

# La double floraison du palmier dattier dans le sud-est du Niger

**M. JAHIEL**

Projet Aménagement pilote  
intégré de Dimako  
BP 1343  
Douala  
Cameroun

**J.C. BLAY**

Institut national de la  
recherche agronomique  
du Niger  
Station de recherches  
phénicoles de Kojiméri  
Goudoumaria  
Niger

## La double floraison du palmier dattier dans le sud-est du Niger.

RÉSUMÉ

Les deux cycles annuels de floraison et de fructification, qui caractérisent une part significative du peuplement de palmier dattier (*Phoenix Dactylifera* L.) situé dans le sud-est du Niger, mettent en jeu des groupes de bourgeons axillaires bien distincts dont le passage au stade de la floraison est soumis aux mêmes conditions d'induction.

Des dissections de palmiers dattiers adultes ont permis d'évaluer que la période séparant l'entrée en phase d'élongation des bourgeons floraux et leur apparition visuelle au niveau de la frondaison était d'environ 50 jours. Cette observation associée à un suivi des conditions météorologiques ont permis d'établir une relation entre les paramètres climatiques et le déroulement des cycles de floraison.

## Double-Flowering in the Date Palm in Southeast Niger.

ABSTRACT

Many trees in a date palm (*Phoenix dactylifera* L.) population in southeast Niger are characterized by two annual flowering/fruiting cycles.

Groups of very distinct axillary buds are involved, under the same induction conditions during the transition to the flowering stage. Adult date palms were dissected to assess the period between the beginning of the flower bud elongation phase and their appearance in the foliage, which took about 50 days. The meteorological conditions were monitored simultaneously, and a correlation was established between climatic parameters and the flowering process.

## La doble floración de la palma datilera en el sudeste de Niger.

RESUMEN

Los dos ciclos anuales de floración y de fructificación que caracterizan a una parte significativa de la palma datilera (*Phoenix dactylifera* L.) situada en el sudeste de Niger, involucra dos grupos de brotes axilares distintos donde la transición al estado de la floración esta sujeto a las mismas condiciones de inducción.

Disecciones en plantas adultas permitieron determinar que el período transcurrido entre la fase de elongación del brote floral, y su aparición visual a nivel de la copa del follaje es de aproximadamente 50 días. Esta determinación asociada con factores meteorológicos mostró que es posible establecer una relación entre parámetros climáticos y el desarrollo de los ciclos de floración.

Fruits, vol. 49, n°2, p. 111-120

MOTS CLÉS

*Phoenix dactylifera*,  
Niger, floraison,  
bourgeon, conditions  
météorologiques,  
température, évaporation.

KEYWORDS

*Phoenix dactylifera*,  
Niger, flowering, buds,  
meteorological elements,  
temperature, evaporation.

PALABRAS CLAVES

*Phoenix dactylifera*,  
Niger, floración, yema,  
factores meteorológicos,  
temperatura, evaporación.

## ●●●● introduction

D'une manière générale, la floraison du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) ne se déclenche qu'une seule fois par an.

Cependant, dans le sud-est du Niger, zone sous dominance climatique sahélo-saharienne, le palmier dattier peut présenter deux cycles annuels de floraison et donc de fructification (JAHIEL et FORTIN, 1990). Ce phénomène a aussi été signalé dans des zones au climat identique comme à l'ouest du Mali par MUNIER (1963 a), ou à l'ouest du Niger par HAURY (1982).

Le premier cycle, considéré comme atypique, n'intéresse que 20 % environ des palmiers productifs et se situe, en général, entre le début du mois de septembre et la fin du mois d'octobre.

Le second cycle, typique, concerne l'ensemble des palmiers productifs et se réalise entre le mois de décembre et celui de février.

Ces deux cycles aboutissent à deux récoltes de dattes bien distinctes. Ils garantissent ainsi aux agriculteurs de la zone un complément de revenu agricole non négligeable à des périodes de l'année jugées difficiles (avril pour le premier cycle et juillet pour le second).

Le premier cycle, bien que quantitativement moins intéressant par le nombre de palmiers mis en jeu, permet aux dattes d'atteindre leur complète maturité sur l'arbre. Ce n'est pas le cas pour le second cycle, puisque, durant celui-ci, la maturité des fruits est perturbée par l'installation de la saison des pluies au mois de juin.

Par conséquent, toutes les opérations visant à développer la phéniculture seront tentées de préférencier ce cycle atypique dont on ne connaît pas cependant le déterminisme, le déroulement et la pérennité.

Le déterminisme de la floraison est le plus souvent associé aux variations de la température, puisque dans les principaux pays phénicoles l'émission des inflorescences est toujours précédée d'une période froide ou fraîche (SWINGLE, 1904 ; COOK, 1959 ; MUNIER, 1973).

La floraison se diviserait en deux phases :

- une phase d'initiation pendant la période froide ou fraîche,
- une phase d'élongation lors des remontées de températures, qui se caractérise par la sortie de l'inflorescence.

Les premiers travaux menés sur ce thème dans le sud-est du Niger ont d'abord permis de préciser les caractéristiques des deux cycles de floraison. Mais ils n'ont pas mis en évidence de relations nettes entre les rythmes d'émissions d'inflorescences et les variations climatiques (JAHIEL et FORTIN, 1990) comme le pensait MUNIER (1963 b, 1973).

