



La parthénocarpie chez le palmier dattier : diagnostic et causes potentielles chez le cultivar Assiane de l'oasis de Figuig au Maroc

Mourad Baba¹, Ibtissam Mzabri¹, Jamal Mimouni², Abdelbasset Berrichi¹

¹ Laboratoire d'amélioration de la production agricole, biotechnologie et environnement, Faculté des Sciences d'Oujda, Université Mohammed I^{er}, Oujda, Maroc ; ² Département Territorial de Figuig, Agence Nationale pour le Développement des Zones Oasiennes et de l'Arganier, Erfoud, Maroc.
Contact : m.baba.andzoa.dtf@gmail.com

Résumé

Le cultivar Assiane est le cultivar dominant dans l'oasis de Figuig, il représente 51% des pieds de la palmeraie. Sa production en dattes a été réduite d'une façon très significative, depuis 2015, à cause du phénomène de parthénocarpie. Notre étude vise à faire un diagnostic sur les taux alarmants de fruits parthénocarpiques produits, les causes potentielles ainsi que les impacts visibles de ce phénomène sur l'écosystème oasien de Figuig. L'approche méthodologique consiste à faire des enquêtes avec 36 phoeniculteurs du Groupement d'Intérêt Economique de Figuig et à réaliser l'estimation du taux de parthénocarpie pour la campagne agricole 2020/2021. L'analyse des données nous a permis de constater que le taux de parthénocarpie chez le cultivar Assiane a dépassé 60% pour la campagne agricole 2016-2017. Ce phénomène a tendance à diminuer durant les trois phases de la floraison. De plus, cette diminution coïncide avec une augmentation progressive du taux de nouaison et de la température journalière moyenne de l'oasis. Par ailleurs, les agriculteurs interviewés sont convaincus que les changements climatiques provoquent l'émergence précoce des spathes et que les basses températures qui sévissent durant les trois stades de floraison rendent la mise à fruits difficile. Les impacts socioéconomiques et environnementaux de la parthénocarpie n'affectent pas les phoeniculteurs de l'oasis de Figuig de la même manière. En effet, ils sont plus remarqués chez les phoeniculteurs de l'ancienne palmeraie que chez ceux installés dans les zones d'extension. De plus, ces impacts se traduisent indirectement par une augmentation de taux de pauvreté, de l'exode rural et du chômage, en particulier au sein de la main d'œuvre figuigie.

Mots clés : Oasis de Figuig, Cultivar Assiane, Parthénocarpie, Nouaison, Changement climatique

Introduction

Le palmier dattier est une espèce dioïque ; les pieds portent des inflorescences mâles ou femelles (spadices) qui sont, au début de la floraison, enveloppées par une spathe¹. La fleur femelle est formée de trois carpelles indépendants. Si elle est fécondée, un seul carpelle se développe et se transforme en fruit (Datte). La période de pollinisation chez le palmier dattier s'étale sur 30 jours (El Beker, 1972), ou entre 30 à 50 jours (Munier, 1973). Pour une bonne production dattière, aussi bien en quantité qu'en qualité, la réussite de la fécondation est capitale. De plus, cette dernière est conditionnée par plusieurs facteurs notamment la maîtrise de la pollinisation artificielle, la qualité des graines de pollen, la réceptivité florale des fleurs femelles et les conditions climatiques relatives à la période de pollinisation.

Selon Zaid et de Wet (2002), l'échec de la fécondation a pour conséquence le développement des carpelles en fruits parthénocarpiques qui sont différents des dattes normales, incapables d'atteindre le stade de maturité, très fragiles et ne présentent aucune valeur commerciale. Dans le même sens, Sedra (2003) estime qu'un coup de chaleur ou de froid qui surgit au moment de la nouaison, peut induire la parthénocarpie, et que l'application du pollen en dehors de la période de réceptivité florale entraîne la non-fécondation qui est suivie par la chute des jeunes fruits.

¹ Grande bractée en forme de sac qui enveloppe l'inflorescence et la protège de la chaleur et du soleil jusqu'à ce qu'elle soit mure et prête à remplir sa fonction. Chez le palmier dattier, la bractée est de forme ligneuse fusiforme. Celle des inflorescences mâles sont plus courtes et plus renflées.

Dans l'oasis de Figuig au Maroc, le cultivar Assiane représente plus de 51% des pieds productifs de l'oasis avec une production annuelle moyenne qui dépasse 1929 tonnes (Elguerrouj, 2010). Depuis 2015, les pieds de la variété Assiane produisent, de plus en plus, des fruits parthénocarpiques entraînant par conséquent une chute importante de la production dattière de l'oasis. Bien que les phoeniculteurs continuent d'effectuer les mêmes pratiques culturelles ancestrales, notamment la pollinisation traditionnelle moyennant des graines de pollen des mâles connus pour leur qualité, ce phénomène menace l'équilibre de cet écosystème et conduit ainsi à plusieurs problèmes d'ordres économiques, sociaux et environnementaux.

