



Bulletin
de la

SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON



De la domestication du mil aux récoltes de grains excédentaires : données archéologiques associées

Christian Dupuy

Institut des Mondes Africains, Paris (IMAf, UMR 8171 CNRS) - <https://dupuyarcho.org/>
Université Pour Tous (UPT Saint-Etienne, Roanne) - dupuy.family-christian@wanadoo.fr

Résumé. – On commence à saisir, grâce à l'archéologie, les conséquences que'a eues l'agriculture du mil sur l'évolution de la société ouest-africaine à partir de la fin du III^e millénaire av. J.-C., époque où la graminée acquiert sa morphologie domestique aux confins du Mali, du Niger et de l'Algérie. Cette céréaliculture – la plus ancienne actuellement documentée en Afrique sub-saharienne – a permis :

- des productions de grains excédentaires,
- le développement d'artisanats spécialisés,
- une accentuation des hiérarchies sociales,
- la transmission de cultivars de mil jusqu'en Inde,
- et, à partir du I^{er} millénaire av. J.-C., la mise en place d'aristocraties guerrières.

Mots clés. – *Pennisetum glaucum*, Domestication, Sahel, Implications sociétales.

From pearl millet domestication to harvests of surplus grains: associated archaeological data

Abstract. – Archaeology allows us to better understand the consequences of pearl millet agriculture on the evolution of West African society from the end of the IIIrd millennium BC. At this time, this grass acquired its domestic morphology at the borders of Mali, Niger and Algeria. This cereal cultivation – the oldest so far documented in subsaharan Africa – allowed:

- excess productions of grains,
- the development of specialized crafts,
- an accentuation of social hierarchies,
- the transmission of pearl millet cultivars to India,
- and, from the 1st millennium BC, the appearance of warrior aristocracies.

Keywords. – *Pennisetum glaucum*, Domestication, Sahel, Societal implications.

Le mil (*Pennisetum glaucum*) constitue de nos jours la base de l'alimentation chez un grand nombre de populations du Sahara et du Sahel. Les hasards de la génétique alliés à l'observation et à l'ingéniosité des hommes ont permis à cette graminée sauvage d'origine sahélienne d'acquérir des caractères très avantageux qui expliquent son succès. En quoi consistent ces caractères ? Où et quand ont-ils été acquis ? Quelles conséquences a eues le développement de cette céréaliculture sur l'organisation de la société ouest-africaine ? Des données paléobotaniques, phylogénétiques et archéologiques, enregistrées depuis peu, fournissent des éléments de réponse.

1. La domestication du mil

1-1. Une transformation morphologique spectaculaire

Le mil sauvage est à ce point dissemblable du mil domestique (fig. 1) que les Touaregs n'imaginent pas que ce dernier, appelé *énélé*, dérive du premier, dénommé *ebanaw* ou *tebanawt* (BERNUS, 1992-93 : 21). La plante spontanée est buissonnante. De chaque pied partent plusieurs dizaines de tiges courtes et grêles portant à leur extrémité un petit épi cylindrique et velu. La plante cultivée est d'aspect très différent.

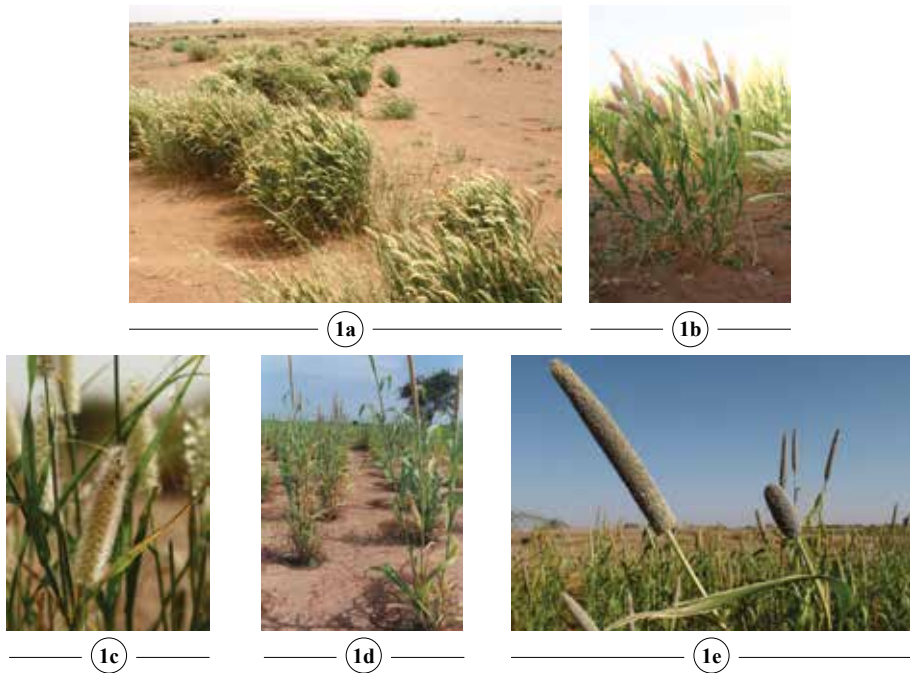


Figure 1. Mil sauvage et mil domestique (clichés C. Mariac, IRD Montpellier) :

- a. Touffes buissonnantes de mil sauvage sur sol sableux (région d'Agadez, Niger) ;
- b. Plant de mil sauvage avec ses épis floconneux en bout de tiges ;
- c. Epi de mil sauvage ;
- d. Plants de mil domestiques aux tiges robustes, peu nombreuses, surmontées de gros épis (Niger) ;
- e. Epis de mil domestique

Appelée « mil à chandelle » ou « mil pénicillaire » ou encore « petit mil », elle se compose tout au plus d'une dizaine de tiges longues et robustes aux extrémités desquelles se développe un gros épi cylindrique sans soie végétale apparente. Les épis sont constitués d'une juxtaposition d'épillets contenant les graines (fig. 2). Les épillets sauvages sont attachés au rachis par un court pédicelle se rompant facilement à l'arrivée à maturité très échelonnée des graines. À l'inverse, les épillets domestiques sont solidement fixés à la tige par un long pédicelle et le demeurent lorsque les épis sont secs ; un battage est nécessaire pour les en détacher. Cette perte de caducité est précieuse en ce sens qu'elle donne à l'agriculteur la possibilité d'étaler le calendrier des moissons, sans que cela ne nuise au rendement de ses récoltes. Le cueilleur, lui, n'a pas cette liberté ; il doit intervenir avant que les épillets spontanés ne tombent au sol, sous peine d'un travail au rendement décevant. Deux stratégies permettent de pallier cette déconvenue :

- couper à la faucille ou arracher par poignées les plantes encore vertes. Les Touaregs ramassent ainsi, juste avant maturité, *Chenopodium vulvaria* au Sahara central (GAST, 1994) et riz sauvage, *Oryza barthii*, autour des mares de la zone sahélienne (BERNUS, 1999). À la suite de quoi, les gerbes sont mises à sécher, puis égrainées ;

- ou bien récolter sur pied les épillets au fur et à mesure de leur arrivée à maturité par passages successifs dans les prairies. Les Touaregs procèdent de la sorte pour différentes graminées sauvages (BERNUS, 1967), les Soninkés pour le fonio, *Digitaria exilis* (CHASTANET, 1991), diverses populations du Tchad pour le riz sauvage (PERNÈS, 1983). La technique consiste à balancer à bout de bras, dans un mouvement pendulaire, un panier à claire-voie et à fond plein muni d'une anse sur le haut des tiges des céréales sauvages, de préférence au petit matin alors que la végétation est encore imprégnée de rosée. Chaque coup porté par le bord du panier détache les épillets à maturité. Ceux-ci encore alourdis d'humidité ne s'envolent pas en tous sens, mais tombent plus ou moins verticalement et finissent leur chute dans le fond du panier.

