

ORSTOM

INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE
POUR LE DEVELOPPEMENT EN COOPERATION

PROSPECTION
DE
MILS SPONTANES
AU BURKINA FASO

3 - 11 OCTOBRE 1985

9 p.

MISSION AU NIGER



AN 2 NV

NI 703

66

NI 026 AMEPLA 01

TOS

S. TOSTAIN

L. MARCHAIS



DECEMBRE 1985

Fonds Documentaire ORSTOM



010012738

INTRODUCTION :

Le présent rapport est le compte rendu d'une prospection de mil spontané effectuée dans le cadre des études de génétiques menées à l'ORSTOM (BP 11416 Niamey NIGER) sur le mil pénicillaire.

Ces études consistent ,entre autre, à comparer la variabilité des mils spontanés à celle des mils cultivés afin de mieux comprendre le processus de la domestication du mil et à utiliser les formes sauvages dans les schémas d'amélioration génétique du mil cultivé.

JUSTIFICATION ET OBJECTIFS DE LA PROSPECTION :

Le mil pénicillaire (Pennisetum glaucum L. = P. typhoides (Burm) Stapf et Hubb. = P. americanum (L.) Leake) est une graminée annuelle à reproduction sexuée cultivée dans les zones sahéliennes et nord soudaniennes essentiellement comme céréale. Son intérêt économique dans le cadre de l'indépendance alimentaire des pays occupant des régions arides aux sols pauvres n'est pas à démontrer.

La comparaison de divers échantillons de mil de la collection mondiale (ORSTOM-FAO / ICRISAT) montre une variabilité plus importante des mils de l'Afrique de l'ouest par rapport aux mils cultivés indiens et surtout aux mils cultivés de l'Afrique de l'est. L'étude de la variabilité génétique (estimée par le polymorphisme enzymatique) montre une grande richesse génétique des mils précoces de l'Afrique de l'ouest comparés aux mils tardifs (données en voie de publication).

Dans plusieurs pays de l'Afrique de l'ouest (Mali, Burkina, Niger) existe une forme spontanée précoce (Pennisetum mollissimum Hochst = P. violaceum (Lam.) L. Rich) supposée être à l'origine des formes cultivées à cycle précoce après domestication par les premiers agriculteurs. Elle a comme la forme cultivée deux poils sur les étamines et un rachis de l'épi cylindrique.

Les formes sauvages et cultivée se croisent facilement et leurs descendances sont fertiles (Bilquez et Leconte 1969). Les mils spontanés présentent néanmoins une divergence aux niveaux enzymatique et physiologique avec les mils cultivés . Certains croisements sauvage x cultivés ont par exemple mis en évidence une stérilité mâle cytoplasmique utilisable en sélection (Marchais et Pernes 1985).

Jusqu'à présent les formes sauvages n'ont jamais été utilisées par les sélectionneurs. Or de nombreux caractères agronomiques peuvent être introduit dans des cultivars : nanisme, précocité, résistances aux maladies, vigueur, etc.

Il n'existe pas encore de collection de graine des mils spontanés de l'Afrique de l'ouest permettant la poursuite de telles études génétiques et applications en sélection.

D'autre part les sécheresses successives semblent diminuer les aires de répartition de nombreuses espèces fourragères sauvages (Rapport ORSTOM-IBPGR d'Abou et Fournier 1984) entraînant un appauvrissement de la diversité génétique des populations naturelles.

Il était donc important pour nos études mais aussi pour la conservation des mils spontanés d'effectuer une prospection dans la région du Burkina Faso où le mil spontané a été signalé (Grouzis 1979 et communications personnelles). Deux autres prospections ont été réalisées au Niger par l'ORSTOM et l'IBPGR-ORSTOM fin octobre et fin novembre 1985 à la suite de cette prospection.

Après la constitution de la collection, notre équipe a l'intention d'étudier, à Niamey, la variabilité enzymatique de chaque échantillon puis aux prochaines saisons des pluies de comparer morphologie et précocité des mils spontanés collectés.