L'objectif de ce travail est de faire un diagnostic sur les taux alarmants de fruits parthénocarpiques produits par le cultivar Assiane, les causes potentielles ainsi que les impacts visibles de ce phénomène sur l'écosystème oasien de Figuig.

Revue de littérature

Pour interrompre la dormance, la floraison et la pollinisation, les arbres et les autres espèces vivaces ont besoin d'une période d'accumulation des degrés froids et plus tard une accumulation de chaleur pour aboutir à la maturité. Avec le changement climatique, ces périodes peuvent être plus courtes ou plus longues selon la température de l'automne et de l'hiver.

Par conséquent, des conditions climatiques moins favorables pour la fécondation et la pollinisation ainsi que des troubles physiologiques peuvent apparaître, telle que la production de fruits avortés et parthénocarpiques (Monnier et al., 2021).

La parthénocarpie est la particularité qu'a un végétal de produire des fruits vierges, c'est-à-dire développés sans fécondation. Selon les espèces, ce phénomène peut être d'origine naturelle, accidentelle à la suite de facteurs externes ou bien induit chimiquement ou par voie de sélection dans le cas où le développement de fruits dépourvus de graines présente une valeur et appréciation commerciale.

Pour le palmier dattier, la réussite de la pollinisation est conditionnée par plusieurs facteurs, notamment la maîtrise de la pollinisation artificielle, la qualité des grains de pollen, la réceptivité florale des fleurs femelles et les conditions climatiques relatives à la période de pollinisation (Babahani, 1998). Une pollinisation mal faite peut provoquer une mauvaise nouaison ce qui influe négativement sur le développement des fruits, et par la suite conduit à une mauvaise production dattière. On parle de chute de fruits ou bien des fruits parthénocarpiques qui n'arrivent pas au stade de maturation (Toutain, 1967). Djerbi (1995) a rapporté que la période de réceptivité des cultivars nord-africains varie d'un cultivar à l'autre (30 jours pour 'Bousthami Noire', 7 jours pour 'Deglet Nour', 8 jours pour 'Jihel' et 'Ghars' et seulement 3 jours pour 'Mejhoul', 'Bouffeggous' et 'Iklane') et au-delà de ces limites, la formation de fruits parthénocarpiques est supérieure à 50%.

Selon Rivals (1980), la parthénocarpie peut relever de causes endogènes ou exogènes et ses manifestations peuvent varier selon les milieux et les climats. Les travaux de Tarchoun (1999) ont montré que les cultivars de type poivron (doux) présentent une meilleure aptitude à donner des fruits parthénocarpiques dans des conditions de basses températures. De plus,

l'action d'une température froide sur les fleurs de quelques variétés de poires, au moment de la pollinisation, empêche la germination du pollen ou la fécondation des ovules. Comme conséquence, des fruits parthénocarpiques se développent (Ulrich, 1952).

Qu'il s'agisse de parthénocarpie naturelle ou accidentelle, les conditions du milieu et le degré de sensibilité des espèces à ces conditions peuvent exercer une forte influence sur leurs manifestations.

Démarche adoptée

La zone d'étude

L'oasis de Figuig fait partie des oasis continentales présahariennes (Figure 1) ; elle est caractérisée par un climat méditerranéen-aride, très chaud en été (température moyenne maximale de 42°C) et très froid en hiver (température moyenne minimale de 3°C) (Figure 2). Les précipitations moyennes annuelles sont mal réparties dans le temps et ne dépassent pas les 122 mm (DPA de Figuig, 2009). La superficie de l'oasis de Figuig est de 1427 ha et compte environ 175000 pieds de palmier dattier répartis en une dizaine de variétés différentes et avec une dominance de la variété Assiane. Sa production dattière est estimée à 3500 tonnes/an (Elgourrouj, 2010).

Depuis 1996, des extensions de la palmeraie, obéissant au modèle des vergers modernes, ont été installées : l'extension Tikorare (134 ha) à l'est de la palmeraie, les extensions de l'Arja (250 ha), Dfilia (148 ha) et de Tisserfine (190 ha) au nord de la palmeraie et l'extension de Berkoukes (50 ha) à l'ouest (ANDZOA, 2012).

