

Éditeurs scientifiques :
F. Paris (livre I), E. Bernus • P. Cressier (livre II)

Edmond BERNUS • Patrice CRESSIER • Alain DURAND
François PARIS • Jean-François SALIÈGE

Vallée de l'Azawagh

(Sahara du Niger)

ÉTUDES NIGÉRIENNES N° 57



VALLÉE DE L'AZAWAGH

Cet ouvrage est publié avec l'aide :

du **Ministère des Affaires Étrangères**
Coopération et Francophonie

et de l'**IRD (ex ORSTOM)**.

*« La vie, c'est un jour que tu aimes,
un que tu n'aimes pas, jusqu'à celui où tu n'es plus. »*

(Alhassane ag Solimane et Saskia Walentowitz,
Les Gens de la parole disent. Proverbes touaregs de l'Azawagh.
Paris, Kephala, 1996).

En hommage à Suzy BERNUS, qui a connu et aimé In Tɛduq.
Présente au début de ce travail, elle fut absente à son terme.

© Sépia, 1999
ISBN : 2-907888-95-1

Vallée de l'Azawagh

(Sahara du Niger)

ÉTUDES NIGÉRIENNES N° 57

LIVRE I

Éditeur scientifique : F. Paris

Alain Durand, François Paris et Jean-François Saliège

**Peuplements et environnements
holocènes du bassin oriental de
l'Azawagh (Niger)**

LIVRE II

Éditeurs scientifiques : E. Bernus et P. Cressier

E. Bernus et P. Cressier

**In Ṭedug du Moyen Âge
à l'époque actuelle**

Éditions Sépia

6, avenue du Gouverneur-Général-Binger
94100 Saint-Maur

AVERTISSEMENT

Les antécédents : le *Programme Archéologique d'Urgence (P.A.U.)* et son héritage

Le programme *Vallée de l'Azawagh, du Néolithique à l'époque actuelle*, constitue la suite du *Programme Archéologique d'Urgence* qui s'est déroulé au Niger dans la région d'In Gall – Tegidda-n-Tesemt et autour du site d'Azelik, entre 1977 et 1981. Il n'est pas inutile de revenir sur cette première opération qui a permis de mettre au point des méthodes, de faire travailler sur un même terrain des chercheurs de disciplines différentes, de faire appel à plusieurs institutions scientifiques et, au cours des missions puis au retour du terrain, de confronter et de discuter ces méthodes et leurs résultats.

Ce projet naquit de la nécessité de saisir une occasion inattendue. « En 1976, une société minière japonaise obtenait dans la région d'In Gall une concession pour la prospection et l'exploitation de l'uranium. Plusieurs chercheurs travaillant en équipe avaient déjà accumulé sur cette région des matériaux qui mettaient en évidence son intérêt historique ainsi que sa richesse archéologique encore inexploitée (...). La menace de perturbations, de destructions involontaires ou inévitables ainsi que des pillages de sites archéologiques et, plus généralement, de vestiges du patrimoine national, liées à l'exploitation des richesses minières régionales, fut le principal argument retenu pour attirer l'attention des instances administratives et scientifiques sur la nécessité de mettre en place un projet scientifique d'inventaire, de protection et de sauvetage éventuel. Il y avait là une occasion à saisir : réaliser une véritable recherche intégrée, tant au plan de sa mise en œuvre (méthode et moyen) qu'au plan de sa finalité et de sa « rentabilité » régionale et locale (insertion dans les structures et utilisation des résultats) ».

Cette occasion – une concession minière couvrant une zone de recherches ethno-historiques en cours – permit d'obtenir, devant l'ur-

gence des périls, des moyens suffisamment importants pour mobiliser des chercheurs de disciplines différentes, sans peser trop lourd sur un budget national dont les priorités sont autres. Ce programme fut réalisé et a donné lieu à une série de publications qui comprennent un Atlas et cinq volumes, preuve que le pari a été tenu (Poncet, 1983 ; Bernus *et al.*, 1984 ; Grébénart, 1985 ; Paris, 1984 ; Bernus et Cressier, 1991 ; Bernus et Echard, 1992).

L'intérêt du projet, les méthodes mises en œuvre, les collaborations et le travail en commun amorcé, donnèrent à la plupart des chercheurs de ce *Programme Archéologique d'Urgence* l'envie de ne pas en rester là et de poursuivre l'expérience sur un autre terrain. C'est ainsi que le *Programme Vallée de l'Azawagh* vit le jour avec l'appui de l'Institut de Recherche en Sciences Humaines de Niamey, le soutien logistique et financier de plusieurs organismes de recherche directement intéressés (ORSTOM, CNRS, Université de PARIS VI) et l'aide financière du Ministère de la Coopération.

Le Programme Vallée de l'Azawagh

Ce nouveau programme étendait à la vallée de l'Azawagh, aux confins du Niger et du Mali, les méthodes de prospection régionale et de recherche pluridisciplinaire mises en œuvre précédemment. Il avait l'ambition de s'ouvrir largement vers d'autres terrains plus au Sud, où des études étaient déjà amorcées (vallée de la Tarka au Niger, Yatenga au Burkina Faso) et de s'attacher à ce vaste bassin sédimentaire parcouru par la vallée de l'Azawagh entre les massifs de l'Air et de l'Adrar des Ifoghas. Le volet nigérien, en voie d'achèvement devait permettre d'ouvrir un volet malien, qui comprenait la région de Menaka et l'Adrar des Ifoghas, riches de sites célèbres et en particulier de ruines médiévales comme celles d'Es-Suq, l'ancienne Tadamaka. Pour des raisons diverses – accident d'un membre fondateur de l'équipe, révolte touarègue – le programme malien ne fut qu'amorcé par deux rapides missions.

Ce sont donc essentiellement les travaux concernant la vallée de l'Azawagh nigérien qui sont présentés ici. Comme le souligne le titre primitif du programme (de l'Holocène à l'époque actuelle), il s'agit d'un projet à trois étages reliant la préhistoire à la période médiévale et à l'occupation actuelle de la région. Comme dans le *Programme Archéologique d'Urgence*, des prospections dans le domaine de la pré-

histoire furent menées dans toute la région couverte par le programme. Dans le P.A.U., le site d'Azelik a formé le lieu central des recherches entreprises, le point clef d'une hypothèse aussi souvent avancée que contestée : les ruines d'Azelik étaient-elles celles de Takadda ? Dans la *Vallée de l'Azawagh*, les ruines d'In Teduq furent le point d'ancrage de recherches médiévales pour tenter de savoir si ce qui paraissait n'être plus qu'une nécropole avait bien été la «ville» dont de nombreux groupes touaregs se disent issus. Dans l'Adrar des Ifoghas, visité rapidement, Es-Suq aurait été également le pôle médiéval de nos recherches : cette cité aux ruines immenses, la plus étendue de ces trois sites, n'a donné lieu qu'à une ébauche d'étude et grâce à ses mosquées, a servi de comparaison pour des études d'architectures religieuses centrées sur de grands monuments du Sahara et de ses marges (Assode, Tefis, etc.).

Les travaux entrepris autour du site d'In Teduq et de sa grande nécropole avaient donc pour but de vérifier les traditions orales, recueillies auprès des « historiens » et érudits touaregs les plus connus des grands groupes religieux de l'Azawagh. L'un d'eux, Khamed Ibrahim, nous a communiqué l'histoire des Kel Eghlal, groupe religieux auquel il appartient, en nous ouvrant sa bibliothèque dans ses résidences d'Abalak et d'Ikezman. Un autre « marabout », Khamed Salegh de la tribu des Tamesgidda, s'est longuement entretenu avec notre collègue et ami A. Marty, qui a bien voulu nous communiquer la tradition recueillie. Nous avons également tenu compte des publications existantes, en particulier celles de F. Nicolas, H.T. Norris, Gh. Alojaly, J.-L. Triaud, A. Adamou et D.M. Hamani.

En croisant des traditions orales inédites avec celles déjà publiées et les synthèses historiques anciennes et récentes, pour ensuite confronter toutes ces sources avec les données archéologiques recueillies sur un site prestigieux – au nom inscrit dans toutes les mémoires mais rarement visité par les « traditionalistes » – nous espérons faire jaillir une histoire claire du peuplement de l'Azawagh au tournant du Moyen-Âge et de l'époque moderne. L'archéologie n'a pas confirmé certaines traditions, l'existence d'une ville, par exemple, au contraire d'autres traditions plus ponctuelles. Ainsi, Masil, un ancêtre des Kel Eghlal cité dans les généalogies recueillies à Abalak, avait sa tombe épigraphiée à In Teduq.

Les recherches entreprises visaient aussi à éclairer les relations entre l'homme et son environnement à travers les différentes périodes climatiques successives. L'archéométrie, les techniques de la préhistoire, de l'archéologie et de la géologie devaient permettre de préciser la chronologie des phases climatiques et des peuplements anciens. « Les résultats

obtenus sur cette question par d'autres chercheurs dans les franges limitrophes du Mali, du Hoggar et de l'Air nous ont amené à supposer que l'Azawagh pouvait apporter un complément d'information aux problèmes encore posés, particulièrement celui de la néolithisation, avec l'apparition de la poterie et de l'élevage » (Rapport d'activité 1985-1986 : 29).

La première partie est donc dévolue au peuplement ancien de l'Azawagh et à son environnement. Il s'agit d'une approche multidisciplinaire (*cf. supra*) menée en équipe lors de missions de terrain communes. Pour être bien menées, des études classiques impliquant des fouilles archéologiques, auraient exigé une certaine durée qui ne peut pas toujours être garantie dans une région telle que l'Azawagh. Nous avons essayé de compenser cet handicap sur le terrain par une recherche méthodologique poussée en laboratoire sur le matériel recueilli. Nos collections archéologiques, intégralement entreposées au conservatoire archéologique de l'IRSH à Niamey figurent dans une base de données (Achard et Paris, 1993) et pourront être ultérieurement réutilisées dans des études archéologiques plus classiques. Maga Abdoulaye a étudié une partie de ces collections dans sa thèse sur le Néolithique de l'Azawagh (1993).

Une partie des résultats a déjà été présentée dans trois articles (Durand et Paris 1986 ; Paris *et al.*, 1993 ; Paris, 1995b). Ces articles sont essentiellement de courtes synthèses, présentées dans le cadre de colloques et d'une exposition, où il était difficile de présenter l'ensemble de nos données archéologiques, géologiques et analytiques. Or, il nous semble que l'intérêt de notre démarche réside justement dans la confrontation de ces données, qui permet d'avoir « une image » des populations et de l'environnement dans lequel elles vivaient. Nous avons ici l'opportunité de présenter l'ensemble de nos résultats de terrain, ainsi que la méthodologie développée en laboratoire, réunis en un seul ouvrage.

Après un état de la question (géomorphologique, climatique, archéologique, méthodologique), nous décrirons chaque site prospecté. Ils seront présentés, par zone géographique, selon un ordre qui peut paraître arbitraire et qui correspond, approximativement, à l'itinéraire de nos prospections. Comme nous ne disposions pas de système de positionnement géographique par satellite (GPS), la position des sites est seulement indiquée en degrés et minutes. Certains gisements auront donc parfois les mêmes coordonnées. Nous passerons ainsi en revue les régions de Mentés, de la moyenne vallée de l'Azawagh et d'In Teduq. La moyenne vallée de l'Azawagh est subdivisée en sous-régions, qui constituent des unités géomorphologiques : la vallée de l'Azawagh *stricto sensu*, les

dépansions d'In Aridal, Takene Bawat, In Tekebrin, Lekdarat, Tin Kotkon, Tamaya Mellet et In Teduq. Après une présentation du cadre géomorphologique, nous détaillerons la description de chaque site en indiquant les types de vestiges d'industrie, les restes de faunes et les récoltes effectuées, ainsi que les résultats des analyses effectuées, essentiellement des mesures géochimiques (isotopes stables du carbone et de l'oxygène). Les déterminations de faune ont été effectuées par Ph. Columbeau pour les mammifères, les reptiles et les oiseaux, par W. van Neer pour l'ichtyofaune et par F. Mouchet pour la malacofaune.

Puis nous ferons le bilan et discuterons ces données. Nous ne présenterons qu'une ébauche de synthèse sur le peuplement et l'environnement de l'Azawagh, puisque nos recherches, entreprises en 1984 et interrompues en 1990 sont limitées à la moyenne vallée de l'Azawagh, au Niger, ce qui ne nous a pas permis de vérifier certaines hypothèses. Cette image des populations et de l'environnement étant globale, elle apparaîtra floue voire imprécise si l'on se réfère à une approche disciplinaire : par exemple, on ne trouvera pas une étude détaillée ni de propositions pour une typologie de l'industrie lithique ou de la céramique, nos échantillonnages ne le permettent pas. Toutefois, les résultats acquis montrent ce que notre approche a permis d'apporter de nouveau tant dans les méthodes d'investigation que sur l'histoire du peuplement de cette région.

En conclusion, bien que n'ayant pu aboutir totalement, ce programme a confirmé l'intérêt du bassin de l'Azawagh, lieu de passage et aussi de rencontres entre les habitants des massifs de l'Adrar des Ifoghas et de l'Aïr qui, jusqu'ici, avaient beaucoup plus focalisé l'attention.

Nous remercions l'Institut de Recherche en Sciences Humaines et l'Université de Niamey qui nous ont accueillis, conseillés et encouragés. Nous remercions la Direction de la Recherche du Ministère de la Coopération et l'Orstom qui ont accepté de financer ces programmes.

Campagnes de terrain :PROSPECTION PRÉHISTORIQUE

Lola BONNABEL, doctorante,
 Albert COLONGE, logisticien (ORSTOM),
 Bodi DJOBO, technicien de fouilles (ORSTOM),
 Philippe COLUMEAU, archéozoologue (CNRS),
 Alain DURAND, géologue (Université de Rouen),
 Abdoulaye MAGA, doctorant,
 Alain MOREL, géomorphologue (Université de Grenoble),
 François PARIS, préhistorien (ORSTOM),
 Alain PERSON, sédimentologue (Université de Paris VI),
 Jean-François SALIÈGE, géochimiste (Université de Paris VI).

ARCHÉOLOGIE MÉDIÉVALE, HISTOIRE, GÉOGRAPHIE

Francine BARRY-FARDOUET, céramologue (hors-statut),
 Edmond BERNUS, géographe (ORSTOM),
 Suzanne BERNUS, ethno-archéologue (CNRS),
 Patrice CRESSIER, archéologue médiéviste (CNRS),
 Yveline PONCET, géographe (ORSTOM).

Bibliographie du P.A.U. :

La région d'In Gall/Tegidda-n-Tesemt. Programme Archéologique d'Urgence (1977-1981).

1983 - PONCET (Y.), *Atlas de la région d'In Gall, Tegidda-n-Tesemt, Programme Archéologique d'Urgence (PAU)*. Études Nigériennes n°47 : 10 cartes, 89 p.

1984 - I - BERNUS *et al*, *Introduction, Méthodologie, Environnement*. Études Nigériennes n° 48 : 58 fig. et photos, 1 carte h.t., 196 p.

1985 - II - GREBENART (D.), *Le Néolithique final et les débuts de la métallurgie. La région d'In Gall, Tegidda-n-Tesemt (Niger)*. P.A.U. 1977-1981. Études Nigériennes n° 49 : 418 p., 279 fig.

1984 - III - PARIS (F.), *Les Sépultures du Néolithique final à l'Islam*. Études Nigériennes n°50 : 155 fig. et photos, 1 carte h. t., 233 p.

1991 - IV - BERNUS (S.) et CRESSIER (P.), *Azelik-Takadda et l'implantation sédentaire médiévale*. Études Nigériennes n°51 : 130 fig., 78 photos, 1 carte h.t., 390 p.

1992 - V - BERNUS (E.) et ECHARD (N.), *Les populations actuelles*. Études Nigériennes n°52 : 7 pl. photos, 3 cartes, 6 fig., 108 p.

Alain DURAND - François PARIS - Jean-François SALIÈGE

avec les contributions de
Philippe COLUMEAU, Alain MOREL, François MOUCHET,
Wim van NEER et Alain PERSON

Vallée de l'Azawagh

(Sahara du Niger)

ÉTUDES NIGÉRIENNES N° 57

LIVRE I

**Peuplements et environnements
holocènes du bassin oriental de
l'Azawagh (Niger)**

Cadre de l'étude

Introduction

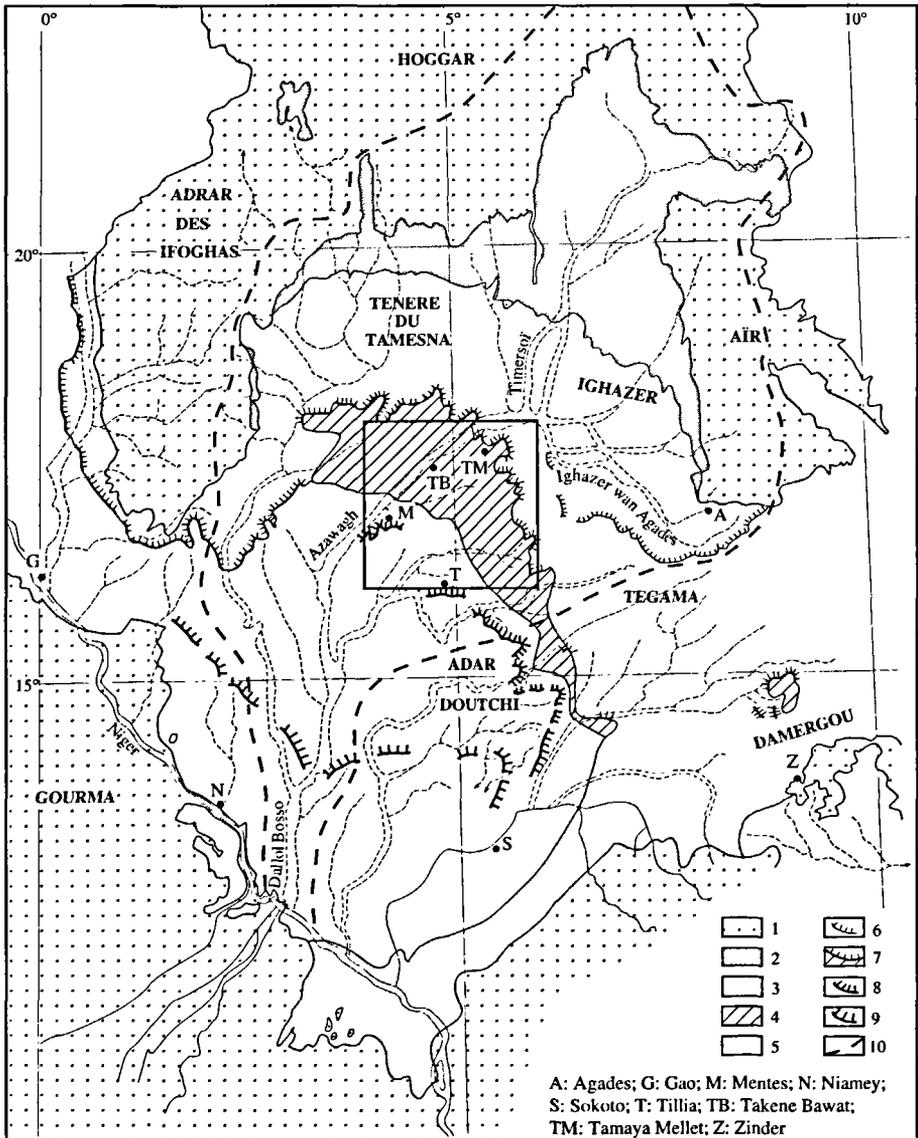
La région étudiée appartient à l'un de ces grands bassins sédimentaires qui s'échelonnent en Afrique de l'Ouest, de la Mauritanie au Tchad. Les géologues, depuis Radier (1957), de Greigert (1966) à Alzouma (1994) et Dikouma (1994), l'appellent « bassin des Iullemmenden », du nom de la confédération touarègue qui occupe ce territoire. Sa phase principale de remplissage sédimentaire débute au Mésozoïque (Bellion, 1987). Elle a été provoquée par une importante subsidence en liaison avec l'ouverture de l'Océan Atlantique sud. Les dépôts alternants carbonatés, gréseux et argileux, constituent actuellement un immense plateau dont les niveaux résistants ont été mis en relief par l'érosion (Urvoy, 1942).

Plus précisément, la région étudiée appartient au bassin versant de l'Azawagh, un fleuve fossile, de près de 1600 kilomètres de long, qui se nomme d'abord Timersoï dans sa partie nord, Azawagh dans sa partie centrale, puis Dallol Bosso plus au Sud (fig. 1). C'est le plus important des réseaux hydrographiques du Sahara méridional. Limité au Nord par le Hoggar et ses contreforts, à l'Est par l'Aïr et à l'Ouest par l'Adrar des Ifoghas, il drainait vers le Niger les ruissellements venus de ces trois reliefs montagneux. Ainsi, on note une recharge de l'aquifère du Timersoï à partir de l'Aïr entre 18,000 et 2500 ans ¹⁴C BP⁽¹⁾ (Joseph, 1989).

(1) Toutes les datations du Quaternaire supérieur, mentionnées dans ce travail, ont été obtenues par la méthode du carbone 14. Les datations conventionnelles normalisées sont exprimées en années BP. Les datations calibrées sont exprimées en années BC ou AD (cf. *infra* : Chronologie et méthode de datation).

FIGURE 1 : le bassin sédimentaire des Iullemmenden et le bassin versant de l'Azawagh, d'après Greigert (1966).

1 : socle cristallin ; 2 : Paléozoïque ; 3 : Continental intercalaire et Continental hamadien ; 4 : Crétacé moyen ; 5 : Crétacé supérieur, Paléocène et Eocène marin, Continental terminal et Plio-Quaternaire ; 6 : falaise de Tigidit séparant la plaine argileuse de l'Ighazer et les grès du Tegama ; 7 : côte cénomano-turonienne ; 8 : côte sénonienne et paléocène ; 9 : côte des grès argileux du Moyen-Niger (Continental terminal) ; 10 : limites du bassin versant de l'Azawagh. En encadré la partie orientale du moyen bassin de l'Azawagh qui a été étudiée.



Cet immense territoire – plus de 420 000 kilomètres carrés – contient, sur le plan écologique, les mondes sahariens, sahéliens et nord-soudanais. Cette graduation latitudinale dans les paysages se retrouve dans l'occupation humaine. C'est, en effet, un lieu privilégié où une occupation humaine est encore actuellement possible malgré des conditions arides. Des milieux sahariens et sahéliens où vivent les éleveurs nomades arabes, touaregs et peuls, on passe progressivement aux villages des cultivateurs-éleveurs sédentaires kourfey.

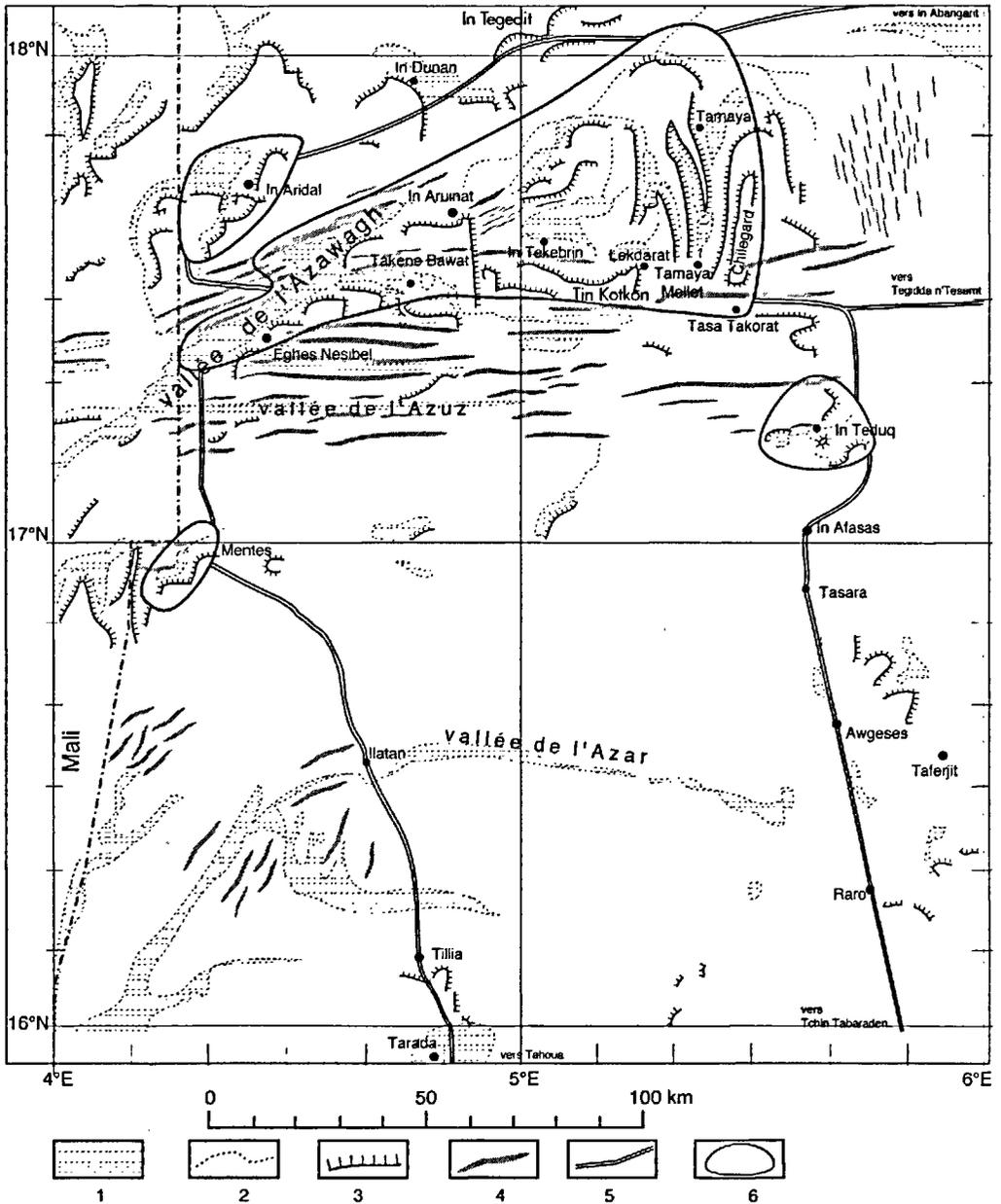
Le bassin de l'Azawagh peut donc être considéré comme un lien, une voie de communication et de contact entre le Sahara central et le Soudan. Son étude devrait permettre de voir comment les rapports entre ces mondes ont évolué au cours des temps.

Historique des recherches

Reprenant les travaux exploratoires longtemps interrompus (Le Rumeur, 1933 ; Joleau, 1934 ; Lambert, 1935 ; Lhote, 1936, 1950 et 1976 ; Dresch et Rougerie, 1960), nous avons effectué, dans le cadre du programme *Vallée de l'Azawagh, du Néolithique à l'époque actuelle*, cinq missions, toutes réalisées dans la partie orientale du moyen bassin de l'Azawagh (4° à 6° E et 16° à 18°N, fig. 1). Le programme proprement dit s'est déroulé entre 1984 et 1990. Mais, dès 1979, une courte tournée de reconnaissance de Alain Durand (géologue) et François Paris (archéologue) dans la dépression de Mentés et la vallée de l'Azawagh avait montré l'intérêt de cette région pour l'étude de l'occupation humaine des contrées situées à l'Ouest de l'Aïr durant l'Holocène. L'étude de cette région devait permettre de compléter les travaux alors en cours dans la région de l'Ighazer wan Agades (Paris, 1996 et fig. 1).

En novembre 1984, une première mission de deux semaines, effectuée par Alain Durand et François Paris, a reconnu les régions d'In Teduq, Tamaya Mellet, In Aridal, Takene Bawat, In Tekebrin et Tin Kotkon (fig. 2). Cette tournée a permis de circonscrire l'aire de prospection. En novembre 1985, une seconde mission de trois semaines a permis de revoir tous les sites reconnus précédemment, à l'exception des régions d'In Aridal et In Teduq. L'équipe scientifique était constituée de Philippe Columbeau (archéozoologue), Alain Durand, Alain Morel (géomorpho-

FIGURE 2 : Itinéraires et régions étudiées



1 : dépressions inondables et zones humides temporaires ; 2 : drains potentiels et écoulements temporaires ; 3 : escarpements et talus ; 4 : cordons dunaires ; 5 : trajets ; 6 : zones prospectées.

logue), François Paris, Alain Person (géologue) et Jean-François Saliège (géochimiste). En novembre 1987, Paris, Person et Saliège sont revenus trois semaines dans les régions d'In Tekebrin et Tamaya Mellet. En février 1990, une nouvelle mission de deux semaines a eu lieu, centrée sur les régions d'In Tekebrin et Takene Bawat. L'équipe, constituée de Paris, Person et Saliège était complétée par deux étudiants. Maga Issaka Abdoulaye avait pour tâche d'entreprendre des fouilles sur un gisement de la région d'In Tekebrin (fig. 2), dans le cadre de sa thèse sur le Néolithique de l'Azawagh, alors que Lola Bonnabel devait étudier un autre site, dans le même secteur, dans le cadre de son DEA.

Au cours de ces dix semaines de terrain et près de 12 000 km de prospection, quatre-vingt-dix sites ont été décrits (soixante-quinze sites archéologiques et quinze coupes géologiques). Cela peut paraître peu au vu de la région étudiée (2), mais notre but n'était pas de dresser l'inventaire le plus exhaustif possible des sites archéologiques de l'Azawagh nigérien. Il eût fallu pour cela des missions de beaucoup plus longue durée, ce qui n'était pas envisageable. Notre objectif était plutôt d'identifier un nombre suffisant de gisements dans des régions « représentatives » afin de pouvoir comprendre l'environnement et l'occupation de la vallée de l'Azawagh au cours des dix derniers millénaires. Mais, avant d'aborder cette question, nous allons présenter le cadre physique de la région.

Le cadre géomorphologique et géologique

Le substratum, visible au Nord et à l'Est, est constitué par les dépôts continentaux du Crétacé inférieur et du Cénomaniens inférieur, essentiellement gréseux (Continental intercalaire, fig. 1.3). Ce substratum est surmonté par une épaisse série (600m environ) allant du Cénomaniens supérieur à l'Eocène moyen (fig. 1.4 et pour partie 5) et qui constitue un plateau affecté d'un pendage vers le Sud-Ouest (Greigert, 1966). Dans cette série alternent, ou coexistent latéralement, des dépôts marins et continentaux, calcaires, gréseux et argileux, voire gypseux (Alzouma, 1994 ; Dikouma, 1994). Cette série est surmontée, au Sud de la zone étu-

(2) Dans la seule région d'In Teduq, particulièrement occupée il est vrai, trente et un sites néolithiques et post-néolithiques ont été identifiés. Mais dans notre décompte, nous n'avons retenu que les trois sites qui ont été étudiés (cf. *infra* : Sites).

diée, par plusieurs centaines de mètres de dépôts tertiaires essentiellement détritiques (Continental terminal : post-Eocène moyen à Pliocène inférieur ; Dubois, 1979 ; Dubois et Lang, 1981 ; Lang *et al.*, 1986 et 1990).

Cette série a été entaillée par l'érosion qui, à partir du Pliocène supérieur (Durand, 1995), a dégagé de larges vallées orientées principalement NE-SW et NS (fig. 1). Dans le massif de l'Aïr, le début de l'entaille a été daté par le volcanisme entre 3,8 et 2,6 Ma (Morel, 1985a). Plusieurs terrasses anciennes sont connues au Niger (Dubois *et al.*, 1978 et 1984 ; Durand *et al.*, 1981-1982 ; Morel, 1985a). La plus ancienne, attribuée à la fin du Pliocène (Durand, 1995) soit entre 2 et 1,7 Ma, pourrait correspondre dans la région de Mentés à une haute terrasse montrant en surface des moulages de nénuphars très bien conservés. Une terrasse à galets, observable au pied de l'escarpement d'In Aruinat correspondrait à un autre de ces épisodes anciens. Le lit majeur de l'Azawagh pouvait alors atteindre dix kilomètres de large tandis qu'à l'Holocène il ne devait pas excéder cinq kilomètres.

Les sables éoliens semblent apparaître dans la région au début du Quaternaire, soit vers 1,7 Ma (Courel, 1977 ; Ousseini, 1986 ; Durand, 1995). Depuis, épisodes arides et humides alternent au rythme des variations des paramètres de l'orbite terrestre (Stein et Sarnthein, 1984). D'un épisode à l'autre, les sables éoliens ont été accumulés pour former des quantités importantes qui ont désorganisé les réseaux fluviaux. Seule la vallée de l'Azawagh reste bien marquée dans le paysage car, directement et bien alimentée par les « châteaux d'eau » de l'Aïr et du Hoggar, elle a pu fonctionner comme un fleuve. Les vallées affluentes sont beaucoup moins nettes. Ne bénéficiant pas des mêmes apports hydriques, ces cours d'eau n'ont pas été assez puissants pour débayer les ensablements éoliens. Ceux qui apparaissent sur les cartes comme des oueds (fig. 2), ne sont donc, depuis longtemps, que des cuvettes isolées, des défluent occasionnels formant des vallées suspendues ou des bras morts. Néanmoins, ces zones ont été favorables à la formation de mares et de lacs, alimentés en eau par les ruissellements locaux et les remontées de nappes ou encore par les crues de l'Azawagh qui s'y déversaient. Ce fonctionnement pouvait se comparer à celui du Niger actuel dans la zone lacustre, au nord du Delta intérieur au Mali.

De tels paléo-milieus aquatiques sont attestés par la présence d'une faune abondante – mollusques, poissons, grands mammifères – ainsi que par de très nombreux sites d'habitat humain. C'est d'ailleurs dans ces vallées non fonctionnelles et autour de ces lacs, que l'on retrouve les traces les plus anciennes, préservées des crues dévastatrices de l'Azawagh (*e.g.* Mentés, Takene Bawat, Tamaya Mellet). Le long des berges de ce dernier, on ne trouve plus que des sites datant de la dernière période d'écoulement de l'Azawagh. Malheureusement, les dépôts aquatiques eux-mêmes sont très rares, en raison des sédiments éoliens plus récents qui parfois les recouvrent, mais surtout de l'érosion postérieure. Les rares dépôts diatomitiques observés (*e.g.* Tin Kotkon ou Tarada) sont peu épais. Une chronologie sommaire des événements climatiques a néanmoins pu être établie de manière relativement précise pour les époques les plus récentes (Durand et Paris, 1986 ; Paris *et al.*, 1993).

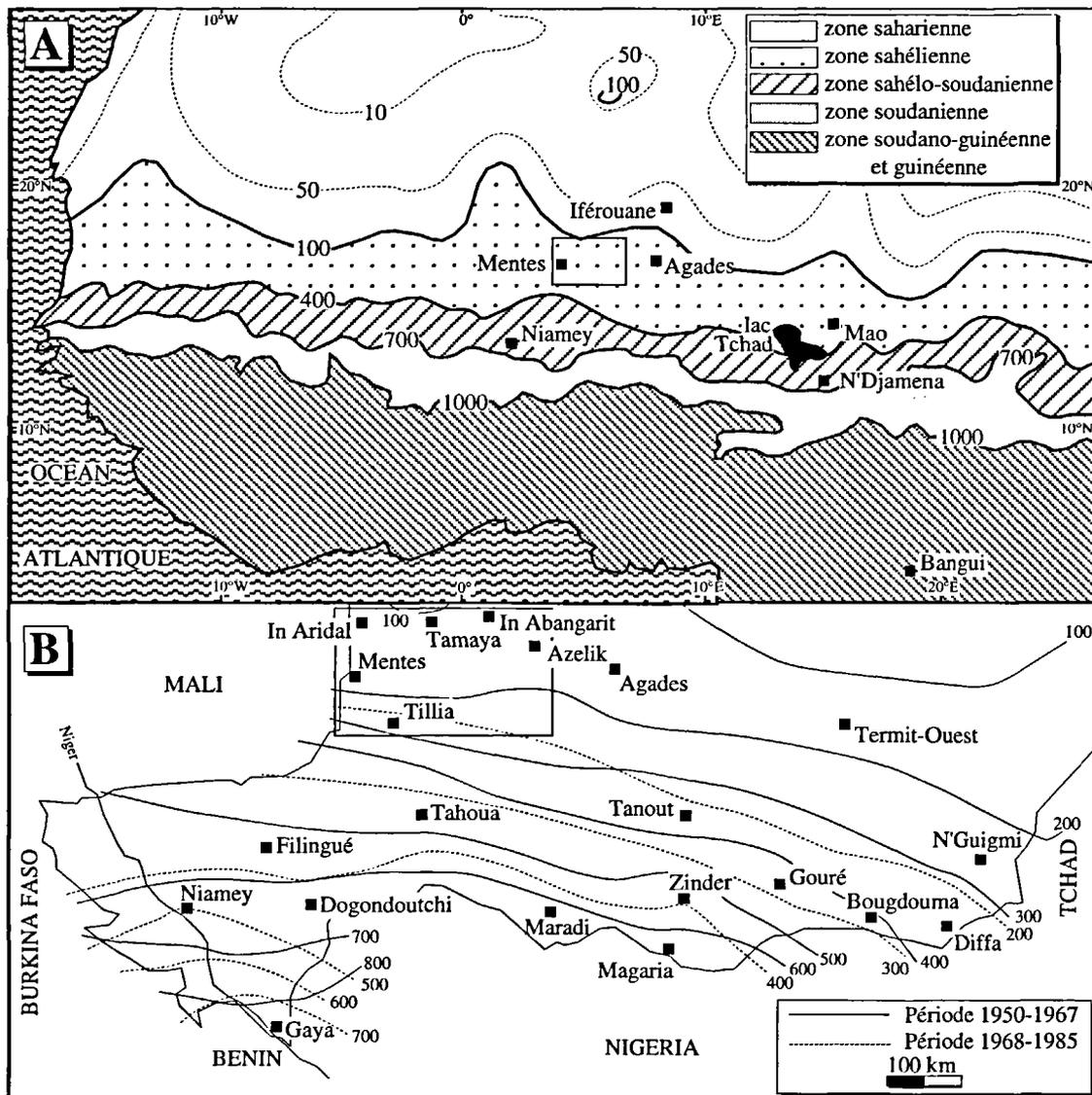
Stratigraphie et paléoenvironnements du Quaternaire supérieur

Le Quaternaire supérieur est marqué par l'abondance des sables éoliens dont la majeure partie relève d'un erg ancien daté comme antérieur à 30,000 BP au moins dans les régions proches du bassin du lac Tchad (Servant, 1973 ; Maley, 1981 ; Durand et Lang, 1986). Ces sables constituent de grandes dunes rouges de plusieurs dizaines de kilomètres de long, orientées Est-Ouest. Dans les zones basses ces sables ont été grésifiés, puis ils ont connu une nouvelle phase aride avec une phase éolienne érosive intense. Cette période correspondrait au Kanémien du Tchad et à l'Ogolien de Mauritanie et du Sénégal (21,000-13,000 BP). Le retour des conditions humides au Pléistocène terminal n'a pas été observé dans notre région, mais des encroûtements calcaires attestent de circulations d'eau dès 11,000 BP un peu plus au Sud, à Tarwada, dans la région de Tahoua (15°N environ), (Durand et Paris, 1986).