COMPOSITION DE L'EQUIPE ET ORGANISATION MATERIELLE :

L'équipe était composée de deux chercheurs de l'ORSTOM :

- L. MARCHAIS biométricien
- S. TOSTAIN biochimiste

Le véhicule était un TOYOTA Land Cruiser diesel de la Mission hydrologique ORSTOM de Niamey. Le matériel et l'équipement provenaient également de l'ORSTOM Niamey.

L'autorisation de circuler a été donnée le 5 septembre 1985 (N° OO 519).

L'itinéraire a été Niamey-Ouagadougou-Kongoussi-Djibo puis après la prospection dans la région du Sahel dont l'itinéraire est figuré sur la carte jointe, Dori-Yatako-Niamey.

Après la saison des pluies de nombreuses routes secondaires et principales avaient été coupées et parfois rayées de la carte. Compte tenu du temps limité de la mission (sur les neuf jours, quatre ont été consacré à l'acheminement dans la région) nous n'avons pas pu faire toutes les explorations nécessaires. L'absence d'un interprète a été un handicap; la recherche des mils spontanés est, en effet, facilitée par les enquêtes menées auprès des éleveurs et paysans habitant ou circulant dans la région.

METHODOLOGIE DE LA COLLECTE :

Pour chaque population nous avons prélevé, dans deux sacs de toile de 20 x 30 cm, les épillets mûrs du plus grand nombre de plante sur toute la surface occupée par cette population. Bien remplis les sacs pesaient entre 300 et 400 gr.. Le battage, opération très délicate, a été effectué au retour à Niamey.

Dans une telle prospection il est difficile de mesurer l'action des différents facteurs écologiques (pluviométrie, éclaircissement, température, composition du sol ...) sur l'établissement et le maintien des populations de mil sauvage. De même nous n'avons pas eu le temps de relever l'ensemble des espèces végétales des biotopes rencontrés permettant de trouver par exemple des espèces indicatrices des niches écologiques potentielles ou réelles des mils sauvages.

Néanmoins, pour chaque échantillon ont été notés outre la position géographique (latitude, longitude) la nature des sites prospectés (bords de ruisseau, bord d'étang, éboulis, bords de champ ou route et clotures), l'importance de la population (en nombre de plante) et sa densité (forte lorsque les plantes se touchent, moyenne lorsque la population est composée de groupe de plante, faible lorsque les plantes sont isolées et espacées de plusieurs mètres).

La proximité ou non de mil cultivé a également été notée.

Une partie de chaque échantillon de graine a été donnée au Ministère de la Recherche du Burkina Faso et une autre à l'ORSTOM de Bondy (France) pour longue conservation.

RESULTATS :

L'ensemble des échantillons ont été trouvés au nord de Gorom Gorom sur l'axe Salmossi - Tin Akof et sur l'axe Gorom Gorom - Oursi (voir carte ci-jointe).

Dix échantillons ont été récoltés dont un de mil hybride sauvage x cultivé ("shibra"). Trois principaux sites, d'écologie différente, ont été observés :

- intersection d'un oued alimentant un étang et l'étang (échantillons n° 2, 6, 7). La plus importante population a été trouvée au bord de l'étang de Beiga (n°7). De nombreux autres lacs, étang ou mares (temporaires ou permanentes) de la région ont été visités sans succès.

- amas de rocher : une seule population (n°1) a été trouvée dans un tel site (rochers de Dialafanka près du lac d'Oursi) Tous les buttes rocheuses se trouvant autour de Dialafanka ont été explorés sans succès.

- la majorité des échantillons (n° 3,5,8,9,10) a été trouvé sur les bords argilosabloneux de petites rivières temporaires. L'argile fine déposée sur les bords après les premières pluies ("glaçage") doit permettre la fixation des épillets de mil sauvage ainsi que celle des jeunes plantules. Elle doit éviter par la suite une trop grande évaporation de l'eau contenue dans le sable sous jacent. La plus importante des populations a été celle de la rivière Adiora près de Tin Akof (n° 9).

Quatre populations, sur les neuf prospectées étaient éloignées de toute culture de mil (n° 1,8,9,10).

Les caractéristiques de chaque population sont résumées dans le tableau joint . Les détails de chaque prélèvement ont été consignés en Annexe.