De plus, d'autres observations ont montré qu'il existe une variabilité selon les années dans le déroulement des deux cycles de floraison (JAHIEL, 1991) sans qu'un parallèle avec les changements climatiques possibles ne puisse être fait.

Toutefois, ces études ne prenaient en compte que la sortie des inflorescences de la frondaison, occultant ainsi toute la phase comprise entre l'initiation des bourgeons floraux (situés à la base de la palme) et l'apparition des inflorescences hors de la frondaison.

C'est pourquoi, afin d'obtenir des informations sur la phase qui précède la sortie des inflorescences et par conséquent sur le déterminisme des cycles floraux, la floraison et l'émission des palmes ont été examinées et des relevés météorologiques ont été réalisés pendant une saison complète de floraison.

## ●●●● matériel et méthode

### dissection

Sur le site de Kojiméri, parmi le peuplement existant qui contient plus de 2500 palmiers dattiers, 20 individus ont été sélectionnés d'après les critères suivants :

- sexe mâle,
- âge supérieur à 20 ans,
- parfaite alimentation hydrique et minérale,

- bon état sanitaire (absence de cochenille et de signes extérieurs de dépérissement),
- type de floraison identifié et constant (palmier ayant ou non une double floraison),
- périodes d'émissions florales durant les saisons 1989-1990 et 1990-1991 considérées comme représentatives de la population de palmiers dattiers étudiée.

Une fois par semaine, au fur et à mesure de leur apparition, les palmes ont été numérotées (une palme étant considérée comme apparue dès que les folioles commencent à se déployer).

Pour chaque palmier, les inflorescences émises ont été identifiées, en associant leur date d'émission avec celle de la palme axillante.

Après 18 mois d'observation, les palmiers ont été disséqués périodiquement du mois de juin 1991 au mois de mars 1992. Cette période couvre l'ensemble de la floraison et les trois mois qui l'ont précédée.

Au cours de ces dissections, qui ne concernaient que la partie terminale de l'arbre (c'est-à-dire de 50 cm sous la frondaison jusqu'à l'apex), les opérations suivantes ont été effectuées :

- notation des palmes au niveau de chaque spirale phyllotaxique,
- effeuillage progressif en partant de la base du tronc et en remontant vers l'apex avec identification et mesure de la production axillaire mise à nu à la base de chaque palme (photo 1). L'effeuillage était interrompu dès que les premiers bourgeons indifférenciés apparaissaient à l'apex de l'arbre.

Cinq classes de production axillaire ont été définies dans le tableau 1.

## observations

Deux types de suivi ont été réalisés dans la cuvette de Kojiméri.

- Pour une première expérimentation, 100 palmiers dattiers mâles ont été sélectionnés d'après leur âge (supérieur à 25 ans), leur bon état sanitaire, leur parfaite alimentation hydrique et minérale (palmiers localisés dans les zones où le



base de la palme

inflorescence

inflorescence développée à l'aisselle d'une palme

Photo 1  
Inflorescence visualisée lors d'une dissection.

niveau de la nappe phréatique est compris entre 1 et 2 m de profondeur et où la fertilité du sol est excellente) et leur écartement supérieur à 5 m.

Une fois par semaine, durant toute la phase de la floraison, les inflorescences apparues ont été comptées pour chaque palmier.

- Pour le deuxième type de suivi, 40 palmiers ont été identifiés, la moitié d'entre eux ayant une double floraison.

Tableau 1  
Types de productions axillaires.

Type de production axillaire	Abréviation	Taille définie
1. Bourgeon axillaire indifférencié	Bg. indif.	3,5 cm
2. Bourgeon axillaire indifférencié avorté	Bg. avorté	1,5 cm
3. Bourgeon inflorescentiel en élévation	Infl. en élévation	mesuré + 2 cm
4. Inflorescence avortée	Infl. avortée	mesuré + 2 cm
5. Inflorescence apparue	Infl. apparue	30 cm

N.B. : Pour plus de clarté, seules les productions axillaires de types 3 et 4 seront mesurées lors des dissections. La taille des autres productions est fixée arbitrairement pour permettre de mieux les différencier graphiquement.

Tous les deux jours, durant six mois (du 1<sup>er</sup> mai au 31 octobre), la croissance des dernières palmes émises a été mesurée jusqu'au début de leur déploiement.

### suivi météorologique

Un thermohygrographe, un bac d'évaporation classe A et un pluviomètre, placés dans la cuvette de Kojiméri, ont permis d'enregistrer les températures journalières (maximales, minimales), l'hygrométrie relative journalière (maximales, minimales), l'évaporation journalière et la pluviométrie. Les mesures ont été faites avant et pendant la période de floraison.

## ●●●● résultats

### dissection des palmiers dattiers

Au total, 18 palmiers sur les 20 sélectionnés ont été disséqués entre le 8 juillet 1991 et le 31 mars 1992.

L'ensemble des mesures et observations, résumées dans le tableau 2, montre que :

- les palmiers disséqués en juillet ne présentent aucune inflorescence en phase d'élongation (photo 2),
- les premières inflorescences en phase d'élongation sont observées sur le palmier à double floraison disséqué le 13 août et sont à l'origine du premier cycle de floraison (photo 3),
- entre le 15 septembre et la fin du mois de novembre, les palmiers disséqués, quel que soit leur type, ne présentent pas d'inflorescence en phase d'élongation (photo 4),
- les premières inflorescences en phase d'élongation, à l'origine du second cycle de floraison, sont visibles lors de la dissection effectuée le 30 novembre (photo 5),
- 3 palmiers présentent des inflorescences ayant avorté au cours de leur phase d'élongation (photo 6),
- la majeure partie des palmiers possèdent des bourgeons axillaires avortés.