Le mil sauvage n'est presque jamais récolté aujourd'hui (BERNUS, 1992-93 : 21). Je n'ai pas trouvé de document qui décrive la technique de cueillette utilisée.

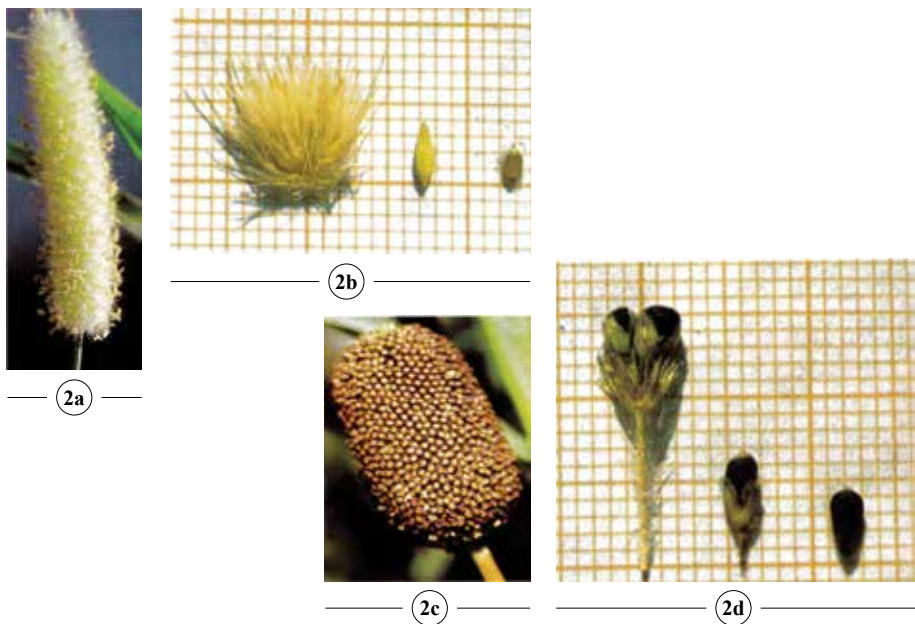


Fig. 2. Comparaisons entre un épi de mil sauvage et un épi de mil domestique (adapté de J. Pernès 1983, fig. 3 et fig. 4) : a. Épi de mil sauvage avec l'ensemble de ses épillets ; b. Épillet sauvage avec ses soies et ses enveloppes masquant la graine ; graine enveloppée débarrassée de ses soies ; graine décortiquée ; c. Épi de mil domestique avec l'ensemble de ses épillets ; d. Épillet domestique avec son long pédicelle, ses soies peu nombreuses et atrophiées et ses enveloppes réduites laissant apparaître deux graines ; graine enveloppée ; graine décortiquée.

La non-déhiscence des graines s'accompagne d'autres transformations, le tout constituant ce que les botanistes appellent le « syndrome de la domestication ». Les longues soies greffées aux épillets du mil sauvage qui facilitent leur dissémination par le vent, sont pratiquement absentes sur les épillets du mil domestique. De plus, les glumes et les glumelles riches en cellulose indigeste pour l'homme qui protègent les graines spontanées des agressions extérieures sont très réduites sur la plante cultivée. Cette double atrophie des soies et des enveloppes simplifie le décortilage des grains

qui peut être réalisé soit par percussion-friction au moyen du mortier et du pilon, soit par roulement et frottement des épillets à l'aide de molettes tenues en main et animées d'un mouvement alternatif de translation sur des meules de pierre grenue posées au sol ou sur des dalles rocheuses.

La non-déhiscence des graines ajoutée à l'atrophie des soies et des enveloppes permettent d'appréciables gains de temps et d'énergie tant pour les moissons que pour les préparations culinaires au regard du long et fastidieux travail qu'impose l'exploitation alimentaire des graines sauvages. Ces éléments font du mil domestique une céréale intéressante à cultiver et à consommer.

1-2. Le ou les processus en jeu...

Le syndrome de la domestication du mil est contrôlé par cinq gènes situés sur un même chromosome qui se transmettent en bloc d'une génération à la suivante (fig. 3). Cette configuration génétique particulière confère à la plante son aptitude à se transformer (PERNÈS, 1983). Mais cette propriété, si remarquable soit-elle, est insuffisante pour que se réalise la domestication. En effet, la forme mutante n'apparaît dans la nature que « tous les deux à quatre millions de plantes » (WILLCOX, 2000 : 131). De plus elle est interféconde avec la forme sauvage. L'hybridation conduit en quelques générations à un retour vers la morphologie spontanée. Sans intervention humaine, les mutants sont voués à demeurer marginaux. Leur multiplication dans les champs ne peut s'opérer que si les graines porteuses du syndrome de la domestication sont sélectionnées, puis semées.

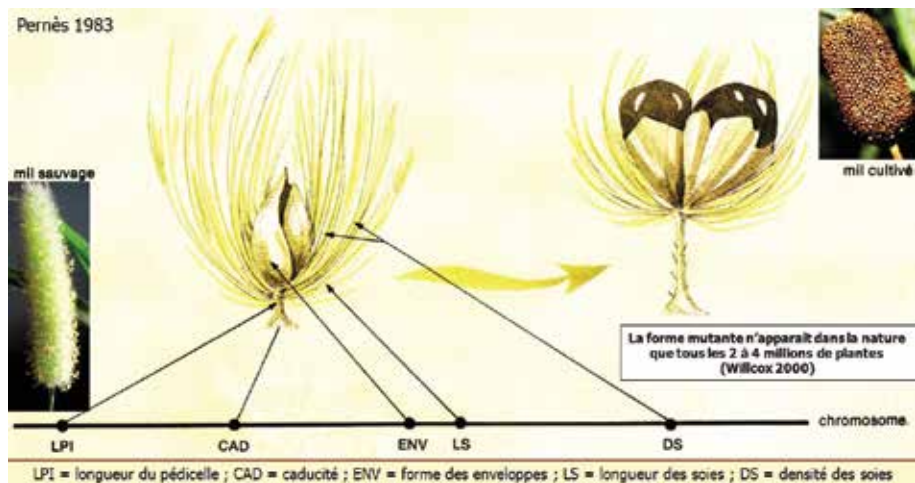


Figure 3. Du mil sauvage au mil domestique : les cinq gènes responsables du syndrome de la domestication – LPI, CAD, ENV, LS, DS – sont portés par le même chromosome et transmis en bloc à chaque génération (adapté de J. Pernès, 1983, fig. 5).

Les préhistoriens et les paléobotanistes ont longtemps pensé, en s'intéressant à la domestication du blé et de l'orge au Proche-Orient, que la récolte tardive de ces graminées sauvages par fauchage ou par arrachage avait favorisé la collecte des mutants à épillets persistants ou faiblement caducs et, par là, la constitution de

semences pourvues de ce caractère combien intéressant pour les agriculteurs. Cette idée a été mise à mal par les microtraces d'utilisation observées sur les lames de faucille en silex de la région. Les stigmates témoignent d'un fauchage précoce des graminées à l'état mi-vert, un peu avant l'arrivée à maturité des graines et non pas tardif comme il était supposé (ANDERSON, 2000 : 104). Cette stratégie utilisée aujourd'hui au Sahel comme il est précisé ci-dessus, permet des cueillettes de bon rendement. Les graines collectées conservent leur capacité reproductive après séchage, et peuvent donc servir de semences. Mais, dans ce mode opératoire, les mutants porteurs du syndrome de domestication restent marginaux. Par conséquent, la morphologie domestique ne peut s'affirmer dans les champs aux dépens de la forme spontanée. Cette agriculture est qualifiée de « prédomestique ».