CONCLUSIONS :

La prospection dans l'est de la province du Sahel de la forme spontanée du mil pénicillaire (faisant partie du premier " pool " de gènes de l'espèce cultivée d'après Harlan et De Wet 1971) a permis de faire une bonne récolte de graine (par rapport à une année sèche comme 1984), des observations écologiques intéressantes et une bonne estimation de la répartition géographique des mils spontanés au Burkina .

Une prospection , en 1976, avait permis de localiser des formes nitro anthropophiles (autour des villages ou mauvaise herbe dans les champs) à Oursi, Pétoy, Bossey-Garabey, Gorom Gorom et Saouga (Grouzis 1979). Notre prospection a seulement retrouvé les populations d'Oursi et Bossey (nitrophiles suivant la classification adoptée par Grouzis) . Néanmoins elle a permis de récolter une population très intéressante à l'écart de toute culture près de Tin Akof et confirmer la présence d'une population importante sur la butte de Dialafanka (observée et prélevé en 1984 par la mission ORSTOM-IBPGR d'Abou et Fournier).

La taille des populations, leur dispersion, l'absence de lien entre elles indiquent une tendance vers la diminution de l'aire de répartition des formes spontanées dans cette région, située au sud de l'aire de répartition de l'espèce (Grouzis 1971). Deux causes peuvent être à l'origine de cette diminution:

- la sécheresse due à l'irrégularité des précipitations et une de ses conséquence, le surpâturage (bien que le mil sauvage ne soit pas apprécié par les animaux domestiques en temps normal). C'est surtout le cas pour les populations autour des mares.

- la pression humaine (par la construction de piste, de campements par exemple) et l'extension des zones de cultures (mil, sorgho , maraichage ..).

Il est à noter que la disparition de nombreuses populations naturelles du mil spontané ne signifie pas la disparition des formes hybrides (mauvaise herbe) dans les champs de mil cultivé qui entraîne nt des pertes de rendement significatives. Ce maintien des formes shibra n'a pas encore reçu d'explication.

BIBLIOGRAPHIE : ABOU F., FOURNIER A. 1984, Prospection fourragère au Sahel. Rapport IVRAZ / IBPGR / ORSTOM, Ouagadougou.

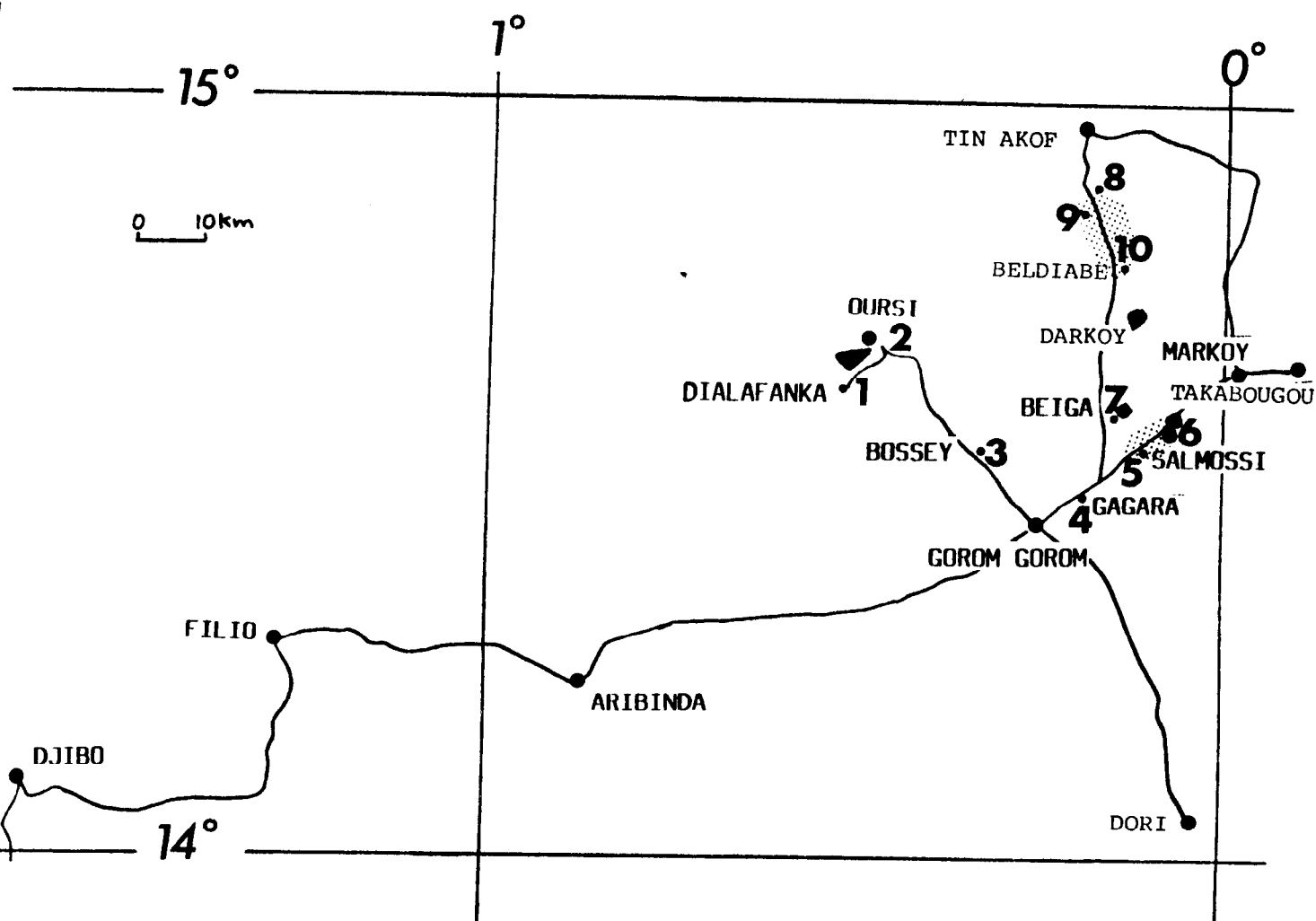
GROUZIS M. 1979, Sur le Pennisetum violaceum sensu lato en Afrique de l'Ouest : formes, écologie et distribution géographique. Bulletin de l'IFAN 41 sér.A n°2., 300-316.