L'analyse de la distribution le long du tronc des différents types de productions axillaires (figures 1 et 2), définies dans le tableau 1, indique que :

- pour l'ensemble des palmiers étudiés, les inflorescences émises au cours de chaque cycle, ou saison de floraison, sont toutes regroupées et disposées chronologiquement ;
- les deux cycles de floraison se succèdent et sont parfois séparés par des bourgeons axillaires avortés ;
- entre deux saisons de floraison, on observe toujours une phase plus ou moins longue au cours de laquelle les bourgeons axillaires ont avorté ;
- lorsque des inflorescences avortent en cours d'élongation, celles-ci se subérifient et sont toujours positionnées en début ou en fin de cycle de floraison ;
- les bourgeons floraux n'ont pas une croissance acrotone comme le signalait BOUGUEDOURA (1979) : les inflorescences axillées par des jeunes palmes n'ont pas toujours un développement plus important que celles axillées par des palmes plus âgées ;
- les deux cycles de floraison se font dans la partie terminale de l'arbre au même niveau de la frondaison.

Tableau 2

Caractéristiques des palmiers dattiers disséqués et types de production axillaire visualisée à l'aisselle des palmes.

Date de la dissection	Type	Inflorescence en élongation	Inflorescence apparue	Inflorescence avortée	Bourgeon avorté
08 juil.91	DF	0	0	0	17
29 juil.91	DF	0	0	0	4
13 août 91	DF	7	0	0	13
28 août 91	SF	0	0	0	0
28 août 91	DF	2	0	0	0
15 sept.91	DF	0	4	0	8
15 sept.91	SF	0	0	0	13
30 sept.91	DF	0	7	0	2
30 sept.91	SF	0	0	0	2
07 oct. 91	SF	0	0	11	2
14 oct. 91	SF	0	0	0	2
15 oct. 91	DF	0	8	0	1
09 nov. 91	DF	0	3	0	14
30 nov. 91	DF	7	6	0	11
11 déc. 91	SF	5	0	0	12
12 mars 92	DF	0	10	7	8
13 mars 92	DF	4	20	0	17
31 mars 92	DF	0	29	6	3

SF = palmier avec un seul cycle de floraison

DF = palmier avec deux cycles de floraison

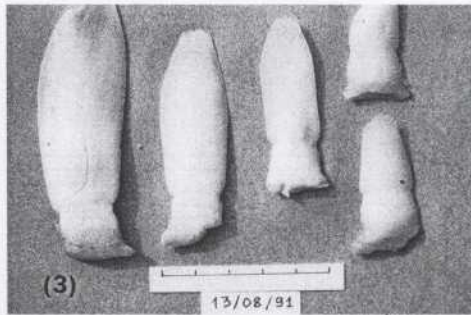
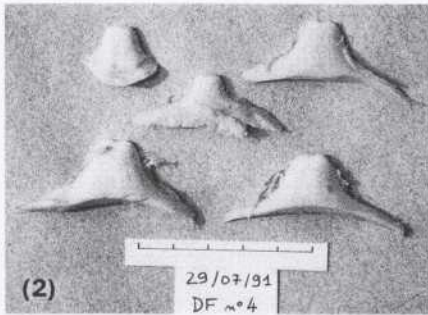


Photo 2  
Bourgeons axillaires visualisés  
lors de la dissection du  
29 juillet 1991.

Photo 3  
Bourgeons floraux visualisés  
lors de la dissection du  
13 août 1991.

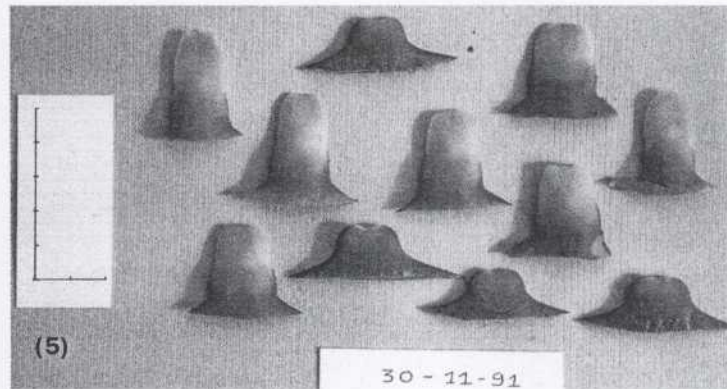
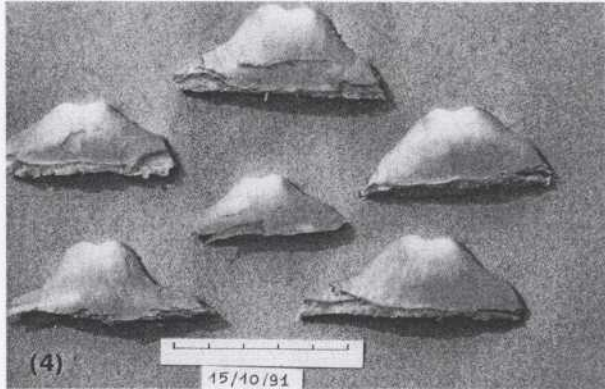
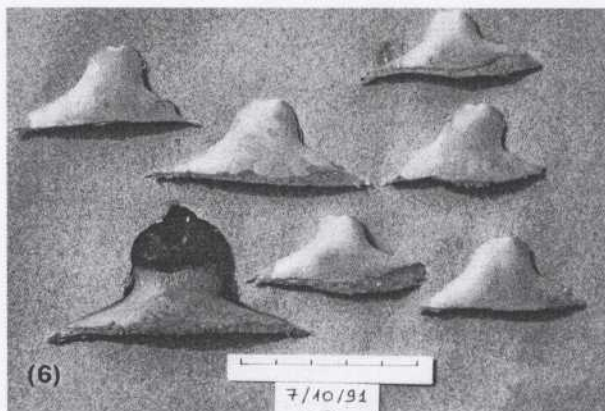