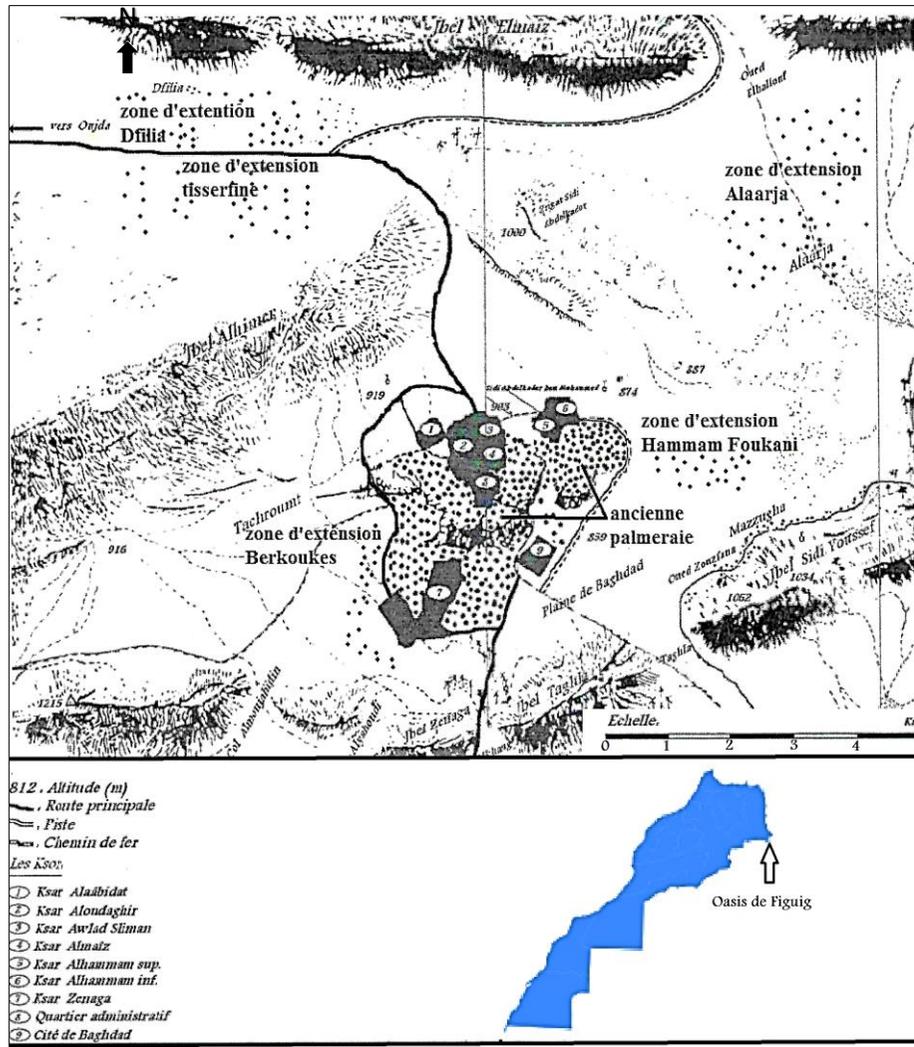


Figure 1. Localisation géographique de la palmeraie de Figuiq et ces extensions (Chafi, 2016)

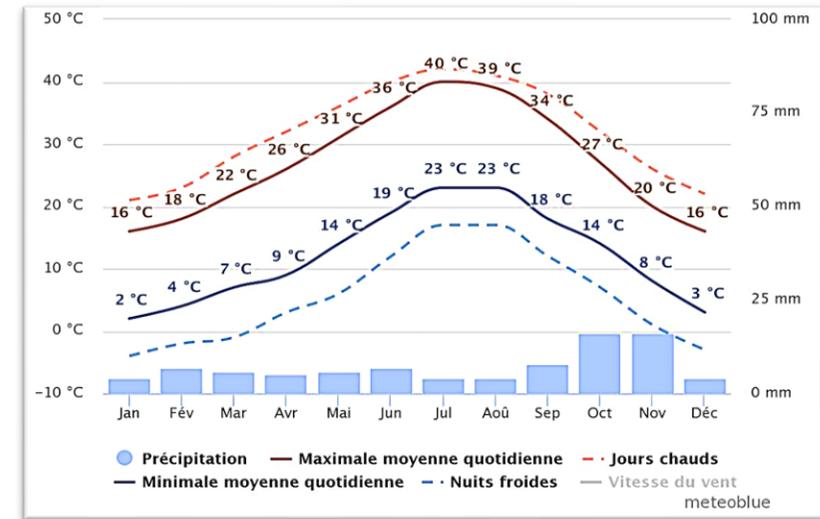


Figure 2. Diagramme ombrothermique de l'oasis de Figuiq (Météoblue, 2018)

Le matériel végétal

Le matériel végétal objet du présent travail est le cultivar Assiane. C'est un cultivar endémique et dominant de l'oasis de Figuig. Grâce à ses caractéristiques et sa réputation, il a obtenu en 2019 le label d'Indication Géographique (IG) « Dattes Assiane de Figuig ». La sortie et l'éclatement des spathe de ce cultivar prennent place à partir du mois de février jusqu'au mois d'avril