Le grand épisode humide de l'Holocène inférieur, connu dans tout le Sahara méridional, a bien été retrouvé ici. Il a été daté entre 9300 et 7800 BP environ, sur des lumachelles, des restes de faune aquatique et des sables carbonatés (Tarada, Takene Bawat, Tamaya Mellet). Ces dépôts occupent parfois la position d'une moyenne terrasse récente,

FIGURE 3 : Répartition des apports en eau

A : Précipitations moyennes annuelles de 1931 à 1970, d'après Leroux (1980) (isohyètes en mm) ; B : Carte pluviométrique du Sud-Niger, d'après Ozer et Erpicum (1995) : les isohyètes sont calculées sur les périodes humides 1950-1967 et sèches 1968-1985.



repère morphologique remarquable en Afrique de l'Ouest (Maley, 1981 ; Morel, 1985a ; Durand, 1995). Le début de l'érosion ayant dégagé cette moyenne terrasse a été daté au Tibesti entre 7300 et 7100 BP environ et la phase majeure après 6500 BP (Jäkel, 1979). C'est une période de changement climatique majeur au Sahara méridional, lié à l'apparition d'un régime pluviométrique contrasté (Servant, 1973). Dans le bassin de l'Azawagh, on note une lacune d'observation qui, par comparaison avec ce que l'on connaît au Mali (Hillaire-Marcel *et al.*, 1983 ; Riser *et al.*, 1983), pourrait traduire un épisode plus aride. Puis viennent des dépôts essentiellement palustres, datés entre 6400 et 5900 BP environ, et des paléosols dont certains sont accompagnés d'importantes remobilisations du fer. C'est effectivement vers 6000-5700 BP que débute dans le Nord du bassin du Tchad (Maley, 1981, p. 153 à 170) la formation de tubulures ferrugineuses provoquée par la précipitation d'hydroxydes de fer en liaison avec le développement des racines des plantes (faciès « tapis-brosse » de Coque, 1978). Ces phénomènes de ferruginisation sont notés jusque vers 4400 BP dans le bassin du Tchad (Maley, 1981).

• Un autre épisode humide de moindre amplitude, attesté par des sédiments calcaires diatomitiques est daté dans l'Azawagh de 5400 à 4200 BP. Les dépôts ultérieurs sont mal connus mais nous avons pu mettre en évidence, dans l'Ighazer wan Agades, affluent principal de l'Azawagh en provenance de l'Air, un ultime épisode humide avec une grande faune aquatique, entre 3900 et 3300 BP (Paris, 1996). Ensuite, les conditions qui règnent actuellement se sont progressivement et définitivement mises en place, avec parfois des périodes un peu plus favorables, comme du septième au douzième siècle, mais jamais au point de permettre la vie des animaux aquatiques et des mammifères terrestres qui occupent aujourd'hui les zones sahélo-soudaniennes.

Cadre climatique actuel et paléoclimats holocènes

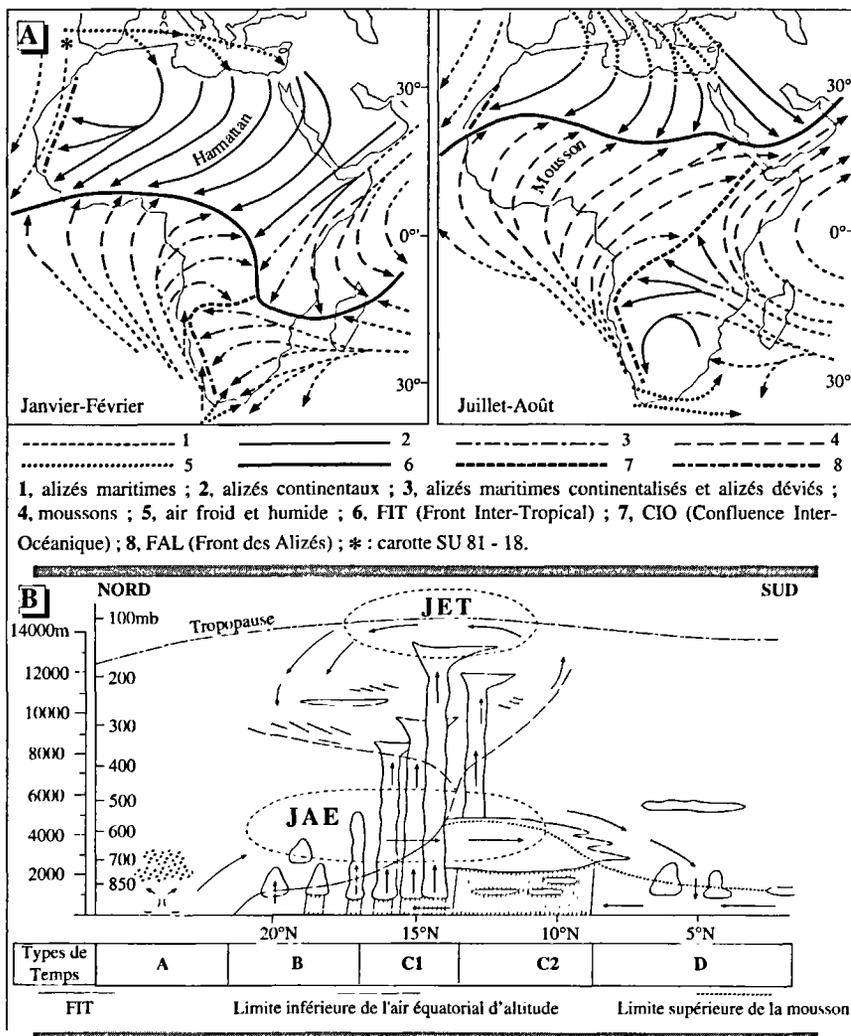
Le climat actuel

La zone étudiée appartient au Sahel, région qui constitue la bordure méridionale du Sahara (littéralement le rivage). Le Sahel est caractérisé par une pluviométrie annuelle comprise entre 100 et 400 mm (fig. 3A), répartie sur 1 à 3 mois avec un maximum en août (Leroux, 1980).

FIGURE 4 : Les différents types de vents et de pluies sur l'Afrique

A : vents et discontinuités sur l'Afrique, d'après Leroux (1975). Le FIT, qui constitue la trace au sol de l'équateur météorologique, est accompagné par les précipitations les plus intenses. La CIO marque la limite des influences de l'Atlantique et de l'Océan Indien. Elle peut être le siège de précipitations lorsque les deux masses d'air confluentes sont humides. Les FAL peuvent être parfois le siège de faibles précipitations.

B : schéma de la circulation dans la troposphère en août au-dessus de l'Afrique vers le méridien 0°, d'après Dettwiller (1965) et Janicot et Fontaine (1993). A, lithométéores ; B, orages isolés ; C1, lignes de grains ; C2, pluies continues modérées à fortes ; D, pluies faibles ou bruines. Les flèches schématisent les flux et en particulier les mouvements de convection et de subsidence. Ainsi, l'aérojete africain d'Est (JAE) induit une subsidence forcée au Sud de son axe, ce qui correspond à la zone D qui ne connaît que des pluies réduites. Par contre, il provoque de la convection sur la zone C1. Cette action est relayée en altitude par l'aérojete tropical d'Est (JET).



Compte-tenu d'une température moyenne qui varie d'environ 20° C en janvier à 35°C en juillet, il pourrait s'y évaporer, du Sud au Nord, de 7 à 24 fois plus d'eau qu'il n'en reçoit (Riou, 1975). Il s'agit donc d'une zone structurellement aride.

La faiblesse de la pluviométrie est accentuée par son irrégularité spatiale. Les averses sont très localisées car pour plus de 80% elles sont associées aux lignes de grains (fig. 4B.C1) dont le déplacement est aléatoire. Deux stations distantes de quelques kilomètres peuvent enregistrer une différence de plus de 100 mm sur l'année. Outre les faibles quantités précipitées, le Sahel est caractérisé par l'irrégularité de la pluviométrie dans le temps. Une année sur trois s'éloigne de 30 à 50% de la moyenne interannuelle, et même pendant une année globalement « normale » sur l'ensemble du Sahel, 40 à 50% des stations reçoivent des pluies inférieures à la moyenne (Nicholson, 1982).

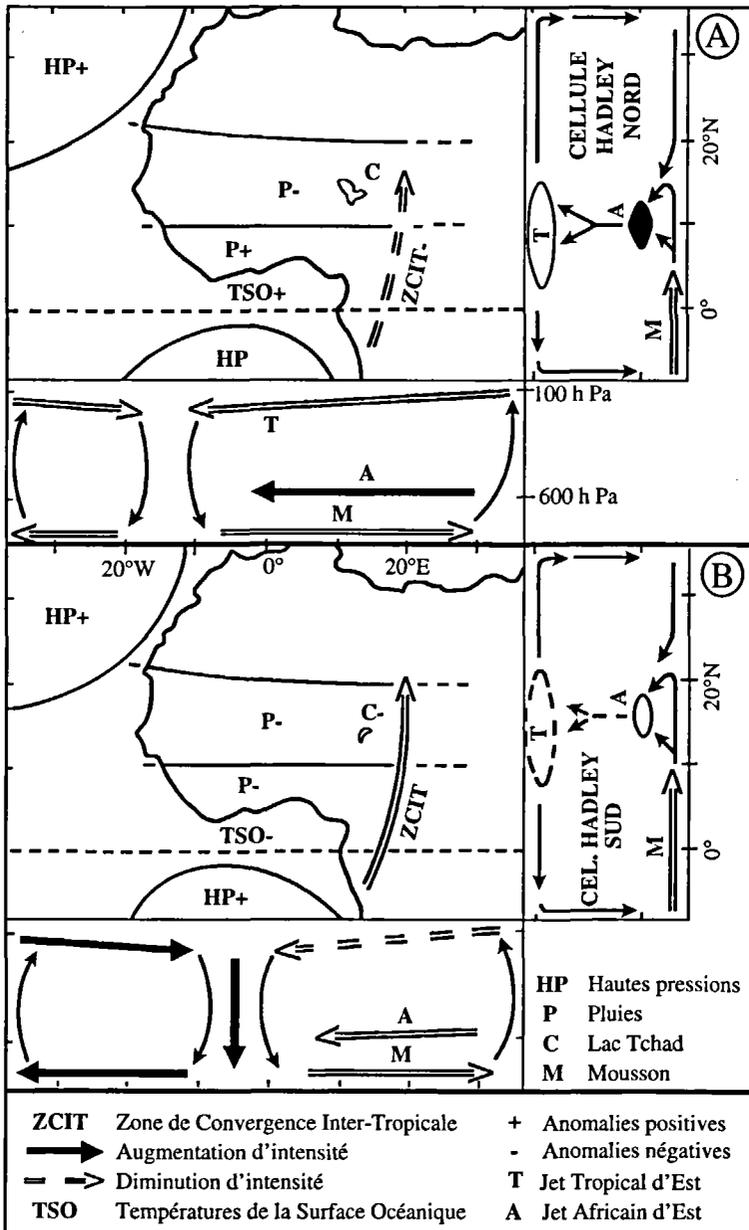
Les années « anormales », plus humides ou plus sèches que la moyenne, peuvent persister pendant une ou deux décennies. Ainsi, les années 1950 ont été marquées par des pluies constamment favorables, alors que la sécheresse sévit avec plus ou moins d'intensité depuis 1968 (fig. 3B ; Ozer et Ericum, 1995). De telles sécheresses sont survenues à plusieurs reprises en Afrique de l'Ouest au cours des derniers siècles, notamment vers 1680-1690, 1730-1750 et 1820-1840 (Nicholson, 1982). Ainsi, à l'aridité structurelle du Sahel s'ajoutent des sécheresses conjoncturelles de durées variables (annuelles à pluriannuelles).

Hypothèses sur les mécanismes des variations du climat

Depuis Chudeau (1921), de nombreux auteurs ont proposé d'expliquer les variations climatiques en Afrique nord-équatoriale essentiellement par des changements dans le balancement saisonnier de la zone de convergence inter-tropicale (*in* Durand, 1995). La trace au sol de cette ZCIT constitue le front inter-tropical (FIT), qui peut être assimilé à l'équateur météorologique (fig. 4A.6). Très schématiquement, le mécanisme des changements climatiques serait fonction de l'importance du gradient thermique méridien et du déséquilibre entre les deux hémisphères. Ainsi, lors du dernier maximum glaciaire, vers 18,000 BP, le gradient thermique aurait été à son maximum en raison de l'extension de

FIGURE 5 : Situations météo-océanographiques définissant deux types de sécheresse en Afrique de l'Ouest d'après Janicot (1990), Janicot et Fontaine (1993) et Durand (1995)

- A : Sécheresse sur le Sahel et augmentation des pluies sur la zone soudano-guinéenne. Le renforcement de l'aérojet africain d'Est fait obstacle à la mousson.
- B : Sécheresse sur l'ensemble de l'Afrique de l'Ouest, soumise à une circulation subsidente.



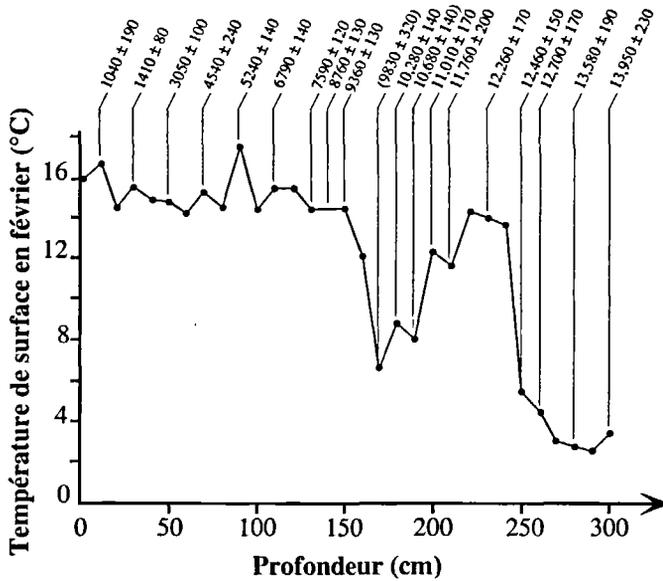
la banquise et des inlandsis dans l'hémisphère nord. La ZCIT serait restée bloquée la plus grande partie de l'année dans l'hémisphère sud. Inversement, avec un gradient thermique minimum, comme vers 6000 BP, le balancement saisonnier aurait été maximum et la ZCIT serait remontée régulièrement sur le Sahara.

Plus récemment, l'étude des variations des dernières décennies a montré le rôle primordial de l'océan et l'existence de deux types de sécheresse en Afrique de l'Ouest (Janicot, 1990 ; Janicot et Fontaine, 1993). Ainsi, lorsque la température de surface augmente dans l'Atlantique équatorial et tropical sud, mais diminue dans l'Atlantique nord, la pression au niveau de la mer augmente au Nord et diminue au Sud. En conséquence, les alizés de l'hémisphère nord sont intensifiés pendant que ceux du Sud subissent une relaxation. La remontée estivale de la ZCIT (fig. 4A) et donc de la mousson est alors retardée ou bloquée (fig. 5A). C'est là le mécanisme de modification de la circulation atmosphérique méridienne régulièrement avancé depuis Chudeau (1921). Mais, entrent en jeu également des modifications de la circulation atmosphérique zonale (parallèle à l'équateur) à laquelle participent les aérojets d'Est en altitude (JAE et JET, fig. 4B). Ainsi, l'aérojet africain d'Est, situé dans les basses couches, connaît alors une migration estivale vers le Nord moins marquée, tandis que son intensité, liée au gradient thermique méridien, augmente. Ceci cisaille les circulations ascendantes et empêche la formation de nuages. La sécheresse s'installe sur le Sahel, au Nord de 10°N environ (fig. 5A). Par contre, le potentiel en vapeur d'eau apportée par la mousson étant proche de la normale, les pluies sont normales, voire excédentaires, plus au Sud.

Un second type de sécheresse se produit lorsque survient une anomalie de température négative dans le Golfe de Guinée et des anomalies positives du champ de pression sur tout l'Atlantique (fig. 5B). Il y a un renforcement de l'anticyclone des Açores comme de celui de Sainte-Hélène. La remontée estivale de la ZCIT est supérieure à la normale, et la position et l'intensité de l'aérojet africain d'Est sont proches de la normale. Mais les augmentations de pression sur tout l'Atlantique repoussent la circulation zonale vers l'Est et l'intensité de l'aérojet tropical d'Est, situé au niveau de la tropopause (fig. 4B), décroît sur toute l'Afrique de l'Ouest qui est soumise à une circulation subsidente (fig. 5B). En conséquence il y a une relaxation de la circulation méridienne et donc de l'apport d'air humide : les pluies diminuent sur toute l'Afrique de l'Ouest.

Figure 6 : Variations de la température de surface dans l'Atlantique nord près du Portugal, d'après Bard *et al.* (1987)

Localisation de la carotte SU 81-18 : fig.4.A. La date du minimum de température à la fin du Younger Dryas (6°C environ) a été recalculée par un ajustement polynomial (Durand, 1995).



Essai de chronologie climatique de l'Azawagh depuis 10,000 ans

Dans les deux cas de sécheresse on constate qu'un refroidissement de la surface de l'Atlantique nord aboutit toujours à une sécheresse au Sahel. Ce mécanisme a été vérifié au Tardiglaciaire (*ca* 13,000-10,000 BP) dans le bassin du Tchad, où les mares interdunaires sahéniennes enregistrent les variations de la pluviométrie locale. La température de surface enregistrée dans une carotte près du Portugal (SU 81-18, fig. 4A et fig. 6 ; Bard *et al.*, 1987) a servi de référence. Ainsi, les périodes de refroidissement de l'Older Dryas (*ca* 12,000-11,800 BP), de la première partie du Younger Dryas (*ca* 11,200-10,700 BP) et du maximum froid de la fin du Younger Dryas (*ca* 10,300-9800 BP), correspondent bien à des fluctuations hydro-climatiques négatives au Sahel central (Gasse *et al.*, 1990 ; Durand, 1995).

Comme pour les variations de la température de surface de l'Atlantique nord observées depuis le début du siècle (Newell et Hsiung, 1987), on peut expliquer celles du Tardiglaciaire par des modifications dans la formation des eaux profondes de l'Atlantique (Broecker *et al.*, 1985 et 1989 ; Street-Perrott et Perrott, 1990 ; Durand, 1995).

Il est donc tentant de supposer l'existence de sécheresses liées à ces mêmes mécanismes à d'autres périodes. Sans préjuger des résultats d'une étude ultérieure plus détaillée, on peut déjà noter de bonnes convergences pour les événements majeurs. Par exemple, au Sahara malien, comme dans le bassin du Tchad, des mares apparaissent dès *ca* 9600 BP, marquant le début d'une période très humide qui se terminera après *ca* 6700 BP (Hillaire-Marcel *et al.*, 1983 ; Durand, 1995). Plus précisément, la phase aride est datée entre *ca* 6400 et 6000 BP au Niger (Téhet *et al.*, 1990) et entre *ca* 6700 et 5600 BP au Mali (Petit-Maire et Zhengtang Guo, 1996). Ceci est compatible avec le refroidissement observé dans l'Atlantique nord après 6790 ± 140 BP (Bard *et al.*, 1987 ; fig. 6).

L'échantillonnage des carottes marines ne permet pas de mettre en évidence des variations de quelques siècles seulement, ou même moins, qui existent pourtant (Fabre et Petit-Maire, 1988 ; Durand, 1995). Néanmoins, la courbe d'évolution de la température de surface de l'Atlantique nord pourrait servir d'indice indirect de l'évolution de la pluviométrie au Sahel. Elle fournit ainsi un cadre stratigraphique et paléoenvironnemental à la succession des implantations humaines dans l'Azawagh, ce que la situation des sites, le plus souvent en surface, permet difficilement de définir.

Données archéologiques

L'intérêt de l'Azawagh, sur le plan archéologique, est révélé dès 1933 par la publication du Capitaine Le Rumeur sur des découvertes de sites néolithiques importants, faites au cours de patrouilles méharistes. Les régions de Mentès, de Tamaya Mellet et de Taferjit (fig. 2) sont plus particulièrement citées pour leurs vestiges de grande faune, une industrie lithique abondante et surtout la présence de harpons en os. Les collections, ramenées au Musée de l'Homme, sont étudiées par Kelley (1934). Selon lui, les industries néolithiques correspondent à deux faciès, l'un ancien avec des harpons en os, l'autre plus récent, avec des armatures

finement ciselées. En 1936, puis 1950, Lhote vient dans la région de Tamaya Mellet-Taferjit et ramène plusieurs squelettes, étudiés par la suite par Chamla (1968) qui les attribue à une population négroïde, de type soudanais archaïque. Un prélèvement de restes de grande faune effectué sur le site de Tamaya Mellet par Lhote lors d'une nouvelle mission (1970) est daté par le radiocarbone de 9350 ± 150 BP (GIF 1728, Delibrias *et al.*, 1974).

Cet âge, très ancien pour un site d'époque néolithique, est immédiatement discuté. Camps (1974) rattache plutôt ce gisement au Néolithique récent, contemporain du site un peu plus méridional de Taferjit, daté indirectement de 4080 ± 110 BP (GIF 1727, Delibrias *et al.*, 1974) grâce à des coquilles de mollusques. La nature même du matériau daté à Tamaya Mellet, des os de faune sauvage, autorisait toutes les réticences. A cette époque pourtant, des âges presque aussi anciens (3) sont connus au Hoggar (Camps, 1969 ; Maître, 1971). L'idée que le Sahara ait pu être un centre autonome de néolithisation commence à s'imposer lorsque Roset découvre dans l'Aïr quatre sites qu'il considère comme néolithiques, un en montagne (Tagalagal), les trois autres en bordure de mares (Temet, Tin Ouafadene et Adrar Bous 10), dont les âges s'étalent de 9550 à 9000 BP (Roset, 1987). De même, dans le massif de Termit, en bordure du Ténéré, Quéchon (1995) a obtenu des résultats comparables.

Le concept de néolithisation implique la maîtrise progressive par l'homme de son milieu et surtout la capacité de produire son alimentation. Ainsi, l'homme devient mieux armé face aux changements climatiques, en étant moins tributaire des modifications de la faune ou de la flore. Cette évolution se traduit bien sûr par des modifications dans la culture matérielle, avec notamment l'invention des récipients en terre cuite et la généralisation du matériel de broyage, des outils polis et des instruments propres à la culture et à la récolte des plantes domestiquées. Des travaux récents menés par des généticiens (Marchais et Tostain, 1989) montrent que le mil sauvage est probablement originaire d'une zone limite, entre le sahel et le désert, et que sa domestication doit dater de la première phase lacustre de l'Holocène (9500-7000 BP). Le mil est une plante qui pousse en climat relativement sec, sur sol bien drainé, et

(3) 8475 \pm 100 BP (UW96), 8900 \pm 230 BP (Mc 740) et 9210 \pm 115 BP (UW97) pour le site Launey, 8670 \pm 150 BP (Mc 212) pour Amekni.

les conditions idéales étaient réunies au début et à la fin de cet épisode humide. Il était donc intéressant d'aller voir si l'Azawagh, région particulièrement privilégiée, a aussi été, comme le Hoggar et l'Air oriental, un centre précoce de néolithisation.

Problèmes chronologiques

L'Azawagh est caractérisé par de très nombreux sites de surface où l'absence de contexte stratigraphique rend toute étude chronologique délicate. L'âge, ou du moins l'époque d'un gisement, peut être évalué par le matériel archéologique, l'industrie lithique ou le style céramique, mais les indications ainsi apportées donnent des fourchettes très larges. Pour l'Azawagh, dans l'état actuel des connaissances, l'évolution des décors et des formes du matériel céramique ne nous permet d'identifier que deux grands épisodes, l'un antérieur à 5000 BP, l'autre postérieur à cette date (Durand et Paris, 1986 ; Paris *et al.*, 1993). Au Néolithique final cependant, entre 4000 et 3300 BP, la richesse du matériel céramique et l'homogénéité de certains sites ont permis d'identifier des styles régionaux dans la région proche de l'Ighazer wan Agades (Paris, 1996). Il en est de même pour l'industrie lithique, où, par exemple, la pointe d'Ounan est considérée comme un indicateur d'ancienneté, et certains grattoirs comme marqueurs d'époques plus récentes. Mais ces éléments de diagnostic se retrouvent souvent confondus en un seul dépôt – par déflation éolienne – et ne permettent pas de distinguer d'évolution dans l'occupation des grands sites de surface. Pour caractériser les différentes évolutions de la culture matérielle, il faut donc trouver des sites de petite taille, qui ont plus de chance d'être homogènes que les très grands sites comme Tamaya Mellet. Pour en établir la chronologie, il faut pouvoir dater des vestiges qui sont, de façon incontestable, le produit d'une présence ou d'une activité humaine. Le choix de la méthode de datation est en fait limité au radiocarbone.

Problèmes méthodologiques

Le but de ces missions exploratoires étant d'abord de caractériser des sites d'occupation par rapport à l'ensemble de l'environnement, nous ne pouvions pas envisager de mener des fouilles archéologiques classiques.

Nous n'en avons pas le temps et surtout nous n'aurions pas pu transporter le matériel recueilli. En outre, cela nous aurait obligé à privilégier un ou deux sites, mais sur quels critères ? Les fouilles proprement dites, exigeant des moyens particuliers, ne viendront qu'ensuite. L'objectif était donc de définir les sites par leur âge, lié à un contexte climatique, par leur culture matérielle et par leur économie de subsistance liée à la faune identifiée dans les déchets de cuisine. Seules quelques sépultures, en pleine terre ou sous monuments funéraires, ont pu être étudiées, car il s'agissait d'unités restreintes dont la fouille pouvait être menée dans des délais de temps maîtrisables. Pour des raisons de transport, les collectes d'objets et les échantillonnages ont été réduits à l'indispensable. Le ramassage des outils et des tessons de céramiques a été effectué sur des critères avant tout qualitatifs, afin de pouvoir comparer les types d'un site à l'autre. Ces ramassages ont été sciemment limités au minimum, afin de ne pas trop perturber l'organisation du gisement et ne pas compromettre des fouilles ultérieures.

Caractériser des sites sur certains critères issus de ramassages sélectifs paraît à première vue peu rigoureux et confirmer obligatoirement le diagnostic *a priori* de l'archéologue. En effet, on peut reprocher à cette méthode de ne collecter que ce que l'on recherche. On ne peut toutefois inventer ce qui n'existe pas. Le vrai problème est le degré de pertinence des critères choisis, par exemple :

- les pointes d'Ounan, les microlithes, les harpons en os sont-ils effectivement des artefacts plus fréquents aux périodes anciennes et qui disparaissent lors des faciès plus récents du Néolithique ?
- les armatures sont-elles plus fréquentes dans les périodes classiques et les grattoirs dans les périodes tardives ?
- la présence de matériel de broyage implique-t-elle une activité agricole ?
- les décors des céramiques et les dégraissants traduisent-ils une évolution qui permettrait de définir des styles ou des techniques selon les périodes, alors que l'ensemble des formes et décors semble déjà constitué vers 9500 BP (Roset, 1987) ?
- la connaissance de la faune à travers les habitudes alimentaires est-elle un indicateur valable de l'environnement ?

Nous avons choisi ces critères, généralement acceptés par la plupart des spécialistes, mais ne risquons-nous pas ainsi de perpétuer des poncifs et passer à côté des spécificités régionales ? Le risque est grand, et nous devons en tenir compte dans nos conclusions.

Chronologie et méthode de datation par le Carbone 14

Choix de la méthode et de l'échantillonnage

L'absence d'archives historiques et de typologies de référence pour le matériel archéologique (lithique, céramique) récolté dans l'Azawagh ont rendu nécessaire le recours aux méthodes physico-chimiques pour établir la chronologie des sites d'occupation humaine. Pour l'Holocène, les deux principales méthodes utilisables sont le carbone 14 et la thermoluminescence. Tous les sites prospectés étant des gisements de surface d'accès très difficile et soumis à une forte déflation éolienne, nous avons choisi la première (Libby, 1952). Cependant, nous nous sommes trouvés confrontés à des difficultés inconnues en zone tempérée. En effet, en Europe la majorité des sites antérieurs aux temps historiques a été datée grâce aux charbons ou au collagène des ossements associés, qui sont les deux meilleurs matériaux du point de vue de la théorie du carbone 14. Mais, en Afrique subsaharienne et saharienne, si les sites de surface sont souvent peu perturbés et gardent l'essentiel de leur configuration d'origine, ils sont, ou ont été dans le passé, soumis à une importante déflation éolienne. Aussi, les légères particules charbonneuses liées aux activités humaines ont été dispersées depuis longtemps par le vent ou soumises à de multiples remaniements. Par ailleurs, le collagène disparaissant très rapidement en zone tropicale, il faut entièrement repenser la stratégie de

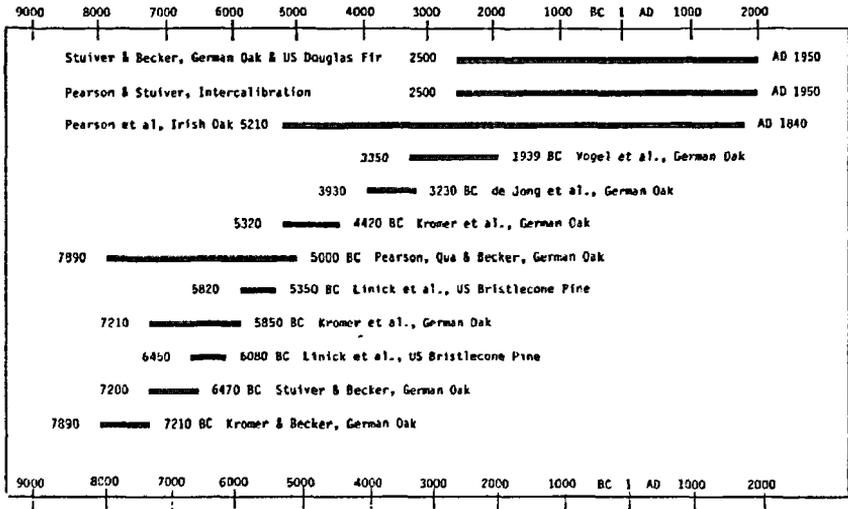


FIGURE 7 : Compilation des principales séquences dendrochronologiques ayant servi pour les corrélations de grande précision âges ¹⁴C versus âges dendrochronologiques (in van der Plicht et Mook, 1989)

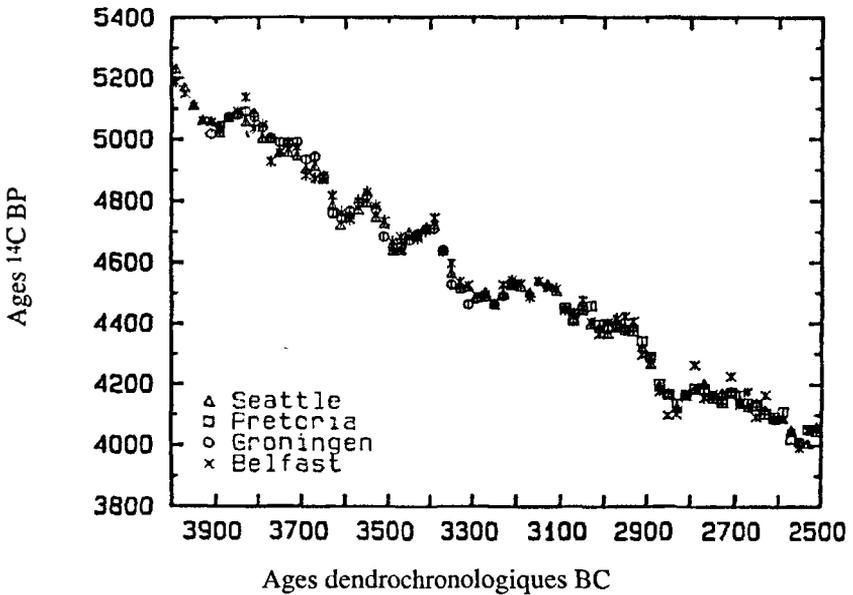


FIGURE 8 : Comparaison des âges ¹⁴C des anneaux de croissance déterminés par les quatre grands laboratoires spécialisés (in Stuiver et Pearson, 1993b)

l'échantillonnage et l'adapter aux matériaux présents sur les sites. Dans l'Azawagh, les sites sont souvent riches en ossements animaux et humains plus ou moins carbonatés mais dépourvus de collagène, ainsi qu'en céramiques à dégraissant végétal et en coquilles (résidus de cuisine ou parures). Ces matériaux ne respectant pas parfaitement les principes de base de la méthode du carbone 14, pouvons-nous, en l'absence de tout autre choix, utiliser ceux-ci pour dater nos sites et avec quel degré de fiabilité ?

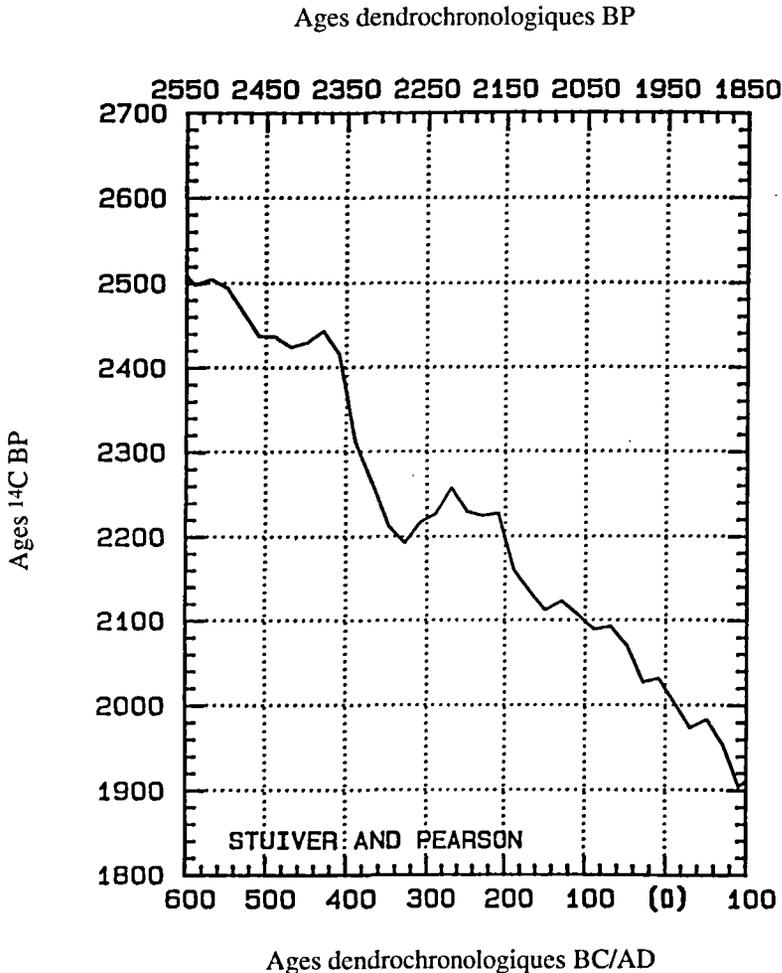
Datation ^{14}C et calibration

Le recours aux méthodes physico-chimiques s'accompagne d'un changement de vocabulaire, le mot datation utilisé par les géochimistes se substituant à celui de chronologie des archéologues. Il est mieux adapté à la démarche du géochimiste car il suggère clairement l'espoir d'approcher au plus près l'âge du matériau analysé. Cependant, aucune de ces méthodes physico-chimiques, dépendantes d'hypothèses trop simples pour prendre en compte la totalité des phénomènes mis en jeu, ne peut prétendre obtenir des datations absolues. Il est bien connu que les dates ^{14}C présentent une dérive importante par rapport aux âges réels ; elles sont systématiquement rajeunies à partir de 2000 BP. *A contrario*, la dendrochronologie s'affirme comme une méthode de mesure du temps proche de la datation absolue (Douglass, 1935 ; Huber et Giertz-Siebenlist, 1969 ; Ferguson, 1986), mais elle ne peut s'appliquer qu'à des bois soigneusement sélectionnés (fig. 7). De plus, elle est limitée aux onze derniers millénaires (Becker et Kromer, 1993) et elle est inutilisable en Afrique tropicale. Néanmoins, la dendrochronologie ouvre la voie à des datations ^{14}C corrigées.

Cet important travail analytique de corrélation (fig. 8) a été accompli ces dernières décennies par les laboratoires spécialisés (de Vries, 1958 et 1959 ; Damon *et al.*, 1978 ; Klein *et al.*, 1982 ; Stuiver et Kra, 1986). Il trouve son aboutissement final sous forme de tables (Stuiver et Pearson 1986 ; Pearson et Stuiver 1986) et de logiciels (Stuiver et Raimer, 1986 et 1993 ; van der Plicht et Mook, 1989) fournissant des âges ^{14}C calibrés, c'est-à-dire des mesures du temps pouvant être confrontées directement aux âges historiques (fig. 9). En ce qui concerne l'Holocène, les tables et les logiciels de corrélations sont pratiquement définitifs. Pour prolonger

FIGURE 9 : Précision de la calibration des âges ^{14}C
(in Stuiver et Pearson, 1993a).

Les courbes de corrélation, âges ^{14}C versus âges dendrochronologiques, ne sont pas régulières dans le temps. Les fluctuations du taux de production du ^{14}C dans la stratosphère qui sont modulées par le champ magnétique terrestre et le vent solaire en sont la cause essentielle. Cela entraîne une imprécision importante et variable des âges calibrés. A titre d'exemple à un âge de 2400 ± 40 BP est associé un âge calibré compris entre 512-432 et 429-399 BC soit une fourchette d'incertitude globale de 113 ans, mais par contre avec un écart-type identique de ± 40 BP, à un âge de 2200 BP est associé un âge calibré compris entre 361-280 et 258-188 BC et la fourchette d'incertitude s'élargit à 173 ans.



les calibrations au-delà de 11,000 BP, Bard *et al.* (1990) proposent comme solution alternative l'étude des récifs coralliens. Les corrélations âges ^{14}C versus âges $^{234}\text{U}/^{230}\text{Th}$ déduites de ces coraux (*Acropora palmata* des Barbades), permettent d'esquisser jusqu'à 30,000 BP les calibrations des âges ^{14}C . Plus récemment, Laj *et al.* (1996), se basant sur la loi reliant l'intensité du champ magnétique terrestre et la production du carbone 14, ont étalonné les âges ^{14}C jusqu'aux limites de sa détection, soit 50,000 ans.

L'abandon des datations ^{14}C au profit de ces dates calibrées marque un progrès considérable, mais soulève des difficultés d'application qu'il faut souligner. Indépendamment de la dérive des âges ^{14}C que l'on peut maintenant corriger, beaucoup de matériaux sont datables sans être parfaitement en accord avec les hypothèses de base de Libby. A l'erreur statistique de comptage, s'ajoutent des incertitudes supplémentaires souvent difficiles à corriger. Pour ces raisons, les laboratoires se sont ralliés au vocabulaire des archéologues en parlant eux aussi de chronologie ^{14}C . L'utilisation généralisée des tables et des logiciels de calibration depuis quelques années – souvent hors du contrôle des laboratoires – bouleverse cette prudente approche. Il devient nécessaire de mettre en garde les archéologues contre toute utilisation sans discernement de ces calibrations. Mais cela oblige aussi les laboratoires à reposer avec une acuité nouvelle le problème – parfois escamoté – de la nature de l'échantillon daté. Celui-ci est-il parfaitement compatible avec la théorie du ^{14}C ? Si non, quel est son degré d'approximation ?