Photo 4  
Bourgeons axillaires visualisés  
lors de la dissection  
du 15 octobre 1991.

Photo 5  
Bourgeons floraux visualisés  
lors de la dissection  
du 30 novembre 1991.



échelle : — 1 cm

Photo 6  
Bourgeons axillaires et floraux  
avortés et visualisés lors de la  
dissection du 7 octobre 1991.

## observations des palmiers dattiers

### émission des inflorescences

La figure 3, représentant le nombre hebdomadaire d'inflorescences apparues visuellement sur le site de Kojiméri au cours de la saison 1991-1992 (résultats exprimés pour un groupe de 100 palmiers), indique que la floraison se divise en trois phases bien distinctes.

La première phase correspond au premier cycle de floraison. Elle a débuté le 5 septembre et s'est achevée le 13 octobre, soit une durée totale de 38 jours. Cette phase se caractérise par une période maximale d'émissions florales comprise entre le 27 septembre et le 6 octobre.

La seconde phase coïncide avec la phase d'arrêt des émissions. Elle sépare les deux cycles et sa durée est de 50 jours.

La troisième phase correspond au deuxième cycle de floraison. Elle a débuté le 2 décembre et s'est achevée le

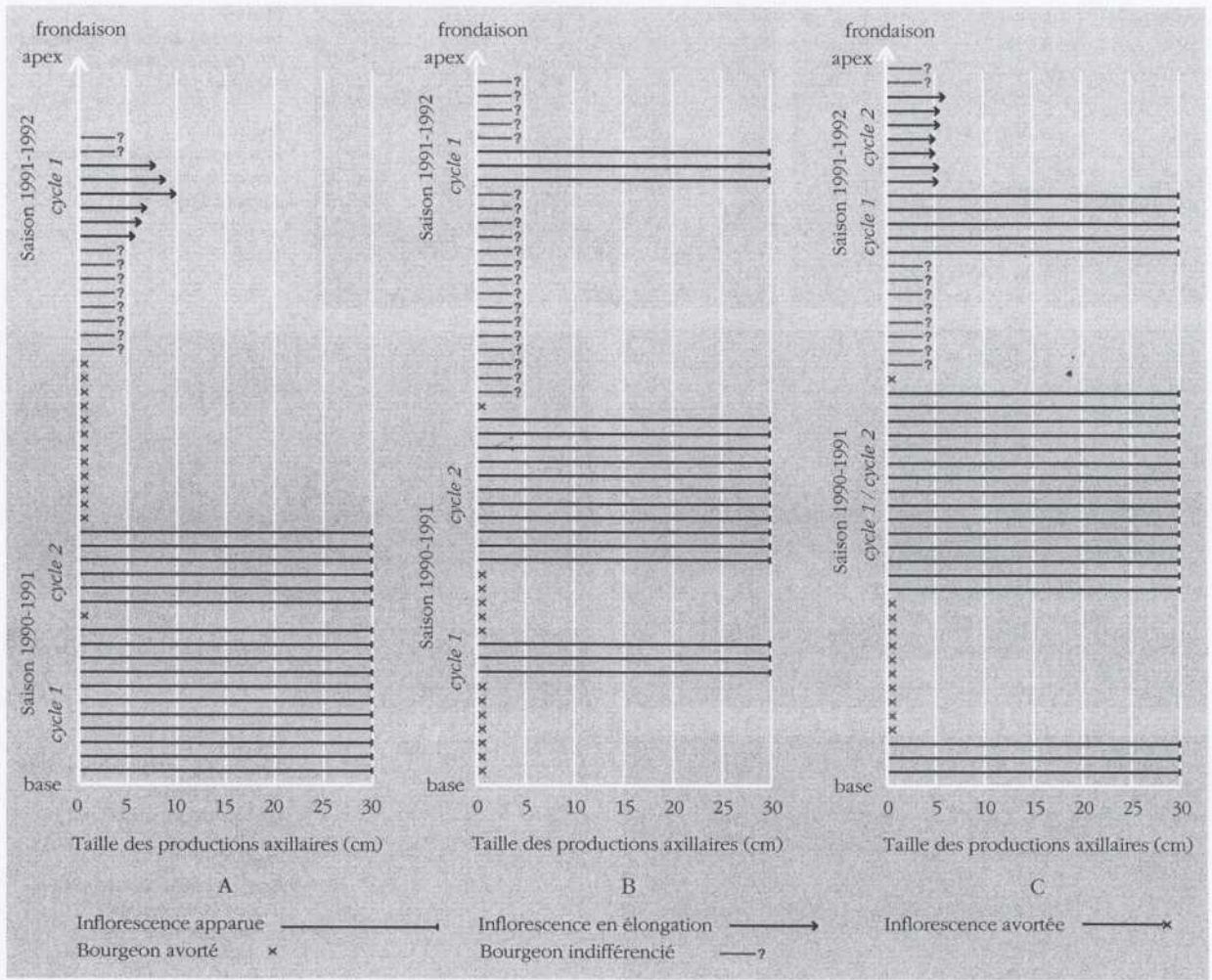


Figure 1  
 Production axillaire visualisée  
 à l'aisselle de chaque palme.  
 A : dissection du 13/08/1991  