HARLAN J.R., DE WET J.M.J. 1971, Toward a rational classification of cultivated plants. Taxon 20, 4 509-517.

MARCHAIS L., PERNES J. 1985, Genetic divergence between wild and cultivated pearl millets (Pennisetum typhoides) I. Male Sterility. Z. Pflanzenzüchtg. 95, 103-112.

POSITIONS GEOGRAPHIQUES DES ECHANTILLONS COLLECTES

(échelle 1 : 1 000 000)



En pointillé : zones où le mil spontané est fréquent.

CATALOGUE DE LA COLLECTION DE MIL SPONTANE

PROSPECTION ORSTOM 1985

Nature (1)	N ° coll.	Position géographique latitude longitude		Localité proche	Taille de la pop.(2)	Densité (3)	Site (4)	Présence culture	Date de récolte
S	1	14°37 N	0°30 W	OURSI (Dialafanka)	E	++	3	-	8.10.85
S	2	14°39 N	0°26 W	OURSI	D	+	2;5	+	9.10.85
S	3	14°32 N	0°20 W	BOSSEY	B	+	1;5	+	9.10.85
H	4	14°28 N	0°12 W	GAGARA	A	+	4	+	6.10.85
S	5	14°32 N	0°05 W	SALMOSSI	B	+	1	+	6.10.85
S	6	14°33 N	0°05 W	SALMOSSI	E	+++	2	+	6.10.85
S	7	14°35 N	0°09 W	BEIGA	E	+++	1;2	+	7.10.85
S	8	14°52 N	0°10 W	TIN-AKOF	D	+	1	-	7.10.85
S	9	14°50 N	0°09 W	TIN-AKOF	D	++	1	-	7.10.85
S	10	14°45 N	0°08 W	BELDIABE	B	+	1	-	7.10.85

(1) : H : hybride spontané x cultivé ("shibra")

S : spontané

(2) : + : densité faible

++ : densité moyenne

+++ : densité forte

(3) : A : 10 à 50 plantes

B : 50 à 100 plantes

C : 100 à 500 plantes

D : 500 à 1000 plantes

E : supérieur à 1000 plantes

(4.) : 1 : bords d'oued

2 : bord de mare

3 : éboulis

4 : bords de champ ou de route

5 : clotures de jardin cultivé

Echantillon N ° 1 : OURSI (Dialafanka)