Système ouvert et système fermé

Pour expliciter notre démarche, rappelons que l'on peut schématiser la méthode de datation par le ^{14}C en définissant deux états, ouvert ou fermé, entre le CO_2 atmosphérique qui est le réservoir de ^{14}C , atome d'origine cosmogénique, et les autres réservoirs de carbone terrestre.

En système ouvert stationnaire, le dioxyde de carbone atmosphérique est assimilé par les êtres vivants (chaîne alimentaire *via* les plantes) et il est en équilibre isotopique avec le carbone total inorganique dissous (CTID) (1) de l'hydrosphère. Si le système ouvert est parfait, le

(1) Carbone Total Inorganique Dissous : à l'interface eau-atmosphère se règlent les échanges entre le gaz carbonique CO_2 g et le gaz carbonique dissous dans l'eau CO_2 aq (aqueux). Dans la phase liquide, le CO_2 aqueux se dissocie sous trois formes : H_2CO_3 aq, HCO_3^- aq et CO_3^{2-} aq ; leurs proportions relatives dépendent du pH et de la température.

rapport $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ initial est identique pour tous les matériaux susceptibles d'être datés – au faible fractionnement isotopique près qui est propre à chaque processus physico-chimique et que nous savons corriger. L'unique source en carbone des végétaux autotrophes terrestres, producteurs primaires, et des êtres vivants consommateurs hétérotrophes, étant le CO_2 atmosphérique, ceux-ci respectent le système ouvert et l'efficacité de la méthode a été démontrée à partir d'échantillons de bois. La première datation publiée a été effectuée sur un bois d'acacia (échantillon C-1, Libby, 1952) provenant de la pyramide à degrés de Djoser, Pharaon de la troisième dynastie égyptienne, à Sakkarah.

Le carbone total inorganique dissous (source des tests des mollusques, des stromatolithes, des stalagmites, etc.) a une composition complexe, résultante de carbonates et bicarbonates d'origines multiples. Lorsque l'équilibre isotopique entre CO_2 atmosphérique et CTID n'est pas atteint, ces systèmes nécessitent des corrections que l'on désigne sous le terme d'« effet réservoir », ou encore l'utilisation de modèles pour calculer leur activité initiale (*e.g.* eaux souterraines : Fontes, 1979).

La fermeture du système intervient à la mort des êtres vivants et à la fin de la cristallisation du minéral carbonaté ; en d'autres termes, lors de la rupture de communication avec le réservoir de ^{14}C . Cet instant marque le temps zéro à partir duquel la teneur en ^{14}C du matériau datable évolue selon la loi de la décroissance radioactive. Cependant, la fermeture du système est rarement parfaite. Les matériaux organiques peuvent être contaminés par du carbone exogène et, plus grave, les coquilles ou sédiments carbonatés peuvent alterner ouverture (dissolution) et fermeture (précipitation) du système, selon les changements du contexte physico-chimique au cours du temps. L'étude du système ouvert est donc fondamentale pour la méthode, puisqu'elle détermine l'activité ^{14}C initiale, c'est-à-dire le départ du chronomètre radiométrique.

Fractionnement $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ et $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ en système ouvert

La détermination directe de la teneur initiale en ^{14}C de chaque matériau en système ouvert est difficile, car les appareils de mesure ne sont pas assez sensibles ; celle-ci n'est mesurée au mieux qu'à ± 0.2 à 0.5 % près, quel que soit le mode de comptage : SMA (spectromètre de masse couplé à un accélérateur tandem), compteur proportionnel ou scintillation liquide. De surcroît, elle est devenue impossible en raison de l'émission des flux de neutrons induits par les explosions thermonucléaires, principalement au cours des années 1958-1962, qui ont provoqué une augmentation considérable de la teneur en ^{14}C dans l'atmosphère (Nydal et Lovseth, 1983).

L'étude des différentes discriminations lors des processus d'assimilation – ou, dans le langage des géochimistes, des fractionnements isotopiques entre l'isotope rare du carbone de masse 14 et l'isotope abondant de masse 12 – et l'étude des états d'équilibre entre les différents réservoirs de carbone, sont menées indirectement, mais avec une grande sensibilité. On utilise les rapports des deux isotopes stables du carbone de masse 12 et 13, exprimés en unité de mesure δ (précision $\pm 0,02$ ‰) (2). Une relation lie, quel que soit le processus physico-chimique mis en jeu, les facteurs de fractionnement $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ et $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ en système ouvert stationnaire ; elle nous permet de déduire les teneurs initiales en ^{14}C .

Craig (1954) se basant sur des modèles de structures internes des molécules (*e.g.* Richet *et al.*, 1977) estime que, dans le cas d'une substitution d'un atome de ^{13}C par un atome de ^{14}C , le facteur de fractionnement $\alpha^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ est égal à $(\alpha^{13}\text{C}/^{12}\text{C})^2$, soit un enrichissement relatif $\epsilon^{14}\text{C}/^{12}\text{C} = 2 \epsilon^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$. Cette relation a été vérifiée par Saliège et Fontes (1984) en partant des mêmes modèles théoriques mais avec des données expérimentales récentes des différentes combinaisons isotopiques du CO_2 . Ces auteurs calculent un coefficient d'enrichissement relatif théorique compris entre 2,05 et 2,2. Ils le vérifient expérimentalement en

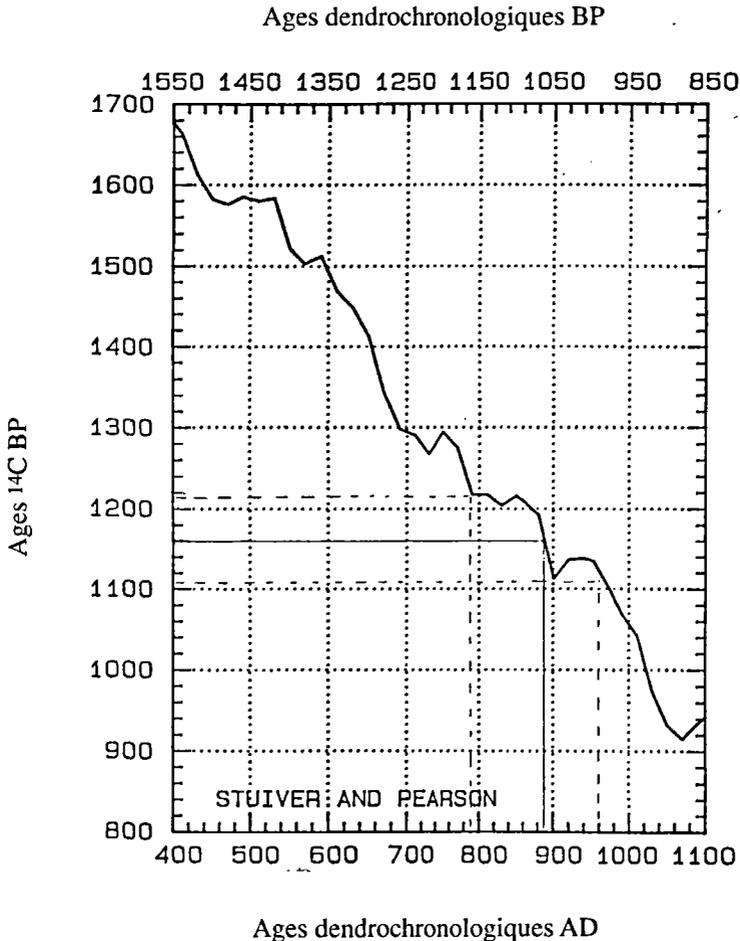
(2) Abondance relative des trois isotopes du carbone : $^{12}\text{C} = 98.8$ %, $^{13}\text{C} = 1.18$ % et $^{14}\text{C} = 1.1 \cdot 10^{-12}$.

Il est d'usage d'exprimer les rapports isotopiques par le symbole $\delta = (R_e / R_s - 1) \cdot 1000$. R_e = abondance isotope lourd / abondance isotope léger de l'échantillon ; R_s = abondance isotope lourd / abondance isotope léger du standard ; le standard est un carbonate marin P.D.B. Le facteur de fractionnement entre deux composants 1 et 2 est appelé α ($\alpha = R_1/R_2$) ; $\epsilon_{1-2} = (\alpha - 1) \cdot 1000$ est appelé facteur d'enrichissement.

FIGURE 10 : Exemple de limite de précision des datations

On peut admettre que la robe soit légèrement antérieure à l'âge de la défunte. Par contre, linceul et restes organiques et minéraux de l'os sont contemporains. L'âge moyen de ces quatre datations est 1160 BP, son écart-type σ est de ± 55 BP ($\pm t\sigma/\sqrt{n}$) (1) pour un intervalle de confiance de 68 % (1σ). Si l'on considère maintenant, non plus l'écart-type de comptage de chaque datation, mais l'écart-type expérimental, l'incertitude sur l'âge moyen chute à ± 25 ans ($t\sigma'/\sqrt{n}$) pour un intervalle de confiance à 95 % (2σ). Ces résultats sont assez représentatifs de la précision des laboratoires lorsque le matériau daté est de bonne qualité.

(1) variance (σ^2) = $\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \sigma_3^2 + \sigma_4^2$; t facteur de Student et n le nombre de mesures.



milieu naturel, en cultivant des plants d'*Heliotropium europeum* (C3), de *Phaseolus vulgaris* (C3) et *Zea mays* (C4) sous atmosphère naturelle contrôlée. Le coefficient d'enrichissement relatif expérimental mesuré⁽³⁾ est de $2,3 \epsilon^{13C/12C} = \epsilon^{14C/12C}$.

Par convention internationale (Stuiver et Polach, 1977), les âges ^{14}C doivent être calculés en utilisant la période de demi-vie conventionnelle de 5568 ans et une normalisation des $\delta^{13}C$ égale à -25.0 ‰ basée sur la relation de Craig $2 \epsilon^{13C/12C} = \epsilon^{14C/12C}$ (Broecker et Olson, 1961 ; Olsson et Osadebe, 1974). Les tables et les logiciels de calibration ne sont utilisables avec précision qu'une fois ces conventions respectées.

Illustration de l'importance de la normalisation de l'activité initiale ^{14}C

Pour illustrer nos propos, nous présentons sur le tableau 1 la datation d'une tombe à cratère provenant de la nécropole d'Iwelen située dans l'Aïr oriental, où était inhumée une femme d'une cinquantaine d'années (sépulture 68 de type TAC, selon la nomenclature de Paris, 1995, 1996). L'état de conservation exceptionnel du corps nous a permis de dater la fraction organique (le collagène) et la fraction minérale (le carbonate-hydroxylapatite) du squelette, ses cheveux, ainsi que le linceul de cuir et la robe de la défunte. Au vu des analyses non normalisées (tab. 1), l'archéologue non averti en déduira la très bonne précision des datations sur le collagène, les cheveux et le linceul de cuir, l'écart maximal entre ces trois datations étant d'une trentaine d'années et l'âge moyen de 1000 BP. La datation du carbonate-hydroxylapatite est un peu plus jeune, mais on sait qu'il a la réputation d'être très sensible aux échanges avec le CTID de l'environnement. L'ombre au tableau est la datation de la robe de laine qui fournit un âge plus vieux de deux cents ans. Sur le plan archéologique, il est tout à fait acceptable, et même normal, que la robe ait un âge antérieur à la date de la mort de celle qui la porte, mais deux cents ans est un écart trop important.

(3) Le coefficient expérimental 2.3 modifierait les âges du tableau 1 d'une quinzaine d'années. Toutefois, par souci de normalisation, tous les laboratoires conservent le coefficient théorique 2. Cette incertitude sur la valeur exacte de ce dernier est une limite, difficile à surmonter, de la méthode.

Après normalisation (tab. 1 et fig. 10), on constate que les datations du collagène, du cuir, des cheveux et du carbonate-hydroxylapatite se décalent de cent cinquante ans, devenant ainsi compatible, aux marges d'erreurs près, à l'âge de la robe qui reste presque inchangé. L'importance historique de ce décalage n'est pas négligeable, la tombe de tradition païenne d'Iwelen devenant ainsi contemporaine des tombes musulmanes étudiées à Mammanet (Paris *et al.*, 1986).

TABLEAU 1 : Datations de la sépulture n° 68 d'Iwelen, sans et après normalisation du fractionnement $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ initial des différents matériaux en utilisant la relation $2 \varepsilon \text{ } ^{13}\text{C}/^{12}\text{C} = \varepsilon \text{ } ^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$

Nature du matériau daté	$\delta^{13}\text{C}\text{‰}$ P.D.B	Age ^{14}C BP brut	Age ^{14}C BP normalisé	Age calibré AD 1 σ
Cheveux	-15.5	995 \pm 60	1145 \pm 60	805-975
Collagène	-14.5	990 \pm 90	1160 \pm 90	776-975
Carbonate-hydroxylapatite	-8.6	910 \pm 80	1175 \pm 80	785-960
Linceul en peau de bœuf	-16.3	1025 \pm 60	1165 \pm 60	785-960
Tissu de laine	-23.9	1210 \pm 60	1220 \pm 60	690-886

En milieu continental, beaucoup de datations publiées jusqu'à ces dernières années ne sont pas corrigées du fractionnement initial (pour l'Afrique *cf.* Vernet et Aumassip, 1992). Les corrections apportées sont faibles en valeur absolue, de 0 (matière organique des régions tempérées) à environ 460 BP (calcites ou aragonites en équilibre avec le CO_2 atmosphérique), ce qui justifie que pendant longtemps beaucoup de laboratoires les ont négligées. Il n'est cependant plus possible pour les périodes historiques de ne pas tenir compte de ces corrections avant de calibrer les datations, surtout en zone tropicale en raison de l'importance de plantes à cycle photosynthétique spécifique.

Les cycles photosynthétiques de l'écosystème tropical

La composition isotopique en carbone d'un végétal dépend de celle de sa source, le CO_2 atmosphérique, et du fractionnement isotopique lié au

cycle photosynthétique qui l'affecte. On a pu diviser ainsi les végétaux terrestres en trois groupes : C3, C4 et CAM (Craig, 1954 ; Park et Epstein, 1961 ; Downton, 1971 ; Bender, 1971 ; Lerman, 1974). Pour le groupe dit en C3, le plus important puisqu'il comprend la grande majorité des plantes des régions tempérées et la totalité des plantes supérieures, le CO₂ atmosphérique est fixé au cours du cycle décrit par Calvin. Leur composition isotopique exprimée en unité δ se situe entre -22 et -30 ‰. Pour les plantes de type C4, la fixation initiale du carbone atmosphérique se fait selon un cycle différent décrit par Hatch et Slack (1966). Toutes les plantes C4 actuellement connues sont des herbacées, dont approximativement la moitié des espèces de graminées, la canne à sucre, le sorgho, le mil, le maïs, un quart des cyperacées, certaines chenopodiacées, etc. (Bender, 1968 ; Lerman et Raynal, 1972). Leur composition isotopique est comprise entre -10 et -15 ‰. Enfin, le troisième groupe de végétaux de type CAM, de $\delta^{13}\text{C}$ compris entre -15‰ et -35‰, joue un rôle minime ; il comprend essentiellement les plantes grasses et les broméliacées. Deines (1980) démontre que les différents organes de la plante (racines, anneaux de croissance, feuilles, graines) ont tous des valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ identiques à l'exception des feuilles qui sont systématiquement appauvries de 1 à 2 ‰ (Leavitt et Long, 1982). Par contre, à une échelle plus fine les constituants biochimiques de la matière organique présentent des teneurs différentes en ¹³C significatives (lipides, cellulose, lignine, sucres, etc. ; Benner *et al.*, 1987).

Si, dans le bilan du cycle du carbone terrestre l'influence des végétaux en C4 est insignifiante, elle n'est pas négligeable pour la méthode du carbone 14 appliquée en zone tropicale. La première conséquence de l'existence des plantes en C4 est de diversifier légèrement les activités initiales du couvert végétal et des réseaux trophiques. Mais, l'intérêt majeur de ces végétaux qui participent au cycle général du carbone (matière organique du sol, chaîne alimentaire), est de servir de traceur efficace de l'origine des différentes sources de matière organique : alternance du couvert forestier et de la savane (Schwartz *et al.*, 1986 ; Ambrose et Sikes, 1991), changement de régime alimentaire (van der Merve et Vogel, 1978 ; Ambrose et DeNiro 1986 ; Bocherens *et al.*, 1996), nature des dégraissants végétaux dans les céramiques (Saliège et Person, 1991a et b).

Datation des céramiques à dégraissant végétal

La datation, par la méthode du carbone 14, de la matière organique incluse dans une céramique pose de sérieuses difficultés (de Atley, 1980 ; Gabasio *et al.*, 1986 ; Hedges *et al.*, 1992 ; Delqué-Kolic, 1995). Saliège et Person (1991a et b) proposent une approche originale en tentant de caractériser le carbone organique des céramiques par ses isotopes stables. Cette méthodologie a été en partie mise au point grâce aux campagnes de prospection dans l'Azawagh ; elle est un bon exemple de l'utilisation des isotopes du carbone comme traceur d'origine.

Les constituants organiques d'une céramique

Le potier choisit un sédiment argileux pour ses qualités plastiques (source A : matière organique liée à l'argile). Pour éviter les fentes de retrait de l'argile lors de la cuisson, il ajoute un dégraissant minéral ou végétal (source B: petits végétaux fragmentés). Au cours de la montée en température, la distillation du combustible peut provoquer un enfumage fortuit ou intentionnel lié au mode de fabrication des céramiques : four, meule ou fosse (source C : carbone pyrolysé plus ou moins pur du bois de chauffage diffusant dans la pâte argileuse). Après les transformations chimiques dues au chauffage (en particulier une forte diminution de la teneur en carbone organique) afin de rendre étanche la céramique, ou améliorer son esthétique, l'artisan peut l'enduire d'une légère couche organique (source D : suc végétal). Ensuite, lors des manipulations domestiques, des dépôts d'origine alimentaire peuvent se déposer sur la face interne (source E : résidu organique de cuisine) ou externe lors de la cuisson des aliments (source F : résidu charbonneux). Enfin, lors de l'enfouissement archéologique les tessons peuvent être contaminés par les acides organiques du sol et les radicales du couvert végétal (source G). Chaque constituant a une valeur de $\delta^{13}\text{C}$ qui lui est propre (fig. 11). Nous pouvons établir le bilan suivant :

$$\delta^{13}\text{C}_i = \delta^{13}\text{C}_B m_B / m_T + \delta^{13}\text{C}_X m_X / m_T + \delta^{13}\text{C}_A m_A / m_T \dots\dots\dots [1]$$

poterie dégraissant dépôts de surface carbone lié à l'argile

i = A,B,C,D,E,F,G (somme de chaque constituant organique identifié) ; X= C,D,E,F (dépôts de surface) ;

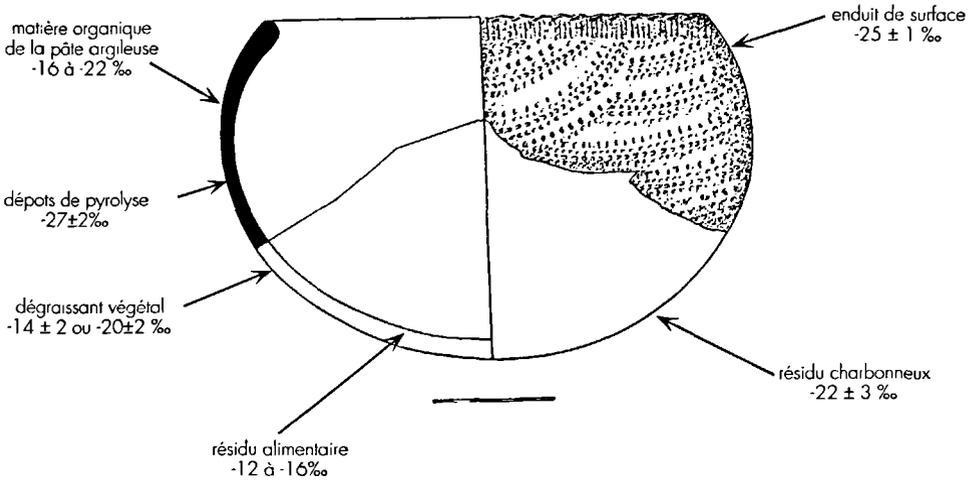
m_i/m_T = masse relative de chaque constituant organique par rapport à la masse totale T, avec $\sum m_i = 1$

et au temps t de la mise au jour :

$$\delta^{13}C_i = \delta^{13}C_B m_B / m_T + \delta^{13}C_X m_X / m_T + \delta^{13}C_A m_A / m_T + \Sigma \delta^{13}C_G m_G / m_T \dots\dots\dots [2]$$

poterie dégraissant dépôts de surface carbone lié à l'argile pollution

FIGURE 11 : Constituants organiques et $\delta^{13}C$ associés des céramiques



La matière première : constituant A

Nous pouvons admettre comme hypothèse vraisemblable l'utilisation par les potiers néolithiques des couches argileuses affleurantes. Certes, on peut envisager une prise d'argile en position stratigraphique, dans des coupes naturelles, mais ce cas de figure nous semble exceptionnel. La fabrication des poteries impose quelques contraintes techniques, en particulier la proximité d'eau et de combustible, et il est fort probable que la plupart des ateliers étaient situés en bordure de lacs, mares ou autres points d'eau. Dans ces lieux, les sédiments superficiels argileux sont souvent riches en matière organique (arbres et végétation de berges, déjections animales, etc.) qui se renouvelle rapidement. Elle subit un brassage continu rythmé par la succession des saisons sèches et pluvieuses, ce qui entraîne une homogénéisation des valeurs de $\delta^{13}C$. Une étude inédite de Cheverry et Fontes menée sur les polders du lac Tchad (*in Muller, 1977*), démontre cette homogénéisation des valeurs de $\delta^{13}C$, que ces

TABLEAU 2 : Teneur en carbone, $\delta^{13}\text{C}$ et activité ^{14}C de la matière organique,
 A : milieux de bordure de fleuve ou de mare en eau ;
 B : poteries à dégraissant minéral

A : milieux aquatiques

Lieu du prélèvement	C%	$\delta^{13}\text{C} \text{‰}$	Ar $^{14}\text{C}\%$	Age ^{14}C BP
Lac Tagadji, Delta intérieur du Niger	0.35	-19.5	126.0	----
Berge du Niger, Niamey I	0.35	-19.6	97.5	200 ± 80
Mare sèche, région de Niamey	0.55	-17.9	----	----
Mare eau pérenne, région de Niamey	0.60	-22.4	----	----
Berge du Niger, région de Niamey II	0.12	-21.4	----	----
Mare d'Aribinda, Burkina Faso	0.35	-19.0	98.0	160 ± 80
Berge du Niger, Bamako	0.45	-18.5	----	----
Plaine sèche de l'Ighazer	0,20	-14,5	----	----
Polders du lac Tchad (Muller, 1977)	----	-21.0	----	----
Lac Tchad, -0.5m (Dupont et Delibrias, 1970)	----	----	----	460 ± 95
Delta du Chari (Mathieu, 1978)	----	----	----	515 ± 80

B : poteries à dégraissant minéral

sites	C*%	$\delta^{13}\text{C}\text{‰}$	Age ^{14}C BP
Azelik I	0.03	-17.5	560 ± 40
Azelik II	0.11	-17.3	590 ± 80
Azelik III	0.03	-17.6	400 ± 40
Bangu Beri I	0.02	-17.3	300 ± 60
Bangu Beri II	0.15	-18.2	360 ± 40
Mentes 6	0.30	-22.0	4610 ± 180
Mentes 7	0.20	-18.5	4080 ± 250
Mentes 13	0.30	-19.4	4590 ± 130

* : pourcentage de carbone après cuisson.

Ar $^{14}\text{C}\%$: activité ^{14}C par rapport à l'année 1950, temps zéro de la méthode du carbone 14.

auteurs situent autour de -21 ‰ . Nous avons procédé également à des prélèvements d'argile sur les bords de mares ainsi que sur les rives du fleuve Niger, afin de déterminer les teneurs en ^{13}C et ^{14}C . L'ensemble des données répertoriées (tab. 2) nous indique dans la bande sahélienne, du Mali au Tchad, des valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ de la matière organique de bordure de lac ou de fleuve comprises entre -17 et -23 ‰ .

Par ailleurs, au cours de nos prospections nous avons constitué un herbier des plantes les plus représentatives du couvert végétal de l'Azawagh. Les conditions climatiques actuelles de l'Azawagh étant arides, les plantes semi-aquatiques et aquatiques sont inexistantes et nous avons complété notre collecte sur les bords du Niger à 800 km plus au Sud (tab. 3).

TABLEAU 3 : $\delta^{13}\text{C} \text{ ‰}$ vs P.D.B. de quelques espèces végétales sahéliennes

Plantes récoltées dans l'Azawagh

<i>Acacia raddiana</i>	-22.80
<i>Boscia senegalensis</i>	-22.80
<i>Grewia tenax sp.</i>	-22.60
<i>Panicum turgidum</i>	-13.38
<i>Pennisetum violaceum</i>	-13.77
<i>Cenchrus biflorus</i>	-12.40
<i>Tribulus longipetalus</i>	-14.50
<i>Sorghum aethiopicum</i>	-12.65

Plantes hygrophiles des berges du fleuve Niger

<i>Nymphaea lotus (Nymphaeaceae) sp.</i>	-25.75
<i>Oryza longistaminata</i>	-28.03
<i>Nelsonia canescens</i>	-27.86
<i>Echinochoa pyramidalis</i>	-15.36

La minéralisation de la matière organique dans les humus n'entraînant que peu de fractionnement (Meyers, 1994), les valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ de la matière organique dans les sédiments sont proches de celles du couvert végétal qui lui a donné naissance et elles permettent ainsi de déduire la proportion entre les biomasses C3 et C4 (Balesdent *et al.*, 1986). L'opposition entre zones humides et marécageuses, majoritairement peuplées de plantes C3, et la savane environnante, domaine des graminées C4, est bien marquée.

Ainsi, dans l'Azawagh à l'Holocène, aux bords des lacs, tant que les eaux sont pérennes les plantes en C3 vont dominer. Par contre, lorsque le climat s'aridifie les lacs réduits à de simples points d'eau épisodiques seront colonisés par les graminées. La matière organique des sédiments argileux conserve cette signature isotopique que l'on retrouve dans la pâte argileuse du potier. On peut ainsi envisager de considérer, avec beaucoup de prudence, les poteries à dégraissant minéral comme des enregistreurs des fluctuations du couvert végétal.

Le dégraissant végétal : constituant B

La seule contrainte technique imposée au potier est le choix de plantes de petites dimensions faciles à fractionner ou à réduire en petites brindilles. Cela exclut de la sélection envisageable par l'artisan, tous les arbres (C3) à l'exception des feuilles et de maigres arbustes. Par contre, deux grands groupes de végétaux (tab. 3) répondent à ce critère : la végétation des berges de fleuves ou de lacs en eaux pérennes (dominante C3) et la savane sèche à graminées (dominante C4). Quel était son choix ? Se contentait-il de faucher sans discernement quelques végétaux ? Sélectionnait-il quelques plantes spécifiques ? Choisisait-il en liaison avec d'autres activités villageoises : cueillette sélective de graminées sauvages ou cultivées pour l'alimentation, bouses animales, résidus alimentaires ?

Le choix des plantes envisageables est vaste, mais la réponse binaire du signal isotopique est suffisante pour explorer quelques pistes intéressantes. Ainsi, si le $\delta^{13}\text{C}$ des tessons (4) est compris entre -12 et -14 ‰

(4) Toutes les hypothèses envisagées dans ce paragraphe ne sont valables qu'à partir de séries statistiquement significatives de tessons (une dizaine).

nous pouvons envisager que le potier vivait dans un environnement où seule subsistait la végétation de savane à dominante C4. Nous pouvons aussi concevoir qu'il procédait à une cueillette sélective de graminées sauvages ou cultivées probablement liées à l'alimentation. Par contre, si le $\delta^{13}\text{C}$ est compris entre -16 et -22 ‰, on peut envisager soit une cueillette sur les berges de fleuves ou lacs, ce qui suppose des conditions climatiques plus favorables, soit l'incorporation de bouse animale qui intègre un mélange C3-C4. Nous verrons dans la conclusion de ce travail que ces valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ obtenues site par site nous permettent de proposer quelques scénarios plausibles.

Les dépôts de surface

- **Pyrolyse du combustible : enfumage.** La pyrolyse du bois de chauffage en milieu oxydant apporte peu de carbone en suspension dans l'air chaud de la meule ou de la fosse de cuisson. Par contre, en milieu réducteur elle produit abondamment goudrons et particules carbonées qui, non brûlés, se déposeront sur les parois des céramiques ($\delta^{13}\text{C}$: -25.0 ‰ à -28.0 ‰ ; source C). Des expériences en laboratoire (Saliège, inédit) montrent que les teneurs en ^{13}C de ces produits de pyrolyse sont appauvries de 1 à 2 ‰ par rapport au combustible. Ces minces couches de carbone augmentent l'étanchéité des céramiques. Elles sont d'un bel effet esthétique et sont probablement intentionnelles. On doit souligner que les valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ couplées aux teneurs en carbone de ces dépôts, sont des indicateurs du mode de cuisson (fosse et milieu réducteur, meule et bonne oxygénation, etc.).

- **Les enduits et dépôts liés aux manipulations domestiques.** Les poteries peuvent être entièrement colorées sur les faces externes et internes, par projection d'une teinture imperméabilisante d'origine végétale sur la céramique encore chaude. Les écorces ou branches de plusieurs espèces, préparées en décoction ou macération, peuvent être utilisées. Par exemple, au Congo les potiers utilisent : *Syzygium rawlandii*, *Myrtaceae*, *Bridelia ferriginea*, *Euphorbiaceae*, *Tricoscypha sp.*, *Anacardiaceae* (Pinçon, com. pers.). Les mêmes pratiques existent au Burundi (Senasson, com. pers.). Ces enduits organiques issus de plantes supérieures en C3 ont tous des valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ voisines de -25.0 ‰. Les valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ des

résidus de cuisine déposés sur les parois internes lors des manipulations domestiques sont comprises entre -12 et 16 ‰ (cf. *infra* : Différences entre population agricoles et pastorales).

La pollution par les acides organiques du sol

Tous les sites étudiés proviennent de la bande subsaharienne et actuellement les tessons reposent sur un substrat sableux. Les concentrations en acides organiques (source G) sont très faibles dans les sols sableux, sans couvert végétal permanent (Badin, 1980). La mise en solution de ceux-ci lors des prétraitements des tessons soumis à la datation (extraction à la soude diluée), nous confirme que ceux-ci sont négligeables dans le bilan en carbone organique.

Étude des coupes des tessons

En parallèle à l'étude des différents constituants organiques et de leur teneur en ^{13}C , il est indispensable de les localiser. Par conséquent, on pratique des coupes ponctuelles dans les tessons. Cinq points de prélèvement sont effectués. Les deux premiers sur les surfaces externes et internes pour permettre d'estimer l'importance des enduits et des dépôts liés aux manipulations domestiques. Deux autres sont réalisés sous le premier millimètre des surfaces, interne et externe, et le dernier est réalisé au centre. Une fois exclues les couches de surface postérieures à la fabrication, les trois derniers prélèvements permettent de mesurer les gradients des teneurs en carbone de la surface jusqu'au cœur du tesson. La porosité de l'argile étant constante, ce gradient va dépendre de quatre facteurs : l'épaisseur de la poterie, la température, le temps de chauffage et l'oxygénation du système de cuisson. Sa connaissance va donc nous renseigner sur le mode de cuisson.

Sur soixante-dix sites étudiés nous avons pu diviser les poteries en trois classes. La première est composée des tessons où le carbone des surfaces externes et internes est pratiquement totalement consommé (teneur résiduelle moyenne de l'ordre de 0.01-0.03 %) et où la teneur en carbone au cœur du tesson est relativement forte (de l'ordre de 0.4 à 1.0 %). Nous appelons cette première classe O/C*/O. Ces poteries étaient cuites en

milieu très oxygéné, la température n'était pas très élevée (*e.g.* Gosselain, 1992). L'épaisseur de la poterie est le facteur déterminant de conservation du carbone au cœur du tesson. La seconde classe, que nous appelons O/C*/C comprend les poteries où la teneur en carbone présente une dissymétrie : faible à la surface externe (0.05-0.2 %), substantielle à cœur (0.6-1.0 %), forte à la surface interne. Notre interprétation est la suivante : les poteries sont disposées le col vers le bas, le combustible recouvrant l'ensemble. Le système est mal oxygéné (meule ou fosse ?) et l'absence de ventilation crée un micro-milieu réducteur à l'intérieur des poteries avec accumulation des particules carbonées liées à la pyrolyse du bois de chauffage. La troisième classe (C/C*/C) est représentée par les poteries où le gradient est peu prononcé de la surface (0.2-0.6%) au cœur (0.6-0.9 %), bien qu'incontestablement à dégraissant végétal. La cuisson devait s'effectuer à faible température avec des temps de chauffage probablement plus longs et dans un milieu réducteur (fosse ?).

Activité ¹⁴C de chaque constituant organique

Chaque source de carbone identifiée a une activité initiale ¹⁴C qui lui est propre. Nous estimons le temps d'utilisation d'une poterie usuelle, assimilé au temps zéro, tout au plus à une vingtaine d'années. Lors de son abandon, tout apport de carbone lié aux manipulations domestiques cesse. Cet instant marque la fermeture du système ouvert. Le bilan de l'activité ¹⁴C de la matière organique s'écrit, de façon analogue à celui des δ¹³C, au temps zéro :

$$A_i = A_B m_B / m_T + A_X m_X / m_T + A_A m_A / m_T \dots \dots \dots [3]$$

poterie dégraissant dépôts de surface carbone lié à l'argile

i = A,B,C,D,E,F,G ; X = C,D,E,F ; m_i/m_T = masse relative de chaque constituant organique par rapport à la masse totale T

Le dégraissant végétal (B), la diffusion du carbone du combustible dans la pâte lors de la cuisson (C), les enduits de surface (D), les résidus de cuisine (E), les traces charbonneuses sur la face externe des poteries (F), satisfont tous au principe du système ouvert. Les petites différences de leur activité initiale sont seulement dues à leur fractionnement isotopique propre et nous pouvons les normaliser.

Si nous datons essentiellement le dégraissant végétal et/ou les dépôts de surface qui sont contemporains de la fabrication ou de l'utilisation de la céramique, leur datation peut être assimilée à l'âge de celle-ci. Il est évident que les céramiques à dégraissant végétal sont les plus favorables à la datation ^{14}C . Pour les céramiques à dégraissant minéral l'absence de végétaux incorporés intentionnellement rend la datation très difficile puisque la seule composante strictement contemporaine de sa fabrication est la couche de surface, si celle-ci est présente. Par contre, si la datation est effectuée essentiellement sur la matière organique de l'argile, cette dernière, bien que source de matière première du potier, n'a aucun lien direct avec l'âge de la céramique. Si elle provient des sédiments superficiels des mares ou des berges de lacs ou de fleuves, l'activité ^{14}C sera voisine de celle du CO_2 atmosphérique de l'époque sans cependant atteindre parfaitement cette valeur ; l'âge apparent de la matière organique pouvant fluctuer de zéro à cinq cents ans (tab. 2). Si nous envisageons une récolte d'argile en position stratigraphique, la matière organique fossile incluse aura une activité ^{14}C en général nulle ou très faible, rendant impossible la datation ^{14}C .

Les différents constituants organiques étant identifiés et leur activité initiale discutée, il est nécessaire d'estimer leur part relative. Le dépôt de surface est souvent parfaitement caractérisé par les isotopes stables du carbone (ce qui en fait un matériau de choix pour la datation par SMA). Par contre, il est négligeable dans le bilan quantitatif en carbone dans le tessou. En pratique, la possibilité de dater une céramique par la méthode du ^{14}C se joue sur le rapport dégraissant végétal/matière organique de l'argile. Plus celui-ci sera élevé, plus l'influence de la matière organique de l'argile sera faible et plus la datation ^{14}C sera fiable. Dans les tessous nous ne pouvons avoir accès qu'aux teneurs en carbone après cuisson et nous estimons en première approximation que les fines particules liées à l'argile brûlent presque aussi bien que les fractions grossières. En d'autres termes, nous estimons que les rapports dégraissant végétal/matière organique de l'argile, demeurent inchangés après la cuisson. Comment estimer ce rapport ?

Nous avons tenté d'évaluer le rapport entre le volume encore occupé par les restes végétaux non brûlés et celui laissé par les empreintes végétales afin d'estimer la teneur globale en carbone avant la cuisson. C'est une technique délicate, difficile à appliquer avec une bonne précision. La

clé du problème réside dans l'étude simultanée des poteries à dégraissant végétal et minéral, ou, à défaut, dans la recherche de fragments de tessons dépourvus de végétaux, sur un même site. Ils nous donneront les informations essentielles, à savoir la valeur du $\delta^{13}\text{C}$ de la matière organique de l'argile ainsi que sa teneur en carbone après cuisson. Ces données étant également mesurées sur le tesson à dégraissant végétal, leur rapport permet d'évaluer le pourcentage de carbone brûlé et les apports en végétaux dans la pâte.

Les datations des poteries à dégraissant végétal, croisées avec celles des charbons de bois associés, sont satisfaisantes (Saliège et Person, 1994). Cependant, ce matériau ne respecte pas parfaitement le système ouvert en raison de l'âge de la matière organique présente dans l'argile ; néanmoins l'incertitude est faible ; nous l'estimons comprise entre quelques années et un à deux siècles. Leur datation en fait donc un matériau très efficace lors d'une première approche chronologique. Couplée à une étude pétrographique et minéralogique, notre méthode permet par ailleurs de mieux appréhender les techniques de finition de la surface, ainsi que le mode de cuisson. Ces données, indépendantes de celles obtenues par l'étude des formes et des décors, se révèlent un outil efficace pour l'étude des céramiques en Afrique saharienne.

Datation des constructions en banco

La méthode que nous venons de décrire peut s'appliquer aux briques d'argile crue, matériau très peu étudié jusqu'à nos jours en Afrique. Celles-ci ont été et sont encore largement utilisées dans toute l'Afrique (Domian, 1989 ; Maas et Mommersterg, 1994). Cette argile travaillée est souvent très riche en fragments organiques grossiers ajoutés pour améliorer la consistance de la brique. Un simple tamisage permet d'éliminer la fraction fine liée à l'argile et d'isoler ainsi les végétaux incorporés qui sont contemporains de la fabrication de la brique. N'étant pas limités en quantité, nous pouvons raffiner la méthode en sélectionnant une seule espèce végétale, ce qui réduit encore le risque de confusion entre l'apport volontaire en végétaux et les matières organiques liées à l'argile. Nous avons testé avec succès la méthode en tamisant des écorces d'acacia, extraits d'une boule de banco provenant des ruines du palais des Sultans Jumeaux à Agades, que nous avons ensuite datées et comparées avec la tradition orale (Bernus et Cressier, 1991).