 B : dissection du 9/11/1991  
 C : dissection du 30/11/1991

26 février, soit une durée totale de 86 jours. Cette phase se caractérise par une période maximale d'émissions florales comprise entre le 10 janvier et le 7 février.

Si on superpose sur cette courbe les dates où les palmiers disséqués ont présenté les premiers bourgeons floraux en phase d'élongation (le 13 août pour le premier cycle et le 30 novembre pour le second), il est possible d'estimer approximativement que la durée séparant cette phase de la sortie maximale des inflorescences de la frondaison est d'une cinquantaine de jours (figure 3).

### croissance des palmes

Durant la période d'étude, les mesures de la croissance journalière des jeunes palmes du cœur montrent qu'il existe une différence significative entre les deux groupes de palmiers :

- pour les sujets à double floraison la croissance moyenne journalière est de 3,57 cm,
- pour les sujets à simple floraison elle est de 3,04 cm.

L'activité physiologique de la plante est donc différente suivant qu'un palmier est à simple ou à double floraison.

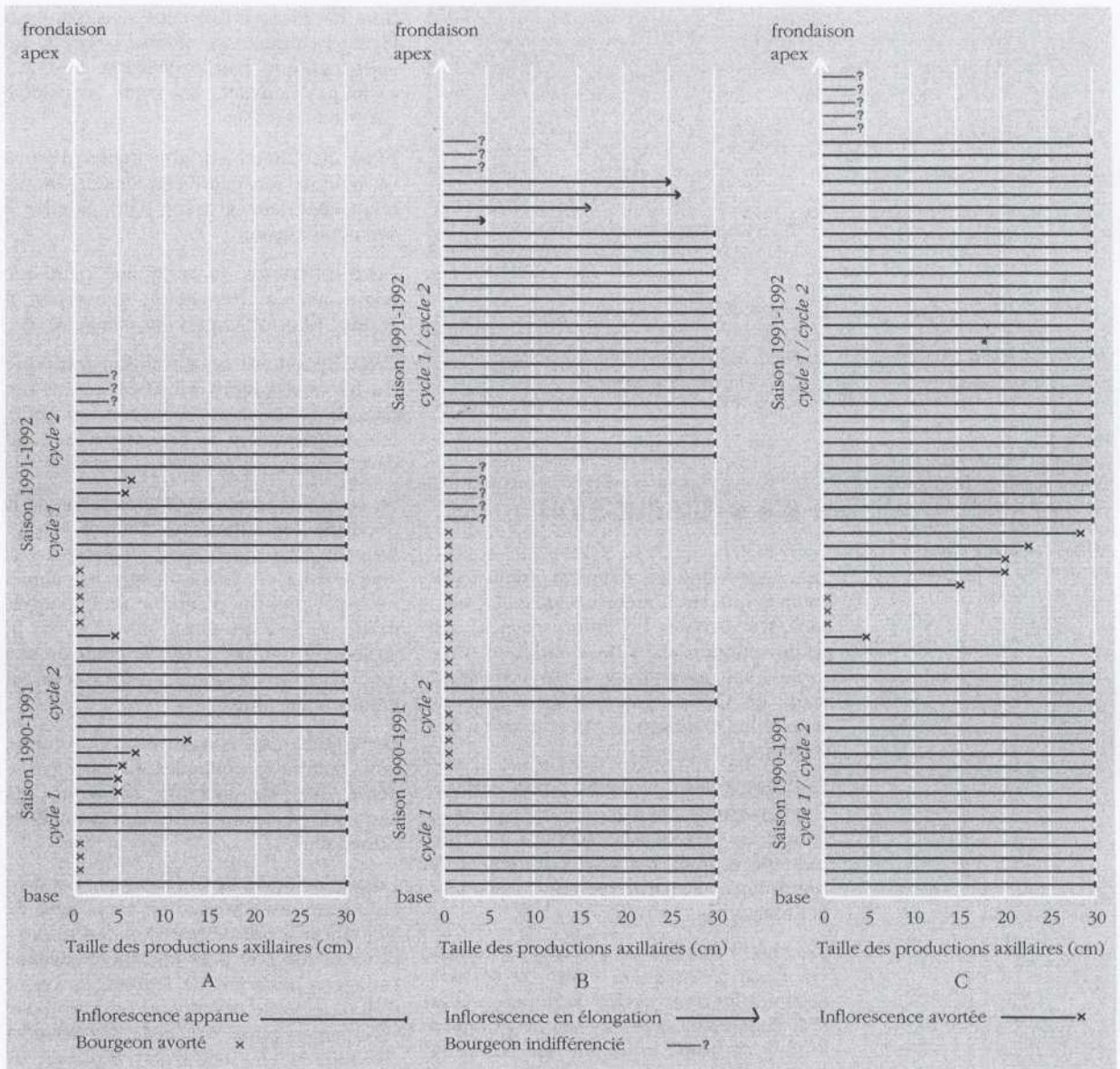


Figure 2  
Production axillaire visualisée à l'aisselle de chaque palme.  
A : dissection du 12/03/1992  
B : dissection du 13/03/1992  
C : dissection du 31/03/1992