Méthodes de collecte des données

Diagnostic

Nous avons procédé par enquête sur le terrain auprès des phoeniculteurs du Groupe d'Intérêt Economique (GIE) de Figuig. Ce dernier fait partie des 25 GIE reconnus par l'Etat et dédiés à la filière de palmier dattier. Notre échantillon se compose de 36 phoeniculteurs tirés aléatoirement, soit 6 %² de notre base constituée de 619 phoeniculteurs du GIE de Figuig. L'objectif est d'identifier les perceptions des phoeniculteurs interviewés par rapport au phénomène de la parthénocarpie chez le cultivar Assiane et de collecter les informations qui permettront, après leur exploitation, de comprendre ce phénomène notamment :

- Le taux de fruits parthénocarpiques produit par le cultivar Assiane ;
- Les facteurs susceptibles d'être responsables du phénomène de parthénocarpie ;
- Les impacts socioéconomiques et environnementaux du phénomène de parthénocarpie sur l'oasis de Figuig.

Estimation du taux de parthénocarpie pour la campagne agricole 2020/2021

L'essai a été réalisé au niveau de la coopérative agricole Aziza, située dans la zone d'extension Tisserfine de l'oasis de Figuig.

L'altitude et les coordonnées GPS de l'exploitation Aziza sont respectivement 860 m et (32.160442, -1.309530). Pour cet essai, notre travail a été effectué sur 12 pieds femelles, de même âge. Pour chaque stade de floraison à savoir début, mi et fin-floraison, 4 pieds portant chacun au moins 3 inflorescences (répétitions) ont été pollinisés. La pollinisation a été effectuée d'une manière traditionnelle en utilisant des grains de pollen provenant d'un pied mâle performant de la coopérative Aziza.

La variation de la température a été suivie et enregistrée en utilisant un thermo-hygromètre, placé dans l'inflorescence, de type Extech instruments, Modèle RHT50 (Plage de mesure de la température : -40 à +70°C, Précision : $\pm 1^\circ\text{C}$) commercialisés au Maroc par l'entreprise METAGRHYD. Le taux de nouaison, de parthénocarpie et celui de chute de fleurs ont été estimés un mois après la pollinisation des inflorescences. Ceci, sur la base d'un calcul du taux de nouaison et de parthénocarpie d'un échantillon composé de quinze épillets par inflorescence choisie (5 épillets de la partie supérieure de l'inflorescence, 5 épillets du milieu de l'inflorescence et 5 épillets de la partie inférieure de l'inflorescence). Les taux de nouaison, de parthénocarpie et celui de chute de fleurs sont calculés sur la base de cicatrices florales, témoins du nombre de fleurs présentées à la floraison, la présence de la graine confirme que la fleur a

² La représentativité statistique n'a pas été recherchée.

été pollinisée, l'absence de la graine correspond au fruit parthénocarpique. Le calcul a été réalisé en adoptant les formules suivantes :

Taux de nouaison (%) = (Nombre des fruits noués / Nombre total des fleurs) × 100

Taux de parthénocarpie (%) = (Nombre de fruits parthénocarpiques / Nombre total des fleurs) × 100

Taux de chute de fleurs (%) = (Nombre de fleurs chutées / Nombre total des fleurs) × 100

Les résultats ont été soumis à une analyse statistique descriptive et une analyse de la variance (ANOVA), à l'aide du logiciel "GraphPad Prism by Dotmatics for Windows version 7" et la comparaison des moyennes a été faite par le test de Duncun au seuil de probabilité de 5 %.

Résultats

Taux de fruits parthénocarpiques produits par le cultivar Assiane

D'après les 36 agriculteurs enquêtés, seule la variété Assiane est touchée par le phénomène de parthénocarpie dans l'oasis de Figuig. Depuis longtemps, ce cultivar produit un taux de fruits parthénocarpiques qui ne dépasse pas les 25% par pied dans les années dites normales et ces fruits sont nommés à Figuig « *Alabouze* » (Figure 3). Cependant, les taux de fruits parthénocarpiques par pied depuis 2015 ont été très élevés. En 2016, la

moyenne des taux déclarés par les agriculteurs interrogés était de 64%. Les enquêtés ajoutent que les fruits parthénocarpiques stagnent dans le stade nommé « *Bleh* » et que leur évolution est marquée par l'absence de la graine et par un changement de couleur du vert au jaune. De plus, ces fruits parthénocarpiques n'ont aucune valeur commerciale et impliquent des dégâts financiers importants dont le chiffrage reste crucial afin de mettre en lumière les impacts socioéconomiques de ce phénomène sur les phoeniculteurs de l'oasis de Figuig.