Les ossements

Historique et problèmes posés

Nous avons vu précédemment que les premières datations ^{14}C ont été réalisées sur des bois. Une fois la méthode testée avec succès, Libby et ses collaborateurs ont cherché à la généraliser à d'autres matériaux. Les archéologues étaient particulièrement intéressés par la datation des ossements humains, mais les premières séries de tests (Libby, 1952 ; de Vries et Barendsen, 1954 ; Ralph, 1959) ont montré que les ossements, bien que respectant la définition du système ouvert, étaient des matériaux difficiles à dater. La composition chimique de l'os est très sensible au contexte physico-chimique (pH, température, eaux, bactéries, concentration des substances chimiques du milieu), et la variabilité des teneurs en carbone minéral et organique est grande d'un os fossile à l'autre. Très rapidement la datation du carbone minéral total de l'os est abandonnée (Olson et Broecker, 1961) et les efforts des laboratoires se sont portés sur l'extraction du collagène qui constitue 90 % de la matière organique de l'os frais (Longin, 1971 ; Olsson *et al.*, 1974). Plus récemment le développement des SMA, en libérant la méthode des contraintes de quantités (quelques mg de carbone suffisent là où les techniques classiques exigeaient un gramme ou plus de carbone) a permis d'améliorer les prétraitements du collagène (Hedges et van Klinken, 1992), mais aussi de dater directement certains acides aminés (en particulier l'hydroxyproline ; Stafford *et al.*, 1982). Hedges et Law (1989) démontrent que la datation du collagène est généralement fiable si sa teneur est supérieure à 0.1% en carbone. En-dessous de ce seuil, les problèmes de pollution deviennent très importants (Long *et al.*, 1989). Tous les ossements vont perdre une partie importante de leur collagène au cours du temps et si certains auteurs (DeNiro, 1985) estiment à 10,000 BP la limite de conservation significative de ce dernier, d'autres chercheurs repoussent largement cette limite lorsque les conditions de conservation sont favorables (Tuross *et al.*, 1988 ; Bocherens *et al.*, 1995). La plupart des ossements holocènes et de nombreux ossements du Pléistocène supérieur des régions tempérées répondent au critère quantitatif de sélection défini par Hedges, et les datations effectuées depuis trente ans ont contribué au développement de nombreuses séquences chronologiques dans le monde.

En zone tropicale, la chaleur et les eaux de ruissellement favorisent l'hydrolyse du collagène et les teneurs résiduelles en carbone organique deviennent vite – souvent quelques siècles suffisent pour les ossements de surface – inférieures à 0.1 voir même à 0.01% en carbone. Sur 900 datations recensées en Afrique par Vernet et Aumassip (1992), quelques unes seulement ont été réalisées sur le collagène des ossements (5 à 10 % pour la partie du continent africain située au Nord de l'équateur). Les archéologues déplorent cet état de fait qui entrave leur recherche (Wendorf, 1992 ; Robertshaw, 1992 ; Paris, 1996). En Afrique de l'Ouest, ce sont les fouilles des grandes nécropoles d'Iwelen et de l'Adrar Bous au Niger (plus de 200 tombes fouillées, Paris, 1996), qui ont permis la première étude géochimique significative du matériel osseux en milieu saharien (Person *et al.*, 1995 ; Saliège *et al.*, 1995). Les conclusions de ce travail nous servent de référence et d'éléments de comparaison pour l'étude des ossements de surface de l'Azawagh qui ne dérogent pas à la règle commune aux zones tropicales : quasi-disparition de leur collagène et forte minéralisation carbonatée. Quel type d'information pouvons-nous tirer de la fraction carbonatée de l'os ? Etait-il possible de séparer calcite diagénétique et apatite biologique ? Tenter d'apporter des éléments de réponse nécessitait l'investissement méthodologique important que nous avons entrepris.

Le carbone de l'os

La composition chimique de la structure minérale de l'os frais est de la forme générale $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{OH}_2$. On la désigne plus exactement sous le nom de carbonate-hydroxylapatite en tenant compte des groupements de CO_3^{2-} qui se substituent principalement à des PO_4^{2-} dans la structure cristalline ; ils peuvent également se substituer à des OH^- et être piégés par adsorption de surface sous la forme de HCO_3^- . La substitution la plus fréquente dans les apatites biologiques est celle localisée au niveau des groupements PO_4 (Bonel, 1972). La proportion entre les radicaux CO_3^{2-} de substitution dans la maille cristalline et les HCO_3^- et CO_3^{2-} adsorbés, est mal connue (Poyart *et al.*, 1975 ; LeGeros 1981 ; LeGeros *et al.*, 1983 ; Lee-Thorp et van der Merwe, 1991). Ce CO_3 biologique constitue environ 3 à 5 % du poids de l'os frais. La fraction organique de l'os frais se compose essentiellement d'une protéine fibreuse : le collagène. L'origine alimentaire du carbone de ces fractions minérales et organiques

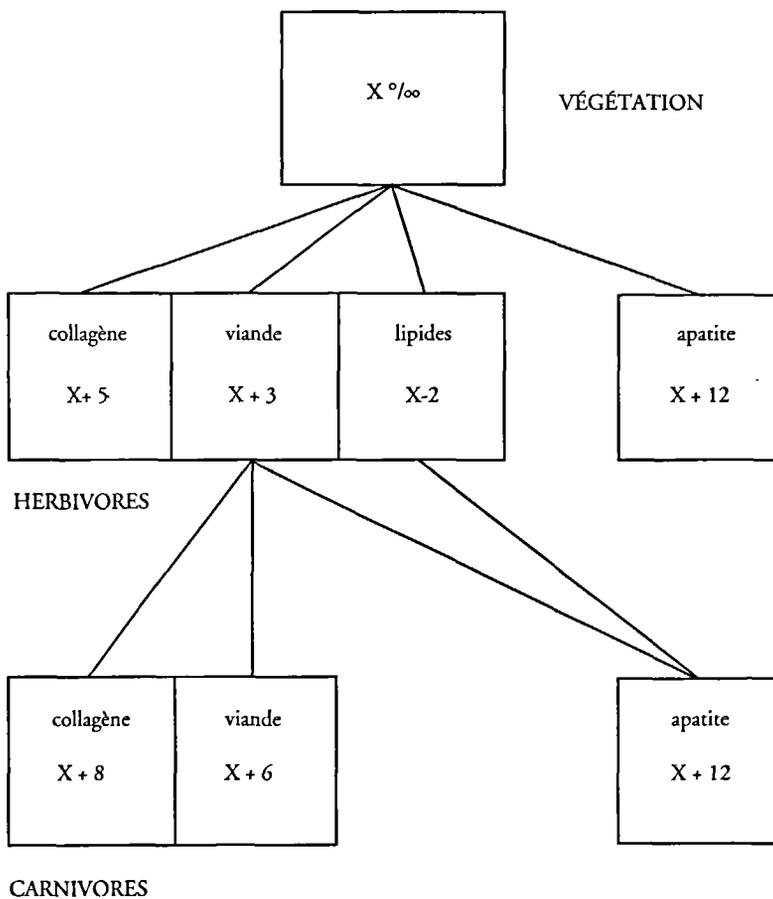
de l'os est précisément montrée par l'étude des isotopes stables du carbone et de l'azote (DeNiro et Epstein, 1978a et b ; Schoeninger et DeNiro, 1984). Le premier maillon de la chaîne alimentaire, principalement les végétaux autotrophes terrestres, va imposer les valeurs initiales des rapports isotopiques en carbone qui ne seront ensuite que légèrement modifiés dans les réseaux trophiques. Les carbones du collagène et du carbonate-hydroxylapatite vont refléter ces différences avec un fractionnement isotopique propre. Le collagène est enrichi d'environ + 5 ‰ par rapport aux valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ des sources alimentaires (DeNiro et Epstein, 1978a ; Lee-Thorp et van der Merwe, 1987) et le carbonate-hydroxylapatite de +10‰ pour les carnivores et de +14‰ pour les herbivores (Sullivan et Krueger, 1981 ; Bocherens *et al.*, 1995). L'écart relatif entre les valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ du carbonate-hydroxylapatite et du collagène désigné par le symbole Δ (fig. 12) dépend des réseaux trophiques (Krueger et Sullivan, 1984 ; Lee-Thorp *et al.*, 1989).

C'est le collagène, qui se conserve généralement relativement bien dans l'os fossile, qui est utilisé lors des études de reconstitutions paléo-alimentaires. Par contre, le carbonate-hydroxylapatite, bien que reflétant lui aussi le régime alimentaire, est rarement utilisé car réputé trop sensible aux échanges isotopiques et aux apports extérieurs. Ceci a donné lieu à une vive controverse entre différents auteurs (Sullivan et Krueger, 1981 et 1983 ; Schoeninger et De Niro, 1982 et 1983). Lee-Thorp *et al.* (1989) et Lee-Thorp et van der Merwe (1991) font la synthèse de ces travaux et démontrent que si le carbonate-hydroxylapatite des ossements peut poser des problèmes de diagenèse, l'émail dentaire conserve (après prétraitement), en général, sa signature isotopique originelle.

Différences d'origine alimentaire entre populations agricoles et pastorales en Afrique

Dans un écosystème de région tempérée, le couvert végétal a un $\delta^{13}\text{C}$ moyen de l'ordre de -25 à -27 ‰ et les isotopes du carbone marquent faiblement les réseaux trophiques. Le collagène d'un os humain d'Européen a un $\delta^{13}\text{C}$ compris entre -20 et -22 ‰ et un carbonate-hydroxylapatite situé entre -13 à -15 ‰. Van der Merwe et Vogel (1978) ont démontré l'intérêt des plantes en C4 comme marqueur de la chaîne alimentaire (introduction du maïs dans l'alimentation des populations nord-amérindiennes).

FIGURE 12 : Les réseaux trophiques et leur fractionnement isotopique en carbone
(in Lee-Thorp *et al.*, 1989)



Par ailleurs, Ambrose et DeNiro (1986) ont étudié le collagène de populations humaines vivant au siècle dernier et évoluant dans un écosystème tropical africain. Le collagène des Kikuyu du Kenya qui pratiquent une agriculture de plantes en C3 et C4, ainsi que l'élevage de quelques chèvres et bovins, a une valeur moyenne en $\delta^{13}\text{C}$ de -10.6‰ ($n = 2$, $\sigma = \pm 1.4$). Les agriculteurs Kalenjin de Tanzanie dont la nourriture de base est composée de plantes en C4 cultivées, complétée par l'élevage de chèvres et de bovins, ont un $\delta^{13}\text{C}$ moyen de -6.5‰ . Par contre, les pasteurs Turkana qui nomadisent au nord-est du Kenya et dont la majeure partie de l'alimentation est tirée de leurs troupeaux de bovins, chèvres et dromadaires (sang, viande et lait) qu'ils complètent par des cueillettes de plantes en C3 et des graminées en C4, ont un $\delta^{13}\text{C}$ moyen de -14.6‰ ($n = 7$, $\sigma = \pm 2.9$). Ces auteurs confirment ainsi que la différence de régime alimentaire entre pasteurs et agriculteurs évoluant dans un écosystème africain tropical, est bien marquée par les isotopes stables du carbone.

L'étude de la composition isotopique en carbone du collagène des squelettes des nécropoles d'Iwelen et de l'Adrar Bous, partiellement conservé grâce à l'étanchéité des tombes (Saliège *et al.*, 1995), a permis, en les comparant aux valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ des collagènes extraits par Ambrose et DeNiro, d'émettre des hypothèses bien étayées sur l'alimentation de base et donc partiellement sur le mode de vie de ces populations. Le collagène des ossements de la tombe à cratère S 68 provenant d'Iwelen que nous avons décrite précédemment (tab. 1), a un $\delta^{13}\text{C}$ de -14.5‰ . Les liens culturels de cette femme, morte il y a 1170 ans, avec les populations touarègues actuelles est incontestable (bijoux, robe). Le régime alimentaire traditionnel (pré-colonial) des Kel Aïr est composé de lait, de mil et de quelques fruits ; la viande est rarement consommée (Bernus, 1981). Dans les tombes à cratère plus anciennes, édifiées entre 2200 et 3300 BP, le $\delta^{13}\text{C}$ moyen du collagène est de -13.4‰ ($n = 12$, $\sigma = \pm 0.75$). Les tombes circulaires à plate-forme d'Iwelen et de l'Adrar Bous, dont l'architecture plus ancienne date de 4000 à 5000 BP, ont un $\delta^{13}\text{C}$ moyen de -12.5‰ ($n = 9$, $\sigma = \pm 1.3$). Si l'on compare les valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ de ces deux nécropoles avec les analyses de collagène effectuées par Ambrose et DeNiro, on constate que les constructeurs des tombes à cratère et à plate-forme ont des teneurs en ^{13}C très proches de celles des pasteurs Turkana et des Touaregs de la période pré-coloniale. Ces données confirment les hypothèses des archéologues quant au mode de vie pastoral de ces populations (Paris, 1996). Dans l'Aïr, nous avons ainsi

mis en évidence le pôle pastoral et les valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ y afférant. Mais dans l'Azawagh, dans un même écosystème, les populations ont-elles eu une alimentation de base comparable ou existe-t-il une diversité équivalente aux populations étudiées en Afrique orientale ? Nous tenterons d'apporter dans ce travail des éléments de réponse site par site.

La datation de la fraction minérale de l'os

Le système ouvert étant respecté, le carbonate-hydroxylapatite est théoriquement datable. Cependant, après la mort, le squelette est généralement en contact plus ou moins franc, selon le lieu de l'enfouissement et/ou l'étanchéité de la sépulture, avec le CTID. On peut classer les os fossiles en deux groupes selon la nature de leur fraction carbonatée totale. Le premier, le plus fréquent en Afrique de l'Ouest, comprend les ossements envahis par les calcites secondaires *post mortem*. Ces dernières constituent fréquemment une fraction importante de l'os fossile (de 10 à 30 % du poids pour les os de surface étudiés dans l'Azawagh) ce qui rend marginal le carbonate-hydroxylapatite biologique. *A contrario*, le second groupe est constitué des ossements dépourvus de calcite (dans les limites de la sensibilité de la diffraction des RX, soit un pourcentage inférieur à 1.5 % de CaCO_3). Cette absence de calcite n'est cependant pas un test déterminant de conservation du carbonate-hydroxylapatite. On peut envisager que les ions carbonates du CTID soient adsorbés en surface, ou qu'ils se substituent à leur tour aux radicaux PO_4^{2-} ou OH^- dans la maille cristalline. La porosité de l'os, augmentant au fur et à mesure de la disparition de la trame organique, favorise les phénomènes d'adsorption des ions libres de l'environnement. Le carbone diagenétique peut exister sous trois formes : calcite, ions CO_3 adsorbés en surface ou échange isotopique en carbone par substitution dans la maille cristalline.

Pour ces raisons, la datation de la fraction carbonatée totale est vite abandonnée (Broecker et Olson, 1961). Cependant, quelques chercheurs poursuivent des études beaucoup plus poussées sur le carbonate-hydroxylapatite (Haynes, 1968 ; Hassan *et al.*, 1977). Ces auteurs tentent d'éliminer les carbonates secondaires par traitement à l'acide acétique ou par décomposition thermique (Haas et Banewicz, 1980). Ces prétraitements éliminent préférentiellement la calcite tout en préservant le carbonate-hydroxylapatite. Des datations sur le carbonate-hydroxylapatite se sont

poursuivies lors des études entreprises à l'aide des SMA (Stafford *et al.*, 1987 ; Hedges *et al.*, 1995 ; Lukacs *et al.*, 1996). Tous ces auteurs soulignent la difficulté d'estimer les apports hypothétiques du carbonate total inorganique dissous (CTID) des eaux de l'environnement dans la composition de la fraction minérale de l'os. Les quelques datations publiées sur le carbonate-hydroxylapatite purifié, bien que parfois divergentes par rapport au collagène, sont loin d'être aberrantes. Les travaux de Sullivan et Krueger (1981) et Lee-Thorp *et al.* (1989) relancent le débat car ils permettent d'envisager l'utilisation de Δ , maintenant que sont connues ses variations liées aux réseaux trophiques, comme traceur des apports *post mortem* en carbone.

L'étude géochimique et minéralogique entreprise sur les quarante squelettes des tombes d'Iwelen et de l'Adrar Bous (Saliège *et al.*, 1995 ; Person *et al.*, 1995) permet de mieux cerner l'évolution de l'os fossile en système semi-clos (on peut, en première approximation, considérer ces tombes comme étanches aux eaux de ruissellement ; Paris, 1996) et en milieu aride. Ces auteurs dégagent les tendances générales de l'évolution de l'os protégé des eaux de ruissellement en milieu saharien :

- une oxydation importante de la matière organique de la grande majorité des ossements.
- l'absence de calcite diagénétique dans la totalité des squelettes.
- le carbonate-hydroxylapatite est toujours partiellement dissous.
- une évolution de l'indice de cristallisation du carbonate-hydroxylapatite.
- les Δ sont constants, en accord avec le modèle de Lee-Thorp *et al.* (1989) et confirment l'absence d'échanges significatifs avec les ions carbonates de l'environnement.
- une relation lie indice de cristallisation (C.I.), teneurs en CO_3 du carbonate-hydroxylapatite et collagène résiduel.

Cette absence, ou du moins la faiblesse des échanges isotopiques, est démontrée par l'égalité des dates effectuées d'une part sur le carbonate-hydroxylapatite et d'autre part sur le cuir, le collagène ou les charbons associés de treize tombes. Ces auteurs démontrent ainsi que la datation du carbonate-hydroxylapatite des os protégés du CTID de l'environnement est fiable en milieu aride saharien pour l'Holocène.

Les ossements de surface en milieu saharien

A l'inverse des ossements protégés de l'Air, les ossements de surface de l'Azawagh sont largement exposés au CTID de l'environnement. On peut établir un bilan en utilisant les masses, les $\delta^{13}C$ et les activités ^{14}C des quatre constituants théoriques du carbone minéral de l'os fossile : le carbonate-hydroxylapatite biologique (α), les ions HCO_3^- et CO_3^{2-} adsorbés (β) dans la structure poreuse de l'os, le carbone (ϵ) échangé directement dans le réseau cristallin et enfin les calcites secondaires précipitées (γ). Au temps t de la mise au jour du squelette :

$$m_t = \alpha m_{HCA} + \Sigma \beta m_{CO_3} + \Sigma \epsilon m_C + \Sigma \gamma m_{cal} \dots\dots\dots[5]$$

$$\delta^{13}C_t = \alpha \delta^{13}C_{HCA} + \Sigma \beta \delta^{13}C_{CO_3} + \Sigma \epsilon \delta^{13}C_C + \Sigma \gamma \delta^{13}C_{cal} \dots\dots[6]$$

$$A_t = \alpha A_{HCA} + \Sigma \beta A_{CO_3} + \Sigma \epsilon A_C + \Sigma \gamma A_{cal} \dots\dots\dots[7]$$

- $A_t, \delta^{13}C_t, m_t$: activité $^{14}C, \delta^{13}C$ et masse de l'échantillon analysé
- $A_{HCA}, \delta^{13}C_{HCA}, m_{HCA}$: activité $^{14}C, \delta^{13}C$ et masse du carbonate-hydroxylapatite
- $\Sigma \beta A_{CO_3}, \Sigma \beta \delta^{13}C_{CO_3}, \Sigma \beta m_{CO_3}$: somme des activités $^{14}C, \delta^{13}C$ et masses des ions CO_3 et HCO_3 adsorbés
- $\Sigma \epsilon A_C, \Sigma \epsilon \delta^{13}C_C, \Sigma \epsilon m_C$: somme des activités $^{14}C, \delta^{13}C$ et masse de carbone échangé dans le réseau cristallin
- $\Sigma \gamma A_{cal}, \Sigma \gamma \delta^{13}C_{cal}, \Sigma \gamma m_{cal}$: somme des activités $^{14}C, \delta^{13}C$ et masses des calcites secondaires
- $\alpha, \Sigma \beta, \Sigma \epsilon$ et $\Sigma \gamma$ les fractions respectives de chaque composant ($\alpha + \Sigma \beta + \Sigma \epsilon + \Sigma \gamma = 1$)

et en explicitant le temps, A_t devient :

$$A_t = \alpha A_{HCA0} e^{-\lambda t} + \Sigma \beta_i A_{CO_3} e^{-\lambda t_i} + \Sigma \epsilon_i A_C e^{-\lambda t_i'} + \Sigma \gamma A_{cal} e^{-\lambda t_i''} \dots\dots\dots[8]$$

- t1 : âge de la mort de l'individu
- t_i : âge de chaque substitution ou adsorption d'ions CO_3^{2-} ou HCO_3^-
- t_i' : âge de chaque échange en carbone dans le réseau cristallin
- t_i'' : âge de chaque précipitation de calcite
- A_{HCA0} : activité ^{14}C , au temps zéro (mort de l'individu)

Dans un système ouvert quelconque la mobilité des ions du CTID de l'environnement est liée globalement à l'hydrologie de la région. Les travaux des spécialistes des datations ^{14}C des eaux souterraines montrent que la carbonatation de l'eau lors de son infiltration dans le sol dépend du contexte végétal et géologique, en particulier de la nature du couvert végétal – plantes C3 ou C4 – et de la matrice carbonatée (Mook, 1974 ;

FIGURE 13A : Les ossements protégés d'Iwelen :
relation carbone minéral vs indice de cristallinité

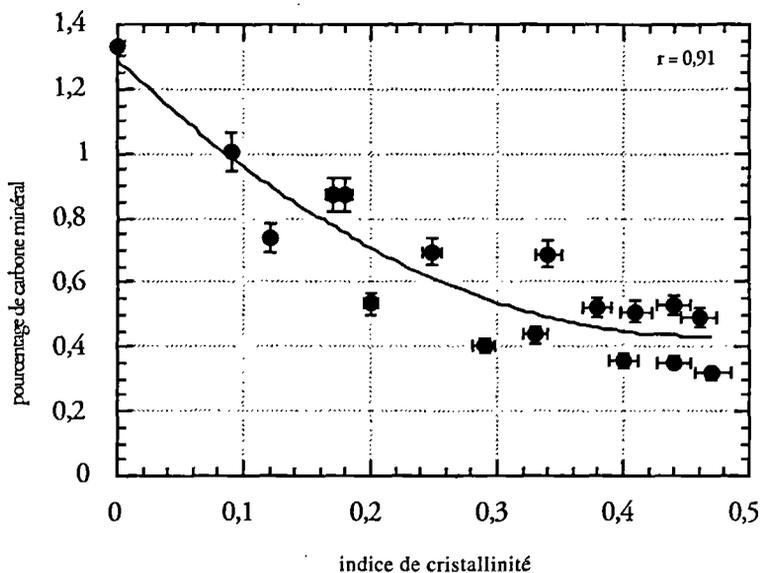
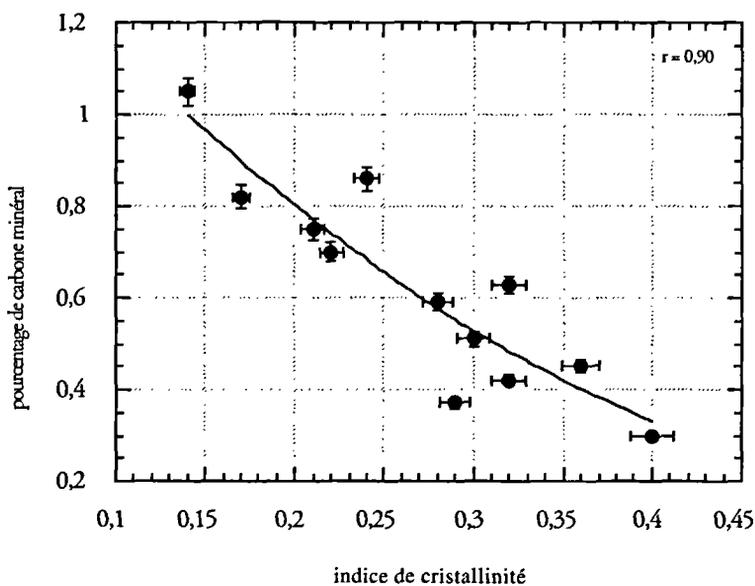


FIGURE 13B : Les ossements carbonatés de surface :
relation carbone minéral vs indice de cristallinité après prétraitement



Fontes, 1979). Les piégeages de HCO_3^- ou de CO_3^{2-} dans la maille cristalline et les précipitations de calcite se font avec une cyclicité indéterminée et ne sont pas obligatoirement synchrones. Les $\delta^{13}\text{C}$ et activités ^{14}C sont variables à la fois dans le temps et d'un site à l'autre ; en outre, l'activité ^{14}C de chaque dépôt piégé ou précipité va commencer à décroître dès l'instant de sa formation. Dans ces conditions, le mécanisme de carbonatation est souvent si complexe et aléatoire qu'il rend impossible la datation de la fraction carbonatée totale.

La problématique ainsi posée, est-il possible de séparer le carbonate-hydroxylapatite biologique des carbonates diagénétiques ? Nous avons apporté des perfectionnements (Saliège *et al.*, en préparation) à la méthode proposée par Lee-Thorp *et al.* (1989) (*cf. supra*). L'attaque de l'os se fait également à l'aide de l'acide acétique dilué, mais sous vide, ce qui permet d'éliminer efficacement calcites secondaires (γ) et ions adsorbés (β). L'originalité de notre prétraitement est de permettre cette purification, d'une part sans perturber l'état de cristallinité du carbonate-hydroxylapatite biologique et d'autre part d'en contrôler l'efficacité grâce à l'étude géochimique et minéralogique des squelettes d'Iwelen (*cf. supra*). Celle-ci a permis de mettre en évidence une relation liant l'état de cristallinité et la teneur en carbone minéral du carbonate-hydroxylapatite biologique (fig. 13a) préservé de tout échange isotopique *post mortem* significatif. Cette corrélation (fig. 13b) a pu être généralisée grâce à notre méthode de prétraitement du carbonate-hydroxylapatite purifié. Une bonne datation ^{14}C exige une pollution inférieure à environ 1% de carbone exogène (soit une tolérance de 20 à 80 mg de carbone pour 100 g d'os). La détection de ces traces est impossible par DRX, mais la corrélation carbone minéral *versus* indice de cristallinité (C.I.) est une clé pour résoudre ce problème ; les prétraitements doivent tenir compte de l'état de cristallinité de l'os. Ceux ayant subi de trop fortes contraintes du milieu perdent l'essentiel de leur carbone minéral (C.I. > 0.5, Person *et al.*, 1995 ; Person *et al.*, 1996a) et ils deviennent indatables. L'efficacité du prétraitement est par conséquent contrôlée en combinant état de cristallinité et bilan en masse, avant et après l'attaque à l'acide acétique.

Reste le problème difficile de l'échange isotopique en carbone (ϵ) et en oxygène entre le CTID et la maille cristalline (*e.g.* Krueger, 1991 ; Wright et Schwarcz, 1996). Si celui-ci est effectif, il sera insensible aux

prétraitements à l'acide acétique. Nous pouvons cependant nous servir de l'apport des travaux des spécialistes des paléo-alimentations (*cf. supra*). Pour chaque groupe humain culturellement identifié par les archéologues, nous pouvons admettre que l'écart entre les $\delta^{13}\text{C}$ de l'hydroxylapatite-carbonate et du collagène, désigné par le symbole Δ , est constant pour l'ensemble de la population (en d'autres termes, nous considérons que leur alimentation de base est identique). Cette hypothèse vraisemblable énoncée, on peut envisager l'utilisation de ce dernier comme paramètre de mesure de l'importance des apports *post mortem* dans le carbonate hydroxylapatite, dès lors que toute fluctuation du Δ ne peut s'expliquer que par ces échanges avec l'extérieur. Cependant, ce raisonnement n'est applicable que si la composition isotopique du CTID de l'environnement est connue, d'où l'intérêt d'établir un bilan en $\delta^{13}\text{C}$ avant et après prétraitement. En cas d'échange en carbone dans la maille cristalline, la valeur du $\delta^{13}\text{C}$ correspondante tend vers celle des calcites secondaires associées – au fractionnement isotopique près – leur origine en carbone étant commune (le CTID). L'échange isotopique est mis en évidence lorsque le Δ devient incompatible avec une alimentation humaine. Quoi qu'il en soit, la mesure du Δ , très utile pour mettre en évidence des échanges isotopiques importants dans la maille cristalline, n'est pas assez précise pour tester l'absence totale de substitutions dans le système cristallin. D'autres techniques sont expérimentées : spectroscopie à infrarouge, éléments traces, étude parallèle de la composition isotopique de l'oxygène du carbonate et du phosphate de l'apatite biologique (Iacumin *et al.*, 1996a), mais aucune à l'heure actuelle n'est assez sensible pour confirmer l'absence totale d'échanges dans la maille cristalline. L'approche pragmatique reste la plus précise, elle consiste à croiser systématiquement la datation des ossements purifiés avec des matériaux de référence déjà datés.

Nous avons mené ce travail à Afunfun, à In Tuduf et surtout à Chin Tafidet et tous les croisements de dates ont été satisfaisants (Paris, 1992, 1996). Nous attribuons ces bons résultats à la combinaison de deux facteurs favorables: aridité du climat et très rapide calcitisation des os de surface. En effet, on sait que la vitesse des échanges isotopiques, favorisée par la structure poreuse de l'os (Wang et Cerling, 1994), est directement liée à l'hydrologie, vecteur du CTID. La rapide carbonatation des os de surface entraîne la formation d'un mince film de calcite qui bloque les échanges entre le CTID, par ailleurs peu mobilisé, et la maille cristal-

line, ce qui explique les dates fiables obtenues. On doit souligner que tous les ossements datés sont holocènes et nous nous gardons d'extrapoler ces bonnes mesures aux périodes antérieures ou sous d'autres latitudes.

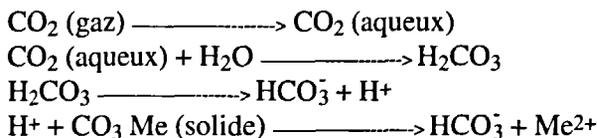
Les coquilles et l'effet réservoir

Le carbone total inorganique dissous des eaux océaniques ou continentales est la source de carbone des tests des mollusques marins, lacustres ou palustres. Quel que soit le type d'alimentation d'un lac (lac piézomètre, de nappe ou terminal) le CTID a une origine complexe résultante de trois sources majeures :

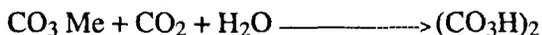
— Le CO₂ atmosphérique : le ¹⁴C pénètre dans la tranche d'eau de surface lors de la mise en solution du CO₂ atmosphérique, premier terme de la série d'équilibres chimiques. Cette mise en solution dépend du pH de l'eau, de sa température et du brassage efficace des eaux de surface.

— Le CO₂ d'origine organique : après fermentation ou même seulement par respiration, la voie organique conduit elle-même à un dégagement de CO₂ par décarboxylation. Ce CO₂ est alors disponible pour s'intégrer à la suite des équilibres de dissociation des bicarbonates et des carbonates. La mise en solution étant proportionnelle à la pression partielle du CO₂ gazeux, cette fraction sera d'autant plus importante que la flore aquatique sera abondante.

— Le bicarbonate d'origine calcaire : le CO₂ dissous donne le départ à une chaîne de réactions :



Ce qui revient à la mise en solution d'un carbonate solide, le plus souvent alcalino-terreux (calcium ou magnésium) sous l'action de l'eau agressive. Ce bicarbonate peut être d'origine locale ou apporté par les eaux souterraines d'alimentation du lac :



Dans ces conditions, on doit considérer l'activité du carbone dissous sous forme de bicarbonate comme le résultat d'un mélange de deux espèces de carbone : le CO₂ porteur de ¹⁴C et le carbonate solide généra-

lement dépourvu de radiocarbone (100 % de carbone moderne dans le CO₂ atmosphérique et 0 % dans le carbone minéral). Selon l'alcalinité, le brassage des eaux entre surface et fond du lac, et selon le type d'alimentation, le mélange de ces bicarbonates tendra plus ou moins vers l'équilibre isotopique avec le CO₂ atmosphérique, mais le système ouvert parfait n'est généralement pas atteint.

Le CTID étant la source de carbone des tests des mollusques, leur datation peut être faussée et leur âge apparent vieilli. Cet écart à l'équilibre est désigné sous le terme d'effet réservoir (R exprimé en années) par les laboratoires de ¹⁴C. On est tenté d'utiliser les isotopes stables du carbone pour mettre en évidence cet effet réservoir. Mais la variabilité de chaque source de bicarbonate, à laquelle il faut ajouter le fractionnement métabolique propre à chaque espèce de mollusque, est telle que toute approche quantitative est exclue. Durand *et al.* (1984), ont défini les différents types de comportement des isotopes du carbone dans les milieux lacustres et palustres. Les cas extrêmes ont été signalés dans la littérature. A titre d'exemple, les encroûtements algaires des cheminées hydrothermales du lac Abhé en république de Djibouti (Fontes et Pouchan, 1975 ; Fontes *et al.*, 1985), ont précipité dans une eau carbonatée sodique de pH supérieur à 10 et leur $\delta^{13}\text{C}$ moyen est de + 3.2 ‰, valeur proche de l'équilibre isotopique théorique CO₂-CaCO₃ (à 20°C). Ces auteurs confirment que ces précipitations de bicarbonates s'effectuent en système ouvert en datant simultanément encroûtements et brindilles de bois piégées dans le minéral ; le R est nul et ils ont pu ainsi dater avec précision les fluctuations du niveau du lac au cours du dernier millénaire. A l'inverse, des gastéropodes vivant actuellement à l'exutoire de sources de l'oued El Akarit dans le sud tunisien (Zouari, 1987) ont fourni des âges apparents de 13,000 ans ! Seule, l'utilisation de chronomètres indépendants (5) (varves : Benson, 1993 ; coquilles d'âge connu : Rea et Colman, 1995 ; comptage de sédiments laminés : Rowanski *et al.*, 1992 ; Anderson *et al.*, 1993), méthodes qui ne sont utilisables que sur quelques sites privilégiés, permettent de tester la validité des datations ¹⁴C des coquilles et plus généralement des sédiments lacustres (*e.g.* Halfman *et*

(5) Il ne faut pas confondre ces corrélations très précises et les simples comparaisons avec les autres méthodes telles que thermoluminescence, résonance de spin électronique, Uranium /Thorium, etc. Ces méthodes sont elles aussi entachées d'incertitudes souvent égales ou supérieures à celle du carbone 14.

al., 1994). En Afrique saharienne et sahélienne de nombreuses études ont été menées sur les paléolacs holocènes depuis une vingtaine d'années et, sur la foi du contexte paléohydrologique et géomorphologique, on estime que l'effet réservoir est généralement faible et il est négligé lors des reconstitutions des phases lacustres holocènes (Talbot et Kelts, 1986 ; Hillaire-Marcel, 1983 ; Gasse *et al.*, 1987). Mais l'archéologue étudiant les sites en bordure des anciens lacs doit tenir compte de cet état de fait et exclure de son raisonnement toute comparaison chronologique fine entre coquilles lacustres et matériaux archéologiques associés sur un site anthropique.

Indépendamment de l'effet réservoir, les coquilles fossiles peuvent subir des dissolutions et recristallisations partielles *via* le CTID. Le carbonate de calcium biogénique (aragonite) des tests des mollusques peut recristalliser en calcite, ce que l'on décèle par diffraction des RX, mais aussi en aragonite, plus difficilement détectable (Person *et al.*, 1996b). Chaque processus de dissolution-recristallisation, c'est-à-dire la réouverture du système clos à la mort du mollusque, va entraîner de possibles échanges avec le ^{14}C du CTID, et fausser ainsi les datations.

Œufs et gastéropodes terrestres

Les coquilles d'œufs, principalement d'autruche en Afrique et de moa en Nouvelle-Zélande, ont souvent été datées par le carbone 14. Cependant, ces datations font l'objet d'une certaine suspicion, assez exemplaire des malentendus larvés pouvant naître entre archéologues et laboratoires. Pour clore ce débat Freundlich *et al.* (1989) et Higham (1994) croisent datations sur charbons et sur œufs avec une statistique significative (25 datations) et démontrent que l'écart entre les deux types de matériaux est exactement celui dû au fractionnement $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ initial. Les coquilles d'œuf obéissent au système ouvert et les datations sont correctes une fois normalisées. Higham (1994) estime à +9 à +11 ‰ l'enrichissement isotopique entre CO_2 métabolique et coquille. De façon similaire au carbonate-hydroxylapatite des os, les valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ reflètent celles de l'alimentation, c'est-à-dire du couvert végétal. Au Sahara, les valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ varient entre -0.1 ‰ (Egypte, Wadi Akhdar dans le Gilf Kebir, Freundlich *et al.*, 1989), -5.5 ‰ (Mauritanie, Saliège, inédit), -4.5 ‰ (Algérie, Long *et al.*, 1983) et -7 ‰ (Libye, Freundlich *et al.*,

1989) ; elles reflètent celles du couvert végétal du vivant de l'animal.

La source essentielle de carbone constituant l'aragonite des coquilles des gastéropodes terrestres est aussi d'origine métabolique. Mais deux autres sources de carbone de moindre importance peuvent contribuer à la constitution de la coquille : le CO_2 atmosphérique *via* l'hémolymphe (Margaritz *et al.*, 1981) et le carbonate des sols *via* l'épithélium de la sole pédieuse. L'assimilation de calcium par dissolution des calcaires est un phénomène bien connu chez les gastéropodes. Le calcaire étant en général dépourvu de ^{14}C , cette contribution estimée à 10-20 % par Goodfriend et Hood (1983), fausse le système ouvert. Son influence est comparable à l'effet réservoir pour les coquilles lacustres.

Mesure physique et datation ^{14}C

Il est nécessaire, à la fin de cette présentation de notre méthode de travail, de faire le point sur la précision des datations. Pour tout matériau datable, celle-ci dépendra de l'erreur sur la mesure de l'activité ^{14}C , de sa position vis-à-vis du système ouvert et des contaminations ou des diagenèses éventuelles que le laboratoire n'a pu éliminer. La meilleure illustration de l'incertitude sur la mesure nous est fournie par les quatre laboratoires qui se sont associés pour établir les courbes de calibration. Les laboratoires de Pretoria, Groningen, Seattle (compteurs proportionnels) et Belfast (scintillation liquide) ont réduit l'incertitude sur l'activité ^{14}C de chaque anneau de croissance des bois de référence à $\pm 0.2\%$, soit un écart-type d'une quinzaine d'années (1σ) pour les dix derniers millénaires ; on doit souligner la difficulté pour obtenir une telle précision (Currie, 1972 ; Pearson, 1979). Pour contrôler celle-ci, les quatre laboratoires ont multiplié les intercomparaisons et on se rend mieux compte de la difficulté de la tâche lorsque l'on sait qu'il a fallu plus vingt ans de travail avant de publier les tables et les logiciels de calibration définitifs.

Il est matériellement et financièrement impossible d'entreprendre un travail analogue pour chaque échantillon soumis par l'archéologue à un laboratoire. Mais alors, quelle est la précision des datations en routine ? Pour contrôler celle-ci, les laboratoires du monde entier s'associent pour procéder périodiquement à des intercomparaisons (*e.g.* A.I.E.A., 1991 ;

T.I.R.I., 1997). Si le laboratoire se conforme à la normalisation internationale et si la qualité des échantillons est bonne on peut atteindre une précision semblable à celle des échantillons d'intercomparaison. Cette précision de la mesure physique et l'établissement des logiciels de calibration font maintenant de la méthode du carbone 14 un outil de chronologie historique précis, comparable à la plupart des typologies usuelles telles que monnaies et céramiques. Mais ceci implique que le matériau daté respecte parfaitement le système ouvert au moment de sa formation et nous avons vu que seuls les végétaux, le collagène et le carbonate-hydroxylapatite des ossements le respectaient (à l'instar des monnaies et des céramiques on date l'objet et non le contexte ; lorsque l'on date bois ou charbons de bois le décalage entre les deux peut être important).