### données climatiques

Le suivi des paramètres météorologiques de la cuvette de Kojiméri durant la période d'étude permet de distinguer quatre phases climatiques (figures 4 à 7) :

- la première, qui correspond à la saison des pluies, se caractérise par une baisse marquée des températures maximales et de l'évaporation, et par une augmentation de l'hygrométrie ;

- la seconde, qui correspond à la saison chaude humide, se distingue par une remontée des températures maximales et de l'évaporation ;

- la troisième, qui coïncide avec la saison froide, est marquée par une baisse générale de la température, de l'évaporation et de l'humidité relative,

- pendant la quatrième on enregistre une remontée des températures et de l'évaporation.

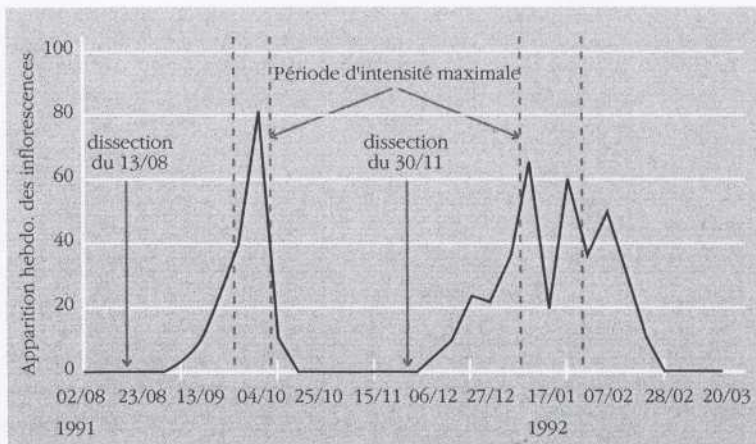


Figure 3  
Apparition des inflorescences  
durant la saison 1991-1992  
sur le site de Kojiméri  
(peuplement de palmiers  
mâles, comptage effectué  
sur des lots de 100 palmiers).

## ● ● ● ● discussion

Les dissections de palmiers adultes ont montré que les bourgeons axillaires peuvent soit évoluer en inflorescences, s'ils se développent dans des conditions favorables, soit avorter, si, après un certain stade de développement, les conditions favorables n'ont jamais été réunies ou ont disparu.

Les conditions favorables sont définies par l'ensemble des facteurs endogènes et exogènes (BONNET-MASIMBERT, 1984) qui influencent plus ou moins fortement la physiologie de l'arbre et par conséquent la floraison.

De plus, l'absence de bourgeons floraux en phase d'élongation durant la période séparant les deux cycles de floraison et la non juxtaposition des cycles de floraison le long du tronc montrent que ces deux cycles se réalisent indépendamment. Cela indique aussi que leur déroulement nécessite l'existence d'une succession de deux périodes favorables, entrecoupées d'une période défavorable durant laquelle les facteurs inducteurs de la floraison ne sont pas réunis.

Le premier cycle intéresse donc un groupe de bourgeons aptes à fleurir, dont l'induction florale est déclenchée par la présence de ces conditions favorables.

Cependant, le faible pourcentage de palmiers concernés par le premier cycle de

floraison indique que cette sensibilité aux facteurs inducteurs diffère suivant les sujets, et que leur expression n'est pas identique suivant le cycle considéré (intensité, durée).

Ainsi, un palmier à double floraison aurait un seuil de sensibilité aux facteurs inducteurs supérieur à celui d'un palmier à simple floraison.

Cette différence de sensibilité peut être reliée aux caractéristiques génotypiques et donc physiologiques des palmiers.

Cette hypothèse de travail est renforcée par les observations sur la croissance des palmiers du cœur qui montrent une différence significative de croissance entre les deux groupes de palmiers.

En ce qui concerne le déterminisme de la floraison, les auteurs se limitent le plus souvent à l'associer aux variations de la température en précisant que le palmier ne peut fleurir qu'après une période froide ou fraîche. Ainsi, MUNIER (1963 b) attribue le premier cycle de floraison aux modifications climatiques provoquées par la saison des pluies.

Dans notre cas, compte tenu des conditions culturales optimales, on peut considérer que les facteurs exogènes qui varient le plus sont limités aux paramètres climatiques.

L'étude de l'effet de ces facteurs exogènes inducteurs est abordée en translatant de 50 jours la courbe d'émission des inflorescences (que l'on peut considérer comme l'image *a posteriori* de l'entrée en phase d'élongation de ces mêmes bourgeons) et en la superposant avec celle des données climatiques. Il est alors possible de constater que les deux baisses de la température maximale et de l'évaporation (figures 8 et 9) correspondent à l'entrée en phase d'élongation des bourgeons floraux du premier et du second cycle ; de plus, ces baisses sont plus prononcées pour le second cycle de floraison.