En l'absence d'identification assurée de lames de faucille dans les sites préhistoriques du Sahara et du Sahel et d'examen tracéologiques associés, il est impossible de savoir si, au début de son exploitation à des fins alimentaires, le mil sauvage était récolté précocement ou tardivement. L'absence ou la rareté de ces lames pourrait signifier que les techniques de récolte privilégiées consistaient en l'arrachage par poignées des plants spontanés ou en des cueillettes au panier. Les conséquences de l'arrachage juste avant maturité pour la constitution des semences sont analogues à celles du fauchage à un stade « mi-vert ». En revanche, les récoltes au panier auraient pu favoriser l'expression du syndrome de domestication, à supposer qu'elles aient été pratiquées de façon intensive aux mêmes endroits pendant plusieurs années. Au fil des saisons, les mutants à épillets persistants en demeurant fixés aux tiges auraient fini par être surreprésentés localement. Dans ce scénario, des prairies à mil de morphologie domestique seraient alors apparues avant que ne germe l'idée d'ouvrir des champs pour y semer du mil... On peut se demander si le bétail n'aurait pas aussi contribué à l'avènement de la morphologie domestique de façon fortuite. Supposons que ces animaux aient été nourris, durant la saison sèche, de fourrage ramassé en brousse comme c'est encore le cas aujourd'hui. Les herbes spontanées parmi lesquelles figurait du mil sauvage, coupées, arrachées, rassemblées en gerbes, puis transportées jusqu'aux lieux de vie, devaient comprendre une majorité de tiges dépourvues de leurs grains car tombés au sol au moment des manipulations, auxquelles se mêlaient quelques plants mutants à rachis solide qui, eux, en étaient pourvus. Ingurgités par le bétail, ces grains non déhiscent acquéraient un fort pouvoir germinatif par suite de leur transit dans le tube digestif. Là où les déjections animales s'accumulaient, notamment dans les zones de parcage et dès lors que la nature reprenait ses droits, la proportion des mutants devait être plus élevée qu'ailleurs. Les semences étaient-elles recueillies en ces lieux ? Nous avons privilégié jusqu'ici les facteurs anthropiques dans la recherche des mécanismes ayant conduit à l'affirmation de la morphologie domestique. Toutefois, on peut se demander si des conditions climatiques locales particulières n'auraient pas eu pour effet de favoriser, à un moment ou à un autre, la multiplication des mutants. Que l'on imagine, par exemple, un terrain sableux enclavé couvert de plants de mil exposés aux quatre vents et où, au fil des saisons, les graines déhiscentes à longues soies étaient emportées au loin, à l'exception des mutants à épillets persistants et soies végétales réduites qui, par effet d'isolat, se seraient multipliés en ce lieu. Une personne curieuse et ingénieuse passant par là en

aurait prélevé des épis avec le projet original d'en tirer les graines pour les semer au voisinage de son campement. Ainsi aurait pu naître la « miliculture » (mot emprunté à Serge TOSTAIN, 1998).

Quoiqu'il en fût du ou des processus ayant permis au syndrome de la domestication du mil de s'affirmer, le retour vers la forme sauvage était possible si les agriculteurs n'y prenaient garde. La proximité des formes sauvages et des formes domestiques pouvait conduire à une multiplication des hybrides dans leurs champs. Trois stratégies exclusives ou conjuguées s'offraient à eux pour limiter ce risque : ensemercer en des lieux éloignés des populations spontanées, éliminer des champs les intrus avant leur floraison, cultiver suivant un calendrier décalé par rapport au cycle végétatif naturel. Cette pratique de calendriers décalés est avérée chez les Amérindiens d'Amérique du Nord à la période des premiers contacts avec les Européens (DUBREUIL & *al.*, 2006 : 289). Cela permettait alors de cultiver des variétés différentes de maïs qui, autrement, se seraient hybridées. À défaut de donnée historique attestant de cette stratégie au Sahel, on notera à la suite de Marceau GAST (2010, p. 5025) que les cultivateurs d'Idelès dans l'Ahaggar (Sahara algérien) sèment certaines années, d'avril à septembre, trois fois du mil sur les sols arrosés de leur jardin. Un tel échelonnement des semences est possible au Sahel sur les sols exondés en bordure des fleuves, des rivières et des bas-fonds se remplissant d'eau durant la mousson. Ces cultures de décrue, dites aussi de « contre-saison », auraient permis de limiter les hybridations avec les populations sauvages. Mais une telle pratique suppose que les grains spontanés perdent leur propriété de dormance. Yves Vigouroux, généticien à l'IRD Montpellier travaillant sur la domestication des graminées, m'a signalé que cela peut se produire pour certaines plantes quand les graines sont exposées à des températures anormalement élevées ou quand elles sont arrosées d'eau chargée de cendre ; ce qui arrive dans les secteurs où se pratiquent les brûlis. Est-ce que cela a été le cas du mil à un moment de son évolution ? En l'état des connaissances, il est impossible de répondre. Le transit des graines dans le tube digestif des herbivores ou des oiseaux granivores est également susceptible d'annihiler l'effet de dormance.

1-3 *Quand et où ?*

Les examens sous fort grossissement de tessons exhumés de plusieurs sites archéologiques du Bas Tilemsi – un ancien affluent de la rive gauche du Niger à hauteur de Gao issu de la bordure occidentale de l'Adrar des Iforas –, ont révélé des empreintes de fragments d'épillet de mil de morphologie domestique (MANNING & *al.*, 2011). Leur présence résulte de l'ajout des résidus de décorticage de cette céréale dans la terre argileuse qui était destinée au montage des récipients. Le rayonnement ¹⁴C émis par les restes non consommés de ce dégraissant végétal et, parallèlement, les mesures OSL effectuées sur les petits cristaux inclus dans la terre modelée, permettent de dater cette céramique de la fin du III^e millénaire av. J.-C. L'agriculture du mil se trouve ainsi démontrée. La forte proportion d'empreintes de morphologie domestique engage Dorian FULLER et Robin ALLABY (2009 : 279) à penser que cette céréaliculture n'en est pas alors à ses débuts, mais qu'elle a déjà derrière elle, mille à deux mille ans d'histoire au regard de la cinétique de transformation du blé et de l'orge au Proche-Orient. Les généticiens situent le berceau de ces expérimentations quelque part sur

la frange saharo-sahélienne de l’Afrique de l’Ouest, probablement aux confins de l’Algérie, du Mali et du Niger, d’après la répartition géographique actuelle des variétés de mils sauvages et domestiques et la position qu’occupe leur génome respectif dans l’arbre phylogénétique de *Pennisetum* (CLOTAULT & al., 2012 ; TOSTAIN, 1998). À en juger par les restes archéobotaniques mis au jour lors des fouilles archéologiques, les domestications des autres graminées africaines cultivées aujourd’hui – sorgho (*Sorghum bicolor*), riz (*Oryza glaberrima*), fonio (*Digitaria exilis* et *Digitaria iburua*), éleusine (*Eleusine coracana*), teff (*Eragrostis tef*) – interviennent au moins deux millénaires plus tard (DUPUY, 2014).