Figure 3. La parthénocarpie chez le cultivar Assiane de l'oasis de Figuig

Estimation du taux de parthénocarpie pour la campagne agricole 2020/2021

L'essai d'estimation des taux de nouaison, de parthénocarpie et celui de chute de fleurs, réalisé au niveau de la coopérative Aziza, a montré que le stade début - floraison a présenté un taux de parthénocarpie de 35,8 %. À mi et fin-floraison, le taux de parthénocarpie a enregistré une régression de 26,5 et 43 % respectivement. Concernant le taux de nouaison, le début-floraison a présenté un taux de 12,1 %. À mi et fin-floraison le taux de nouaison a enregistré une augmentation de 122,3 % et de 207,4 % respectivement. Par rapport au taux de chute de fleurs, le début de floraison a présenté un taux de 12,1 %. À mi et fin-floraison le taux de nouaison a enregistré une régression de 10,1 % et de 18,4 % respectivement.

L'analyse de la variance des résultats obtenus a enregistré une différence hautement significative entre les taux de nouaison et de parthénocarpie relatifs aux trois stades de floraison ($p < 0,001$). En effet, le taux de parthénocarpie chez le cultivar Assiane a tendance à diminuer progressivement lors de la période de pollinisation et cette diminution coïncide avec une augmentation progressive du taux de nouaison et de la température journalière moyenne de l'oasis (Figure 4).

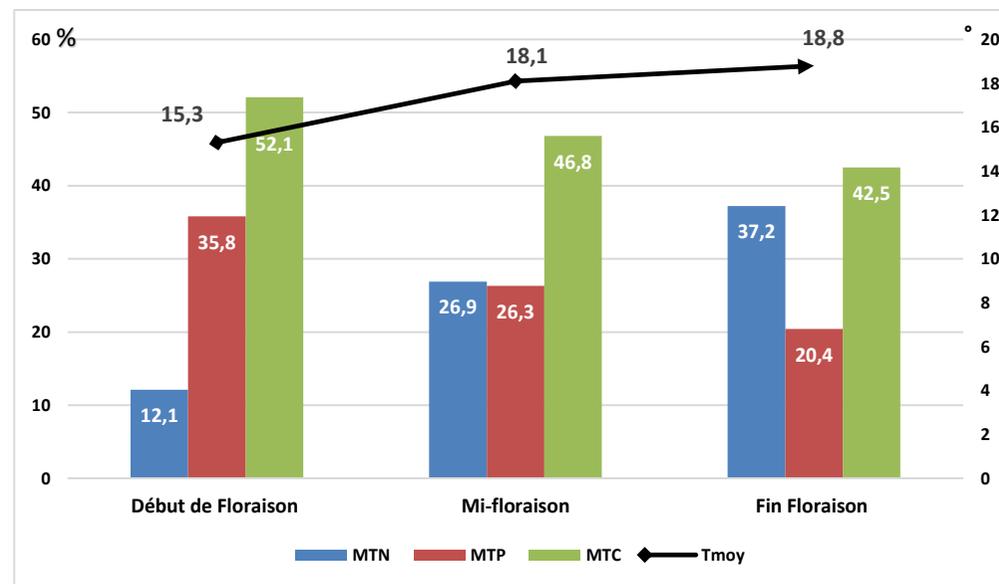


Figure 4. Evolution du taux de nouaison, de parthénocarpie et de chute de fleurs en fonction de la température des trois stades de floraison

MTN : Moyenne des taux de nouaison ; MTP : Moyenne des taux de parthénocarpie ; MTC : Moyenne des taux de chute de fleurs ; Tmoy : température moyenne du stade

Facteurs susceptibles d'induire la parthénocarpie chez le palmier dattier

Les entretiens avec les phoeniculteurs, nous ont permis d'identifier six facteurs susceptibles d'être responsables du phénomène de parthénocarpie chez le palmier dattier. Par ailleurs, il est à noter que plusieurs interviewés ont signalé plus qu'un seul facteur.

Le facteur principal qui agit d'une façon significative sur le phénomène de parthénocarpie que connaît le cultivar Assiane est la sortie précoce des spathes. 53% des interviewés ont remarqué des perturbations au niveau des stades phénologiques du palmier dattier. Pour le cultivar Assiane, la précocité du stade d'émergence des spathes de 3 à 4 semaines a été remarquée ces dernières années.