Cela tend à montrer qu'il existe un lien entre la baisse des températures, due à l'existence d'une saison des pluies encore très marquée dans cette zone du Niger, et l'entrée en phase d'élongation des bourgeons floraux.



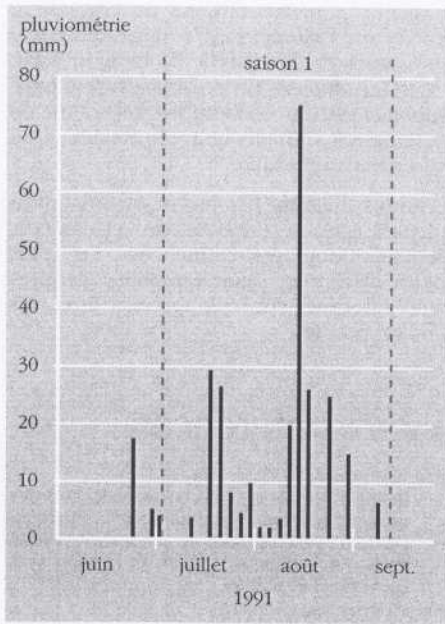


Figure 4  
Pluviométrie durant la période d'étude (saison 91-92). Au-delà de septembre 1991 et jusqu'à mars 1992, la pluviométrie a été nulle.

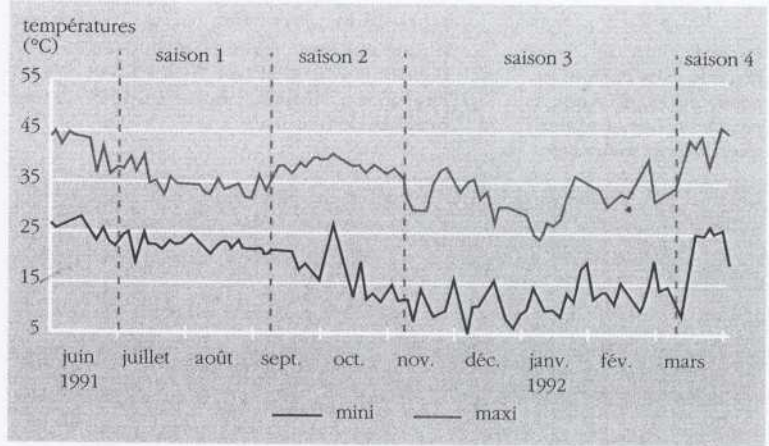


Figure 5  
Evolution des températures maximales et minimales durant la saison de floraison 1991-1992.

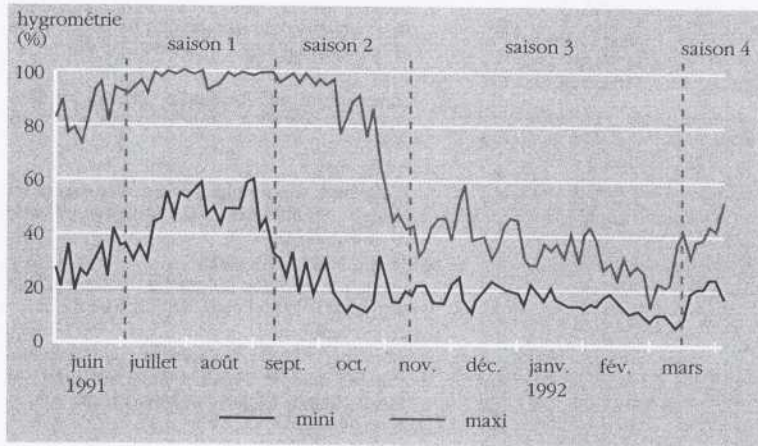


Figure 6  
Evolution de l'hygrométrie maximale et minimale durant la saison de floraison 1991-1992.

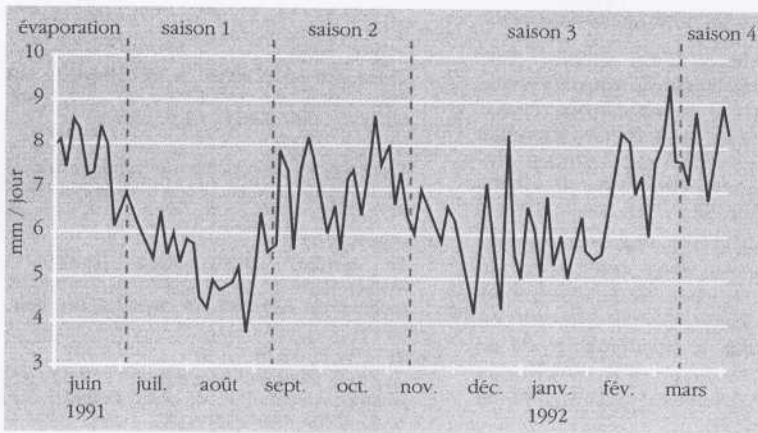


Figure 7  
Evolution de l'évaporation durant la saison de floraison 1991-1992.