L’avènement de l’agriculture du mil, à l’instar de la naissance des autres céréalicultures à travers le monde, a été une source de transformation sociale, eu égard à l’organisation nouvelle qu’imposait sa pratique. Cette économie de production de nourriture végétale implique en effet un attachement, sinon permanent, du moins épisodique à la terre, souvent associé à des rituels visant à favoriser la régénération saisonnière de la végétation. De plus, la production de grains nécessite des dispositions particulières pour la protection des champs, la conservation des semences, le stockage des moissons. Les plus anciens témoins indirects susceptibles de se rapporter à cette activité en Afrique sub-tropicale pourraient résider dans les onze enceintes circulaires ou elliptiques à double parement de pierres réparties sur le pourtour nord-occidental de l’Adrar des Iforas (fig. 4). Des espèces végétales agressives (épineux, euphorbiacées...) avaient été probablement dressées ou plantées entre ces rangées de pierres parallèles. Trois datations sur charbons issus de sondages réalisés à l’intérieur de deux enceintes situent leur occupation aux IV^e-III^e millénaires av. J.-C. (GAUSSEN, 1986 ; RAIMBAULT, 1995). Les plus grandes d’entre elles s’étirent sur quatre cent mètres et circonscrivent des surfaces de l’ordre de onze hectares. Des groupes s’adonnaient à leurs activités domestiques dans ces espaces protégés où l’on retrouve des haches et herminettes, des anneaux de pierre, du matériel de broyage assez abondant, des lames



Figure 4. Vue partielle de la base d’un mur à double alignement de pierres circonscrivant un espace habité à Anezrouft dans le Sahara malien à la charnière des III^e-II^e millénaires av. J.-C. (d’après M. Raimbault, 1995, fig. 3).

et éclats retouchés, de la poterie et des restes de taurin. Il est troublant de noter que ces endroits sont occupés de façon permanente ou saisonnière à l’époque supposée des premières pratiques agricoles et le sont encore lorsque du mil de morphologie domestique est consommé quelques trois cent kilomètres au sud dans le Bas Tilemsi. On peut de fait se demander si ces lopins de terre clos de haies n’auraient pas visé à protéger quelques champs de mil et, simultanément, quelques taurins contre l’appétit des animaux sauvages. Seules des fouilles permettront d’en savoir plus. En l’état des connaissances, retenons que ces aménagements, de par leur étendue et la quantité des pierres déplacées, relevaient de projets collectifs destinés à protéger des lieux

de vie. Des structures comparables de vingt à quatre-vingt-dix mètres de diamètre renfermant du matériel archéologique ont été récemment inventoriées au sud-est de la Mauritanie ; l'âge de ces vestiges reste indéterminé (PERSON *et al.*, 2012).

Les premières tombes à superstructures lithiques imposantes apparaissent au Sahara central et méridional à peu près à la même époque que ces enceintes du Sahara malien. Il s'agit de tumulus à couloir et enclos, de tumulus en croissant et de plates-formes cylindriques bien visibles dans le paysage (fig. 5). Leurs constructions ont nécessité des actions concertées et des dépenses d'énergie conséquentes. Les dates ¹⁴C obtenues sur la bioapatite purifiée des squelettes retrouvés sous ces monuments situent les plus anciennes de leur édification à la charnière des IV^e-III^e millénaires av. J.-C. (BERKANI *et al.*, 2015 ; PARIS, 1996 ; PARIS & SALIÈGE, 2010). Ces architectures délimitent de vastes aires géographiques (GAUTHIER & GAUTHIER, 2008). Les soixante et une tombes fouillées dans le nord du Niger et dans le sud de l'Algérie ont révélé des sépultures individuelles d'homme, plus rarement d'enfant et de femme, à l'exception d'un tumulus en croissant de la vallée de l'Azawagh qui abritait au moins huit individus d'âges et de sexes différents inhumés simultanément. Le mobilier funéraire, quand il existe, est rare et rustique. Le nombre limité par site de ces sépultures et la main d'œuvre importante mobilisée pour leur construction permettent d'y voir les

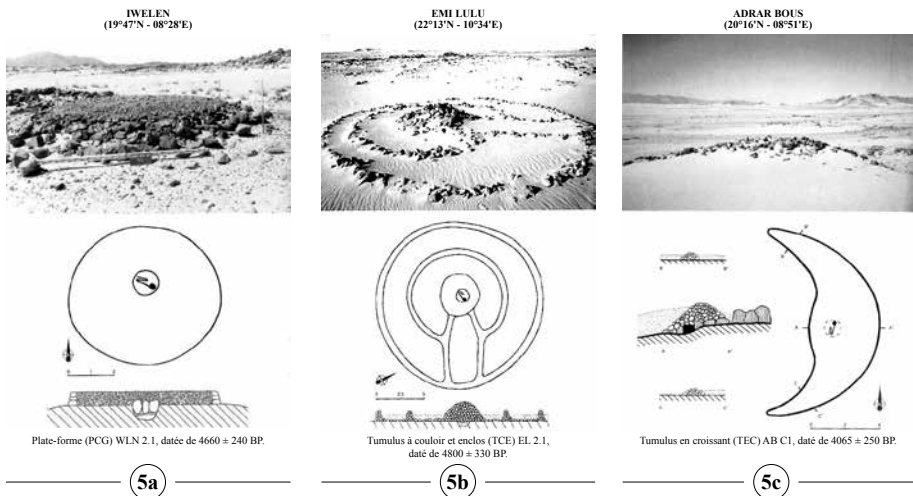


Figure 5. Sépultures monumentales du Sahara nigérien construites à la charnière des III^e-II^e millénaires av. J.-C. Sources :

- a. Plate-forme cylindrique d'Iwelen au nord-est de l'Air (d'après Fr. Paris, 1996 : 564) ;
- b. Tumulus à couloir et enclos d'Emi Lulu dans le Ténéré du Tafassasset (d'après Fr. Paris, 1996 : 470) ;
- c. Tumulus en croissant de l'Adrar Bous en bordure nord-orientale de l'Air (d'après Fr. Paris, 1996 : 524).

inhumations de sujets au statut social hors du commun. Qui étaient-ils ? S'agissait-il de céréaliculteurs, d'éleveurs ou de chasseurs-pêcheurs-cueilleurs émérites, ou bien d'individus qui occupaient des fonctions politiques, religieuses et/ou économiques importantes ? Il est impossible de répondre, eu égard à l'indigence des informations actuelles concernant l'organisation de la société ouest-africaine des IV^e-III^e millénaires av. J.-C. Des groupes aux modes de subsistance spécialisés et complémentaires se côtoyaient-ils ? Ou bien faut-il se ranger à l'idée de populations relativement

autarciques qui pratiquaient chasse, pêche, collecte, cueillette, élevage et agriculture là où la diversité des biotopes le permettait ? Il est d'autant plus délicat de se prononcer que ces deux types d'organisation ne s'excluaient pas forcément et qu'au début de l'agriculture, les situations socioéconomiques ont été forcément changeantes.

La pratique funéraire marginale de l'inhumation sous monuments de pierres sèches se poursuit au Sahara et au Sahel jusqu'à l'islamisation (PARIS, 1996). Durant ses quatre millénaires d'existence, des architectures disparaissent tandis que de nouvelles formes apparaissent dans des aires géographiques étendues qui souvent se recoupent (GAUTHIER, 2009 ; GAUTHIER & GAUTHIER, 2007), suggérant par là une mobilité des hommes, des contacts et des brassages culturels, une perméabilité des croyances.

2. Des récoltes excédentaires

2-1. L'extension géographique de l'agriculture du mil

À partir du début du II^e millénaire av. J.-C., le mil n'est plus seulement cultivé dans le Bas Tilemsi (MANNING & al., 2011) ; il l'est aussi désormais au sud-est de la Mauritanie (AMBLARD & PERNÈS, 1989 ; AMBLARD-PISON, 2006 ; FULLER & al., 2007), en pays dogon (OZAINNE, 2013 : 42, 61) et dans le nord du Ghana (D'ANDRÉA & al., 2001). Sa culture s'étend vers la fin de ce même millénaire au Burkina Faso (NEUMANN, 1999 ; VOGELSANG & al., 1999) et au sud-ouest du lac Tchad (BREUNIG & NEUMANN, 2002 ; KLEE & ZACH, 1999). Comment expliquer l'extension considérable de cette céréaliculture alors que sa pratique s'avère somme toute contraignante puisqu'elle implique, comme cela a déjà été indiqué, conservation des semences, semailles, surveillance des champs, stockage des grains, protection des récoltes ?