Pour 42 % des interviewés, le second facteur est que l'écosystème oasien de Figuig connaît une dégradation due en particulier au changement des paramètres climatiques, notamment la température, qui influence grandement le cycle végétatif du palmier dattier que ça soit pour la floraison, la pollinisation ou pour la maturité des dattes. De plus, ils signalent que le cultivar Assiane est caractérisé par une réceptivité florale courte par rapport aux autres variétés. Alors que pour 25 % des interviewés, l'excès d'entretien (irrigation, fertilisation, taille et toilettage ...) des pieds de cultivar Assiane engendre une émergence précoce des spathes durant le mois de janvier dont la température maximale moyenne ne dépasse pas 16°C. Par conséquent, les basses températures influencent significativement la réussite de la pollinisation.

À propos du quatrième facteur, 19 % des interviewés ont lié la parthénocarpie que connaît le cultivar Assiane à l'utilisation des grains de pollen de mauvaise qualité. En même temps, ils ont remarqué que

l'émergence des inflorescences des pieds males de palmier dattier est de plus en plus tardive, chose qui pousse les phoeniculteurs à utiliser les grains de pollen de l'année précédente, de qualité inférieure, stockés à une température ambiante. Toutefois, 8,3 % des interviewés soupçonnent que la variation brusque et anormale de la température journalière durant la période de pollinisation est le facteur responsable de la parthénocarpie. De plus, ils signalent que la fréquence de ce phénomène et sa variation sont plus importantes durant le mois de février.

Enfin, notons que seulement 5,5 % des interviewés pensent que la parthénocarpie qui affecte le cultivar Assiane peut être due à un champignon ou un virus qui attaque particulièrement ce cultivar.

Impacts environnementaux et socioéconomiques du phénomène de parthénocarpie sur l'écosystème oasien de Figuig.

Impacts environnementaux

L'oasis de Figuig est un écosystème construit dans une zone à climat aride et maintenu par des phoeniculteurs depuis des générations. Sa durabilité dépend des conditions climatiques, des pratiques d'entretien et de la gestion efficace des ressources en eau.

Depuis 2015, la détérioration de cet écosystème fragile a pris des proportions inquiétantes causées par des taux alarmants de parthénocarpie que connaît le cultivar dominant de l'oasis.

L'analyse des résultats d'enquête montre que les impacts sont négatifs dans l'ensemble et sont importants, en particulier dans l'ancienne palmeraie, du fait que son profil variétal est dominé par le cultivar Assiane et que les zones d'extension ont été orientées vers des variétés nobles plus rentables et moins sensibles au phénomène de parthénocarpie telles que les variétés de Mejhoul, Boufegous et Aziza Bouzid.

Ces impacts ont pour conséquences une diminution de la production dattière, l'accélération de l'abandon des parcelles, le délaissement total des pieds du cultivar Assiane sans entretien, l'arrachage et le remplacement de cultivar Assiane par des variétés non touchées par la parthénocarpie (Figure 5).



Figure 5. Arrachage du cultivar Assiane par les agriculteurs de l'oasis de Figuig



Impacts socioéconomiques

Les inégalités au sein des phoeniculteurs de l'oasis de Figuig existent en dehors de toute considération liée au phénomène de parthénocarpie du cultivar Assiane. Cependant, le rôle que joue le palmier dattier dans l'économie de cette oasis implique que la baisse de la production dattière affecte négativement les revenus des phoeniculteurs et leurs conditions de vie. Vu le manque d'informations et de statistiques détaillées et récentes sur la filière phoenicole dans l'oasis de Figuig, il est difficile de calculer les pertes financières occasionnées par la parthénocarpie. Toutefois, une estimation relativement proche de la réalité peut être effectuée en se basant sur le fait que :

- Le cultivar Assiane représente 51% de l'effectif total du palmier dattier de l'oasis de Figuig (ANDZOA, 2012) ;

- La production totale annuelle du cultivar Assiane est de 1929 tonnes (Elguerrouj, 2010) ;
- Les charges d'entretiens annuelles totales sont de 200 DH/ Pied ;
- Les niveaux de prix des dattes du cultivar Assiane pour la campagne agricole de 2022 oscillent entre 20 et 25 DH/kg.

Les pertes financières occasionnées par la parthénocarpie, pour un taux de parthénocarpie de 64 % en 2016, peuvent être estimées à une enveloppe budgétaire de 46,9 millions de dirhams. Ce calcul, aussi simplifié soit-il, reflète d'avantage la nécessité d'étudier le problème de parthénocarpie que connaît le cultivar Assiane, de chercher des technologies adéquates et d'engager des initiatives permettant son atténuation.

D'après 87% des enquêtés, les agriculteurs de l'oasis de Figuig ne sont pas affectés de la même manière par le phénomène de parthénocarpie du cultivar Assiane : les impacts physiques sont différents des phoeniculteurs de l'ancienne palmeraie, propriétaires de petites parcelles, par rapport à ceux installés dans les zones d'extensions et qui gèrent des exploitations modernes. De plus, l'ampleur des impacts socioéconomiques dépend, du degré de vulnérabilité économique des phoeniculteurs de chaque catégorie et du nombre de pieds de cultivar Assiane par agriculteur.