En Afrique de l'Ouest, les méthodes physico-chimiques sont indispensables dès les périodes antérieures à quelques siècles. Or, d'une part les conditions de préservation des échantillons sont beaucoup moins favorables qu'en Europe et, d'autre part, les fouilles sont souvent plus difficiles, faute de moyens matériels. Face à ces contraintes deux stratégies de l'échantillonnage se sont développées, sources de confusion, car non explicites. La première est classique, elle consiste à ne prélever que les échantillons respectant le système ouvert (en pratique les charbons de bois) et en position stratigraphique. De très nombreux sites de toute la bande sahélienne ont été datés ainsi (fleuve Sénégal, Delta intérieur du Niger, Burkina Faso, Niger). Ces datations, une fois calibrées, contribuent à l'établissement de chronologies historiques. Cependant les charbons de bois archéologiquement significatifs sont rares plus au Nord, dans toute la bande subsaharienne et au Sahara. Cette carence impose une autre stratégie et quelques laboratoires ont tenté sporadiquement tous les matériaux susceptibles d'être datés pour pallier à ce handicap (coquilles lacustres, sédiments lacustres, poteries, sols organiques, escargots), bien que ces matériaux ne respectent pas parfaitement le système ouvert. Les laboratoires ayant effectué ces mesures ont émis les réserves d'usage ; à l'erreur statistique de comptage s'ajoute une incertitude impossible à chiffrer et, si ces datations permettent d'établir une chronologie ^{14}C très utile, elles ne permettent pas, *via* les calibrations, d'accéder aux temps historiques. Mais ces restrictions disparaissent fréquemment lors de l'élaboration de synthèses paléoclimatiques ou archéologiques d'où certaines confusions, à terme très préjudiciables. Conscients de ces ambiguïtés, et obligés de travailler nous aussi dans ce contexte difficile,

nous avons tenté ici de mettre à plat les différents problèmes et nous proposons comme approche chronologique nouvelle l'utilisation des poteries à dégraissant végétal et le carbonate-hydroxylapatite purifié. Par ailleurs, l'utilisation systématique des isotopes stables du carbone nous a permis de dépasser le cadre purement chronologique et d'acquérir des informations sur l'alimentation humaine, les modes de cuisson des céramiques et plus généralement sur l'environnement dans lequel les populations de l'Azawagh ont vécu au cours de l'Holocène.

Description des sites

Itinéraire Tahoua-Mentes

La cuvette de Tarada (15°58'N ; 4°46'E)

Sur la route menant de Tahoua à Tillia, 30 km environ avant d'arriver à Tillia (fig. 2), la piste descend dans une vaste cuvette relativement boisée dont le centre est constitué de dépôts palustro-lacustres. Repéré en 1978, lors d'une prospection menée avec Michel Icole, ce site a été étudié en 1979, puis en 1985.

TRD C. Nous avons regroupé sous la dénomination TRD C les deux sondages effectués dans la partie basse (S1) et haute (S2) de la cuvette, pour définir l'importance et la chronologie du lac qui occupait, à l'Holocène, le fond de cette dépression. Sur un substrat constitué par des grès silicifiés ou par une cuirasse ferrugineuse, on observe des dépôts palustro-lacustres atteignant 1.7m au centre de la cuvette. En particulier, on note l'existence d'un niveau diatomitique carbonaté blanc pouvant atteindre 0.65m d'épaisseur ; il repose sur un niveau sablo-argileux gris-brun et est recouvert par un sable argilo-silteux coquillier gris à noir.

Les prélèvements de mollusques en surface ont permis d'identifier des *Limicolaria turiformis* et des *Melanoïdes tuberculata*. Les sédiments diatomitiques carbonatés ont été datés de 5360 ± 140 BP (Orsay-1714 ; $\delta^{13}\text{C} = -9.8\text{‰}$, $\delta^{18}\text{O} = -4.6\text{‰}$) pour le premier sondage et 5115 ± 160 BP (Orsay-1711) pour le second. Les *Melanoïdes tuberculata* (surface) ont été datés de 3950 ± 120 BP (Orsay-1751 ; $\delta^{13}\text{C} = +4.11\text{‰}$, $\delta^{18}\text{O} = -0.48\text{‰}$).

TRD T. Ce site s'étend sur environ 500m le long de la bordure nord du lac ; il est surtout intéressant pour la faune, car nous n'y avons pas trouvé d'industrie ni aucune trace d'activité humaine. Les prélèvements effectués ont permis d'identifier de l'hippopotame, du crocodile, des poissons (*Lates niloticus*) et des mollusques aquatiques (*Melanoides tuberculata*, *Mutela sp.*, *Bulinus truncatus*, *Caelatura lacoini*, *Corbicula africana*). Une datation de 9050 ± 150 BP (Orsay-1750 ; $\delta^{13}\text{C} = -3.43\text{‰}$, $\delta^{18}\text{O} = -2.90\text{‰}$) a été obtenue sur *Mutela sp.*

NFN 1 (16°N ; 4°48'E). Lors de notre mission de 1979, nous avons découvert des lentilles de scories de fer et des restes de fourneaux (fonds et tuyères). Ces traces d'activité métallurgique (nous en avons dénombrées huit) sont installées au sommet de petites buttes anthropiques rubéfiées coiffant les dunes qui bordent la cuvette de Tarada vers le Nord-Est, à environ 10 km du « lac », en direction de Tillia, au lieu dit Inufan. D'anciens lieux d'habitat ont aussi été identifiés en 1985, toujours dans le secteur nord de la cuvette, à l'Est des sites de métallurgie, 2 km au Nord du site à faune TRD T. Implantés sur des versants de dunes, ils sont assez importants, d'une superficie moyenne d'environ un hectare. Sur l'un d'eux, on remarque des squelettes en partie dégagés par l'érosion. Pour deux d'entre eux, on peut voir qu'ils sont couchés sur le côté droit, les jambes demi-fléchies (décubitus latéral droit demi-fléchi) la tête au Sud, les pieds au Nord, la face tournée vers l'Est. L'orientation correspond à la règle musulmane mais la position du corps évoque plutôt les traditions préislamiques. On se rappelle toutefois que dans les sépultures en margelle de puits du Hoggar, d'âge et de coutume islamiques, les corps sont le plus souvent en position demi-fléchie (Monod, 1932 ; Reygasse, 1940). Le matériel archéologique, assez diffus, est constitué d'éclats de quartz et de tessons de céramique rouge dont les décors sont faits à la roulette.

Pas de collecte d'objets. Un fourneau de réduction de minerai de fer a pu être daté de 1595 ± 80 BP (Orsay ; âge calibré 400-560 AD, 1 σ), sur des charbons de bois (Tillia 79) recueillis à 0.3m de profondeur.

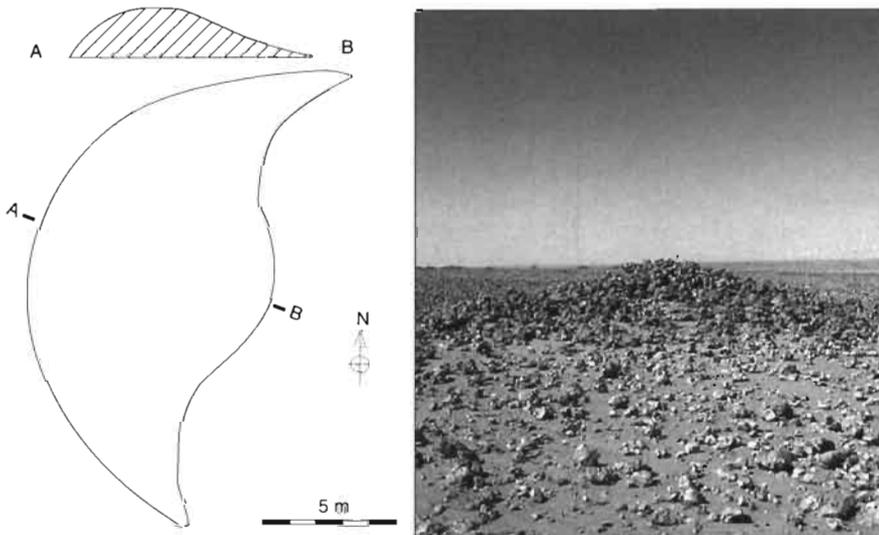
Conclusions. Nous n'avons pas trouvé de traces d'une présence humaine à l'époque néolithique autour de cette dépression qui fut pourtant occupée par un lac assez important dès l'Holocène ancien, comme le montrent les restes de faune prélevés sur ses rives (crocodiles, *Lates niloticus*). L'association entre *Melanoides tuberculata* et *Caelatura lacoini* d'une part, et *Caelatura lacoini* et *Corbicula africana* d'autre part, indique l'existence d'un milieu aquatique pérenne et probablement relativement profond (plus d'un mètre). Ce premier lac a été daté de 9050 BP environ sur des

coquilles prélevées à l'emplacement supposé du rivage. Sur les coupes, les dépôts correspondant pourraient être ceux du sable argileux inférieur. Le niveau diatomitique daté de 5400 à 5100 BP environ correspondrait à un autre épisode lacustre. Les sables argilo-silteux coquilliers, noir à gris-noir, surmontant les diatomites blanches, pourraient correspondre à la fin de cet épisode lacustre. Mais, compte tenu de la nette discontinuité entre la diatomite et les sables coquilliers, il est plus probable que ces derniers représentent un troisième épisode distinct, daté par les coquilles en surface de 3950 BP environ. Ce n'est que beaucoup plus tard, vers 1600 BP, que l'on trouve des traces d'une occupation humaine avec des sites à métallurgie. Toutefois, nous ne savons pas si ces traces sont contemporaines des habitats sur lesquels nous avons observé des inhumations.

La nécropole d'Igendel

GNDL (16°07'N ; 4°49'E). Une importante nécropole à monuments funéraires est implantée sur le relief tabulaire d'Igendel, juste au Sud de Tillia.

FIGURE 14 et photo 1 : Tumulus en croissant d'Igendel, près de Tillia.



Les monuments appartiennent pour la plupart à la famille des tumulus en plate-forme, du type tronconique surbaissé ; mais nous avons vu trois tumulus en croissant sur la partie nord du plateau. Les monuments sont

d'allure trapue, fortement renflés dans leur partie centrale et tous sont ouverts vers l'Est ; l'un d'eux, que nous avons relevé, mesure 18m de long avec une orientation de 10°N (fig. 14 et photo 1). Les tumulus en croissant sont théoriquement les plus anciens. On peut, par les résultats obtenus plus au Nord, dans l'Aïr, situer leur apparition vers 4500 BP, soit à la phase finale du Néolithique récent. Les tumulus en plate-forme seraient plus récents, post-néolithiques.

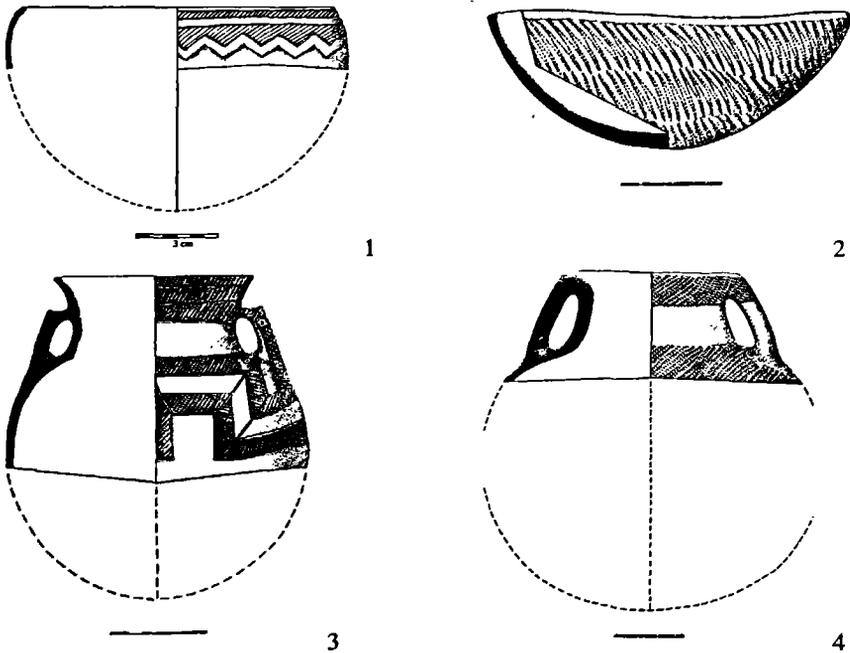
La vallée de l'Azar

La prospection des vallées affluentes de l'Azawagh, entre Tillia et Mentés (fig. 2), s'est révélée plus difficile que prévu. Ces vallées, dont nous comptons prospector les berges, ont montré une morphologie assez confuse. Il s'agit très probablement de vallées très anciennes (au moins pré-holocènes) fortement ensablées par différents épisodes arides et que les phases humides de l'Holocène n'ont pu suffisamment réentailler pour y marquer une vraie morphologie de vallée, avec rives, berges et lit. A notre avis cette région ne peut être prospectée de façon efficace qu'avec le concours d'informateurs locaux (bergers).

LTN 1 (16°30'N ; 4°35'E). Le site LTN 1 nous a été montré par un informateur rencontré au forage d'Agorak. Il se trouve sur la bordure sud de la cuvette d'Ilatane, une dizaine de km à l'Ouest d'Agorak, sur la rive gauche de l'Azar. Cette dépression est délimitée par des dunes qui reposent sur un niveau crétacé riche en échinodermes. Les vestiges archéologiques sont très éolisés. Le matériel est constitué d'armatures lithiques et de tessons de poterie de facture néolithique (fig. 15.1 et 2). Non loin de ce gisement, nous remarquons des traces d'occupation beaucoup plus récentes, très certainement médiévales (fig. 15.3 et 4). De nombreux limicolaires pourraient permettre de dater la fin de la dernière phase humide qu'a connue cette région. Récolte de tessons de poteries. Prélèvements de coquilles de mollusques : *Melanoides tuberculata* et *Limicolaria turrisformis* (dominants).

FIGURE 15 : Poteries de la région d'Ilatan.

1 : pot néolithique décoré par impressions directes et incision ; 2 : écuelle néolithique décorée par impressions pivotantes. 3 et 4 : poteries « médiévales » ou sub-actuelles.



La région de Mentès

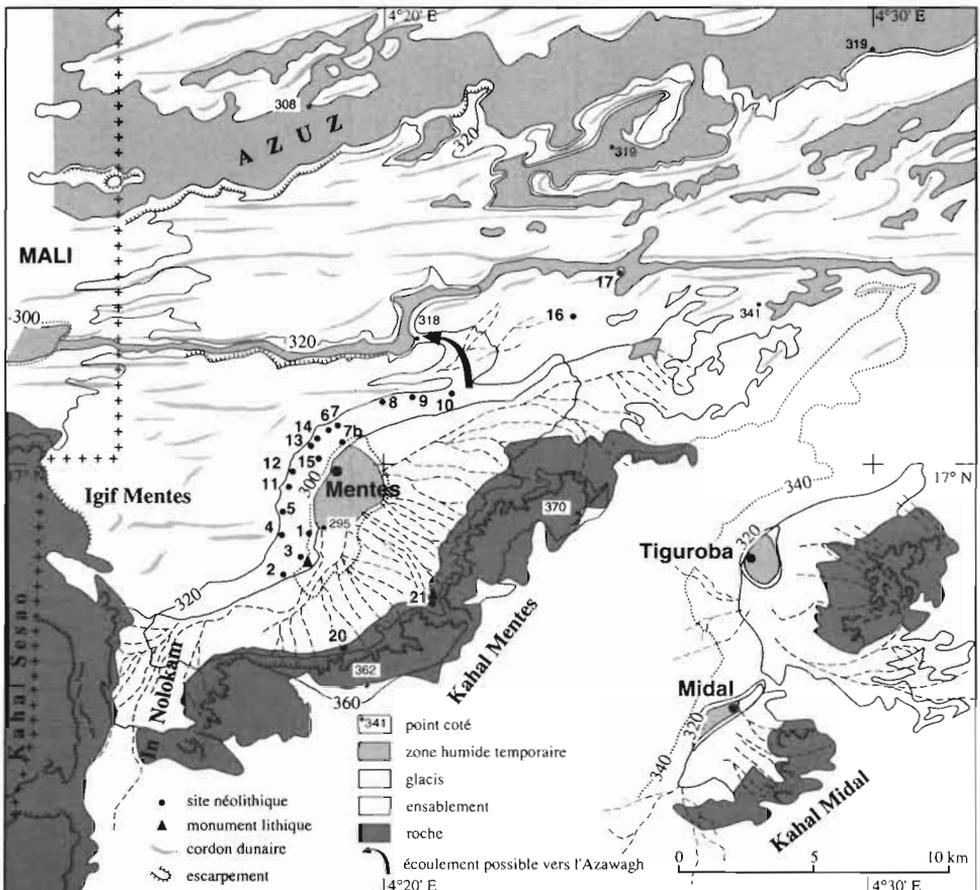
Située par $4^{\circ}18'$ de longitude Est et 17° de latitude Nord (fig. 2), cette région offre un grand intérêt par les nombreuses traces d'occupation humaine à l'Holocène, ainsi que par la présence d'un niveau ancien attribué au Pliocène et de plusieurs glacis-terrasses récents attribués au Pléistocène supérieur et à l'Holocène.

Le cadre topographique et géologique

a) **les formations anciennes.** Il s'agit d'une cuvette dont le centre est occupé temporairement par une mare après la saison de pluies (fig. 16) ; des puisards sont exploités ensuite pendant quelques mois par les populations nomades. La cuvette, dont le fond s'abaisse en-dessous de 295 m,

est dominée de 20 à 30 m, au Nord, par les cordons d'un erg ancien, dunes ocre ou rouges, plus ou moins ravinées actuellement. Par contre, sur ses autres bordures elle est dominée par diverses corniches nettement plus élevées. A l'Est et au Sud, l'escarpement qui a l'allure d'une cuesta, culmine vers 360-370m (fig. 17). Il est lié à la présence d'un niveau ferrugineux (1.5m environ) qui joue le rôle de « couche dure » protectrice sur les argiles et grès argileux du Crétacé supérieur. Il s'agit d'une cuirasse alvéolaire (0.5m d'épaisseur environ), surmontant un conglomérat avec joints et nodules ferrugineux (Morel, 1985b). Cette cuirasse fossilise la vaste surface d'aplanissement dans laquelle s'est enfoncé le réseau des vallées et qui est assimilée à la surface fini-Ct par Morel (1985b). A l'Ouest, on observe deux corniches. La plus haute culmine à 370-375m. Cette légère différence d'altitude des surfaces sommitales entre les deux

FIGURE 16 : localisation des sites de la région de Mentes.



zones est expliquée par une faille N-S ayant rejoué au Plio-Quaternaire (Morel, 1985b). A l'Ouest, la haute corniche est formée de calcaire paléocène surmontant des séries marneuses et argileuses du Crétacé supérieur (Greigert, 1966 et figure 1). La seconde, 20 à 25 m en dessous, correspond à une cuirasse ferrugineuse surmontant un dépôt argileux très compact puis des séries crétacées peu résistantes. La cuirasse ferrugineuse jouant le rôle de couche dure explique, là aussi, la présence de cette pseudo-cuesta.

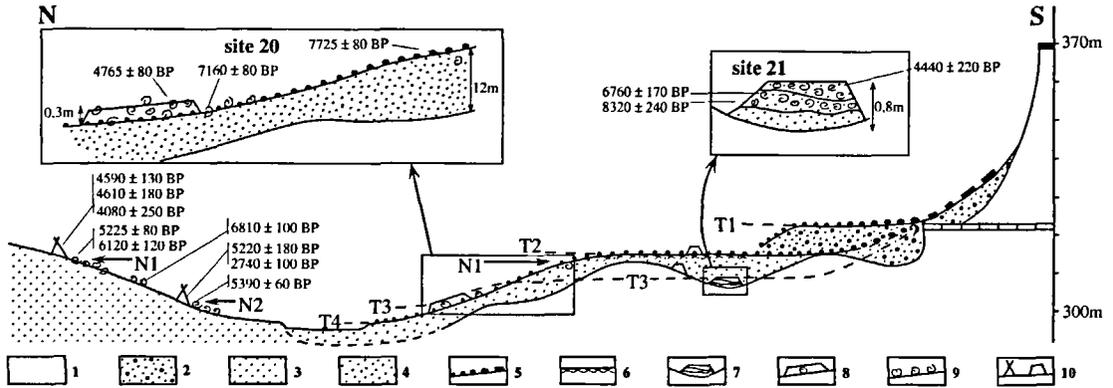
Épaisse d'environ 2 mètres, cette cuirasse présente de nombreux éléments bioturbés et des moulages de végétaux : des tiges de différents diamètres qui donnent de grosses tubulures, des morceaux de rhizomes, des éléments de feuilles de roseaux et même des fleurs de nénuphars. Etant donné sa position topographique, on peut penser que cette cuirasse est postérieure à la surface « fini-Ct » qui fossilise l'ensemble de la surface du bassin des Iullemenden. L'entaille de cette surface aurait même été déjà sérieusement avancée dans la mesure où la cuirasse à végétaux se trouve 20 à 25m plus bas. En revanche, elle domine de 25 à 35m le talweg actuel d'In Nolakam (fig. 16). Des dépôts palustres à moulages de mollusques, cuirassés et occupant une position topographique similaire, ont été observés au Sud du Niger (Dubois et Lang, 1981). Ils sont attribués à la fin du Pliocène (2 à 1.7 Ma) qui marque le premier pallier dans l'aridification du Sahel en cours depuis 3.2 Ma (Durand, 1995). Il est probable que la cuirasse à végétaux de Mentés marque ce même niveau, mais ce n'est pas certain.

En effet, les observations topographiques ne peuvent remplacer totalement des observations stratigraphiques véritables. Or, en raison de l'ensablement au pied de la corniche paléocène, la géométrie des dépôts n'a pu être établie avec certitude. On peut penser que le niveau à nénuphars est posé sur le Crétacé érodé et est limité latéralement par la corniche paléocène. Autrement dit, les dépôts palustres à nénuphars occuperaient le fond d'une ancienne dépression creusée dans les dépôts paléocènes et crétacés. Mais, le bord de cette mare fossile n'ayant pu être observé en raison de l'ensablement, on ne peut exclure que le niveau à nénuphars appartienne au Crétacé et passe donc latéralement sous la corniche paléocène ? Des niveaux continentaux palustres sont connus dans le Crétacé supérieur de cette région (Greigert, 1966). L'hypothèse d'un dépôt pliocène, bien que la plus probable, ne pourra être établie définitivement que par le creusement d'une tranchée au pied de la corniche...

Par ailleurs, au Sud du secteur inondable (fig. 16) nous avons repéré 4 niveaux de glaciais ou de terrasses étagés. Le plus haut (T1, fig. 17), semble comporter deux parties. A l'amont, au pied de la corniche liée à la cuirasse considérée comme fini-Ct (Morel, 1985b), il s'agit d'un vieux

FIGURE 17 : Coupe synthétique des formations quaternaires de Mentès.

1 : substratum créacé ; 2 : éboulis (sables argileux, graviers et galets) ; 3 : sables éoliens anciens, ocres à rouges devenant beiges à blancs avec les remaniements superficiels ; 4 : sables généralement argileux, beiges à brun-ocres ; 5 : graviers, galets et blocs ferrugineux provenant de l'érosion de la dalle sommitale considérée comme fini-Ct ; 6 : cimentation ferrugineuse ; 7 : lumachelle à matrice sableuse ; 8 : sable argileux coquillier beige ; 9 : coquilles ; 10 : sites néolithiques et monuments lithiques ; N1 : niveau haut (ca 310-315m) ; N2 : niveau bas (ca 300-305m) ; T1 : vieux glacis ; T2-T4 : glacis-terrasses du Quaternaire supérieur.



glacis d'ablation très disséqué et se raccordant plus ou moins aux cônes d'éboulis. Il semble correspondre fréquemment à un niveau d'érosion limitée par une couche dure du Crétacé supérieur qui fournit un bon repère local. Vers l'aval, il passe à une terrasse composée d'éboulis et surtout de sables. Cette hétérogénéité est probablement représentative des nombreux épisodes morphoclimatiques qu'a connus cette région au Plio-Quaternaire et dont plusieurs seraient enregistrés là. Ce niveau est généralement recouvert d'éléments ferrugineux provenant de la dalle sommitale et qui montrent un granoclassement de l'amont vers l'aval, depuis les blocs jusqu'aux graviers.

b) les formations récentes. En-dessous, 5 à 10 mètres plus bas, un second niveau plus récent (T2, fig. 17), est bien visible dans le paysage malgré sa plus faible extension. Il est essentiellement constitué de sable beige à brun-ocre, et est souvent couvert d'une couche centimétrique de graviers ferrugineux à patine noire. Ces graviers, localement consolidés par un ciment ferrugineux, peuvent former une couche superficielle dure. En un point (site 20), nous avons observé, 0.1 à 0.2m sous la couche gravillonnaire, des coquilles de grands lamellibranches (*Mutela sp.*), en position de vie. Ces coquilles ont été datées de 7725 ± 80 BP. Leur alti-

tude, estimée proche de 310-315m, correspondrait donc à un très grand lac. En un autre point (site 21), quelques mètres plus bas, a été observé une lumachelle à matrice sableuse, indurée par du carbonate et du fer. Cette lumachelle comporte deux couches séparées par un niveau centimétrique noir, riche en fer. La première couche a été datée à la base de 8320 ± 240 BP et de 6760 ± 170 BP au sommet. Ce grand lac pourrait donc correspondre à l'optimum climatique de l'Holocène inférieur. Sur le site 20, dix mètres environ sous le niveau à grands lamellibranches, d'autres coquilles ont été observées sur un bas glaciaire. Nous avons ainsi reconnu *Bellamyia sp.*, *Melania sp.* et *Caelatura sp.* qui sont disposés essentiellement sur la couche gravillonnaire consolidée, et pour certains en voie de consolidation dans cette même couche. Une datation sur *Caelatura sp.* a donné 7160 ± 80 BP. Il peut donc s'agir de dépôts marquant un bas niveau du grand lac holocène.

Par ailleurs, localement (site 21), le sable du niveau T2 est induré en surface, sur 0.3m environ, par une cimentation ferrugineuse qui moule des traces végétales ou de circulations d'eau formant des tubulures. La présence de cette cuirasse d'hydromorphie indique, lors de sa formation, des circulations obliques d'eaux de nappes riches en fer et le maintien prolongé d'un engorgement temporaire avec développement d'une végétation herbacée dense (Hervieu, 1977). Le niveau T2 évoque donc, par sa position topographique comme par sa carapace à tubulures, la terrasse moyenne décrite dans l'Aïr et dans d'autres secteurs du Niger (Morel 1985a). Cet encroûtement ferrugineux se serait réalisé dans le bassin du Tchad vers 6000-4400 BP (Hervieu, 1977 ; Maley, 1981). Le niveau T2 aurait donc été constitué avant 6000 BP environ ; sa mise en place aurait débuté au pléistocène supérieur, son achèvement étant contemporain du grand lac holocène et son cuirassement immédiatement postérieur.

Sur le bas niveau du site 20 (305-300m), par dessus la couche gravillonnaire indurée, on observe localement un dépôt sablo-argileux beige qui contient également des coquilles (lamellibranches et gastéropodes) sur toute son épaisseur (jusqu'à 0.3m), ainsi qu'en surface. Ce dépôt étant très peu induré a été très érodé et les coquilles des différents niveaux se retrouvent mélangées sur la couche gravillonnaire ce qui en rend l'échantillonnage difficile. Néanmoins, des *Melania sp.* apparemment en place y ont été datées de 4765 ± 80 BP. Sur le site 21, le niveau supérieur de la lumachelle qui pourrait être contemporain de ce dépôt sablo-argileux, a été daté de 4440 ± 220 BP. Ce second lac était donc également très grand.

Le quatrième et dernier niveau (T4, fig. 17) correspond à un glaciaire en pente douce vers la zone encore inondable de la cuvette. Il est constitué de sable meuble beige comportant localement une partie superficielle

plus argileuse, brune. Il porte une couverture peu dense de graviers ferrugineux. Ruissellement et actions éoliennes tendent fréquemment à mélanger ces divers constituants en surface. Aux abords de la mare, le sable beige passe à un paléosol. Il s'agit d'un sable argileux brun-noir peu induré qui peut former une banquette de quelques décimètres au-dessus du fond de la mare dont il constitue ainsi la rive.

Enfin, indifférents à la topographie, on observe localement des plages récents et peu épais de sable blanc à beige. Le domaine dunaire vrai ne commence qu'au Nord du secteur inondable. Il s'agit de sable ocre à rouge devenant beige à blanc avec les remaniements superficiels, car il est généralement très peu induré. Néanmoins, dégagé par l'érosion apparaît localement un paléosol constitué de sable argileux brun plus induré. On note des amas coquilliers discontinus dont la disposition en bandes parallèles suggère la trace d'anciens rivages. Trois niveaux, au moins, ont été repérés. Deux bien marqués vers 315-310m et 305-300m et un troisième en position intermédiaire.

Les sites archéologiques

Nous avons identifié 17 sites avec des traces d'occupation humaine, tous implantés sur la rive ensablée à l'Ouest et au Nord de la cuvette à l'exception de quelques tumulus (fig. 16). Nous avons considéré comme sites toutes les concentrations de vestiges anthropiques distantes de plus de 500 m les unes des autres. Il nous est donc impossible de les confronter avec ceux découverts par Le Rumeur (1933) car il donne de l'occupation de la cuvette de Mentès une description globale. A ces dix-sept sites il faut ajouter deux gisements d'intérêt paléoécologique, situés sur les pentes de l'escarpement au Sud de la cuvette. Enfin, il faut aussi signaler trois ensembles, peu importants, avec des monuments lithiques.

MNTS 1 (16°59' ; 04°18'E). Ce petit gisement se trouve presque en bordure de la mare actuelle, quelques mètres au-dessus du fond de la dépression, soit vers 300m au plus. L'industrie lithique d'allure néolithique est peu abondante ; la céramique semble absente. On trouve quelques vestiges de faune. Nous avons entrepris la fouille d'une sépulture humaine partiellement mise au jour par l'érosion. Le squelette, d'allure féminine (gracilité, échancrure sciatique), est inhumé en décubitus latéral gauche demi-fléchi, la tête vers l'Est et les pieds vers l'Ouest ; on recueille une perle sous le crâne. Les os sont très mal conservés (photo 2).

Les prélèvements effectués pour la faune ont permis d'identifier des Bovinés (*Syncerus caffer*), de l'hippopotame, des poissons (*Lates niloti-*

cus, *Tilapia sp.*, *Bagrus sp.*, *Bagrus bayad*) et des mollusques aquatiques (*Melanooides tuberculata*, *Bulinus truncatus*).

Photo 2 : sépulture de Mentés 1



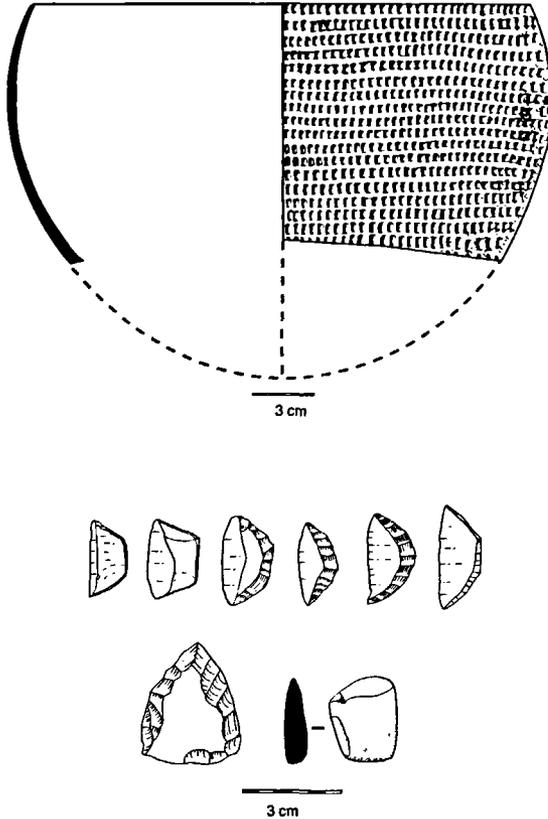
Le squelette humain a été prélevé pour datation. Dans un premier temps nous avons daté les carbonates secondaires libérés lors du prétraitement, largement dominants dans la structure osseuse (1.1 % en carbone). La valeur du $\delta^{13}\text{C}$ est de -0.7‰ et l'activité ^{14}C correspondante est de 106.6%, c'est-à-dire supérieure à l'activité ^{14}C en 1950, année de référence de la méthode. Cette présence du ^{14}C lié aux explosions thermonucléaires peut être due à des cristallisations secondaires en relation avec les pluies supérieures à la normale des années 1950 et 1960. La datation du carbonate-hydroxylapatite purifié (0.17 % en carbone) a fourni un âge de 2740 ± 100 BP (Pa 1624; âge calibré : 992-806 BC, 1σ), et son $\delta^{13}\text{C}$ est de -6.5‰ .

MNTS 2 ($16^{\circ}58'$; $04^{\circ}18'E$). Sur ce petit site implanté vers la cote 300 de la carte IGN, 2 km au SW du n°1, les traces d'occupations sont diffuses (éclats, rares armatures, tessons néolithiques). On observe aussi un squelette mis au jour par l'érosion, trop mal conservé pour des observations d'ordre taphonomique ou anthropologique. Des coquilles de lamellibranches sont disposées selon une bande susceptible de marquer la position d'un rivage.

Collecte de mollusques aquatiques (*Caelatura sp.*).

MNTS 3 ($16^{\circ}58'$; $04^{\circ}18'E$). Ce petit site se trouve entre les gisements 1 et 2, sur la même « ligne de rivage » (vers 300m). Les vestiges d'occupation sont diffus ; l'industrie lithique est surtout représentée par des segments de cercle, des armatures de flèche, de petites haches polies.

FIGURE 18 : céramique et industrie lithique de Mentés 3



La céramique est rare et éolisée ; une forme a toutefois pu être restituée graphiquement. Il s'agit d'un vase décoré au peigne, par impression directe (fig. 18). Nous avons pu observer, là aussi, deux sépultures plus ou moins dégagées par l'érosion. Le premier squelette est relativement bien conservé, bien que toute la partie inférieure ait disparu (Paris, 1996). Le corps est orienté Est-Ouest, face vers le Sud, couché sur le côté gauche. L'autre squelette, très abîmé, est orienté Ouest-Est, face vers le Sud, couché sur le côté droit. Ses dents montrent qu'il s'agit d'un sujet relativement jeune, bien qu'adulte, puisque les 3^e molaires, sans facette d'usure, sont sorties. Ces squelettes se distinguent de ceux du Néolithique de l'Ighazer, comme ceux de Chin Tafidet (Paris, 1996), par une plus grande gracilité du crâne comme du squelette post-crânien.

Prélèvements sur l'industrie lithique et le matériel céramique.

MNTS-Nord. Il s'agit d'un site bas isolé, échantillonné en 1979 et donc mal repéré par rapport aux sites échantillonnés en 1985. Ce site peut correspondre à MNTS 1 ou MNTS 3, ou encore être situé entre les deux. Des coquilles de *Caelatura sp.* ont été datées de 5220 ± 180 BP (Orsay-1660 ; $\delta^{13}\text{C} = 2.19\text{‰}$, $\delta^{18}\text{O} = -4.14\text{‰}$). Elles proviennent d'un amas anthropique qui contenait aussi de l'hippopotame et *Lates sp.*

MNTS 4 (16°59' ; 04°18'E). Ce gisement, un peu plus étendu que les précédents, est implanté vers 315m, près du premier cordon dunaire important, de direction EW, au sud-ouest de la mare. On remarque des amas coquilliers en bordure de site, mais ces accumulations sont naturelles et forment une bande susceptible de représenter un ancien rivage. La céramique est rare, éolisée. L'industrie lithique est à dominante microlithique (segments de cercles), avec quelques armatures de flèche. On remarque un fragment de bracelet en pierre (fig. 19.1).

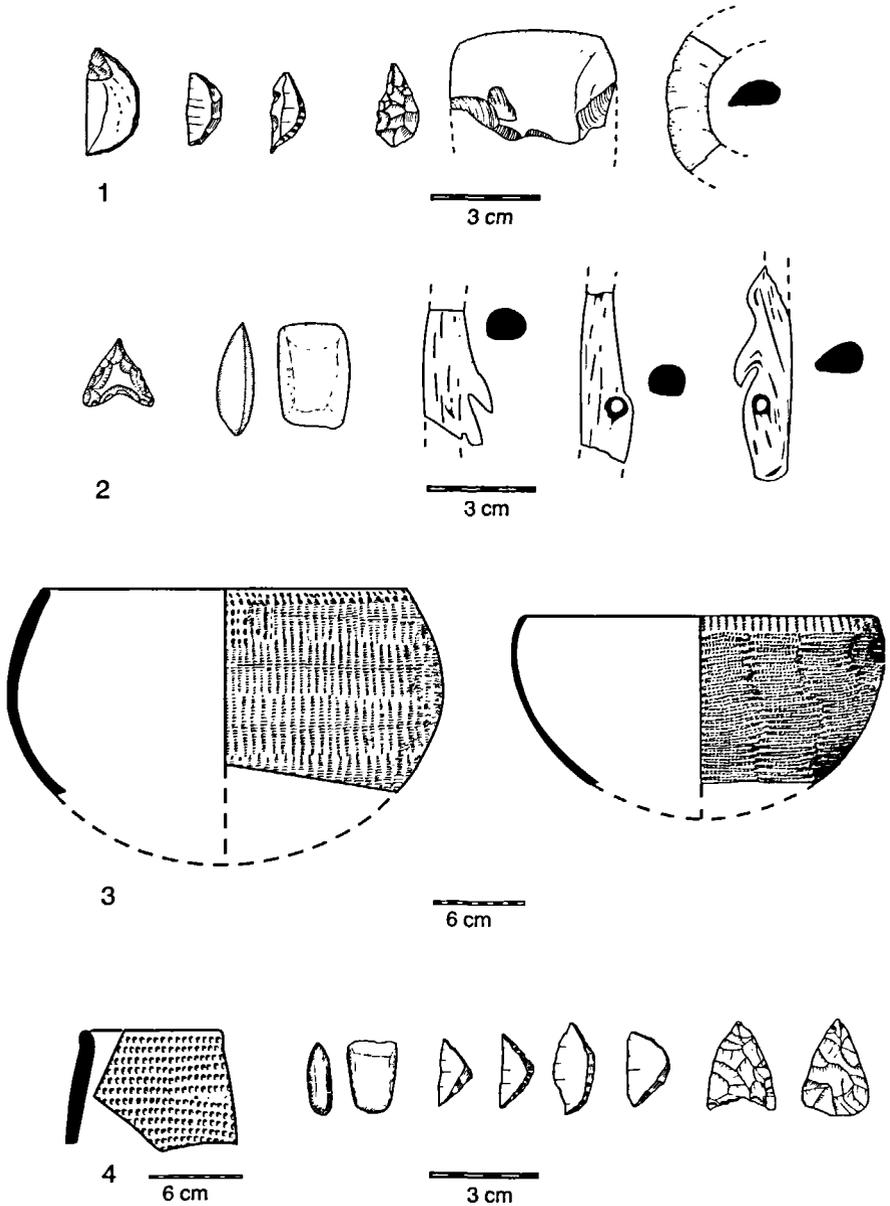
Prélèvements sur l'industrie lithique et le matériel céramique. Les prélèvements de faune permettent d'identifier des buffles (*Syncerus caffer*), de l'hippopotame, du phacochère, un oviné, de l'antilope (?), des mollusques aquatiques (*Caelatura lacoini* et *Mutela sp.*). Datation sur *Caelatura lacoini* (Pa1610) de 6120 ± 120 BP ($\delta^{13}\text{C} = +0.8\text{‰}$ et $\delta^{18}\text{O} = -4\text{‰}$).