Les grains carbonisés et les tessons supportant des empreintes d'épillets retrouvés dans les sites archéologiques du II^e millénaire av. J.-C. montrent que le mil a dès lors acquis sa morphologie domestique à un moment où l'Afrique de l'Ouest connaît une baisse généralisée de la pluviosité (LE DREZEN, 2008 ; LÉZINE & al., 2011 ; PETIT-MAIRE & RISER, 1983). La conjugaison de ces éléments a sans doute favorisé la propagation de la nouvelle économie sur de vastes espaces. Le changement climatique a entraîné une ouverture des paysages accompagnée, là où les pluies de mousson étaient fortement déficitaires, d'une raréfaction du gibier et du poisson et d'une faible régénération des pâturages et des plantes nourricières spontanées. Les craintes de disettes auraient-elles incité quelques communautés à privilégier l'agriculture du mil ? Il est tentant de répondre par l'affirmative tant l'adoption de cette stratégie pouvait s'avérer payante. En semant et en récoltant plus que nécessaire à leurs besoins, les céréaliculteurs, encore de nos jours, se placent au cœur du tissu social par les ventes, les dons ou les prêts de grains qu'ils peuvent consentir aux pêcheurs, chasseurs et éleveurs friands de mil ou contraints de s'en procurer pour éviter la famine, mais aussi aux personnes trop accaparées par leurs activités religieuses, politiques, marchandes ou artisanales pour produire leur propre nourriture végétale.

2-2. Un facteur de prospérité

Il est important de noter que les métiers à hauts savoir-faire technologiques de joailliers des pierres fines, de métallurgistes et de charrons se développent dans la zone saharo-sahélienne au moment précisément où la culture du mil se répand ; ce qui

par là donne à penser à des productions de grains excédentaires dont la redistribution aurait favorisé la naissance de ces artisanats spécialisés. Cernons les faits.

Le plus ancien bijou de pierres dures actuellement connu au Sahara et au Sahel est un collier constitué de quarante deux perles tubulaires en quartz blanc à perforation biconique retrouvé au cou d'une personne ayant vécu dans le Dhar Néma à la charnière des III^e-II^e millénaires av. J.-C. (PERSON & *al.*, 2012 : 144). La dimension millimétrique et la forme standardisée de ces perles témoignent d'une grande habileté dans la taille et le polissage du cristal de roche. Les gisements archéologiques et les tombes des périodes plus récentes livrent ensuite, sporadiquement, des grains d'enfilage et des pendeloques de diverses formes, des anneaux et des labrets de taille variable, tous tirés de roches dures plus ou moins opaques offrant des couleurs et des éclats différents : quartz, quartzite, jaspe, amazonite, gneiss, calcédoines (AMBLARD-PISON, 2006 ; DUHARD, 2007 ; GAUSSEN, 1993).

Alors que commencent à circuler ces pièces d'apparat exceptionnelles, des objets coudés très particuliers sont gravés sur les rochers de l'Adrar des Iforas (fig. 6). Ceux-

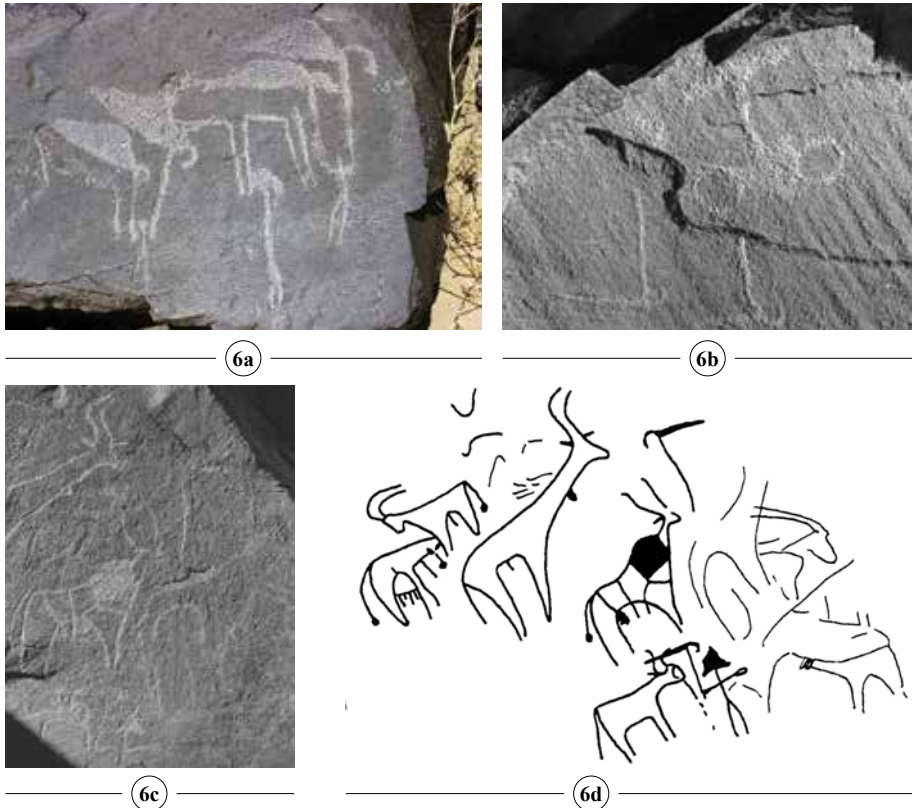


Figure 6. Gravures rupestres de l'Adrar des Iforas datables du II^e millénaire av. J.-C. (clichés C. Dupuy) :
a. Objets coudés brandis à bout de bras par des humains minimisés sans coiffure, ni parure ou vêtement détaillés (Adarmolen ; hauteur des objets : ~ 25 cm) ;
b. Paire d'objets coudés figurés à côté d'un char à timon unique (Tirist ; hauteur des objets : ~ 25 cm) ;
c. et d. Bœuf à bosse entouré d'un objet coudé traité isolément et d'un autre brandi à bout de bras par un personnage de petite taille (In Tahaten ; hauteur des objets : ~ 20 à 25 cm).

ci sont pourvus de longues lames aux profils variés avec crochet en partie proximale. Ces représentations sans équivalent connu, attestent à la fois de l'usage du métal et d'une fabrication sinon locale, du moins sud saharienne (DUPUY, 1994). L'association de deux de ces objets à un char et de deux autres à un bœuf à bosse (un zébu – *Bos indicus* – ou un sanga, hybride obtenu par croisement d'un zébu et d'un taurin, terme dérivé de *Bos taurus* désignant dans la nomenclature zoologique le bœuf à dos droit) permettent de les rattacher au II^e millénaire av. J.-C., étant donné que le char, le zébu, mais aussi le cheval dont il est question ci-dessous, sont introduits dans la vallée du Nil depuis le Proche-Orient vers le XVI^e siècle av. J.-C. et qu'à partir de là, leur diffusion de proche en proche vers des régions toujours plus occidentales a été rapide (DUPUY, 2005 et 2006). Par conséquent, le métier de métallurgiste semble bien se développer dans le sud du Sahara au moment où se propage l'agriculture du mil.

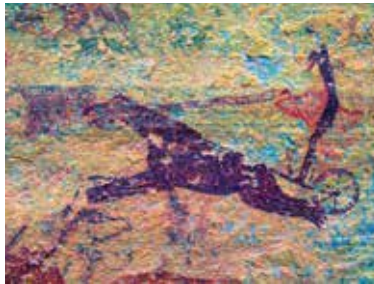
Attardons-nous à présent sur les figurations de chars. Plusieurs dispositifs inconnus dans le Monde antique sont dessinés sur les véhicules du Sahara. Ainsi en va-t-il de la présence d'arceaux stabilisateurs latéraux sur les plateformes contre lesquels les cochers appuyaient leurs jambes pour assurer leur équilibre (fig. 7).