Les interviewés ajoutent que les impacts susmentionnés se traduisent indirectement par une augmentation du taux de pauvreté, un exode rural important qui accélère l'abandon des parcelles productives et provoque le chômage en particulier chez la main d'œuvre figuiguis qui dépend directement des activités liées à l'entretien des exploitations du palmier dattier (pollinisation, irrigation, récoltes ...) en réduisant la durée de travail annuelle. Pour ces différents types d'impacts, les interviewés déclarent que la capacité d'adaptation des agriculteurs de l'ancienne oasis est très faible

et la parthénocarpie du cultivar Assiane vient s'ajouter aux difficultés préexistantes.

Discussion

Selon les perceptions des phoeniculteurs interviewés, les conditions climatiques, notamment la température aux stades précoces, joue un rôle décisif pour la réussite de la pollinisation du palmier dattier. L'étude effectuée montre que le taux de parthénocarpie que connaît le cultivar Assiane a tendance à diminuer progressivement lors de la période de pollinisation et coïncide avec une augmentation progressive du taux de nouaison et de la température journalière moyenne de l'oasis. Ces résultats vont dans le même sens que ceux de Slavković et al. (2016) qui ont montré que les températures relativement basses 20/8°C (jour/nuit, respectivement) appliquées directement après la pollinisation des inflorescences du cultivar Majhoul en utilisant des unités spéciales (phytotrons modulaires) ont considérablement diminué le taux de germination du pollen, favorisant ainsi la formation de fruits parthénocarpiques et réduisant le développement normal des fruits.

Les enquêtés sont également convaincus que les changements climatiques provoquent des perturbations de la phénologie du palmier dattier. En effet, les températures inhabituellement élevées en décembre et janvier entraînent l'émergence précoce des inflorescences, mais le retour des vagues de froid hivernales et qui coïncide avec l'ouverture des spathes et l'émergence des fleurs impose aux agriculteurs de pratiquer la pollinisation ce qui induit automatiquement l'apparition de fruits parthénocarpiques. Des études similaires précisent que le changement global du climat pourrait

altérer significativement la phénologie des plantes (Bernier, 1988 ; Partanen et al., 1998). De plus, les travaux menés par Lakhdari et al. (2016), montrent que la variabilité journalière anormale de la température est également à l'origine des perturbations remarquées durant le stade d'émergence des spathes. Ramírez et al. (2015) ont rapporté que les températures élevées générées par le réchauffement climatique sont responsables d'une réduction ou d'une augmentation des cycles phénologiques chez les espèces ligneuses.

Les perceptions relatives à l'influence des grains de pollen, stockés à température ambiante, sur le taux de réussite de la pollinisation s'alignent avec des études récentes menées par Kadiri et al. (2022) sur la viabilité des grains de pollen de palmier dattier frais et stockés. En effet, leurs résultats montrent que les pollens de palmiers dattiers frais et ceux congelés présentaient une viabilité supérieure à ceux conservés à température ambiante ou au réfrigérateur.

Par rapport au rôle que joue la réceptivité florale des inflorescences et le temps de pollinisation, les réponses des interviewés concordent avec ceux de Digonnet-Kerhoas et Gay (1990), qui ont montré que la pollinisation effectuée le même jour de craquage de la spathe produisait le pourcentage de nouaison le plus élevé, mais qu'elle diminuait à 50% et 90% après 12 et 30 jours, respectivement. Les impacts visibles du phénomène étudié et l'absence d'une assurance liée à leur activité phoenicicole ou aux risques climatiques qui permet de supporter leurs pertes financières, obligent les phoeniculteurs de Figuig à puiser dans leurs patrimoines propres pour entretenir leurs parcelles et exploitations. Jouissant de moins de capital, il est plus difficile pour eux de faire face à ce phénomène. Sans l'intervention de l'Etat, le phénomène de parthénocarpie, augmente davantage les

inégalités existantes au sien des phoeniculteurs et met en péril l'équilibre de l'écosystème de l'oasis de Figuig.