## ●●●● conclusion

Dans le sud-est du Niger, l'entrée en phase d'élongation des bourgeons floraux des deux cycles de floraison, qui caractérisent une partie du peuplement de palmiers dattiers, est due aux mêmes facteurs inducteurs. Ces deux phases de floraison sont donc conditionnées par l'existence de deux périodes favorables à l'induction florale, entrecoupées d'une période défavorable.

Figure 8  
Relation entre l'entrée en phase d'élongation des bourgeons floraux et les températures maximales.

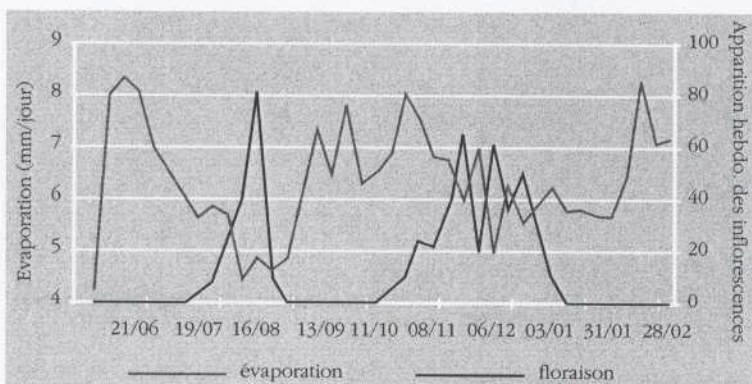
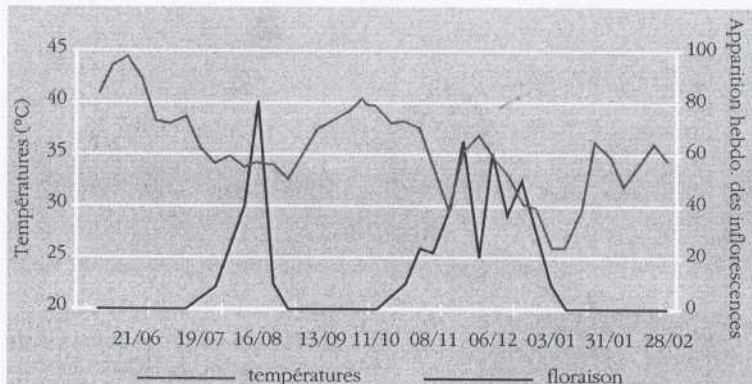


Figure 9  
Relation entre l'entrée en phase d'élongation des bourgeons floraux et l'évaporation.

La mise en évidence d'une relation possible entre la réalisation du premier cycle de floraison et les modifications climatiques, engendrées au sein des cuvettes par la saison des pluies, apporte un élément de réponse au problème du déterminisme de la floraison.

Ce constat, associé à la baisse de la pluviométrie observée dans cette zone du Niger au cours des trente dernières années (JAHIEL, 1993), devrait remettre en cause la pérennité de ce premier cycle de floraison et par conséquent le développement de la phéniculture dans le sud-est du Niger.

Il paraît pourtant difficile de considérer les facteurs climatiques comme seuls responsables de l'ensemble de ce processus. Le déterminisme de ces cycles de floraison met en jeu un nombre important de paramètres difficilement appréciables *in situ* dans leur totalité.

D'autres facteurs liés aux caractéristiques physiologiques (vitesse de croissance, activité photosynthétique, etc.) et plus particulièrement génotypiques propres aux différents cultivars doivent être pris en compte. ●

## ●●●● références

- BONNET-MASIMBERT M., 1984.  
Biologie florale et cycle de reproduction des arbres forestiers : incidence sur la fructification. In: *Pollinisation et productions végétales*. Paris (France) : INRA, P. Pesson et J. Louvreaux, 219-242.
- BOUGUEDOURA N., 1979.  
*Contribution à la connaissance du palmier dattier, étude des productions axillaires*. Alger (Algérie) : Université des Sciences et de la Technique d'Alger, thèse de 3<sup>e</sup> cycle.
- COOK R.E., 1959.  
Temperature and its relationship to the date crop. *Annales Rep. Date grower's Inst.*, 36 (18).
- HAURY A., 1982.  
Etude du comportement du palmier dattier au Niger : Bonkougou, Dallo-Bosso. *Fruits*, 37 (10), 627-633.
- JAHIEL M., FORTIN L., 1990.  
La double floraison du palmier dattier dans le sud-est du Niger. *Fruits*, 45 (6), 615-621.
- JAHIEL M., 1991.  
*Bilan technique et financier des activités menées par le Projet Palmeraie Diffa en 1990*. Niamey (Niger) : INRAN, 116 p.
- JAHIEL M., 1993.  
Phéniculture et perturbations climatiques dans le sud-est du Niger. *Sécheresse*, 4 (1), 7-16.
- MUNIER P., 1963 (a).  
*Etude des possibilités de la culture du palmier dattier en République du Mali*. Paris (France) : CIRAD-IRFA, 79 p.
- MUNIER P., 1963 (b).  
*Prospection phénicole du territoire de la République du Niger*. Paris (France) : CIRAD-IRFA, 38 p.
- MUNIER P., 1973.  
*Le palmier dattier*. Paris (France) : Maisonneuve et Larose, 221 p. Collections techniques agricoles et productions tropicales.
- SWINGLE W.T., 1904.  
*The date palm and its utilization in the south-western states*. Bur. of plant industry, Bul. n° 53 USDA Washington DC.