7a



7b



7c

Figure 7. Chars équipés d'arceaux latéraux peints dans la Tassili-n-Ajjer (Algérie) vers le milieu du II^e millénaire av. J.-C. (clichés C. Dupuy) :

- Les deux arceaux et les deux roues vus en perspective sont traités au simple trait de peinture ; photographie après traitement DStretch-LRE (oued Djerat, région du Fadnoun) ;
- Les arceaux et les jantes en vue latérale sont rendus par des traits doublés pour signifier qu'ils sont au nombre de deux alors que l'on ne voit dans la réalité que les éléments de premier plan qui masquent leur doublon de plan éloigné (Tamadjert, région de la Tasedjebest) ;
- Même artifice de dessin que sur la peinture précédente, photo après traitement DStretch-LDS (Tassakarot, région de Tadjelahine).

Les rectitudes des timons et des jougs comptent aussi parmi les singularités qui plaident en faveur d'innovations locales. Ces fabrications imposaient un choix judicieux des bois à travailler ainsi que la préparation, la découpe et la pause de peaux animales qui étaient indispensables à l'assemblage des différentes pièces constitutives des véhicules. La maîtrise de ces savoir-faire sous-tend l'existence d'artisans spécialisés s'adonnant à temps complet à leur activité qui troquaient les chars produits dans leurs ateliers contre de la nourriture dont le mil pouvait constituer l'un des termes. En acquérant ces engins de prix, les personnages en position sociale dominante cherchaient à faire ainsi aussi bien que les Egyptiens, Mycéniens et autres Grands du moment qui, à partir du XVI^e siècle av. J.-C., chassaient, combattaient, paraient, debout sur la plateforme de leurs véhicules tirés à vive allure par des chevaux. Ces usages à la fois périlleux et prestigieux sont illustrés dans des compositions peintes de la Tassili-n-Ajjer (DUPUY, 2016). Deux chevaux attelés de front à un char symbolisaient le pouvoir mais aussi la richesse. Et pour cause ! Les coursiers avaient besoin de près de deux kg de grains pour couvrir leur dépense d'énergie à l'issue de chaque sortie sportive et rester ainsi performants. Cette quantité de céréales correspond à un repas pris par quatre ou cinq personnes adultes du Sahara et du Sahel (DUPUY, 2016). Satisfaire à de tels besoins n'était donné qu'aux riches familles du moment qui disposaient d'importantes réserves de céréales, lesquelles devaient surtout consister en du mil domestique.

Un autre évènement important survient au cours de la première moitié du II^e millénaire av. J.-C qui appuie un peu plus l'hypothèse de productions céréalières excédentaires : l'exportation de cultivars de mil de signature génétique ouest-africaine jusqu'en Inde (FULLER, 2003 ; MANNING & al., 2011). La valeur bénéfique que recouvre alors cette céréale – une plante source de prospérité pour ceux qui contrôlent la distribution de ses grains – a pu encourager à sa transmission à grande distance.

2-3. L'avènement d'aristocraties guerrières

À partir du V^e siècle av. J.-C., de larges et profonds fossés sont creusés au sud-ouest du lac Tchad, autour d'habitations rassemblées sur des dizaines d'hectares. Le mil, le niébé, *Vigna unguiculata*, et, peut être, le riz sont alors cultivés dans ce secteur (BREUNIG, 2009 ; MAGNAVITA & al., 2009). Diverses activités artisanales s'y développent. Des objets en fer apparaissent dans la région au IV^e siècle av. J.-C. Sur le site de Zilum ont été mis au jour, là une concentration de percuteurs en terre cuite destinés à la fabrication des poteries par martelage, plus loin des plaques d'argile riches en soufre identifiées à des fonds de bassins de tannage. Beaucoup plus à l'ouest, les levées alluviales au cœur de la moyenne vallée du Niger, naturellement protégées par l'eau du fleuve, sont colonisées à partir du III^e siècle av. J.-C. Les nouveaux occupants s'adonnent à la culture du mil, du riz et, peut-être, du fonio (BEDAUX & al., 1978 et 2005 ; McINTOSH, 1994 ; McINTOSH & McINTOSH, 1980). Le fer est connu. La conquête de ces milieux humides peu salubres manifeste probablement une volonté de protection des champs et des récoltes contre des pilleurs.

L'insécurité suggérée par ces vestiges archéologiques peut être mise en relation avec la multiplication des figures rupestres de porteurs de lance en contexte riche de

taurins dans l'Adrar des Iforas, dans l'Aïr et dans l'Ennedi (fig. 8). Ces représentations de guerriers du Sahara méridional sont datables du I^{er} millénaire av. J.-C. (PARIS, 1990 ; ROSET, 2007). Plus au sud, au centre du Nigeria, la statuare de terre cuite de Nok



8a



8b



8c

Figure 8. Porteurs de lance du Sahara méridional du I^{er} millénaire av. J.-C. (clichés C. Dupuy) :
a. Issamadanen, Adrar des Iforas, Nord Mali, hauteur du personnage principal : ~ 1 m ;
b. Iwelen, Aïr, Nord Niger, h : ~ 1 m ;
c. Cheïré, Ennedi, Tchad nord oriental ; h : ~ 35 cm.

partiellement contemporaine de cette époque, montre des humains richement vêtus et parés. Certains de ces personnages modelés sur des poteries renversées dominent de redoutables animaux – serpents, panthères, éléphants – souvent emblématiques des royautés (BOULLIER & *al.*, 2002-2003 ; BREUNIG, 2014 ; GRUNNE, 2001). Ces manifestations artistiques traduisent l'avènement en Afrique subsaharienne d'une société en grande partie dirigée et contrôlée par des aristocraties guerrières. Cette organisation ne va pas sans évoquer celle des époques ultérieures. Les agglomérations de Zubo et de Dorota au sud-ouest du lac Tchad, occupées au cours des premiers siècles

de l'ère chrétienne, sont cernées de fossés probablement contigus à des remparts de terre qu'ont fait disparaître les intempéries (MAGNAVITA & *al.*, 2009). Plus à l'ouest, dans la moyenne vallée du Niger, les villes de Djenne-Jeno (McINTOSH & McINTOSH, 1980) et de Dia-Shoma (SCHMIDT & *al.*, 2005) sont ceintes de puissants murs à base de briques d'argile crue respectivement à partir du IX^e siècle et du XIV^e siècle apr. J.-C.