MNTS 5 (16°59' ; 04°18'E). Le site se trouve à 800 m au nord du site 4, sur le même niveau altimétrique (vers 315m). Les coquilles de mollusques aquatiques sont assez nombreuses et paraissent constituer une ligne de rivage. Le matériel archéologique est plus abondant et de répartition plus dense. L'outillage est à tendance microlithique ; on trouve aussi des armatures de flèches, quelque petites haches polies et des fragments de harpon en os (fig. 19.2). Le matériel céramique est rare, non décoré.

Prélèvements sur l'industrie lithique et le matériel céramique. Les prélèvements de faune permettent d'identifier du *Bos africanus* (sous réserve et sans preuve de domestication), de l'hippopotame, du phacochère et des mollusques aquatiques (*Unionidae* et/ou *Mutelidae*, *Mutela sp.*, *Caelatura sp.*, *Corbicula africana*, *Melanoides tuberculata*). Datation de 5225 ± 80 BP sur coquilles de *Caelatura sp.*

MNTS 6 (17°01' ; 04°19'E). Ce site est implanté vers 315m, près de l'extrémité orientale du second cordon dunaire, à environ 4 km au nord-est du site n°4. Comme sur le site n°5, des coquilles de mollusques aquatiques paraissent constituer une ligne de rivage. Le matériel lithique est composé de microlithes, d'armatures, de grattoirs sur lame et de haches polies. Les tessons de poterie sont assez bien conservés et permettent de

FIGURE 19 : céramique et industrie lithique de Mentés 4, 5, 6 et 7



restituer deux formes de pot, décorés au peigne par impression pivotante et directe (fig. 19.3). Le dégraissant dominant est minéral. Après la cuisson, la teneur moyenne en carbone organique des tessons est faible, de l'ordre de 0.3 %, et les valeurs des $\delta^{13}\text{C}$ associés sont de -22.0 ‰. Ils appartiennent à la classe C/C*/C définie par ailleurs (cf. Chronologie et Méthode de datation). Si l'on postule que les deux tiers du carbone organique ont été consommés lors de la cuisson, la matière première argileuse devait avoir une teneur en carbone comparable à celle des grandes mares actuelles en eau de la région de Niamey. Nous avons daté la matière organique de ces tessons ; leur âge moyen est de 4610 ± 180 BP (Pa 492). Cette mesure a-t-elle un sens puisqu'aucun lien chronologique ne relie la source de matière première argileuse et la fabrication de la céramique? On peut cependant admettre que la source de matière première est à rechercher dans la couche sédimentaire superficielle des berges du lac lors d'un épisode lacustre. Par analogie avec les activités ^{14}C de la matière organique des sédiments des mares actuelles (tab. 2), un léger vieillissement apparent des âges est envisageable. Cette incertitude rend illusoire toute tentative de calibration de l'âge. Néanmoins, il eût été dommage de se priver d'une information chronologique, fut-elle approximative, compte tenu de leur rareté.

Prélèvements sur l'industrie lithique et le matériel céramique. Les prélèvements effectués pour la faune, qui se trouve surtout en bordure de site, permettent d'identifier du buffle (*Syncerus caffer*), de l'hippopotame, du phacochère, des restes d'oviné, d'antilope, du crocodile (mais pas de tortue) et du poisson (*Lates niloticus*).

MNTS 7 (17°01' ; 04°19'E). Ce gisement assez étendu se trouve à 600 m du site n°6, au même niveau altimétrique (vers 315m). Le matériel lithique est abondant ; les microlithes (segments de cercles) et armatures semblent prédominer ; on remarque aussi de rares grattoirs et haches polies, ainsi que des fragments de meule. La céramique est relativement rare, on observe quelques tessons décorés par impression directe de peigne (fig. 19.4). Elle est également à dégraissant minéral (classe C/C*/C). La datation de la matière organique globale ($\delta^{13}\text{C} = -18.6$ ‰, 0.2 % C) a fourni un âge de 4080 ± 250 BP (Pa 576) et nous émettons les mêmes réserves que pour les céramiques du site MNTS 6. Contrairement aux sites précédents, on ne trouve pas de mollusques aquatiques.

Prélèvements sur l'industrie lithique et le matériel céramique. Les prélèvements de faune permettent d'identifier du buffle (*Syncerus caffer*), de l'hippopotame, du phacochère, de l'éléphant, de la gazelle (*Parantidorcas latifrons* ?), du crocodile et du poisson (*Synodontis*).

MNTS 7b (17°01' ; 04°19'E). Ce gisement est situé sous le site n°7, vers la cote 300, environ 15m sous le niveau des sites 6 et 7. On y trouve de très nombreuses coquilles de mollusques aquatiques sans disposition particulière. On trouve également, mais beaucoup plus rares, des coquilles de mollusques terrestres qui représentent sans doute un épisode plus récent, après la disparition du milieu aquatique permanent. Il n'y a aucun vestige d'occupation humaine. Prélèvements de mollusques aquatiques (*Caelatura sp.*, *Melanoides tuberculata*, *Cleopatra bulimoides*) et terrestres (*Limicolaria turiformis*). Des coquilles de *Melanoides tuberculata* ont été datées de 5390 ± 60 BP (Pa 1625; $\delta^{13}\text{C} = 1.09\text{‰}$, $\delta^{18}\text{O} = -3.64\text{‰}$).

MNTS 8 (17°01' ; 04°20'E). Ce petit site se trouve le long d'un cordon dunaire au Nord du lac, 2 km environ au Nord-Est du site 7. Le matériel archéologique est pauvre.

Prélèvements sur l'industrie lithique et le matériel céramique. Les prélèvements effectués pour la faune permettent d'identifier de l'hippopotame et de l'antilope.

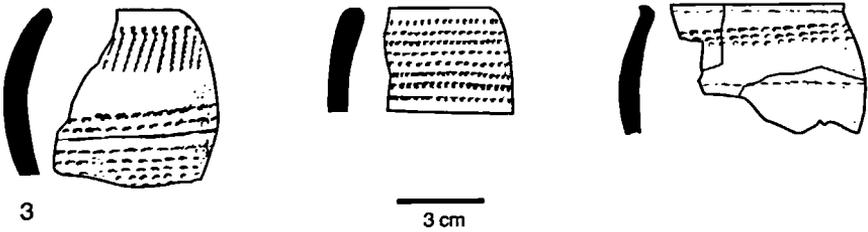
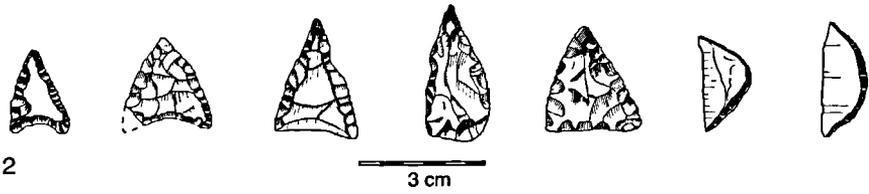
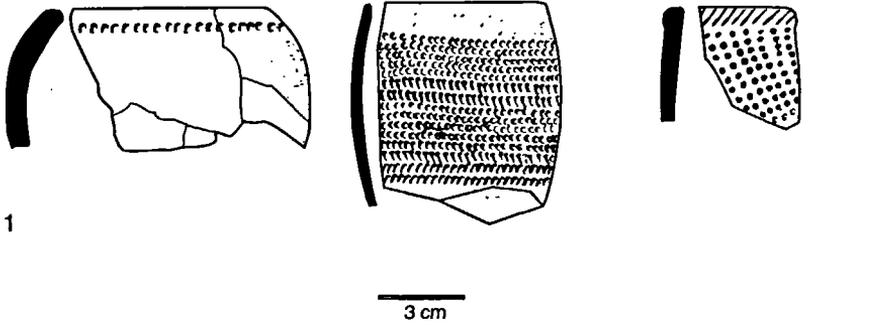
MNTS 9 (17°01' ; 04°21'E). Ce site se trouve le long du même cordon dunaire que le site 8, à environ 1 km à l'Est de ce dernier. Le matériel archéologique y est un peu plus dense, en particulier les grattoirs s'y remarquent plus qu'ailleurs. On note toujours la présence d'armatures et de petites haches polies. La poterie est rare (fig. 20.1).

Prélèvements sur l'industrie lithique et le matériel céramique.

MNTS 10 (17°01' ; 04°21'E). C'est le site le plus oriental de ce cordon dunaire. Le matériel archéologique est éparé et rare ; les éclats de quartz se remarquent particulièrement. L'occupation humaine se remarque surtout par la rubéfaction du sable et des concentrations de pierres rapportées. L'ensemble est d'allure récente, ce que confirment les quelques sépultures révélées par l'érosion en périphérie du site : l'orientation et la position des squelettes correspondent à la tradition islamique. Nous n'avons pas effectué de collecte sur ce gisement.

MNTS 11 (17° ; 04°18'E). Ce gisement se trouve à environ 1 km au Nord-Est du site n°5, vers 315 m. Par sa dimension et par la densité du matériel archéologique il est comparable au site n°7. Le matériel lithique paraît toutefois plus riche en armatures de flèche et l'on trouve quelques grattoirs. La céramique est très rare. Prélèvements sur l'industrie lithique. Les prélèvements de faune permettent d'identifier de l'hippopotame.

FIGURE 20 : céramique et industrie lithique de Mentés 9, 12 et 17



MNTS 12 (17° ; 04°18'E). Ce site de petite dimension se trouve à 600m du gisement n°11 sur le même niveau (vers 315m). Le matériel archéologique est essentiellement constitué par de l'industrie lithique, armatures, segments de cercle (fig. 20.2). On ne remarque pas de matériel céramique. Prélèvements sur l'industrie lithique.

MNTS 13 (17° ; 04°18'E). Ce site important se trouve à un peu plus de 1 km au Nord-Est du n°12, non loin du n°6, toujours vers le niveau 315m. Le matériel archéologique est abondant, tant pour le lithique que la céramique et la faune, mais il n'y a pas de coquilles de mollusques.

Prélèvements sur l'industrie lithique et le matériel céramique. Les prélèvements de faune permettent d'identifier du buffle (*Syncerus caffer*), de l'hippopotame, de l'ovicapriné et du phacochère. Datation sur des tessons à dégraissant minéral (classe C/C*/C; 0.3 % C, $\delta^{13}\text{C} = -19.4\text{‰}$) de 4590 \pm 130 BP (Pa 415).

MNTS 14 (17°01' ; 04°19'E). Ce site est très proche du n°13. Les restes de faune sont exceptionnellement nombreux mais on ne remarque pas de coquilles. Le matériel lithique est diffus, constitué essentiellement d'éclats bruts. On a trouvé quelques tessons éolisés montrant un décor par impression directe au peigne. L'abondance des restes osseux, la rareté de l'outillage nous font penser que ce site serait peut-être le dépotoir du gisement n°13.

Prélèvements sur le matériel céramique. Les prélèvements de faune permettent d'identifier un Bos grand et adulte, probablement *Taurus primigenius* ?) ou *Bos praeafricanus*, de la gazelle, des restes de *Capra hircus* (?), du crocodile du Nil, du *Lates niloticus*.

MNTS 15 (17° ; 04°19'E). Ce site est implanté entre les deux niveaux repérés (vers 315 et 300m), au 1/3 supérieur de la dune, au Sud du site n°14. Son intérêt est plus d'ordre paléoécologique qu'archéologique *stricto sensu* puisque, comme sur le site 7b, on n'y trouve que des coquilles de mollusques aquatiques (*Unionidae* et/ou *Mutelidae*, *Caelatura lacoini*, *Melanoides tuberculata*). Datation sur *Caelatura lacoini* (Pa1611) de 6810 \pm 100 BP ($\delta^{13}\text{C} = +1.6\text{‰}$, $\delta^{18}\text{O} = -2.9\text{‰}$).

MNTS 16 (17°03 ; 04°24'E). Ce petit site a été repéré en 1985 sur le trajet Mentès-In Aruinat, dans la partie nord de la cuvette de Mentès. Le matériel archéologique est diffus, de même nature que celui observé sur les sites précédents (poterie rare, tendance microlithique). Nous n'avons pas fait de collecte.

MNTS 17 (17°04' ; 04°25'E). Ce site est un peu plus important que le n°16 ; la céramique en particulier y est mieux représentée. Prélèvements sur le matériel céramique (fig. 20.3).

MNTS 20 (16°58' ; 04°19'E). Ce gisement se trouve dans la partie basse et ferruginisée de l'escarpement qui borde la cuvette de Mentès au Sud. L'intérêt du site est d'ordre paléo-environnemental. Des dépôts coquilliers stratifiés sous et sur un niveau gravillonnaire induré, échelonnés sur la pente d'un glacis entre 310-315m et 300-305m, permettent de préciser l'histoire du lac holocène.

Les prélèvements effectués ont permis de déterminer : *Mutela sp.*, *Caelatura lacoini*, *Corbicula africana*, *Melanoides tuberculata*, *Cleopatra bulimoides*, *Bellamyia unicolor*. Datations sur *Mutela sp.*, vers 310-315m, de 7725 ± 80 BP ($\delta^{13}\text{C} = -0.84\text{‰}$; $\delta^{18}\text{O} = -3.43\text{‰}$) (Pa 1572) et sur *Caelatura lacoini*, vers 300-305m, de 7160 ± 80 BP ($\delta^{13}\text{C} = -2.12\text{‰}$; $\delta^{18}\text{O} = -3.08\text{‰}$) (Pa 1575). Datation sur *Melanoides tuberculata*, vers 300-305m, de 4765 ± 80 BP ($\delta^{13}\text{C} = 1.56\text{‰}$; $\delta^{18}\text{O} = -3.16\text{‰}$) (Pa 1573).

MNTS 21 (16°57' ; 04°21'E). Ce site se présente comme le n°20, mais les dépôts coquilliers constituent une véritable lumachelle. Deux niveaux ont été repérés. Dans le niveau inférieur, *Melanoides tuberculata* est dominant. Dans le niveau supérieur, *Mutela sp.* est dominant à la base et *Caelatura lacoini* au sommet. On observe un tumulus sur T1 et un sur T2 (cf. fig. 17).

Les prélèvements effectués ont permis de déterminer : *Mutela sp.* (*rostrata* ?), *Caelatura lacoini*, *Corbicula africana*, *Melanoides tuberculata*, *Cleopatra bulimoides*, *Bellamyia unicolor*, *Biomphalaria pfeifferi*, *Bulinus truncatus*. Le niveau inférieur a été daté à la base de 8320 ± 240 BP (Orsay-1764 ; $\delta^{13}\text{C} = -1.26\text{‰}$, $\delta^{18}\text{O} = -2.93\text{‰}$) et au sommet de 6760 ± 170 BP (Orsay-2638 ; $\delta^{13}\text{C} = -4.55\text{‰}$, $\delta^{18}\text{O} = -3.5\text{‰}$). Le niveau supérieur a été daté de 4440 ± 220 BP (Orsay-2552 ; $\delta^{13}\text{C} = +3.68\text{‰}$, $\delta^{18}\text{O} = -2.52\text{‰}$).

L'occupation holocène de la cuvette de Mentès

Tous les habitats néolithiques de la cuvette de Mentès, à l'exception des gisements n°16 et 17 situés à l'extrême limite nord de la dépression, se concentrent sur une surface délimitée par une ellipse de 8 x 2 km. De plus, les sites sont implantés sur deux niveaux correspondant approxima-

tivement aux cotes 310-315m et 300-305m. On pouvait donc légitimement se demander si les deux niveaux d'habitat observés étaient susceptibles de correspondre à deux périodes d'occupation distinctes liées à deux épisodes lacustres différents.

L'évolution du lac. Les dépôts de bas niveau sont quelques mètres au-dessus du fond de la partie inondable de la cuvette actuelle. Les dépôts de haut niveau sont quelques mètres en-dessous du seuil d'écoulement de la cuvette vers l'Azawagh. Ce seuil correspond au point coté 318m dans le grand couloir interdunaire situé au Nord de la cuvette (fig. 16). Ces altitudes sont approximatives car nous avons ajusté les mesures prises sur le terrain avec un altimètre par rapport aux courbes de niveaux de la carte IGN au 1/200 000. Par ailleurs, les datations faites sur des coquilles de mollusque nous indiquent bien deux épisodes lacustres principaux. Le plus ancien (8320 ± 240 à 6760 ± 170 BP) correspond au grand humide de l'Holocène inférieur. Le plus récent (6120 ± 120 à 4440 ± 220 BP) correspond à l'Holocène moyen. Mais les dépôts lacustres datés de l'Holocène ancien et moyen se retrouvent placés indifféremment par rapport à l'altitude. On doit donc envisager la succession de plusieurs épisodes lacustres ayant chacun connu d'importantes variations de niveau allant du quasi assèchement à la crue exceptionnelle permettant une liaison occasionnelle avec le réseau de l'Azawagh. De ce fait, un même cordon coquillier pourrait avoir été constitué lors de plusieurs épisodes lacustres différents, à l'exemple de la lumachelle du site 21.

Ce lac devait en tout cas être profond, compte tenu des restes de faune aquatique qui lui sont associés, poissons (*Lates niloticus*) et mollusques. Pour F. Mouchet, deux espèces, *Caelatura lacoini* et *Melanoides tuberculata* dominent largement. On note la présence de prosobranches absents des autres sites du bassin de l'Azawagh : *Cleopatra bulimoides* et *Bellamyia unicolor*. Cette dernière espèce ne se rencontre actuellement que dans les milieux aquatiques ne s'asséchant jamais. L'ensemble des espèces présentes et particulièrement la présence de grands *Mutelidae*, dont un *Mutela sp.* de 130mm en assez bon état de conservation (MNTS 21), correspond à un plan d'eau pérenne, probablement assez profond et peut-être avec un léger courant. Les rares pulmonés présents (*Bulinus truncatus* et *Biomphalaria pfeifferi*) ont été trouvés surtout dans le sédiment à l'intérieur des bivalves.

Les sites du niveau inférieur (cote 300-305). Nous avons identifié, pour ce niveau, quatre sites d'habitat, de petite dimension et assez abîmés par l'érosion (MNTS 1, 2, 3 et MNTS Nord). Ni le matériel céramique, dont les décors sont particulièrement dégradés par l'érosion, ni l'industrie lithique, ne permettent de les distinguer des autres gisements. Sur

deux de ces sites nous avons pu observer des sépultures mises au jour par l'érosion. Deux datations obtenues, l'une sur des coquilles provenant d'un amas anthropique (5220 ± 180 BP), l'autre sur un squelette humain (2740 ± 100 BP) indiquent au moins deux périodes d'occupation.

Les sites du niveau supérieur (vers 310-315m). C'est le niveau où l'on trouve le plus de sites : onze (MNTS 4 à 14). Ils sont dans l'ensemble plus grands et moins atteints par l'érosion que ceux du niveau inférieur. Les sites n° 6, 7, 11, 13 et 14 en particulier, se distinguent par leur importance. Il existe, certes, de petites différences dans les concentrations de matériel : sur certains gisements, la faune (mammifères, poissons) est plus abondante, sur d'autres on ne trouvera pas de coquilles de mollusques, mais il ne nous a pas été possible de les distinguer par leur culture matérielle. Les harpons, pourtant signalés nombreux par Le Rumeur, sont rares. Nous n'en avons vu que sur un seul site (MNTS 5). On constate aussi la rareté du matériel de broyage (meules, molettes, broyeurs). La céramique, bien que toujours présente, est loin d'être aussi abondante que sur les sites de l'Ighazer ou de la vallée de l'Azawagh. L'industrie lithique se caractérise par la prédominance des microlithes, essentiellement représentés par des segments de cercle. Les armatures de flèche sont aussi assez fréquentes. Le matériel poli est rare, de petite taille. Dans l'ensemble les grosses pièces sont exceptionnelles. Enfin, sur aucun de ces gisements, nous n'avons remarqué de structures particulières (foyers, pierres de calage divers). Les datations, effectuées sur des tessons (MNTS 6, 7 et 13) ont donné des âges comparables (4610 ± 180 BP, 4590 ± 130 BP et 4080 ± 250 BP). Nous attendions, vu l'allure du matériel lithique, des âges plus anciens. Peut-on penser qu'il y a eu mélange des couches archéologiques ? Les restes de mammifères montrent la présence constante de bovidés sauvages, où *Syncerus caffer* domine, et d'hippopotames. On constate que nous n'avons pas trouvé de reste d'animaux domestiques.

En conclusion partielle, le niveau d'habitat le plus dense correspond au plus haut niveau. Il est daté sur tessons de poterie de 4600 à 4100 BP environ, soit de la fin du dernier grand épisode lacustre daté dans la cuvette de Mentès. Les sites du niveau bas sont plus rares et ont été très certainement beaucoup plus atteints par l'érosion que ceux qui sont implantés plus haut dans les dunes. La mise au jour des sépultures sur ces sites bas, alors que nous n'en avons pas trouvées sur les sites hauts, est la preuve de cette dégradation. Il est donc tentant de considérer ces sites bas comme étant globalement plus anciens, en accord avec la datation de 5200 BP environ sur un amas anthropique. Dans les deux cas, on ne peut

cependant exclure des réoccupations que rien ne permet de distinguer *a priori*, comme le montre l'inhumation datée de 2700 BP environ. Une première occupation des sites hauts dès 5200 BP est possible.

Par ailleurs, les habitants de cette région, même à une date aussi basse, ne semblent pas avoir pratiqué l'élevage, que ce soit des gros ou des petits ruminants. Leur alimentation est basée sur la chasse et la pêche. Le matériel de broyage est rare, l'outillage de type microlithique avec armatures de flèches. L'occupation semble s'être concentrée sur une zone bien précise de la bordure ouest de la cuvette, qui n'excède pas 8 km dans sa plus grande longueur. Le nombre des sites que nous avons localisés ne correspond certainement pas à un nombre égal de campements : parfois nous avons eu l'impression que certains étaient liés et, par exemple, l'ensemble 6/7 et 13/14 pourrait ne faire qu'une seule et même grande aire d'occupation. Toutefois il nous semble exagéré de confondre tous ces sites en un seul comme l'a fait Le Rumeur.

Trajet Mentès - Eghes Nesibel (1979, 1984 et 1985)

De Mentès 17 nous prenons un cap Nord sur une quarantaine de km pour rejoindre la vallée de l'Azawagh à Eghes Nesibel (fig. 2 et 21). Juste avant d'arriver dans la « vallée » de l'Azuz, en rive gauche, nous voyons plusieurs dépressions, plus ou moins grandes, bordées par des dunes rouges. Il devait s'agir, à l'origine, d'une seule dépression, peut-être un bras de l'Azuz, morcelée ensuite par les ensablements. Le fond de ces petites dépressions est constitué de sédiments limoneux non carbonatés. Dans l'une d'elles, nous découvrons le squelette en connexion d'un hippopotame (17°06'N ; 04°25'E). Les os sont très abîmés ; fragmentés en minuscules esquilles, ils se délitent au moindre contact. Leur surface montre une coloration verdâtre, comme s'ils avaient fixé un oxyde de cuivre. Nous ne faisons pas de prélèvements.

Sur la partie haute des pentes de certaines des dunes qui bordent ces dépressions, nous repérons de légères traces d'occupation néolithiques, essentiellement constituées de quelques tessons de poteries et d'éclats. Les fragments de coquille d'œufs d'autruches sont fréquents. Nous ne faisons pas de prélèvements qui seraient « pénalisants » pour une étude ultérieure.

La « vallée » de l'Azuz, du moins dans le secteur où nous la traversons, est aussi peu marquée et tout aussi ensablée que celle de l'Azar. Nous remarquons ensuite, sur les dunes qui bordent au Sud le petit escarpement de Tadreitlat (17°15'N ; 04°28'E), des traces d'occupation diffuses, comparables à celles vues précédemment (céramique, éclats,

FIGURE 21 : Localisation des sites de la région d'In Aridal à Tin Wada.

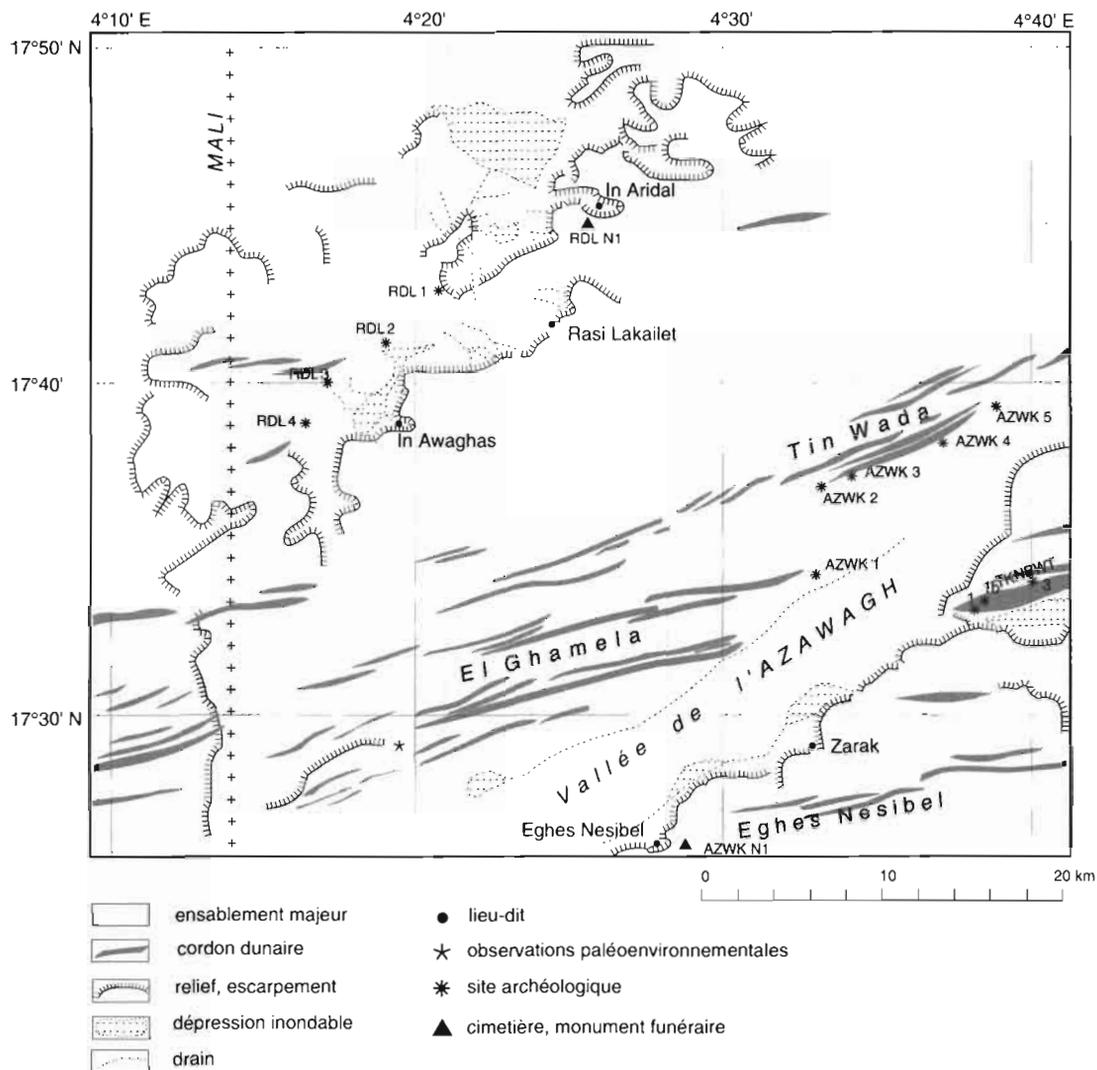
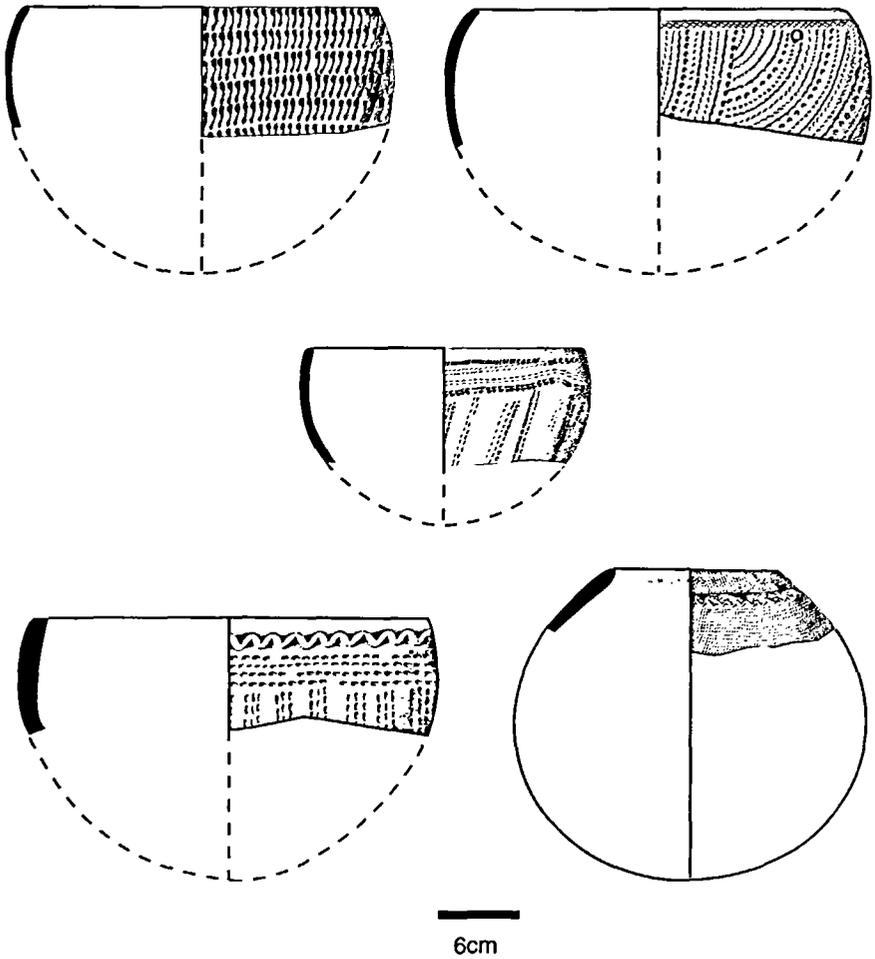


FIGURE 22 : exemples de poteries de la vallée de l'Azawagh (AZWK 1)



armatures de flèche, mais très peu de faune), qui semblent traduire une occupation éphémère.

Les sites de la vallée de l'Azawagh

Trajet Eghes Nesibel - In Aruinat (1979, 1984, 1985)

AZWK N1 (17°27'N ; 04°27'E). Aux abords d'Eghes Nesibel (fig. 21) apparaissent de nombreux monuments funéraires, dont deux tumulus en croissant et une grande bazina, implantés sur les escarpements relativement bas qui dominent la zone des puisards. Les autres monuments sont du type tumulus simple.

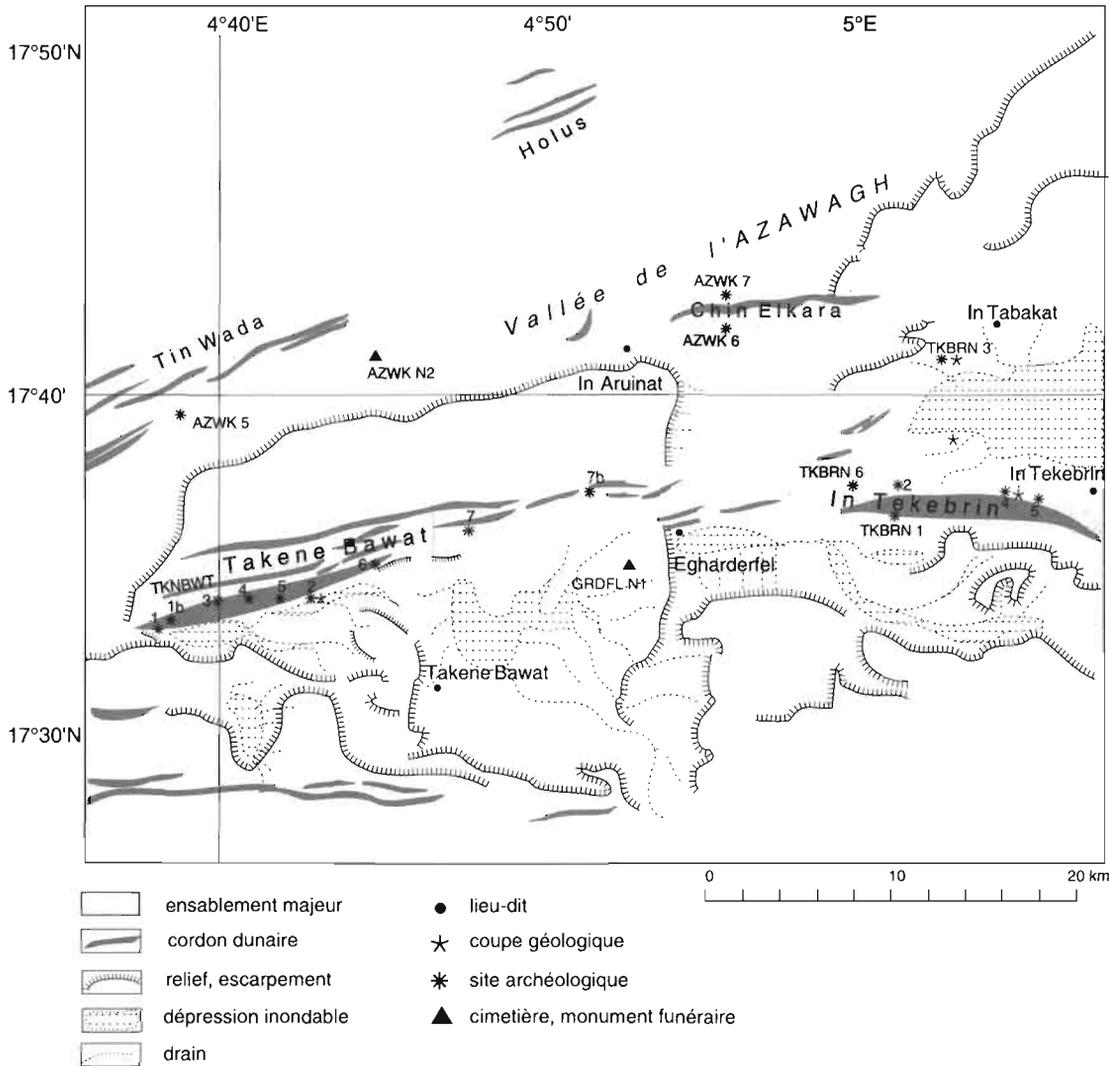
AZWK 1 (17°34'N ; 04°32'E). Environ à 18 km au Nord-Est d'Eghes Nesibel, nous localisons un site néolithique très étendu (120m x 40m) (1) implanté à l'extrémité est d'une grande dune rouge appartenant au massif dunaire de El Ghamela, qui borde la rive droite de l'Azawagh. Il se distingue de ceux vus jusqu'alors, par la grande quantité de tessons de poteries et de fragments de tests d'œufs d'autruches éparpillés sur toute sa surface ; le matériel lithique, en revanche, semble moins dense : nous ne voyons que peu d'armatures, quelques grattoirs, des éclats retouchés et des lames, quelques broyeurs. Le matériel céramique (fig. 22), par ses décors, évoque celui du néolithique de l'Ighazer wan Agades.

Une poterie a été prélevée. Les prélèvements de faune ont permis d'identifier du phacochère, de l'autruche (œufs) et du buffle (*Syncerus caffer*).

AZWK 2 (17°37'N ; 04°33'E). Quatre km au Nord d'AZWK 1, toujours sur la rive droite de l'Azawagh mais sur un autre cordon dunaire, celui de Tin Wada (fig. 21), nous remarquons un site assez important (100 x 50 m) qui se distingue par la présence de meules. Le matériel archéologique est plus dense dans le bas de la pente. Les armatures nous paraissent, proportionnellement, plus nombreuses qu'ailleurs. Les tessons de poterie sont également assez abondants ; la faune est surtout représentée par des restes de ruminants et de phacochères. Nous n'avons pas effectué de collecte sur ce site, très semblable à AZWK 1 par le matériel archéologique observé.

(1) Les mesures données sont approximatives ; les sites ont été mesurés au pas étalonné. Il s'agit de donner un ordre de grandeur pour des gisements dont les limites sont souvent floues du fait de l'ensablement.

FIGURE 23 : localisation des sites de la région de Takene Bawat et In Tekebrin



Toujours sur le cordon dunaire de Tin Wada et sur une distance de 10 km, nous localisons trois autres sites néolithiques. Ils sont nettement individualisés, mais les vestiges que nous avons pu y observer sont comparables. Il s'agit très vraisemblablement de sites qui sont, sinon du même âge, du moins de la même période culturelle.

AZWK 3 (17°37'N ; 04°34'E). C'est le site le moins important par ses dimensions (60m x 40m). Nous y trouvons toutefois un fragment de bol ou vase en pierre. C'est la première fois que nous trouvons un exemple de récipient en pierre dans la vallée de l'Azawagh ; nous n'en avons pas trouvé non plus sur les sites de la cuvette de Mentès. Le fragment de bol en pierre a été prélevé (non dessiné, car la forme n'est pas graphiquement restituable).

AZWK 4 (17°38'N ; 04°36'E). C'est le site le plus important de cet ensemble, tant par ses dimensions (120m x 60m) que par la densité des vestiges (lithique, céramique, faune). Nous y avons aussi trouvé un fragment de bracelet de fer, mais étant donné l'allure générale du matériel archéologique sur ce site, nous considérons qu'il s'agit d'une pollution ponctuelle.

