 0.038	-0.145	6.5318	0.588
10			9 0.026	-0.232	6.6122	0.677

RÉSULTATS

Matrice de corrélation

Tableau 2. Matrice de corrélation

	EHA	IS	NCF	NE	PA	PR	RC	TM
EHA	5.95E+14 1.000000							
IS	14280000 -0.72107	0.447600 1.000000						
NCF	6.66E-06 9.990407	-15.67000 -0.850074	710.2500 1.000000					
NE	20.27212 -7.75E+09	-5.523991 227.2000	----	1.000000 -8540.000				
PA	-0.520310 -6.957595	0.389023 18.93169	-0.933454 -7.347723	1.000000 ----				
PR	-1.32E+10 -0.304839	386.1000 0.930357	-14507.50 -5.948537	199700.0 0.995667	33922.50 1.000000			
RC	-8.83E+08 -0.070339	24.85000 0.956249	-898.7500 -0.900888	12650.00 0.984183	21562.50 18.91372	1401.250 1.000000		
TM	-5.135606 -1.85E+14	32.56156 6450000	-5.870826 -2.03E+08	15.71326 2.82E+09	56.99021 4.78E+09	58.99021 3.04E+08	6.75E+13 1.000000	
	17970000 6.304705	-0.522400 -11.34447	28.03000 7.390880	-368.8000 -1.87563	-457.9000 -12.44509	-29.40000 -12.68796	646.0000 -13.08788	0.847600 1.000000

Estimation par la régression OLS

La modélisation OLS montre que la sécheresse affecte négativement les revenus des coopératives à travers la baisse de la production d'argan. Les résultats confirment une relation cohérente entre climat, production et performance économique, malgré une significativité statistique limitée liée à la taille réduite de l'échantillon. Les exportations et le développement des coopératives jouent toutefois un rôle d'atténuation face aux effets des chocs climatiques.

Tableau 3. Estimation des paramètres

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000582	0.002311	-0.252016	0.8428
EHA	-4.66E-12	5.76E-12	-0.809949	0.5666
IS	-0.000158	0.000245	-0.643807	0.6358
NCF	4.66E-06	5.25E-06	0.886709	0.5382
NE	4.49E-07	6.97E-07	0.644152	0.6357
PA	-3.15E-08	3.15E-07	-0.100028	0.9365
PR	4.86E-06	5.88E-06	0.826218	0.5604
RC	1.000000	3.47E-11	2.88E+10	0.0000
TM	-3.61E-05	4.82E-05	-0.749587	0.5905

R-squared	1.000000	Mean dependent var	73500000
Adjusted R-squared	1.000000	S.D. dependent var	8657046
S.E. of regression	1.92E-05	Alkaike info criterion	-19.38739
Sum squared resid	3.68E-10	Schwarz criterion	-19.11507
Log likelihood	105.9370	Hannan-Quinn criter.	-19.68613
F-statistic	2.29E+23	Durbin-Watson stat	2.301201
Prob(F-statistic)	0.000000		

Test de hétéroscedasticity

F-statistic	5.352469	Prob. F(8,1)	0.3230
Obs*R-squared	9.717192	Prob. Chi-Square(8)	0.2814
Scaled explained SS	0.072237	Prob. Chi-Square(8)	1.0000

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 02/25/26 Time: 20:39
Sample: 2014 2023
Included observations: 10

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-3.62E-09	2.58E-09	-1.406870	0.3934
EHA	1.44E-17	6.42E-18	2.245574	0.2669
IS	-1.75E-10	2.73E-10	-0.640691	0.5373
NCF	-1.24E-11	5.85E-12	-2.117719	0.2809
NE	-1.83E-12	7.77E-13	-2.354056	0.2557
PA	2.27E-13	3.51E-13	0.645267	0.6352
PR	-5.80E-12	6.55E-12	-0.890110	0.5370
RC	1.20E-16	3.87E-17	3.094391	0.1990
TM	1.40E-10	5.37E-11	2.610107	0.2329

R-squared	0.971719	Mean dependent var	3.68E-11
Adjusted R-squared	0.794613	S.D. dependent var	4.72E-11
S.E. of regression	2.14E-11	Alkaike info criterion	-46.80173
Sum squared resid	4.57E-22	Schwarz criterion	-46.52940
Log likelihood	243.0086	Hannan-Quinn criter.	-47.10047
F-statistic	5.352469	Durbin-Watson stat	3.188247

Le test de Breusch-Pagan-Godfrey montre une absence d'hétéroscédasticité, puisque les probabilités des statistiques F et chi-deux sont supérieures au seuil de 5 %. Cela signifie que la variance des erreurs du modèle reste stable. Ainsi, la sécheresse peut affecter le niveau des revenus et de la production, mais elle n'augmente pas l'instabilité des erreurs. Ces résultats confirment la validité des erreurs standard et la fiabilité des estimations OLS.

CONGRES INTERNATIONAL
ARGANIER



المؤتمر الدولي
لأركان

المؤتمر الدولي
لأركان

CONGRES INTERNATIONAL
ARGANIER



المؤتمر الدولي
لأركان

المؤتمر الدولي
لأركان

CONGRES INTERNATIONAL
ARGANIER



المؤتمر الدولي
لأركان

المؤتمر الدولي
لأركان

CONGRES INTERNATIONAL
ARGANIER



المؤتمر الدولي
لأركان



WWW.CONGRESARGANIER.MA