Conclusion

Sur la base de l'analyse des perceptions des phoeniculteurs interviewés et les résultats des études antérieures, les changements climatiques provoquent l'émergence précoce des spathes, ceci coïncide avec les basses températures qui sont considérées comme étant le facteur principal qui induit l'augmentation du taux de fruits parthénocarpiques chez la variété Assiane. Nos résultats montrent également que la parthénocarpie implique des impacts socio-économiques qui pèsent sur la population de l'oasis, sur le capital des exploitations et sur la rentabilité de ces dernières. Ainsi, il est préférable que les travaux de recherche futures se focaliseront sur l'étude de l'effet de la température sur le stade de reproduction, en particulier de la pollinisation à la nouaison, du cultivar Assiane de l'oasis de Figuig. Ceci, en utilisant des grains de pollen de qualité et en réalisant la pollinisation le jour du craquage des spathes. De plus, l'inscription de la culture du palmier dattier dans les assurances agricoles multirisques reste une mesure d'adaptation à étudier en concertation avec l'ensemble des acteurs de la filière phoenicicole.

Références

ANDZOA, 2012. *Etude concernant la conduite d'études de caractérisation des palmeraies formant l'assiette de constitution du groupement d'intérêt*

Economique – lot n°1. Bureau d'étude Ingénierie, Formation, Etudes et Développement.

Bernier G, 1988. The control of floral evocation and morphogenesis. *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology* 39(1): 175-219.

Babahani S, 1998. *Contribution à l'amélioration de quelques aspects de la conduite du palmier dattier (Phoenix dactylifera L.)*. Thèse Magister en Agronomie saharienne, El-harrach, 134p.

Chafi A, 2016. *Étude de la régénération par rejet et de la pomologie de quelques variétés de dattes du palmier dattier de l'oasis de Figuig*. Thèse de doctorat. Sciences environnement. Maroc : Université Mohammed Premier. Faculté des sciences Oujda.

Direction Provinciale de l'Agriculture de Figuig (DPA), 2009. *Stratégies d'intervention de la DPA de Figuig*, Ed. Ministère de l'Agriculture, 25 p.

Digonnet-Kerhoas C, Gay G, 1990. Qualité du pollen : définition et estimation. *Bulletin de la Société Botanique de France. Actualités Botaniques* 137(2) : 97-100.

Djerbi M, 1995. *Précis de Phoeniculture*. FAO, Rome. pp. 192.

El Bekr A, 1972. *Le palmier dattier, son passé et son avenir*. Baghdad : Ed. El Aâni.

Elguerrouj M, 2010. *Etude physicochimique et évaluation des dattes de deux variétés de l'oasis de Figuig (Assiane et Aziza Bouzid)*. Thèse de doctorat : Faculté des sciences, Université Mohammed V, Rabat.

Kadri K, Elsafy M, Makhlof S, Awad MA, 2022. Effect of pollination time, the hour of daytime, pollen storage temperature and duration on pollen viability, germinability, and fruit set of date palm (*Phoenix dactylifera L.*) cv "Deglet Nour". *Saudi Journal of Biological Sciences* 29(2): 1085-1091.

Lakhdari F, Roumani M, Nia B, Bensalah MK, Bencheikh A, Benguega Z, ...Benaziza A, 2016. Réseau de veille phénologique et changements climatiques en milieu oasien. *J. Algérien des Régions Arides*. Numéro spécial, 82-90.

Monnier S, Thibaudon M, Besancenot JP, Sindt C, Oliver G, 2021. Pollens et changement climatique. *Revue Française d'Allergologie*, 61(4), 246.

Munier P, 1973. *Le Palmier dattier. Techniques agricoles et productions tropicales*. Paris: Maison Neuve et Larose.

Partanen J, Koski V, Hänninen H, 1998. Effects of photoperiod and temperature on the timing of bud burst in Norway spruce (*Picea abies*). *Tree physiology* 18(12) : 811-816.

Ramírez F, Kallarackal J, 2015. Phénologie des arbres fruitiers tempérés. Dans *Responses of Fruit Trees to Global Climate Change* (pp. 19-22). Springer, Cham.

Sedra MH, 2003. *Le palmier dattier base de la mise en valeur des oasis au Maroc, Techniques phoénicoles et création d'oasis*. INRA-Edition. Maroc.

Slavković F, Greenberg A, Sadowsky A, Zemach H., Ish-Shalom M, Kamenetsky R, Cohen Y, 2016. Effects of applying variable temperature conditions around inflorescences on fertilization and fruit set in date palms. *Scientia Horticulturae*, 202: 83-90.

Tarchoun N, 1999. Differential parthenocarpy ability on selected local varieties of pepper grown in unheated greenhouse. *Capsicum & eggplant newsletter* 18:32-35.

Toutain G, 1967. *The date-palme: its culture and its production*. Awamia.

Ulrich R, 1952. *The life history of fruits*. Masson et Cie, Paris

Zaid A, de Wet PF, 2002. Exigences climatiques du palmier dattier, chapitre 4. Dans *Culture du palmier dattier* (Ed Zaid, A.), Document de la FAO sur la production végétale et la protection des végétaux n° 156, Rome. Rome, Italie: FAO.