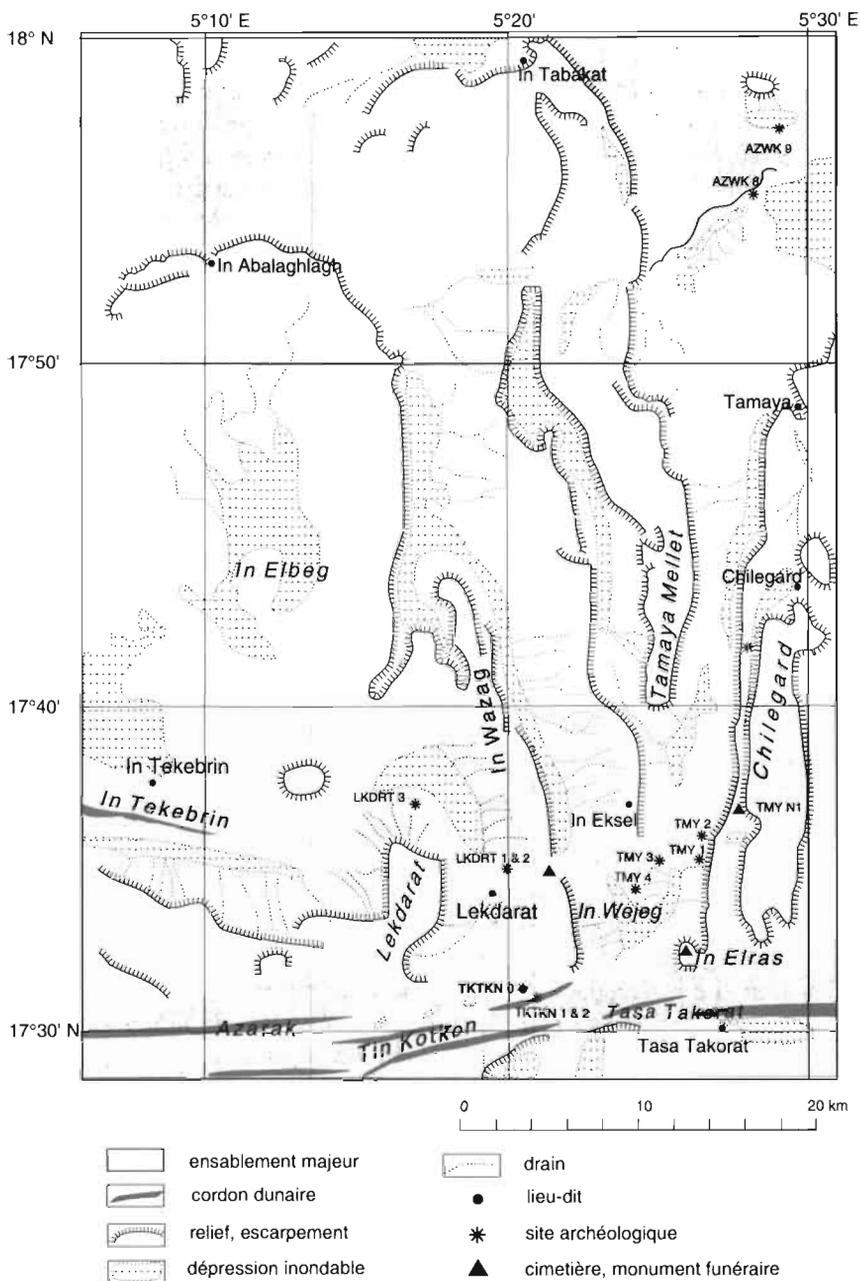
AZWK 5 (17°39'N ; 04°38'E). Ce gisement, peu étendu, est comparable par ses caractéristiques au site AZWK 3 (60m x 40m). Nous n'y effectuons pas de ramassage.

AZWK 6 (17°42'N ; 04°56'E). Ce petit site d'habitat néolithique (50m x 20m) est implanté sur la dune de Chin Elkara, 7 km au Nord-Est d'In Aruinat (fig. 23). Il fait face aux escarpements qui limitent, sur le côté gauche, la vallée de l'Azawagh. Nous y trouvons un crâne de guépard, mais son excellent état de conservation montre qu'il est nettement plus récent que le reste de la faune vue sur le site.

AZWK 7 (17°43'N ; 04°56'E). Deux km au Nord du site AZWK 6, sur ce même ensablement mais tourné vers la vallée de l'Azawagh, nous repérons un site d'occupation néolithique important (100m x 60m) avec un matériel archéologique relativement dense (poterie, lithique, faune) ; nous y observons aussi une sépulture humaine partiellement dégagée par l'érosion. Prélèvement de matériel lithique et céramique.

AZWK N2 (17°41'N ; 04°45'E). Dans le lit de l'Azawagh, en se dirigeant du site AZWK 5 vers le puits d'In Aruinat (fig. 23) nous rencontrons deux ensembles de structures rectangulaires (photo 3, hors texte),

FIGURE 24 : Localisation des sites de la région de Tamaya Mellet



comparables à celles vues à In Teduq (*cf. infra*). Ces deux groupes de sépultures sont construits dans une zone très ensablée de la vallée, au milieu d'un bosquet de *tamat* où nous voyons de nombreux chameaux et des troupeaux de chèvres et de bœufs.

Nous retraversons l'Azawagh et longeons sa rive droite en terminant la prospection de la partie orientale du massif dunaire de Tin Wada, puis nous continuons par le cordon dunaire d'Holus jusqu'au niveau de Tamaya. Nous voyons, tout au long de ce trajet, de nombreuses traces d'occupation néolithiques, surtout dans le secteur d'Holus. Nous n'effectuons aucun ramassage sur ces sites qui appartiennent à la même période culturelle que ceux vus précédemment à El Ghamela et Tin Wada. C'est sur la partie gauche de la vallée que nous avons repéré, lors d'une autre prospection, des indices intéressants.

La dépression de Tamaya

Nous avons prospecté en novembre 1984 la dépression de Tamaya qu'il ne faut pas confondre avec les sites globalement décrits par Le Rumeur et Lhote sous le nom de Tamaya Mellet, et qui se trouvent à une quarantaine de km plus au Sud, en bordure de la cuvette d'In Wejeg. La dépression de Tamaya proprement dite, du nom d'un ensemble de puisards encore utilisés, débouche sur l'Azawagh, avec lequel, cependant, elle ne communique pas, ou plus (fig. 24). Sur la rive occidentale de cette zone inondable, sur les ensablements qui envahissent les escarpements calcaires qui la délimitent, nous remarquons des vestiges archéologiques diffus. Toutefois, nous ne voyons que deux zones où les concentrations de vestiges sont telles que l'on puisse les considérer comme des sites d'occupation.

AZWK 8 (17°55'N ; 05°28'E). A un peu moins de 15 km au N-NE des puisards de Tamaya, nous remarquons des vestiges archéologiques diffus reposant sur une cuirasse de type « tapis-brosse » partiellement ensablée, en bordure de la dépression. Le site est assez étendu (90m x 50m). Le matériel lithique est plutôt rare mais les armatures de flèche sont assez bien représentées. La poterie est assez rare, éolisée avec des décors peu lisibles. La faune n'est représentée que par quelques dents isolées et mal conservées d'herbivores. Le gisement a du souffrir d'une érosion très active car nous trouvons aussi quelques dents humaines éparées, témoins très vraisemblables de sépultures totalement démantelées.

AZWK 9 (17°57'N ; 05°29'E). Trois km au NE du site AZWK 8, nous localisons un autre gisement, implanté sur une pente sableuse, au contact de la falaise, face à l'escarpement d'El-Ghennufa. Cette zone d'habitat est plus importante, tant par sa superficie (120m x 50m) que par la densité des vestiges. Les restes de faune sont plus nombreux et mieux conservés ; on remarque, en plus des grands et petits herbivores, du phacochère. Le matériel lithique est assez abondant ; nous remarquons en particulier des grattoirs circulaires de tailles variées (entre 5 et 2 cm de diamètre), des armatures de flèche diverses, quelques pièces polies dont des microhaches. La poterie, bien que très érodée, ne se distingue pas, par les décors, de celle vue jusqu'alors dans la vallée. Nous n'avons malheureusement pas trouvé de vestige datable par le radiocarbone.

Trajet Tamaya - In Aridal (1979)

Nous traversons ensuite l'Azawagh pour aller vers le Mont Tazerzaït au Nord-Ouest (18°20'N - 4°40'E). Sur l'escarpement d'In Tegedit qui borde la vallée (fig. 2), nous avons repéré de nombreux tumulus, du type à cratère et lentiforme, ainsi que des bazinas à alignement d'autels. Nous ne voyons pas de site d'habitat. Trois jeunes bergers (chameliers), rencontrés au puits d'In Dunan (2) qui est à sec, nous conseillent plutôt la région d'In Aridal (fig. 2). Nous suivons cet avis car la région du Tazerzaït se révèle trop éloignée pour l'autonomie dont disposons. Nous ne repérons aucune trace d'occupation néolithique entre In Dunan et In Aridal ; mais, comme nous ne pouvions nous permettre trop de détours par rapport au trajet fixé, cela ne veut pas dire qu'il n'existe pas de sites dans cette région.

Les sites de la région In Aridal

RDL N1 (17°45'N ; 04°25'E). Aux puisards d'In Aridal (fig. 21), nous rencontrons de nombreux touaregs maliens qui abreuvant leurs troupeaux. Ce sont les premiers touaregs que nous rencontrons, les bergers vus à In Dunan étaient arabes. Sur la falaise qui domine la vallée des puisards au Sud, nous voyons un tumulus en croissant (photo 4, hors texte). En pros-

(2) Le puits indiqué est à sec, mais à 2 km de là nous trouvons des puisards où l'eau est à environ 2,50 m. C'est là que les chameliers abreuvant leurs troupeaux.

pectant vers le Sud-Ouest, tout en suivant le rebord de l'escarpement, nous en repérons trois autres, accompagnés d'au moins une dizaine de tumulus de type ordinaire.

RDL 1 (Site 20/11) (17°42'30"N ; 04°21'E). Ce gisement assez important (150 m x 80 m) est situé à l'extrémité sud-ouest de la dépression d'In Aridal. On y observe de nombreux tessons et un débitage abondant. Parmi le façonnage observé, nous remarquons plus particulièrement des petits grattoirs circulaires, des pièces foliacées à retouches bifaciales, des armatures de flèches, des haches polies de petite taille. Nous trouvons aussi des fragments d'ocre rouge. Les nombreux restes osseux attestent une faune abondante, surtout représentée par du phacochère, des petits et gros ruminants. Quelques coquilles d'*Unionidae* ou *Mutelidae*, situées sur la limite basse du gisement, traduisent l'existence d'une étendue d'eau à cet endroit. Plusieurs squelettes humains affleurent, presque totalement dégagés par l'érosion. L'un d'eux est recouvert de rondelles de tests d'œufs d'autruches perforées (photos 5 et 6, hors texte). Leur répartition particulière, sur l'ensemble du corps montrerait qu'il s'agit plutôt d'éléments de décoration d'un vêtement que d'un collier. Nous observons onze autres squelettes plus ou moins visibles mais nous ne pouvons noter les positions d'inhumation que pour sept d'entre eux (Paris, 1996). Leur état de conservation est très médiocre, aucun crâne n'est étudiable ni aucun os long mesurable. Tous sont en position fléchie, cinq reposant sur le côté gauche, deux sur le côté droit. Les orientations sont variables, deux vers le Sud, trois vers l'Est et deux vers l'Ouest, aucune vers le Nord. Toutefois, on ne peut bien sûr rien conclure quant aux coutumes d'inhumation, sur un si petit nombre d'observations.

Prélèvement d'ocre et échantillonnage (poterie, lithique). Nous avons daté les perles d'œufs d'autruche qui recouvraient le squelette de 5065 ± 100 BP (Pa 309 ; âge calibré : 3969-3766 BC, 1σ). La valeur du $\delta^{13}\text{C}$ (-8.4‰) de ces coquilles est intéressante à comparer à celles provenant de Mauritanie ($\delta^{13}\text{C} = -5.5$ ‰ ; 3200 BP) et du Gilf Kebir en Egypte ($\delta^{13}\text{C} = -0.1$ ‰ ; 6500 BP). Cette dispersion importante est liée au régime alimentaire de ces animaux. Les autruches d'In Aridal ont pu se nourrir de graminées (cycle en C4, cf. *supra* : Méthode de datation) mais également de plantes en C3, comme le confirme la valeur du $\delta^{13}\text{C}$ (-8.4‰). En Mauritanie, vers 3200 BP, le couvert végétal était déjà appauvri en espèces végétales, les graminées dominaient, la nourriture était moins variée et la valeur du $\delta^{13}\text{C}$ des coquilles devient moins négative. En bordure du Wadi Akhdar, dans la région du Gilf Kebir il y a 6500 ans BP, les autruches se nourrissaient exclusivement de graminées, comme le prouve la teneur en ^{13}C de leurs coquilles ($\delta^{13}\text{C} = -0.1$ ‰). Ceci confirme indirectement l'aridité du climat du Gilf Kebir à cette période.

Une première tentative de datation sur le carbonate total du squelette confirme la présence massive de calcite dans la structure osseuse (1.33 % en carbone minéral et une valeur de $\delta^{13}\text{C}$ de -0.9‰) ; l'âge obtenu est de 1490 ± 80 BP (Pa 279). Ces mesures démontrent que ces précipitations secondaires, liées aux fluctuations hydrologiques de l'environnement, s'effectuent au voisinage de l'équilibre isotopique avec le CO_2 atmosphérique. L'âge est sans signification chronologique. Après prétraitement (*cf. supra* : Méthode de datation), la teneur en carbone minéral de l'os tombe à 0.6 % et la valeur de $\delta^{13}\text{C}$ correspondante est de -5.3‰ . Les mêmes mesures ont été réalisées sur l'émail dentaire d'une molaire du squelette, elle aussi prétraitée, soit 0.6 % en carbone et une valeur de $\delta^{13}\text{C}$ égale à -5.42‰ . La structure cristalline de l'émail dentaire est différente de celle de l'os, sa porosité est faible et donc plus résistante aux échanges éventuels avec les carbonates de l'environnement. Nous trouvons les mêmes valeurs pour les teneurs et les $\delta^{13}\text{C}$ ce qui confirme l'efficacité de nos prétraitements. Cette efficacité est également démontrée par la datation des restes osseux purifiés de 5010 ± 120 BP (Pa 1614 ; âge calibré : 3946-3699 BC, 1σ), très proche de celle obtenue grâce aux perles d'œufs d'autruche.

Nous parcourons la bordure occidentale de cette cuvette jusqu'à la latitude d'In Aridal sans rien remarquer, puis nous retournons vers le Sud. Là, nous trouvons quelques petits sites installés sur des lentilles de sable, qui occupent tout le milieu de la partie sud de la cuvette. Ces petits gisements sont certainement postérieurs au site RDL 1 puisque celui-ci était en bordure d'un lac qui devait occuper toute la dépression. Ces sites sont donc probablement à rattacher au dernier humide du Néolithique final (4000-3500 BP), mais nous n'avons pas trouvé de vestiges datables pour confirmer cette hypothèse. Notre itinéraire nous conduit ensuite vers le Sud-Ouest, vers les dépressions de Rasi Lakaillet et In Awaghas (fig. 21).

RDL 2 ($17^{\circ}41'N$; $04^{\circ}19'E$). A l'extrémité ouest de la dune, à la latitude des puisards abandonnés de Rasi Lakaillet, nous arrivons sur un site assez étendu, en bordure de la dépression. Nous remarquons deux types de cuirasse « tapis-brosse » qui traduisent probablement deux épisodes climatiques. Les vestiges archéologiques sont abondants. Le lithique, avec un débitage important, se caractérise par un matériel poli relativement abondant et varié (hache, gouges, pièces fusiformes, bracelets). On trouve aussi des grattoirs de formes diverses, des lames et lamelles retouchées. En revanche, les armatures de flèches sont plutôt rares. La céramique est bien représentée, nous repérons même une très grosse poterie « entière », qui affleure par son ouverture, mais que nous ne dégageons pas. Ramassage de matériel lithique et céramique.

Nous arrivons dans la dépression d'In Awaghas, où les puisards sont totalement abandonnés. Un peu de végétation marque toutefois le fond de cette cuvette. L'occupation humaine s'est faite, au Néolithique, sur les pentes sableuses du massif dunaire qui recouvre les affleurements calcaires qui délimitent la partie ouest de la dépression. Nous localisons deux sites, comparables à ceux vus dans le secteur d'In Aridal : **RDL 3** (17°40'N ; 04°17'E) et **RDL 4** (17°39'N ; 04°16'E). Environ à une vingtaine de km au Sud du site RDL 4, avant d'arriver dans la vallée de l'Azawagh, nous repérons des vestiges de « terrasses » anciennes démantelées par l'érosion, sur lesquelles on voit de nombreux limicolaires fossiles (17°29'N ; 04°19'E).

La dépression de Takene Bawat

Cadre géographique et géologique

Le substratum de cette région est constitué par les dépôts du Crétacé (*cf. infra* Tamaya Mellet). Au Nord, l'érosion a dégagé les calcaires blancs du Turonien supérieur qui forment une falaise en rive gauche de l'Azawagh (fig. 23). En raison d'un pendage général vers le SW, au Sud de la région apparaissent des calcaires du Sénonien qui surmontent ceux du Turonien et constituent une deuxième cuesta. Compte-tenu de la pente vers le SW et de la nature imperméable du substrat en dehors des zones fissurées, les eaux de ruissellement ont tendance à se rassembler au Sud du plateau, dans la dépression au pied de la seconde cuesta. Cette dépression comporte deux parties (fig. 23) : à l'Est, une grande cuvette (20 par 12 km environ) où se trouvent les puisards de Takene Bawat qui ont donné leur nom à la région; à l'Ouest, une dépression plus étroite (15 par 5 à 1 km environ) avec laquelle communique la grande cuvette et qui est susceptible de communiquer aussi avec l'Azawagh.

En effet, la dépression débouche en rive gauche de l'Azawagh, 20 km environ au Nord-Ouest d'Eghes Nesibel (fig. 21). A cet endroit, on constate que le fond de la dépression domine le lit de l'Azawagh de 4 à 5m, le raccordement se faisant par une zone caillouteuse. Dans la dépression, et notamment au débouché vers l'Azawagh, on observe localement des galets roulés de 5 à 8 cm de diamètre. La nature de certains de ces galets (quartz et roches endogènes) oblige à envisager des écoulements fluviaux depuis l'Aïr ou l'Adrar des Ifoghas (fig. 1) (Morel, 1985b). Cette dépression a donc été une zone alluviale et le terme de « vallée perchée » pourrait lui être appliqué. Néanmoins, rien dans la morphologie

actuelle n'indique une dynamique alluviale et il s'agit donc d'événements anciens. La dynamique hydrique récente ne concerne qu'un ruissellement limité qui a entraîné des particules fines du substrat crétacé dans la dépression, provoquant son colmatage.

Mis à part les traits liés au substrat, la morphologie est dominée par la dynamique éolienne. On observe de nombreux dépôts éoliens, en particulier de grands cordons dunaires orientés W-E à WSW-ENE qui occupent la zone centrale du plateau sur une largeur de 2 à 4 km environ et constituent la bordure nord de la dépression (fig. 23). Ces sables ont enregistré la trace de plusieurs épisodes arides et humides. Lors des périodes arides se sont produits les changements morphologiques les plus importants. Il y a eu formation de systèmes dunaires où alternaient dunes et interdunes en phases d'accumulation, ou crêtes et couloirs en phases d'érosion. Lors des périodes humides, les zones basses où se rassemblait l'eau ont enregistré des épisodes palustres ou des paléosols. C'est également dans ces zones basses qu'ont été le mieux préservés les vestiges d'occupation néolithique signalés dès 1933 par Le Rumeur.

En raison de la porosité des sables éoliens et de la proximité du substrat calcaire les zones basses ont connu d'importants transferts de calcium qui ont permis leur induration mais gênent considérablement certaines datations sur les ossements. Le matériel sableux de ces zones basses étant plus induré que le reste du système dunaire a mieux résisté aux phases d'érosion et se retrouve maintenant en relief inversé. Ces anciennes zones basses indurées, puis mises en relief, se présentent comme des buttes-témoin plus ou moins alignées au pied des grands cordons dunaires, en bordure de la dépression. Vues de loin, ces buttes aux sommets plats donnent l'impression trompeuse d'une « terrasse », d'une banquette alluviale démantelée (photo 7, hors texte). L'érosion éolienne récente a souvent sculpté ces niveaux indurés, leur donnant un aspect vacuolaire ou encore, l'induration étant plus forte autour des conduits racinaires, un aspect tubulaire. Localement, certaines buttes sont couvertes de débris ferrugineux bruns à noirs provenant du démantèlement d'une cuirasse d'hydromorphie de type « tapis-brosse » (photos 8 et 9, hors texte). En contrebas, le substratum de la dépression peut être localement couvert de placages d'un matériau gris, « les limons gris » (photo 10, hors texte). Il s'agit de silts et sables très fins, plus ou moins argileux, souvent pulvérulents, indurés en surface. Enfin, une couverture de sable meuble, beige à blanc, se rencontre fréquemment. Généralement peu épaisse, en nappage, elle peut aussi se présenter sous forme d'accumulations dunaires actuelles de type sif.

Essai de reconstitution de l'évolution géomorphologique au Quaternaire supérieur

Un examen plus attentif des buttes montre qu'il en existe plusieurs types, caractérisés par des variations de la texture (compacte, grumeleuse, vacuolaire ou tubulaire) accompagnées de différences de couleur (brun-rouge, beige-ocre, blanc, gris ou noir) et dont l'altitude du sommet varie (photos 8 à 15, hors texte). Dans une même zone, on pourra observer plusieurs types différents représentant les points bas de morphologies éoliennes successives se recoupant de manière complexe et dont plusieurs sont maintenant datées. Il est désormais possible de préciser, voire modifier, la chronologie sommaire proposée antérieurement (Durand et Paris, 1986 ; *cf. supra* : Cadre de l'étude).

Les formes les plus anciennes seraient les plus hautes. Ce sont les grands cordons E-W qui dominent la dépression de 10 à 20m (fig. 25 A). Leur couleur rouge-brique à brun indique une pédogenèse ancienne, responsable de leur légère induration par le fer et les argiles. Sur le versant sud de ces cordons, de nombreuses buttes-témoin d'1m² environ pour une hauteur pouvant atteindre 1.5m, correspondraient aux anciennes zones basses les plus indurées et ayant le mieux résisté à l'érosion (photo 10). Par comparaison avec d'autres régions d'Afrique de l'Ouest, on peut attribuer un âge minimum pléistocène supérieur (28,000 à 22,000 ans ¹⁴C BP) à la pédogenèse (Gavaud, 1970 ; Durand, 1995). Une date de 21810 ± 650 BP (Pa 927) a été obtenue ici. La période aride ayant vu l'édification des cordons serait donc antérieure. Il peut d'ailleurs s'agir du résultat cumulé de plusieurs périodes arides pléistocènes (*cf. infra* Lekdarat.), aboutissant à ce qu'on désigne en Afrique de l'Ouest sous le nom d'erg ancien (Gavaud, 1970 ; Durand, 1995).

Cette morphologie dunaire ancienne a ensuite subi une érosion très importante, provoquant la remobilisation de grandes quantités de sable et aboutissant à une inversion de relief. Les zones basses de l'erg ancien, les plus indurées par la pédogenèse, ayant mieux résisté à l'érosion se sont retrouvées en relief alors que les nouvelles zones basses ont à leur tour été indurées (fig. 25 B). Mais il ne s'agit pas cette fois d'une pédogenèse. Le matériau de la base des anciens cordons est visible tout le long de la bordure de la dépression de Takene Bawat, sur le substrat crétacé. Il s'agit d'un grès à ciment calcaire, rose-orangé (photos 11 et 12). On peut supposer que l'induration est liée à la circulation, au toit du Crétacé, d'eau chargée en calcium et soumise à l'évaporation à travers les sables éoliens qui constituent un matériau particulièrement poreux. L'humectation du fond des zones interdunaires par les eaux pluviales devait favoriser un « effet de mèche ». Une datation a donné 8345 ± 85 BP (Pa 925). Il s'agit d'un âge plausible quant aux quantités d'eau dispo-

nibles et à l'importance de l'évaporation, celui du grand humide de l'Holocène inférieur. On peut néanmoins s'interroger sur l'absence d'indications concernant des paléoenvironnements aquatiques de même âge, coquilles notamment. Peut-être aurait-il fallu prospecter plus en contrebas, vers le centre de la dépression où les eaux devaient aboutir naturellement ? Par ailleurs, ces grès calcaires présentent des cannelures orientées NNE-SSW, dues à une érosion éolienne postérieure (photo 12, hors-texte).

Vers la dépression on observe des buttes grises, de moins d'1m de haut, dont la surface peut être indurée par du carbonate (fig. 25 C). Il s'agit de sable silto-argileux contenant des coquilles de gastéropodes (cf. TKNBWT 2). Une datation sur *Melanoides tuberculata* a donné 7775 ± 110 BP (Pa 304). Localement, la surface présente des structures polygonales caractérisant un assèchement. Des *Limicolaria sp.* (pulmonés) prélevés sur cette surface ont fourni une date de 6310 ± 110 BP (Pa 311). Il s'agit donc de deux épisodes humides différents (cf. *infra*).

FIGURE 25 : coupes synthétiques schématiques montrant les étapes de la mise en place de la morphologie actuelle au Sud du grand cordon dunaire méridional de Takene Bawat. ►

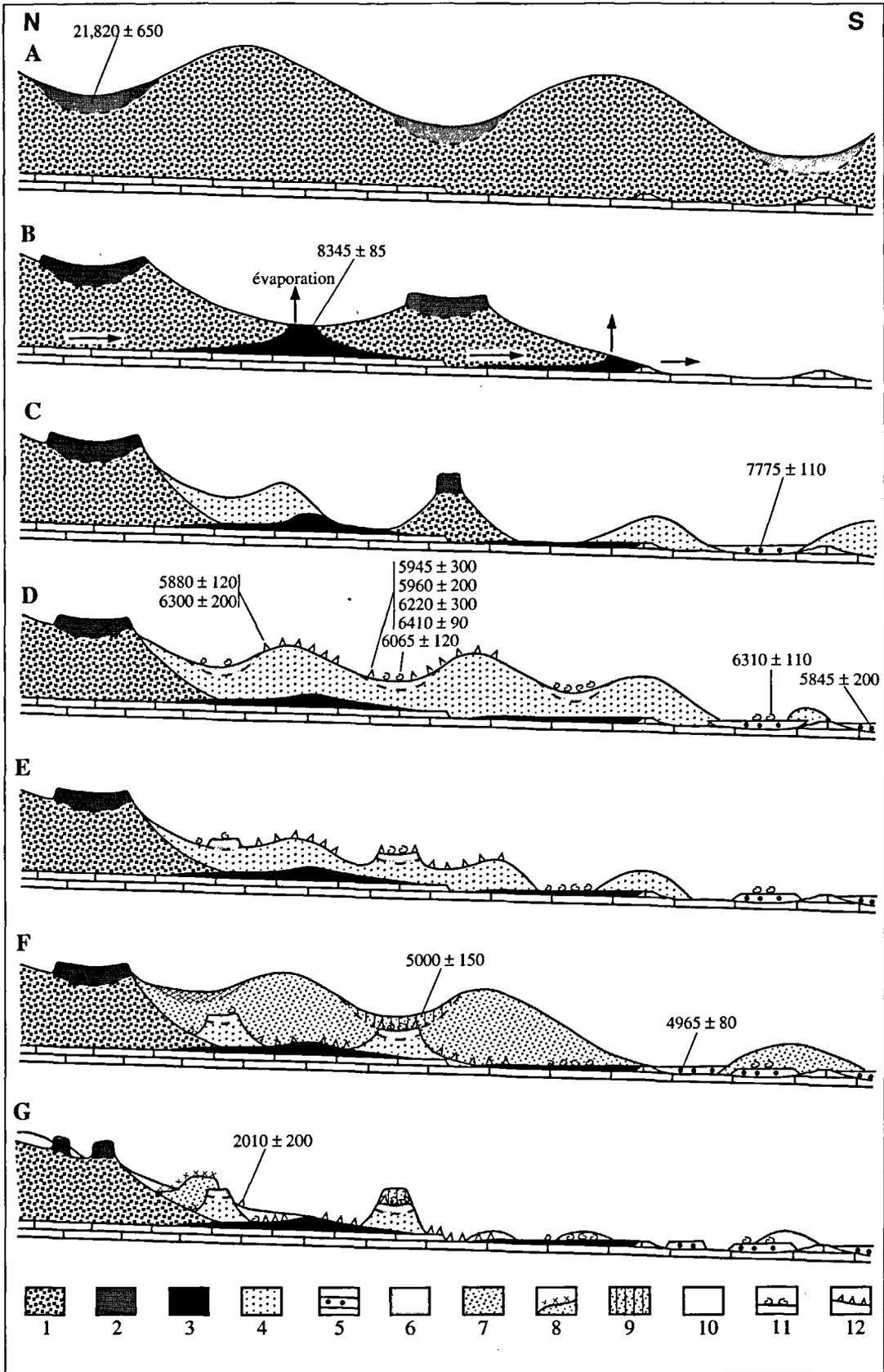
A : au Pléistocène, sur un substratum constitué par des calcaires blancs turoniens, lors des périodes arides, le vent met en place de grands cordons dunaires orientés E-W (1). Lors des périodes humides, les zones basses, enrichies en argile et en fer (2), enregistrent une pédogenèse responsable de leur couleur rouge-brique à brun. Un tel paléosol a été daté sur carbonate de 21,800 BP environ.

B : inversion de relief après une période d'érosion éolienne importante au Pléistocène supérieur (Kanémien-Ogolien). Puis, à l'Holocène inférieur, à la base des dunes, le sable est induré localement par du carbonate (3) lié aux circulations d'eau au toit du Crétacé.

C : alternance de courtes phases arides caractérisées par l'érosion et les remaniements éoliens (4) et de phases humides à dépôts palustro-lacustres coquilliers (5). D : entre 6400 et 5900 BP environ, après une nouvelle phase d'accumulation éolienne, les zones basses interdunaires, parfois occupées par des sols humides à limicolaires (11), connaissent une pédogenèse (6). Simultanément, on note une occupation humaine sur les zones hautes (12) et des milieux aquatiques palustro-lacustres (5) dans la dépression de Takene Bawat.

E : nouvelle phase d'érosion éolienne provoquant une nouvelle inversion de relief. F : après une nouvelle phase d'accumulation éolienne (7), les zones basses interdunaires connaissent une pédogenèse, soit avec formation d'une cuirasse ferrugineuse d'hydromorphie (8), soit avec accumulation de carbonates (9). Certaines zones basses de la cuvette connaissent encore des milieux palustro-lacustres vers 5000 BP (5).

G : nouvelle(s) phase(s) d'érosion éolienne aboutissant au paysage actuel. Les remaniements éoliens récents fournissent un nappage généralisé de sable blanc à beige (10).



Au pied des cordons, surmontant les grès calcaires à cannelures on observe des buttes pouvant atteindre une hauteur de 2,5 à 3m. Elles sont constituées essentiellement de sable rose à ocre à la base et devenant beige à gris vers le haut (photo 11, hors-texte). La partie la plus haute, d'aspect grumeleux, est indurée par du carbonate et contient de nombreuses traces d'occupation humaine datées entre 6400 et 5900 BP environ (cf. TKNBWT 2), ainsi que des *Limicolaria sp.* datés de 6065 ± 90 BP (Pa 300) (fig. 25 D et photos 13 à 16, hors-texte). Des limons gris situés à proximité contenaient des *Caelatura sp.* datées de 5845 ± 200 BP, attestant de l'existence de milieux aquatiques contemporains des sites d'occupation humaine.

Les sommets de ces buttes représentent donc les points bas d'une nouvelle morphologie éolienne qui sera érodée à son tour (fig. 25 E). C'est entre 8350 et 6400 BP environ que les grès calcaires auraient subi l'érosion éolienne responsable des cannelures, puis que les sables éoliens formant ces buttes auraient été accumulés. Ces indications d'aridité ne sont pas en contradiction avec l'existence en contrebas du milieu palustre à *Melanoides tuberculata* daté de 7800 BP environ (cf. *supra*) ; elles sont complémentaires. Ainsi, dans la région de Taoudenni, au Mali, l'optimum lacustre compris entre 8300 et 6700 BP environ comprend en fait quatre séquences transgression-régression représentatives de variations séculaires de P/E (Fabre et Petit-Maire, 1988). Par analogie, on peut penser que le milieu aquatique daté ici de 7800 BP environ correspondrait à l'une des séquences transgressives, alors que les phénomènes éoliens auraient eu lieu pendant l'une ou l'autre des séquences régressives, voire même pendant les quatre avec un effet cumulé. On notera que le ciment carbonaté du sommet de ces buttes a été daté de 5000 ± 150 BP (Pa 302) (cf. *infra*).

Toujours au pied des cordons, on observe des buttes de sable argilo-silteux gris d'une hauteur de quelques mètres dont le sommet est induré par du carbonate et où l'érosion a dégagé des niveaux à faciès tubulaire ou vacuolaire (fig. 25 G). A nouveau, il convient de considérer que les sommets de ces buttes représentent les points bas d'une morphologie dunaire disparue (fig. 25 F). Certaines sont couvertes (photo 9, hors-texte) par une cuirasse ferrugineuse d'hydromorphie, de type « tapis-brosse », qui a été démantelée. Localement, nous avons pu observer une de ces buttes s'appuyant sur une butte du type précédent qu'elle dépassait en hauteur de 0.5m environ. D'un point de vue chronologique, ce type de butte serait donc postérieur au précédent dont il est localement séparé par une phase d'érosion et de remobilisation éolienne. Les anciennes zones basses de cette nouvelle morphologie dunaire auraient connu la phase d'hydromorphie qui a été datée ailleurs en Afrique de l'Ouest entre 6000-5700 et 4400 BP (Maley, 1981 ; Durand, 1995), ainsi que la mise en place des ciments carbonatés datée de 5000 BP environ par ailleurs (cf. *supra*). Ces buttes ont été ensuite soumises à l'érosion éolienne.

Les régions environnantes ont montré l'existence ensuite de plusieurs phases morphoclimatiques (*in* Maley, 1981 ; Paris, 1996), mais dans ce contexte peu favorable (sommet de plateau calcaire, sans nappe phréatique), l'augmentation de l'aridité n'ayant plus permis l'induration des points bas de ces dernières morphologies nous n'en avons rien retrouvé. On peut comparer avec la région contiguë d'In Tekebrin et Lekdarat (*cf. infra*), où le contexte géomorphologique beaucoup plus favorable (zones en dépression sur un substrat souvent argileux) a permis l'enregistrement d'autres épisodes humides vers 4200 puis 3800-3400 BP. Ici, on note simplement une réoccupation vers 2000 BP (fig.25 G).

Les sites archéologiques

TKNBWT 1 (17°33'N ; 04°38'E). Cet important site de surface (300 x 200m environ) est implanté au débouché de la vallée dans l'Azawagh, à l'extrémité occidentale de la dune de Takene Bawat (fig. 23). Le matériel lithique est très abondant. Les éclats dominent mais les lames et surtout les lamelles, sont relativement bien représentées, malgré une matière première peu favorable, constituée essentiellement par des galets fluviaux. L'ambiance générale évoque les sites hauts de Mentès, notamment par le nombre important de segments de cercles. La rareté de la céramique confirme l'impression d'ancienneté. Les restes de faune sont mal conservés mais les esquilles abondent, traduisant une consommation importante d'animaux.

Nous avons récolté des exemples d'éclats et lames retouchés, grattoirs divers sur éclat, armatures de pointe de flèche (où les pédonculées semblent dominer), segments, grands segments, haches et microhaches polies. La poterie est rare, mal conservée. Les tessons, de classe O/C*/C, sont de petite taille et ne permettent pas de restitution graphique des formes. Les décors, obtenus par impression, sont trop effacés par l'érosion éolienne pour être correctement décrits. Des prélèvements ont toutefois été faits pour datation par le radiocarbone car le dégraissant végétal nous semblait contenir une part suffisante de restes organiques. Une poterie a effectivement pu être datée, sur le dégraissant végétal, de 6300 ± 200 BP (Pa 517) ($\delta^{13}\text{C} = -16.25 \text{ ‰}$; âge calibré : 5433-5005 BC, 1 σ). Les prélèvements effectués pour la faune ont permis d'identifier du buffle (*Syncerus caffer*), de l'antilope (*Damaliscus cuiculi* sous réserve), du phacochère, de l'hippopotame, de la tortue aquatique, palustre-fluviale, de grande taille (*Trionyx triungis*, sous réserve), du crocodile du Nil, des silures (*Synodontis sp.*) et du *Lates niloticus*.

TKNBWT 1b (17°33'N ; 04°38'E). Ce petit site (40 m x 30 m) est implanté sur le sommet de la dune occupée par TKNBWT 1, environ 200 m à l'Est de ce dernier. Nous considérons qu'il appartient à la même période culturelle. Nous n'avons pas effectué de collecte sur ce site.

TKNBWT 2 (17°33'N ; 04°43'E). Nous avons regroupé, sous la même dénomination, plusieurs buttes témoins, vestiges d'un site presque totalement démantelé par l'érosion. Ces petites buttes, de 5 m² maximum de surface, sont constituées d'un sol induré par des carbonates (fig. 25 F et G). Cet ensemble est plus intéressant pour la compréhension de l'histoire du paléoenvironnement que pour celle des cultures matérielles. C'est toutefois sur une de ces buttes que nous avons découvert un squelette humain en relativement bon état de conservation (photo 16, hors-texte). Le corps est en position repliée, couché sur le côté droit, orienté selon un axe plutôt sud-nord (tête à 155°). Les autres vestiges sont pour la plupart éparpillés sur les limons gris, mais quelques uns, dont de rares tessons de poterie et une meule, sont encore pris dans les niveaux indurés des buttes témoins et permettent donc de distinguer le niveau d'occupation détruit par l'érosion. Les restes de faune sont eux aussi abondants malgré la dégradation du site.

Le matériel lithique a essentiellement été ramassé en contrebas, sur les limons gris, donc dans un contexte remanié, mais il ne peut provenir que du démantèlement des buttes. Nos collectes comportent des exemples d'armatures, de grattoirs, de lames et lamelles retouchées, de segments, de mèche de foret, de perçoir. Le matériel poli est représenté par une herminette, une hache et des microhaches. Le matériel céramique est rare, fragmentaire et les décors érodés. Les prélèvements effectués pour la faune ont permis d'identifier des bovinés (*B. palaethiopicus* ?, *B. taurus* ?, *B. indicus* ?), de la gazelle (*Redunca redunca*), de l'antilope (*Tragellanus* ?), de la girafe (*Girafa*), un équidé, du phacochère, un canidé (*Canis Aureus*), un félin (chat des marais ?), de l'hippopotame, du crocodile du Nil, des poissons (*Lates niloticus* et *Synodontis sp.*) et des mollusques (*Melanoides tuberculata*, *Lymnaea natalensis*, *Biomphalaria pfeifferi*, *Bulinus truncatus*, *Bulinus forskalii*, *Segmentorbis sp.*, *Limicolaria sp.*) qui ont fourni plusieurs datations :

— *Melanoides tuberculata* (pris dans le limon gris) : 7775 ± 110 BP (Pa 304) ($\delta^{13}\text{C} = -4.57\text{‰}$; $\delta^{18}\text{O} = -3.43\text{‰}$),

— *Limicolaria sp.* (sur le limon gris) : 6310 ± 110 BP (Pa 311),

— *Limicolaria sp.* (dans les terrasses démantelées) : 6065 ± 90 BP (Pa 300) ($\delta^{13}\text{C} = -10.8\text{‰}$; $\delta^{18}\text{O} = -8.73\text{‰}$).