3. Conclusion

La morphologie domestique du mil acquise à la fin du III^e millénaire av. J.-C. dans le sud du Sahara paraît avoir déterminé en grande partie les enchaînements suivants. Le bon rendement des moissons et des préparations culinaires, corollaire de cette acquisition, encourage en quelques siècles à la mise en culture de cette céréale à travers l'Afrique de l'Ouest jusqu'au bassin du lac Tchad dans un contexte d'aridité croissante. Très rapidement, les productions deviennent excédentaires. Des cultivars de mil arrivent en Inde entre 2000 et 1700 av. J.-C. Les surplus céréaliers motivent non seulement ce commerce à grande distance, mais profitent aussi localement à différents métiers qui échangent leur artisanat contre du grain. Ainsi libérés de la contrainte de devoir produire leur nourriture, des joailliers, des métallurgistes et des charrons s'adonnent à la fabrication de pièces exceptionnelles. Les objets de luxe qu'ils confectionnent, prisés par tous, mais accessibles à une minorité, attisent les convoitises. Les hommes deviennent plus tributaires les uns des autres. Un niveau supplémentaire de complexification sociale est atteint. La circulation des richesses, la volonté d'en contrôler les flux, l'appât du gain, conduisent à la mise en place d'aristocraties guerrières qui affirment leur prépondérance politique, ostentation parfois à l'appui, au cours du I^{er} millénaire av. J.-C. Dès lors se profile l'organisation socioéconomique et politique des royaumes du *Bilad al-Sudan* (= « pays des Noirs ») que découvrent et décrivent les Arabes à partir de la fin du VIII^e siècle apr. J.-C.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AMBLARD-PISON S., 2006. *Communautés villageoises néolithiques des Dhars Tichitt et Oualata (Mauritanie)*. Oxford, BAR International Series 1546, 351 p.
- AMBLARD S. & PERNÈS J., 1989. The identification of cultivated pearl millet (*Pennisetum*) amongst plant impressions on pottery from Oued Chebbi (Dhar Oualata, Mauritania). *The African Archaeological Review*, 7: 117-126.
- ANDERSON P. C., 2000. La tracéologie comme révélateur des débuts de l'agriculture. In Guilaine J. (ed), *Naissances des agricultures*, Séminaire du Collège de France, Paris, Editions Errance : 99-119.
- BEDAUX R. M. A., CONSTANDSE-WESTERMANN T. S., HACQUEBORD L., LANGE A. G. & VAN DER WAALS J. D., 1978. Recherches archéologiques dans le Delta intérieur du Niger (Mali). *Palaeohistoria*, 20: 91-220.
- BEDAUX R. M. A., POLET J., SANOGO K. & SCHMID A. (eds), 2005. *Recherches archéologiques à Dia dans le Delta intérieur du Niger (Mali) : bilan des saisons de fouilles 1998-2003*. Leiden, CNWS publications, Vol. 144, Mededelingen van het Rijksmuseum voor Volkenkunde (RMV), 33, 544 p.
- BERKANI H., ZAZZO A. & PARIS F., 2015. Les tumulus à couloir et enclos de la Tassili du Fadnoun, Tassili Azger (Algérie) : premières datations par la méthode du radiocarbone. *Journal of African Archaeology*, 13 (1) : 59-70.
- BERNUS E., 1967. Cueillette et exploitation des ressources spontanées du Sahel nigérien par les Kel Tamasheq. *Cahiers ORSTOM*, série Sciences Humaines, IV(1) : 31-52.
- BERNUS E., 1992-93. Des arbres et des herbes aux marges du Sahara. *Sahara*, 5 : 17-28.
- BERNUS E., 1999. Graines sauvages (cueillette en pays touareg). *Encyclopédie Berbère*, XXI : 3199-3208.
- BOULLIER C., PERSON A., SALIÈGE J.-F. & POLET J., 2002-2003. Bilan chronologique de la culture Nok et nouvelles datations sur des sculptures. *Afrique, Archéologie et Arts*, 2 : 9-28.

- BREUNIG P., 2009. Cultural change in the first millennium BC – Evidence from Nigeria, West Africa. In Magnavita S., Koté L., Breunig P. & Idé O. A. (eds), *Crossroads / Carrefour Sahel. Cultural and technological developments in first millennium BC/AD West Africa*. Africa Magna Verlag: Journal of African Archaeology Monograph Series, Vol. 2: 15-26.
- BREUNIG P. (ed), 2014. *Nok. African sculpture in archaeological context*. Frankfurt, Goethe-Universität Frankfurt and Africa Magna Verlag, 303 p.
- BREUNIG P. & NEUMANN K., 2002. From hunters and gatherers to food producers: New archaeological and archaeobotanical evidence from the West African Sahel. In Hassan F. A. (ed), *Droughts, food and culture. Ecological change and food security in Africa's later prehistory*. New York, Kluwer/Plenum: 123–153.
- CHASTANET M., 1991. La cueillette de plantes alimentaires en pays soninké (Sénégal) depuis la fin du 19^{ème} siècle : histoire et devenir d'un savoir-faire. In Dupré G. (ed), *Savoirs paysans et développement*, Paris, Karthala–ORSTOM: 253-287.
- CLOTAULT J., THUILLET A.-C., BUIRON M., DE MITA S., COUDERC M., HAUSSMANN B. I. G., MARIAC C. & VIGOUROUX Y., 2012. Evolutionary history of pearl millet (*Pennisetum glaucum* [L.] R. Br.) and selection on flowering genes since its domestication. *Mol. Biol. Evol.*, 29 (4): 1199–1212.
- D'ANDREA A. C., KLEE M. & CASEY J., 2001. Archaeobotanical evidence for pearl millet (*Pennisetum glaucum*) in sub-Saharan West Africa. *Antiquity*, 75: 341-348.
- DUBREUIL P., WARBURTON M., CHASTANET M., HOISINGTON D. & CHARCOSSET A., 2006. More on the introduction of temperate maize into Europe: large-scale bulk SSR genotyping and new historical elements. *Maydica*, 51: 281-291.
- DUHARD J. P., 2007. A propos de labrets néolithiques en pierre du Sahara malien. *Sahara*, 18: 85-94.
- DUPUY C., 1994. Signes gravés au Sahara en contexte animalier et les débuts de la métallurgie ouest-africaine. *Préhistoire et Anthropologie Méditerranéennes*, 3 : 103-124.
- DUPUY C., 2005. Les gravures de bœufs à bosse de l'Air (Niger) et de l'Adrar des Iforas (Mali). *Bulletin de la Société d'études et de recherches préhistoriques des Eyzies*, 54 : 63-90.
- DUPUY C., 2006. L'Adrar des Iforas à l'époque des chars : art, religion, rapports sociaux et relations à grande distance. *Sahara*, 17 : 29-50.
- DUPUY C., 2014. Des céréales et du lait au Sahara et au Sahel de l'épipaléolithique à l'âge des métaux. In Chastanet M., Chouin G., de Lima D. & Guindeuil T. (eds), *Manger et boire en Afrique avant le XXe siècle. Cuisines, échanges, constructions sociales*. Paris, Afriques, débats, méthodes et terrains d'histoire, <http://afriques.revues.org/1376> : 36 p.
- DUPUY C., 2016. Chars sahariens préhistoriques et aires africains actuels. I. L'alimentation des animaux de trait. *Les Cahiers de l'AARS*, 19 : 30 p. (sous presse).
- FULLER D. Q., 2003. African crops in prehistoric South Asia: a critical review. In Neumann K., Kahlheber S. & Butler A. (Eds.), *Food, Fuel and Fields: Progress in African Archaeobotany*. Cologne, Heinrich-Barth Institut: 239-271.
- FULLER D. Q. & ALLABY R., 2009. Seed dispersal and crop domestication: shattering, germination and seasonality in evolution under cultivation. *Annual Plant Reviews*, 38: 238-295.
- FULLER D. Q., MACDONALD K. & VERNET R., 2007. Early domesticated pearl millet in Dhar Nema (Mauritania): evidence of crop processing waste as ceramic temper. In Cappers R. (ed.), *Fields of change. Progress in african Archeobotany*. Groningen, Barkhuis & Groningen University Library: 71-76.
- GAST M., 1994. Cueillette. *Encyclopédie Berbère*, XIV : 2140-2144.
- GAST M., 2010. Mil (Monde touareg). *Encyclopédie Berbère*, XXXII : 5024-5028.
- GAUSSEN J., 1986. Sur trois nécropoles «préislamiques» du Sud Tanezrouft. *Bulletin de la Société d'Anthropologie du Sud Ouest*, 21 (3) : 127-141.
- GAUSSEN J., 1993. Perles néolithiques du Tilemsi et du pays Ioullemedene (ateliers et techniques). In Calegari G. (ed), *L'arte e l'ambiente del Sahara preistorico : dati e interpretazioni*. Memorie della Società di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano, XXVI (II): 253-256.
- GAUTHIER Y., 2009. Nouvelles réflexions sur les aires de distribution au Sahara central. *Cahiers de l'AARS*, 13 : 121-134.
- GAUTHIER Y. & GAUTHIER C., 2007. Monuments funéraires sahariens et aires culturelles. *Cahiers de l'AARS*, 11 : 65-78.
- GAUTHIER Y. & GAUTHIER C., 2008. Monuments en trou de serrure, monuments à alignement, monuments en "V" et croissants : contribution à l'étude des populations sahariennes. *Cahiers de l'AARS*, 12: 105-124.