La population de mil sauvage se trouve nichée sur une butte rocheuse, au milieu d'une plaine désertique à quelques kilomètres de la mare d'Oursi, près du campement permanent de l'ORSTOM. La plaine est légèrement en pente vers la mare. La butte, constituée de gros rochers granitiques très érodés et de nombreuses infractuosités, est située suivant un axe nord sud sur une surface d'environ 3 ha (100 x 300 m). Son altitude est faible, environ 50 m. Le mil sauvage, associé au Pennisetum pedicellatum, est très important, assez dense (surtout sur le côté nord nord est de l'amas rocheux) et polymorphe (taille des épis, maturité ...). Aucune forme violacée n'a été observée.

La butte est éloignée de toute culture à l'heure actuelle. Néanmoins des traces anciennes d'occupation humaine ont été observées autour (tessons de poterie par exemple). Il a été signalé d'autre part la présence de chercheur d'or pendant environ six mois au début de 1985 (Paris, communication personnelle). Ceci peut expliquer la présence de quelques plants "shibra" (5 plantes).

Cette butte constitue manifestement un isolat. Mais ces mils sauvages, situés en amont de la population de la mare d'Oursi, ont sans doute un lien de parenté génétique avec celle ci.

L'exploration dans un rayon de dix kilomètres autour de la butte, de quatre rivières temporaires et de deux collines équivalentes écologiquement a été négative.

Echantillon N ° 2 : OURSI (mare)

Plusieurs dizaines de plantes, de petite taille, ont été trouvées sur environ 500 m, juste avant le village d'Oursi, protégées des animaux domestiques du côté de la mare par des haies de jardin constituées d'épineux et du côté de la dune d'Oursi par des buissons espacés de Balanites egyptiaca broutés. Cette population, située à 200 m de la mare (après la zone argileuse et marécageuse) le long de la route allant vers le village (à l'est du village) poussait sur un sol sableux.

L'enquête auprès des agriculteurs a révélé qu'une diminution très importante de la population est intervenue après la sécheresse de 1984.

Plusieurs autres mares de la région ont été prospectées sans succès.

Echantillon N ° 3 : BOSSEY

A l'intersection de la route Gorom Gorom - Oursi et d'un oued (large d'une cinquantaine de mètres), près du petit village de Bossey a été trouvé sur un sol sablonneux des plants de mil sauvage isolés au milieu de champ de mil. D'autres, plus nombreux et plus denses ont été trouvés dans les clotures d'épineux des jardins longeant la route. Il est probable que les haies de jardin constituent des pièges à graines en même temps qu'une protection contre les animaux domestiques et contre les désherbage paysans.

Parmi les mils sauvages très polymorphes (avec des formes violacées par exemple) ont été observés de nombreux hybrides sauvages x cultivés.

Echantillon N ° 4 : GAGARA

Cet échantillon a été constitué des épillets de plusieurs hybrides sauvage x cultivé dont une partie du phénotype était pseudo sauvage c'est à dire proche du phénotype sauvage (caducité des épillets, petites graines cachées par des glumelles, petits épis, feuilles étroites etc).

Ces hybrides ont été prélevés entre 5 et 10 Km de Gorom Gorom près du village de Gagara sur la route Gorom Gorom - Markoy dans des rivières temporaires, en bordure de champs cultivés ou dans des champs en jachère.

Echantillon N ° 5 : SALMOSSI (oued)

Cette population a été trouvée à quelques kilomètres avant la mare de Salmossi sur les bords d'une rivière temporaire de 5 à 10 m de large, au lit sableux.

Les plantes étaient isolées ou en petits groupes espacés le long de la route (à droite de la route, vers Salmossi) jusqu'à la mare de Salmossi en sympatrie avec des mils cultivés .Souvent de petites tailles (1 m environ) elles présentaient un important tallage. Les épis étaient d'assez grande taille (entre 10 et 15 cm) de maturité variable. Des hybrides ont été observés.

Echantillon N ° 6 : SALMOSSI (mare)

Entre la mare de Salmossi et la route de Gorom Gorom, à l'intersection entre l'oued et la mare, face au village a été trouvée une population nombreuse et dense de mil sauvage sur environ 2500 m² (100 x 25 m) de sol argileux.

Les plantes, relativement homogènes, hautes de 1 à 1,6 m avec peu de talle avaient un polymorphisme important des épis (avec des formes violacées).

La population, entourée de culture de mil comportait quelques hybrides de plus grande taille et aux épis plus long .

Il n'a pas été trouvé d'autre population de mil sauvage entre Salmossi et Markoy, entre Markoy et Tin Akof et entre Markoy et Takabougou. Dans ce dernier village, à la frontière nigérienne, des anciens nous ont signalé sa disparition dans la région il y a de nombreuses années à cause de la sécheresse.

Echantillon N ° 7 : BEIGA

Entre la route de Gorom Gorom - Tin Akof (par Gagara) et la mare de Beiga a été trouvée une population très importante en nombre et en densité (la plus importante de la prospection)

Près de l'étang, sur un sol argileux, les plantes étaient grandes (entre 1,5 et 2 m), peu mûres (parfois même en floraison) avec un tallage important et une grande variabilité des épis. Du côté de la route , sur un sol sablonneux plus aride, les plantes étaient plus petites, moins serrées et sèches. Du côté de l'oued au lit argilo sablonneux , alimentant la mare et coupant la route les plantes étaient grandes

et en sympatrie avec des mils cultivés. Dans l'oued des formes hybrides ont été observées.

Malgré la présence de nombreux animaux autour de la mare les mils sauvages ne paraissaient pas broutés cette année.

Les mares situées au nord de Beiga ainsi que la mare de Darkoy ont été prospectées sans succès .

Echantillon N ° 8 : TIN AKOF (forêt galerie)

A 7 Km au sud de Tin Akof, sur la route Tin Akof - Gorom Gorom, a été trouvée une petite population sur les bords de la rivière temporaire Adiora.

Très arborée cette rivière est constituée d'un ensemble de ruisseaux profonds aux lits sableux ou argilo sablonneux.

Les plants de mil sauvage, peu développés (petite taille, souvent mono-taille avec des épis de 5 à 10 cm), à l'abri d'arbustes épineux ou de petits arbres se trouvaient isolées (ou par 2- 3) sur les berges, tous les 20 m sur environ 500 m.

Quelques plants, au contraire bien développés (tallage important, entre 1 m et 1,5 m de hauteur ...) ont été observés en pleine lumière entre la route et l'oued, avec du Pennisetum pedicellatum et Cenchrus prieurii .

Aucune culture n'a été observée autour de ce biotope inhabituel (forêt galerie) .

Echantillon N ° 9 : TIN AKOF (plateau)

A 12 Km de Tin Akof vers Gorom Gorom, en amont de la rivière Adiora (à un endroit où le tracé de la route disparaît) a été prélevée une population importante située dans un biotope connu pour être caractéristique des mils spontanés : les bords peu relevés et argilo sablonneux de ruisseau temporaire .

La population s'étendait par groupe de 10 à 20 plantes sur environ 200 m. De là 1,5 m de hauteur, avec un fort tallage, les plantes avaient des épis de 5 à 10 cm mûres (chandelles principales ayant dispersés leurs épillets).

Aucune culture n'a été observée autour de ce site.

Il est probable (par leur proximité de la rivière Adiora) qu'il y a un lien de parenté génétique entre les populations des échantillons 8 et 9.

Echantillon N ° 10 : BELDIABE

Cet échantillon a été prélevé sur une petite population de mil spontané à 2 Km du campement de Beldiabé, à l'ouest. Les plantes étaient dispersées au milieu de Cenchrus biflorus, parfois à l'abri d'arbustes, sur les bords peu relevés d'un oued asséché large de 3 à 4 m au lit sablonneux (sur environ 300 m). Les plantes ne comportaient pas beaucoup de talle et étaient de petite taille (de 0,5 à 1 m).

Des formes violacées ont été observées. Aucune culture n'a été observée autour mais il est possible qu'il y en ait eu il y a plusieurs années : en effet quelques plantes hybrides ont été observé dans ou éloignés de l'oued.