- GRUNNE DE B., 2001. *Naissance de l'art en Afrique noire. La statuaire Nok au Nigéria*. Paris, Adam Biro, 116 p.
- KLEE M. & ZACH B., 1999. The exploitation of wild and domesticated food plants at settlement mounds in north-east Nigeria (1800 cal BC to today). In Van Der Veen M. (ed), *The exploitation of plant resources in Ancient Africa*. New York, Kluwer Academic/Plenum Publishers: 81-88.
- LE DREZEN Y., 2008. *Dynamiques du paysage de la vallée du Yamé depuis 4000 ans. Contribution à la compréhension d'un géosystème soudano-sahélien (Ounjougou, Pays Dogon, Mali)*. Caen, Thèse de doctorat, Université de Basse-Normandie.
- LÉZINE A. M., HELY C., GRENIER C., BRACONNO P. & KRINNE G., 2011. Sahara and Sahel vulnerability to climate changes, lessons from Holocene hydrological data? *Quaternary Science Reviews*, 30 (21-22): 3001-3012.
- MAGNAVITA C., BREUNIG P., ISHAYA D. & ADEBAYO O., 2009. Iron age beginnings at the southwestern margins of Lake Chad. In Magnavita S., Kote L., Breunig P. & Ide O. A. (eds), *Crossroads. Cultural and technological developments in first millenium BC/AD West Africa*. Frankfort, Journal of African Archaeology Monograph Series, 2: 27-58.
- MANNING K., PELLING R., HIGHAM T., SCHWENNIGER, J.-L. & FULLER D. Q., 2011. 4500-Year old domesticated pearl millet (*Pennisetum glaucum*) from the Tilemsi Valley, Mali: new insights into an alternative cereal domestication pathway. *Journal of Archaeological Science*, 38: 312-322.
- MCINTOSH S. K. (ed), 1994. *Excavations at Jenné-Jeno, Hambarketolo and Kaniana (Inland Niger Delta, Mali), the 1981 Season*. Berkeley and Los Angeles, University of California Press 20, 605 p.
- MCINTOSH, S. K. & MCINTOSH, R. J., 1980. *Prehistoric investigations in the region of Jenne, Mali: a study in the development of urbanism in the Sahel*. Oxford, Cambridge Monographs in African Archaeology 2, BAR International Series 89, 541 p.
- NEUMANN K., 1999. Early plant food production in the West African Sahel: new evidence. In Van Der Veen M. (ed), *The exploitation of plant resources in Ancient Africa*. New York, Kluwer Academic/Plenum Publishers: 73-80.
- OZAINNE S., 2013. *Un Néolithique Ouest-africain. Cadre chrono-culturel, économique et environnemental de l'Holocène récent en Pays dogon (Mali)*. Frankfort, Africa Magna Verlag, Journal of African Archaeology Monograph Series, 8, 259 p.
- PARIS F., 1990. Les sépultures monumentales d'Iwelen. *Journal des Africanistes*, 60 (1): 44-74.
- PARIS F., 1996. *Les sépultures du Sahara nigérien du Néolithique à l'Islamisation*. Paris, Orstom Editions, collection études et thèses, 2 tomes, 621 p.
- PARIS F. & SALIÈGE J.-F., 2010. Chronologie des monuments funéraires sahariens. Problèmes, méthodes et résultats. *Les Nouvelles de l'Archéologie*, 120-121: 57-60.
- PERNÈS J., 1983. La génétique de la domestication des céréales. *La recherche*, 146: 910-919.
- PERSON A., AMBLARD-PISON S., JOUSSE H., VALLETTE T., RAIMBAULT M., ALBARET C., MAURER A.-F. & SUIRE J., 2012. Influence de l'environnement sur la gestion des ressources dans la zone refuge du Dhar Néma (Mauritanie sud-orientale). *Journal of African Archaeology*, 10 (2): 133-164.
- PETTIT-MAIRE N. & RISER J. (eds.), 1983. *Sahara ou Sahel ?* Marseille, Imprimerie Lamy, 473 p.
- RAIMBAULT M., 1995. La culture néolithique des 'villages à enceinte' dans la région de Tessalit, au nord-est du Sahara malien. In Chénorkian R. (ed), *L'homme méditerranéen*. Mélanges offerts à Gabriel Camps. Aix-en-Provence, Publications de l'Université de Provence : 113-125.
- ROSET J.-P., 2007. La culture d'Iwelen et les débuts de la métallurgie du cuivre dans l'Aïr, au Niger. In Guilaine J. (ed), *Le Chalcolithique et la construction des inégalités. Tome II ; Proche et Moyen-Orient, Amérique, Afrique*. Paris, éditions Errance : 107-136.
- SCHMIDT A., SANOGO K. & KEITA D., 2005. Les fortifications de Dia-Shoma. In Bedaux R. M. A., Polet J., Sanogo K. & Schmidt A. M. (eds), *Recherches archéologiques à Dia dans le Delta intérieur du Niger (Mali) : bilan des saisons de fouilles 1998-2003*. Leiden, CNWS publications Vol. 144, Mededelingen van het Rijksmuseum voor Volkenkunde (RMV), 33: 117-124.
- TOSTAIN S., 1998. Le mil, une longue histoire : hypothèses sur sa domestication et ses migrations. In Chastanet M. (ed), *Plantes et paysages d'Afrique. Une histoire à explorer*. Paris, Karthala-CRA : 461-490.
- VOGELSANG R., ALBERT K.-D. & KAHLHEBER S., 1999. Le sable savant : les cordons dunaires sahéliens au Burkina Faso comme archive archéologique et paléocologique de l'Holocène. *Sahara*, 11 : 51-68.
- WILLCOX G., 2000. Nouvelles données sur l'origine de la domestication des plantes au Proche Orient. In Guilaine J. (ed), *Premiers paysans du monde. Naissances des agricultures*, Paris, Editions Errance, Séminaire du Collège de France : 123-139.

SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON

Siège social : 33, rue Bossuet, F-69006 LYON

Tél. et fax : +33 (0)4 78 52 14 33

<http://www.linneenne-lyon.org> — email : secretariat@linneenne-lyon.org

Groupe de Roanne : Maison des anciens combattants, 18, rue de Cadore, F-42300 ROANNE

Rédaction : Marie-Claire PIGNAL - Directeur de publication : Bernard GUÉRIN

Conception graphique de couverture : Nicolas VAN VOOREN



Tome 86 Fascicule 1-2 Janvier - Février 2017

SOMMAIRE

Dupuy C. - De la domestication du mil aux récoltes de grains excédentaires : données archéologiques associées.....	3-18
Trichies G. - Occultifur rivoirei, mycoparasite auricularioïde nouveau découvert sur <i>Hyphodontia arguta</i>	19-28
Le Divelec R. et al. - Étude des Sphécides en grandes cultures dans la moitié nord de la France	29-64

Couverture : *Illecebrum verticillatum* L., au lieu dit Les Mouilles (commune de Thel, Rhône) à 820 m d'altitude, le 4 juin 2016. Crédit : Véronique Guérin-Faublée

CONTENTS

Dupuy C. - From pearl millet domestication to harvests of surplus grains: associated archaeological data	3-18
Trichies G. - <i>Occultifur rivoirei</i> , as a mycoparasite auricularioid newly discovered on <i>Hyphodontia arguta</i>	19-28
Le Divelec R. et al. - Study of Sphecids Wasps in the Northern half France's arable crops.....	29-64

Prix 10 euros

ISSN 0366-1326 - N° d'inscription à la CPPAP : 0418G85671

Imprimé par Imprimerie Brailly, 69564 Saint-Genis-Laval Cedex

Imprimé en France • Dépôt légal : Janvier 2017

Copyright © 2017 SLL. Tous droits réservés pour tous pays sauf accord préalable.