Le squelette humain (photo 16) a été entièrement prélevé (TKNBWT.2 H1). Nous avons tenté de le dater. L'induration carbonatée ($\delta^{13}\text{C} = -3.35\text{‰}$; $\delta^{18}\text{O} = -8.6\text{‰}$) dans laquelle les os étaient piégés est

datée de 5000 ± 150 BP (Pa 302). La teneur en carbone minéral total est très élevée (5 %). Après traitement, le carbonate-hydroxylapatite purifié ne contient que 0.33 % de carbone minéral, ce qui est acceptable, et une valeur de $\delta^{13}\text{C}$ de -7.65 ‰. L'âge obtenu est de 5960 ± 200 BP (Pa 1041 ; âge calibré : 5068-4595 BC, 1σ). Nous avons daté également le collagène. La teneur en carbone organique est faible, de l'ordre de 0.2 %, et l'on ne peut exclure, malgré les prétraitements, une pollution par la matière organique de l'environnement. Quelques prélèvements dans les limons limitrophes, permettent de préciser les teneurs en carbone (0.15 %) et les valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ (-22.6 ‰) du milieu dans lequel le squelette a séjourné. Le $\delta^{13}\text{C}$ du collagène est quant à lui de -15.4 ‰, sa datation est de 6220 ± 300 BP (Pa 308 ; âge calibré : 5432-4835 BC, 1σ). Si l'on prend en compte le modèle de Lee-Thorp *et al.* (1989) des différents fractionnements isotopiques dans les réseaux trophiques, l'écart entre les valeurs du $\delta^{13}\text{C}$ du carbonate-hydroxylapatite et celui du collagène est de 7.7, ce qui est un peu fort mais cependant compatible avec une alimentation humaine. La bonne convergence entre les datations du carbonate-hydroxylapatite et du collagène plaide en faveur de la validation des âges malgré les sérieuses difficultés méthodologiques rencontrées.

Un petit tesson encore pris dans la gangue carbonatée de la terrasse montre un décor par impression de type *dotted wavy line*. Nous avons daté quelques tessons, riches en dégraissant végétal composé de longues tiges incorporées en masse dans la pâte argileuse. Au centre du tesson la teneur en matière organique est normale (0.6 %) pour une céramique à dégraissant végétal et la valeur de $\delta^{13}\text{C}$ associée est de -16.7 ‰. Sur la face interne elle est près de trois fois plus faible (0.25 %) qu'au centre et le $\delta^{13}\text{C}$ (-22.1 ‰) nous indique soit une influence du combustible lors de la cuisson de la pâte, par diffusion des particules du combustible, soit une pollution par la matière organique de l'environnement avec les circulations d'eau postérieures à l'enfouissement. Cependant, sur la face externe les teneurs en carbone étant de six à dix fois plus faibles, en particulier sous le premier millimètre, elles démontrent l'absence ou du moins la faiblesse de la teneur en matière organique qui aurait pu provenir de micro-organismes ou de particules organiques sédimentaires infiltrés dans la porosité de la céramique. Nous les rangeons dans la classe O/C*/C. Le mode de cuisson devait être proche de celui de Tamaya Mellet 3 (*cf. infra*). Deux datations des tessons ont été réalisées : 5945 ± 300 (Pa 301 ; âge calibré : 5208-4510 BC, 1σ) et 6410 ± 120 BP (Pa 1599 ; âge calibré : 5442-5241 BC, 1σ).

Des « grésifications carbonatées » à cannelures provenant du sommet d'une petite butte située immédiatement au nord des buttes à tessons ont été datées de 8345 ± 85 BP (Pa 925).

TKNBWT 3 (17°34'N ; 04°40'E). Ce gisement, de dimension plutôt petite (70m x 50m), se trouve à environ 300m à l'Est de TKNBWT1b, sur le sommet de la dune. Un tumulus est construit dans la partie centrale du site ; il s'agit d'un simple tertre de sable plaqué de dalles calcaires (environ 0,50m x 0,40m), de petite dimension, 3m x 3,50m, pour une hauteur de 0,90m. Les grattoirs sont proportionnellement plus nombreux que sur les places précédentes et la poterie, par ses formes comme ses décors, évoque celle du site d'In Tekebrin (*cf. infra*). Dans l'ensemble, ce gisement paraît appartenir à une période plus récente que l'ensemble TKNBWT 1, 1b, 2 et 6. Pas de collecte de matériel.

TKNBWT 4 (17°34'N ; 04°41'E). Trois km à l'Est de TKNBWT 3, toujours sur la même dune, nous trouvons un petit gisement aux vestiges particulièrement clairsemés (50m x 40m). L'industrie lithique est rare, le décor de la céramique évoque le Néolithique récent ou final. Ce site qui se distingue nettement des précédents, se rattache plutôt, par les décors de poterie, aux emplacements repérés dans la vallée de l'Azawagh.

Pas de collecte de matériel lithique ou céramique. Les prélèvements effectués pour la faune n'ont permis d'identifier que des bovins (*Bos taurus* et *Bos taurus palaethiopicus* ?) et pour les mollusques, des *Caelatura sp.* qui ont été datées de 4965 ± 80 BP (Pa 437) ($\delta^{13}\text{C} = 0.33$, $\delta^{18}\text{O} = -3.21\text{‰}$).

TKNBWT 5 (17°34'N ; 04°42'E). Ce petit gisement (environ 60m x 50m), se trouve à 1 km de TKNBWT 4. Le matériel lithique est rare. Le façonnage est essentiellement constitué d'éclats retouchés de petites dimensions. La poterie est différente à la fois de celle de TKNBWT 4, d'allure néolithique récent, et de celle de TKNBWT 3, d'allure chalcolithique. Elle nous paraît plus récente. La faune est un peu plus abondante que sur les sites précités.

Les prélèvements effectués pour la faune ont permis d'identifier des bovins (*Bos taurus*), du phacochère, du lièvre (?), de l'hippopotame et un poisson (*Auchenoglanis sp.*). Datation sur le dégraissant végétal ($\delta^{13}\text{C} = -13.25\text{‰}$) de la poterie (classe O/C*/O) : 2010 ± 200 BP (Pa 444 ; âge calibré : 352 BC-238 AD, 1 σ).

TKNBWT 6 (17°35'N ; 04°45'E). Ce site, le dernier de la série, est implanté à l'extrémité orientale du cordon « littoral ». Il paraît tout à fait comparable à TKNBWT 2, par son implantation comme par les vestiges que l'on y observe, mais il est beaucoup mieux conservé. Les vestiges sont pris dans le limon gris de la partie inférieure. Sur les pentes de la

dune blanche qui borde le site, les traces d'occupation sont aussi assez denses, mais on y reconnaît des objets (poterie en particulier) qui sont les témoins d'une occupation différente et plus récente (Néolithique récent / terminal). Il y a donc, dans ce secteur, mélange de plusieurs épisodes culturels. Nous nous sommes plus particulièrement intéressés à la partie inférieure du site qui paraît homogène, du moins sur le plan de la culture matérielle. Nous avons pu observer des concentrations de fragments d'os brûlés (vidange de cuisine ?), de poteries. Nous avons aussi repéré 2 sépultures humaines totalement mises au jour par l'érosion. Nous reconnaissons le squelette d'un adulte partiellement conservé, dont on peut voir qu'il fut inhumé en position fléchie, mais dont l'orientation n'est plus déterminable. L'autre est une sépulture d'enfant, dont le crâne a disparu. L'outillage lithique n'apparaît pas très abondant. Nous avons recueilli une pointe d'Ounan, pièce fréquente à Tamaya Mellet ainsi que dans les sites de l'Est Aïr, mais que nous n'avions pas trouvée jusqu'alors dans nos prospections de l'Azawagh nigérien. Parmi les vestiges rares, nous avons découvert une dent d'hippopotame cassée dans sa partie inférieure. Elle a été fendue dans le sens longitudinal et tous ses bords sont décorés par des incisions qui forment des croisillons. Nous avons pensé de prime abord que la partie frontale, qui est un peu plus profondément incisée, pouvait avoir servi de peigne pour le décor des poteries. Les différents essais de restitutions d'impression que nous avons réalisés montrent qu'il n'en est certainement rien ; il s'agit plus probablement d'un objet de parure (ou d'une amulette) dont la partie inférieure a disparu (fig. 26.1).

Collecte de matériel lithique : exemples d'éclats et lames retouchés, armatures diverses (mais pédonculées rares), segments, grands segments, mèches de foret, perçoirs, pointes foliacées, microhaches et haches polies. Il faut ajouter à ces exemples une pointe d'Ounan (*cf. supra*), la seule que nous ayons vue sur ce site. Matériel céramique : les tessons prélevés ont permis de restituer cinq formes de bol, à fonds ronds, très légèrement fermés. Les décors sont obtenus par impressions qui couvrent tout le corps du pot. Les impressions au peigne dominent, impressions directes ou pivotantes, mais il y aussi quelques exemples d'impressions à la tige fendue (fig. 26.2). Quelques tessons à dégraissant végétal (classe O/C*/C ; $\delta^{13}\text{C} = -19.0\text{‰}$) ont été datés de 5880 ± 120 BP (âge calibré : 4904-4600 BC, 1σ ; Pa 454), et les coquilles de *Caelatura* prises au voisinage dans le limon gris de 5845 ± 200 BP (Pa 574).

Les prélèvements effectués pour la faune ont permis d'identifier du buffle (*Syncerus caffer*), de la gazelle (*Setifensis pomel*), de l'hippopotame, de l'éléphant, du crocodile du Nil et des mollusques (*Melanoides tuberculata*, *Lymnaea natalensis*, *Bulinus truncatus*, *Segmentorbis angustus*, *Ceratophallus sp.*).

TKNBWT 7 (1984 et 1985) (17°36'N ; 04°48'E). Ce site se trouve 5 km à l'Est de TKNBWT 6, dans le petit ensemble de dunes rouges entre Takene Bawat et Egharderfel, après l'ensablement vif blanc. Il est en tout point comparable au site observé sur le trajet Mentès-Eghès Nesibel, avant d'arriver dans la « vallée » de l'Azuz (17°06'N ; 04°25'E, *cf. supra*). Nous trouvons, en effet, au centre d'une cuvette interdunaire, le squelette en place d'un hippopotame, dont les os ont une coloration verte. Ce squelette est en très mauvais état de conservation ; les os apparents, fragmentés en esquilles, sont presque tous déstructurés par l'érosion. Sur les pentes sableuses qui entourent cette cuvette, on remarque des traces d'occupation diffuses, constituées de galets éclatés, quelques éclats et armatures, des tessons de poterie. Les décors observés rattacheraient ce site au Néolithique récent ou final. Parmi les quelques restes osseux, on peut reconnaître de l'antilope.

L'échantillonnage effectué parmi les coquilles qui parsèment le fond de la cuvette a permis d'identifier les mollusques suivants : *Melanoides tuberculata*, *Biomphalaria pfeifferi*, *Bulinus truncatus*.

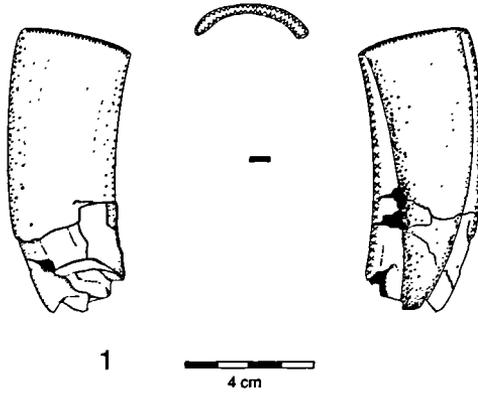
A l'Est de ce dernier site, sur la dune rouge recouverte de sables blancs récents, nous avons repéré plusieurs traces d'occupations d'époque néolithique, qui traduisent de très petits campements ou des haltes temporaires que nous n'avons pas précisément décomptées dans cette première phase de prospection. Nous n'avons fait aucun ramassage sur ce type de site.

TKNBWT 7b (1984) (17°37'N ; 04°52'E). Nous avons remarqué ce gisement qui traduit une occupation plus conséquente que les traces rencontrées jusqu'alors dans ce massif dunaire. Nous y trouvons des meules, de nombreux tessons, des armatures de pointe de flèche.

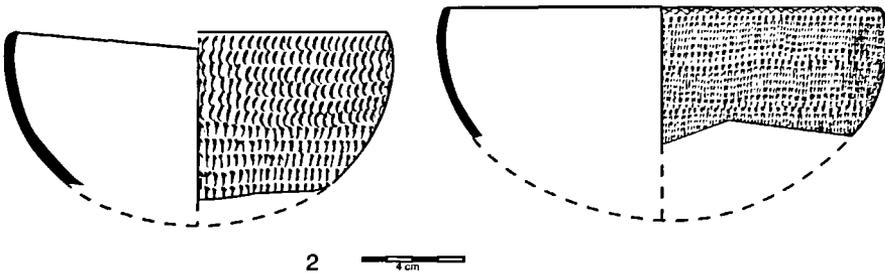
Nous ne faisons pas de collecte, mais parmi la faune, Ph. Columeau a pu identifier des restes de *Bos taurus*, *Canis aureus* et *Girafa*. L'allure générale du site est néolithique récent /final.

EGHARDERFEL (1984) (17°35'N ; 04°53'E). Le seuil d'Egharderfel, du nom des puisards abandonnés, ferme la dépression de Takene Bawat dans sa partie orientale (fig. 23). Sur ce seuil, est implantée une petite nécropole constituée d'une trentaine de monuments funéraires (GRDFL N1). La plupart sont des tumulus simples, de type hémisphérique, de dimensions plutôt grandes, construits avec de petits matériaux (pierres calcaires) très cohérents. Nous avons toutefois remarqué 2 tumulus à cratère dans la partie nord et deux constructions quadrangulaires (*cf. AZWK T2 et In Teduq*). En revanche nous n'avons pas vu de tumulus en croissant, contrairement à ce que nous avons noté à

FIGURE 26 : 1 / objet de parure en ivoire d'hippopotame découvert à TKBWT 6



2 / exemples de poteries de TKBWT 6



Eghes Nesibel (AZWK T1, *cf. supra*). D'après ce que nous savons de la chronologie des monuments funéraires dans le Nord du Niger (Paris, 1996), ce type de nécropole serait post-néolithique (3000-2500 BP, en se référant à l'âge estimé des tumulus à cratères de l'Ighazer wan Agades) et aurait été utilisé jusqu'au XIII^e siècle de notre ère, selon l'âge obtenu par D. Grébénart (1984) pour une structure quadrangulaire près d'In Gall.

Conclusions partielles

Comme partout ailleurs dans les régions étudiées précédemment, aucun vestige anthropique n'a encore été daté de façon incontestable pour la période 8500-7000, qui correspond au grand humide de l'Holocène inférieur. Des âges existent sur restes de faune ou sur dépôts impliquant la présence d'eau, mais aucun sur vestige anthropique. Néanmoins, l'essai de reconstitution de l'évolution géomorphologique de cette région à l'Holocène a mis en évidence deux points importants pour la compréhension de ce problème. D'une part, on commence à distinguer un grand nombre d'épisodes paléoenvironnementaux successifs de quelques siècles chacun. Ceci devrait séparer les sites archéologiques successifs et en faciliter l'étude. Mais en fait, d'autre part, entre deux épisodes les modifications du cadre morphologique peuvent être si radicales que les traces d'occupations successives deviennent généralement indiscernables. En particulier, l'alternance fréquente entre points hauts et points bas des morphologies éoliennes successives a dû être très destructrice. Sur un substrat de sable meuble les remobilisations éoliennes successives ne peuvent aboutir qu'au mélange des artefacts vers le bas : une « compilation » en quelque sorte. Les indices les plus fragiles, tels que les ossements humains, doivent être difficilement conservés. Seuls de très nombreux essais de datations sur les artefacts les plus résistants et datables que sont les tessons de poteries, fourniraient peut-être la preuve d'une occupation ancienne sur de tels sites. La découverte d'une pointe d'Ounan, comme à TKBWT 6, est une indication du caractère plausible de cette hypothèse mais pas une preuve.

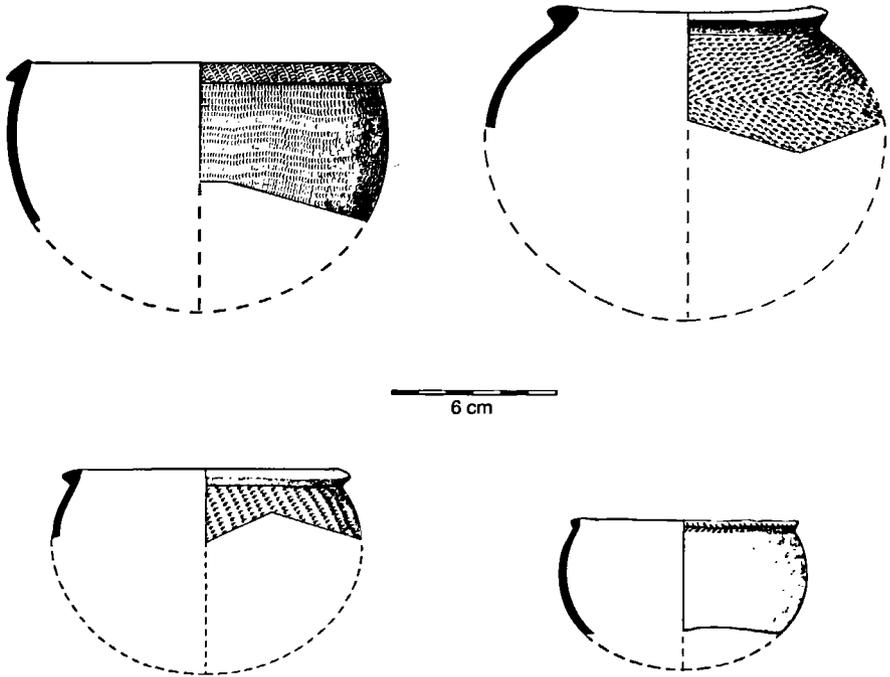
La région d'In Tekebrin

Le seuil d'Egharderfel ferme la dépression de Takene Bawat *sensu stricto* mais la dépression inondable se prolonge en fait, vers l'Est Sud-

est, sur environ 20 km de long (fig. 23). Assez étroite, elle ne mesure que 6 km dans sa plus grande largeur. Cette dépression d'Egharderfel est limitée au sud par un escarpement de faible dénivelée, au nord par des cordons dunaires qui la séparent de la dépression d'In Tekebrin. Les sites archéologiques sont implantés sur les deux versants des cordons dunaires qui séparent les deux dépressions. Cet ensemble de cordons dunaires mesure 15 km de long (EW) pour 1 km de large (NS). Nous n'avons localisé dans cet ensemble que six gisements, mais il en existe d'autres. Sur le versant sud des cordons, du côté de la dépression d'Egharderfel, nous n'avons en fait étudié qu'un seul site, TKBRN 1, implanté dans la partie occidentale du cordon dunaire. Dans la partie orientale nous avons repéré plusieurs petits sites qui montrent essentiellement des concentrations de vestiges osseux à patine noire, très minéralisés. Les outils lithiques sont rares et nous n'avons pas remarqué de poterie. Ces petits sites sont implantés dans la partie basse ; les vestiges sont souvent encore pris dans les limons gris-bleu qui constituent le remplissage de surface de la dépression. Les restes de mollusques sont moins abondants qu'à l'habitude. Nous n'avons pas effectué de collecte d'objets, mais Philippe Columeau a fait un inventaire préliminaire de la faune. Les animaux le plus fréquemment rencontrés (ou les plus évidents) sont le buffle (*Syncerus caffer*), l'hippopotame, la gazelle ; parmi les poissons on trouve *Lates niloticus* et divers silures. C'est donc sur le cordon dunaire d'In Tekebrin que les installations humaines sont le mieux préservées. Tout le pourtour de la dépression a du être occupé mais seules les installations sur les dunes ont été épargnées par l'érosion.

TKBRN 1 (17°37'N ; 05°01'E). C'est un gisement de grande dimension, installé sur le versant sud de la dune fossile rouge, tourné donc vers la cuvette d'Egharderfel (fig. 23). Les vestiges s'étendent sur une longueur de près de 600 m et sur toute la pente de la dune, d'une largeur d'environ 100m. La partie haute de la dune est occupée par des sables blancs, « actuels », sous lesquels le site semble se prolonger. Les vestiges dans la pente représenteraient alors la zone de décharge d'un habitat qui serait masqué par les dépôts éoliens récents. Ce site se caractérise par l'abondance et la densité des vestiges, que ce soit l'industrie lithique, le matériel céramique ou la faune. Les grattoirs sont les éléments les plus remarquables de cette industrie lithique. Lola Bonnabel, qui en a fait l'étude (1990) les compare à ceux que l'on trouve dans la région de Termit, sur des sites de l'âge des métaux ou encore dans l'Aïr, sur le site d'Iwelen (Roset, 1984). La céramique (fig. 27) est particulière, se distinguant par le décor et la forme des bords, de celle des sites néolithiques voisins. Nous y avons aussi trouvé des nodules cuivreux et une petite

FIGURE 27 : exemples de poteries d'In Tekebrin



lame de cuivre (photo 17, hors texte) que les analyses physico-chimiques ont permis de rapprocher. Tous ces éléments nous ont amené à conclure que ce gisement appartient à l'âge des métaux (Paris *et al.*, 1992).

Collecte : industrie lithique, matériel céramique, nodules et lame de métal, faune, charbons.

Nous avons obtenu quatre datations ^{14}C :

<i>nature du matériau daté</i>	<i>N° labo</i>	$\delta^{13}\text{C} \text{ ‰}$	<i>Âge ^{14}C BP</i>	<i>Âge calibré BC</i>
charbons	Pa 233	-25.0	2600 ± 80	-----
matière organique d'os brûlés	Pa 280	-20.9	3700 ± 150	2304-1883
charbons associés aux os brûlés	Pa 471	-25.0	3530 ± 120	2019-1686
matière organique des tessons	Pa 507	-12.0	3825 ± 100	2452-2138

La contradiction entre la première date et les trois autres démontre la précarité des datations ^{14}C des charbons de bois sur les sites de surface qui font encore partie actuellement du domaine de pâturage des nomades. Les charbons sont périodiquement remaniés et mélangés au cours du temps avec ceux provenant des foyers laissés lors du passage des nomades ; nous avons constaté le même phénomène à Afunfun (Paris, 1996). Les trois autres datations effectuées sur des matériaux de nature différente, ce qui renforce leur cohérence, permettent de dater avec précision le site. L'étude de la composition en isotopes stables du carbone de la matière organique des os brûlés ainsi que celle des poteries permettent quelques compléments d'information.

Ainsi, il est généralement admis que la matière organique des os brûlés est composée de collagène partiellement pyrolysé, ce qui explique sa conservation. Or, la valeur de $\delta^{13}\text{C}$ de -20.9 ‰ trouvée pour la grande faune brûlée (buffle, gazelle, etc.) est très basse et nous a longuement intrigué. En effet, dans ces régions de savane où les graminées dominent depuis le dernier humide, le $\delta^{13}\text{C}$ du collagène des herbivores devrait être plus élevé. A Iwelen, le cuir des linceuls mis au jour dans les tombes à cratère (Paris, 1996) a une valeur de $\delta^{13}\text{C}$ comprise entre -14.0 et -16.0 ‰, ce qui est normal dans un écosystème saharien et conforme aux modèles de reconstitution des réseaux trophiques. L'explication de ce décalage a été mise en évidence récemment par Alain Person. La matière organique brûlée est certes composée de collagène mais aussi tout simplement de viande adhérant à l'os frais. Cette fraction fixée par la pyrolyse partielle peut être dominante, et, pour le moins, elle influence la valeur du $\delta^{13}\text{C}$ de la matière organique brûlée car la viande n'a pas le même fractionnement isotopique que le collagène (voir modèle de Lee-Thorp *et al.*, 1989).

L'étude de la section des tessons soumis à la datation ^{14}C montre clairement que des dégraissants végétaux ont été ajoutés dans la pâte argileuse lors de la fabrication de la céramique (classe O/C*/O). La valeur de $\delta^{13}\text{C}$ de la matière organique de l'argile naturelle est comprise entre -17 et -23 ‰, et celle de la poterie datée est de -12.0 ‰. Cette différence démontre que les graminées ajoutées (-12 à -14 ‰) comme dégraissant végétal sont largement dominantes, ce qui valide la datation (*cf.* Méthode de datation).

TKBRN 2 (17°37'N ; 05°01'E). Ce gisement de moyenne dimension (~100 m x 50 m) est situé à 1 km au Nord de TKBRN 1, sur le versant nord de la même dune (fig. 23). Il est implanté sur une terrasse ensablée, en bordure de cuvette, dominé par une dune récente. Les vestiges sont relativement peu denses, en particulier pour ce qui concerne la faune. Les tessons de poteries sont particulièrement atteints par l'érosion éolienne, mais les décors que l'on peut encore distinguer semblent montrer qu'ils appartiennent au Néolithique récent/final. L'industrie lithique est surtout constituée de petits éclats retouchés, quelques uns en grattoirs. Les armatures sont rares et, à l'exception de deux fragments de bracelets (différents), nous n'avons pas remarqué de matériel poli.

Prélèvement de tessons de poterie (de la classe O/C*/O) et coquilles de mollusques. La datation du dégraissant végétal ($\delta^{13}\text{C} = -12.3$ ‰) a fourni un âge de 3400 ± 120 BP (Pa 757 ; âge calibré : 1872-1525 BC, 1σ).

TKBRN 3 (17°41'N ; 05°03'E). Ce site presque totalement détruit par l'érosion a été repéré au nord du cordon, dans le secteur d'In Tabakat (fig. 23). On remarque en particulier des restes humains dispersés qui traduisent l'importance de cette érosion. Quelques rares tessons attestent aussi la présence de céramique. Ce site doit probablement appartenir à l'ensemble Néolithique moyen (*cf.* TKNBWT 1 et 6). Nous avons daté les os d'un squelette humain ($\delta^{13}\text{C} : -5.5$ ‰) de 7175 ± 250 BP (Pa 1613 ; âge calibré : 6212-5743 BC, 1σ).

TKBRN 4 (17°37'N, 05°05'E). Ce gisement de dimension moyenne (~100m x 50m) se trouve à 5,5 km de TKBRN 2, sur le bord de la rive sud de la dépression d'In Tekebrin (fig. 23). Les vestiges, essentiellement constitués par des os d'animaux très minéralisés, à patine noire, sont issus des sédiments gris-bleu qui constituent la partie supérieure du remplissage de la cuvette. L'érosion a détruit une grande partie du site et les restes osseux s'étalent sur une centaine de mètres. Les restes de culture matérielle, très épars, se trouvent dans la partie haute du site. Nous ne voyons pas de poterie.

Le matériel lithique n'est pas suffisamment dense pour que nous fassions une collecte. Nous ne ramassons que des os d'herbivore (gazelle ?) pour datation. Le collagène étant totalement hydrolysé, nous avons travaillé sur le constituant minéral, le carbonate-hydroxylapatite (cf. Méthode de datation). Sa teneur en carbone minéral total est de 0.81 %, la valeur du $\delta^{13}\text{C}$ associé de -2.13 ‰. Après purification, la teneur en carbone tombe à 0.51 % et son $\delta^{13}\text{C}$ est de -1.95 ‰. Nous en déduisons que l'os est faiblement pollué par les calcifications secondaires et n'a probablement jamais été immergé sous un niveau lacustre. Près de 35 % de son carbone minéral est cependant d'origine *post mortem*, ce qui nécessite un prétraitement minutieux. Au cours du temps, soumis aux contraintes du milieu, l'état de cristallinité de l'os a évolué. A un index de cristallinité de 0.3 mesuré, correspond un pourcentage de carbone cristallin théorique de 0.5 et c'est la mesure expérimentale que nous avons déterminée (Person *et al.*, 1995). La valeur de $\delta^{13}\text{C}$ (-1.95 ‰) du carbonate-hydroxylapatite purifié est acceptable pour un herbivore ayant vécu dans une savane à graminées. Nous estimons donc sa datation de 8120 ± 250 BP (Pa 1108 ; âge calibré : 7415-6714 BC, 1σ) comme fiable.

TKBRN 5 (17°37'N, 05°06E). Ce petit gisement se trouve 2 km à l'Est de TKBRN 4, dans le même contexte que ce dernier, et il présente les mêmes caractères généraux. Le niveau noir qui semble constituer le niveau archéologique présente des polygones de dessiccation, témoins d'un épisode aride, dont les fentes sont colmatées par des sédiments carbonatés. Là encore, les vestiges de culture matérielle sont rares et diffus. Nous remarquons toutefois une pointe d'Ounan, mais toujours pas de céramique.

TKBRN 6 (~17°38'N ; 05°00'E). C'est un gisement relativement important de 300m par 150m dont l'étude a été confiée à Maga Abdoulaye, dans le cadre de sa thèse sur le Néolithique de l'Azawagh (1993). Nous avions prévu de faire trois campagnes de fouille. L'interruption du programme juste après la première campagne de mise en place du chantier fait qu'un seul ramassage systématique de la couche de surface a pu être effectué, sur 80m² (zone A). Sur 8967 objets ou restes d'objets manufacturés, 428 seulement concernent l'industrie lithique. La céramique avec 8532 tessons représente 95,15% du matériel. Il faut encore ajouter 5 fragments de vase en pierre et 2 éléments de parure (perles). Si l'on excepte les nucléus au nombre de 143, ce sont les microlithes (113 pièces) qui sont les mieux représentés. On trouve des armatures (n = 26), des perçoirs et un nombre relativement important de coches (n = 15) et denticulés (n = 10). Les lamelles sont très rares (n = 1) par rapport aux lames (n = 11) et surtout éclats retouchés (n = 36). Le matériel poli (12 pièces) est représenté par des haches – pas de micro-hache – et des herminettes (n = 3). On trouve aussi

du matériel de broyage (molettes et fragment de meules). La zone prélevée appartient à la bordure sud du site et ces décomptes ne peuvent donc pas être considérés comme représentatifs de l'ensemble du gisement.

Les restes de faune sont assez nombreux sur l'ensemble du site et 557 débris osseux, qui ne sont malheureusement toujours pas déterminés, ont été recueillis sur la surface fouillée. Dans un autre secteur, deux inhumations humaines ont été dégagées par l'érosion.

Ce site d'habitat, probablement sédentaire, nous paraît assez homogène et semble appartenir par certains des caractères de son industrie lithique et céramique, ainsi que par la présence de vaisselle en pierre, aux cultures du premier humide de l'Holocène. On ne saurait toutefois exclure une réoccupation lors des épisodes plus récents, il faudrait pour cela que nous ayons une meilleure connaissance du matériel céramique.

Nous avons retrouvé sur ce site des poteries à longues fibres végétales comme celles décrites à Tamaya Mellet 3 (*cf. infra*). Nous avons tenté deux datations sur les tessons de céramique. La première analyse a été effectuée sur un grand nombre de petits tessons (une quarantaine). Nous leur avons fait subir un prétraitement classique (soude diluée) afin d'éliminer les acides organiques du sol ayant pu se concentrer au cours du temps. L'âge ainsi obtenu est 5095 ± 200 BP ($\delta^{13}\text{C} = -13.8 \text{ ‰}$; Pa 1100). Cette datation est l'une des premières effectuée sur ces poteries. L'adjonction des fibres végétales a pour conséquence d'augmenter considérablement la porosité des tessons. Celle-ci peut devenir un piège pour la matière organique de l'environnement. Pour cette raison, après cette première datation que nous considérons comme un essai méthodologique, nous avons abandonné les prétraitements classiques, pour ces poteries à fibres longues.

La seconde datation a été effectuée en partant d'un seul tesson de 140 g qui a subi un prétraitement à l'acide fluorhydrique concentré. Ensuite nous avons trié à la loupe binoculaire les fibres végétales partiellement brûlées. C'est un long travail pour obtenir suffisamment de carbone (0.5 g) pour une analyse ; à l'avenir la technique de comptage par SMA devrait nous permettre de résoudre cette difficulté. Nous estimons la datation de 7705 ± 120 BP ($\delta^{13}\text{C} = -14.05 \text{ ‰}$; Pa 1580 ; Âge calibré : 6626-6379 BC, 1σ) comme fiable et nous rejetons l'âge de 5095 ± 200 BP que nous jugeons pollué.

C'est la plus ancienne date que nous ayons déterminée sur une poterie de l'Azawagh.

La région de Lekdarat

Lekdarat apparaît comme un promontoire qui s'avance, vers le Nord, dans la partie orientale de la grande dépression d'In Tekebrin (fig. 24). Au pied septentrional de la corniche de Lekdarat constituée par les calcaires turoniens, Morel (1985b) a observé 3 niveaux de glacis pléistocènes. Le plus haut niveau, recoupant les marnes peu résistantes, est couvert par des blocs assez grossiers de calcaires. Il domine d'environ 15 mètres les ravines qui l'entaillent. Le second niveau, environ 10 m plus bas, recoupe d'anciennes dunes de sables rouges. Il est couvert de petits blocs et galets de 5 à 10 cm de diamètre en moyenne, qui la protègent contre les ruissellements. Ce niveau a ensuite été raviné et une autre dune rouge se trouve plaquée par-dessus, plus au Nord. Ces deux dunes rouges séparées par un épisode humide illustrent bien le caractère polygénique de l'erg ancien évoqué à Takene Bawat.

Les sites archéologiques que nous avons repérés se trouvent au Nord du puits de Lekdarat, sur les pentes des dunes rouges implantées entre le promontoire de Lekdarat et la falaise d'In Wazag, à l'Est (fig. 24). Les traces d'occupation néolithiques sont fréquentes mais nous ne nous sommes arrêtés que sur les trois gisements les plus importants.

LKDRT 1 (17°35'N - 5°20'E). C'est un petit site d'environ 80m de diamètre, installé sur le versant sud de la grande dune, juste au Nord des chicots rocheux qui marquent la zone des puisards. Nous remarquons plusieurs petites zones de cuisson et quelques concentrations d'éclats et de déchets de débitage lithique. Les zones de cuisson ou foyers se traduisent par des concentrations d'ossements brûlés et de sédiments noirs et indurés. Les grattoirs et les armatures se remarquent particulièrement et donnent l'impression d'être proportionnellement dominants dans la panoplie de l'outillage lithique. La céramique par ses décors où les impressions en arc de cercle dominant, se rattache au Néolithique récent/final (4500-3500 BP).

LKDRT 2 (17°35'N - 5°20'E). Ce gisement, à peine plus grand que le précédent, n'est situé qu'à 200 m de celui-ci. Le matériel archéologique est très comparable ; ces deux sites appartiennent évidemment à la même période culturelle et peut-être faudrait-il réunir ces deux zones d'habitats en un seul gisement. Parmi la céramique on trouve des tessons aménagés que nous interprétons comme des formes utilisées pour le montage des vases par martelage. Ce site pourrait donc avoir connu une activité de production de poterie. Parmi la faune, nous remarquons du bœuf. Prélèvement d'industrie lithique et de céramique.

Entre LKDRT 2 et 3, nous repérons plusieurs petits sites sur les ensablements rouges plaqués contre le promontoire de Lekdarat. Ces petits habitats sont implantés soit sur les pentes, soit sur le sommet des dunes, et même parfois dans les creux interdunaires. On les identifie facilement par leur sol rubéfié. Dans l'un de ces creux interdunaires nous trouvons un tas d'os, lithifiés et délités mais probablement en connexion, d'aspect comparable aux restes d'hippopotame observés à Takene Bawat et au Nord de Mentès (*cf. supra*).

LKDRT 3 (17°37'N - 5°17'E). Ce gisement de grande taille est installé sur le versant sud de l'ensablement nord de l'escarpement de Lekdarat (fig. 24). Il mesure 500m de long et se prolonge sur le versant sud, vers l'espace interdunaire, à l'opposé de la zone d'inondation délimitée par l'ensablement nord de Lekdarat et les dunes d'In Wazag. Au premier abord le site semble comparable aux précédents. Cependant, dans la partie basse, on ne trouve qu'exceptionnellement de la céramique, décorée par impressions au peigne, directes ou pivotantes. L'industrie lithique se caractérise par un débitage lamellaire important, des pointes d'Ounan de petites tailles et des microlithes. Si la céramique est rare, on trouve en revanche de nombreux vestiges de vaisselle en talcschiste. Dans la partie haute du site, on ne trouve aucune pointe d'Ounan mais des grattoirs ainsi que des armatures. Le matériel céramique est nettement plus important et l'on observe de nouveau, comme sur les sites précédents (LKDRT 1 et 2), des motifs par impressions au peigne en arc de cercle ; on trouve aussi des tessons aménagés qui servent à la fabrication des poteries. La partie basse de ce vaste gisement serait donc dans l'ensemble plus ancienne que la partie haute qui appartient au Néolithique récent (4500-4000 BP). Toutefois, ces deux occupations se recouvrent en partie et la partie basse apparaît comme la plus homogène.

Collecte de charbon et poterie pour datation. Un âge de 4235 ± 150 BP (Pa 659 ; âge calibré : 3030-2580 BC, 1σ) a été obtenu sur le dégraissant végétal de la céramique et les charbons de bois prélevés en sub-surface ont fourni une date de 3175 ± 200 BP (Pa 740). Cette dernière est-elle représentative de la dernière occupation humaine ou reflète-t-elle un mélange de particules charbonneuses sans signification chronologique ?

La région de Tin Kotkon et Tasa Takorat

Cinq kilomètres environ au Sud de Lekdarat, s'étend un couloir interdunaire de direction sensiblement ENE-WSW, délimité par les massifs

sableux d'Azarak (fig. 24). L'extrémité nord-est de ce massif s'appelle Tin Kotkon, du nom de la dépression inondable située 2 km à l'Est des puisards de Tasa Takorat. Des dépôts sédimentaires sont visibles au fond de ce couloir, notamment au pied du cordon dunaire de Tin Kotkon (photo 18, hors-texte). Sur une quinzaine de km s'étendent, comme en chapelet, des affleurements calcaires riches en diatomées dont la puissance n'excède pas un mètre et dont le diamètre varie entre 30 et 80m.

TNKTKN 0 (17°32'N, 5°20'E). Nous nous sommes arrêtés sur le dépôt le plus oriental pour effectuer plusieurs prélèvements. Les coquilles de mollusques aquatiques sont abondantes et semblent se distribuer par niveaux. Les planorbes et les bulins sont plutôt dispersés au fond, les *Caelatura* et les *Unio* restent agglomérés par endroits, en position de vie. Les *Mélanoïdes* sont plutôt dans la partie supérieure et à la surface du dépôt. Des limicolaires et des thèques se trouvent sur le sable qui recouvre les niveaux carbonatés. Dans le fond du dépôt diatomitique, on observe des structures alvéolées, en nid de guêpes. Il pourrait s'agir de thèques de larves d'insectes de type phryganes (indusies), dont l'agglomération peut former des calcaires (cf. Oligocène de Limagne). Toujours dans le fond des dépôts, se trouvent des vertèbres de poissons, en particulier des *Lates niloticus*, ce qui indique une eau relativement profonde ou oxygénée. On trouve aussi, dans les carbonates, des restes de mammifères, dont une mandibule de bovidé.

Datations : *Mélanoïdes sp.* : 8300 ± 200 BP ($\delta^{13}\text{C} = 1.31 \text{‰}$, $\delta^{18}\text{O} = -2.06 \text{‰}$; Pa 620) et *Mélanoïdes sp.* : 4630 ± 120 BP ($\delta^{13}\text{C} = 2 \text{‰}$, $\delta^{18}\text{O} = -5.97 \text{‰}$; Pa 890).

TNKTKN 1 (17°30'N, 5°20'E). Sur la grande dune rouge qui domine le couloir, nous localisons un site de dimension moyenne, d'allure ancienne, aux vestiges très dispersés et partiellement recouverts par le sable. Ce voile sableux, qui change en permanence au gré des vents, masque une industrie lithique qui semble se caractériser par un outillage léger, sur lamelles. En revanche, on distingue mieux les fragments de récipients en pierre, probablement en talcschiste. On remarque aussi quelques éléments de parure : un fragment de bracelet et un cylindre à perforation biconique, en amazonite. Des dents humaines sont, avec quelques os de la main, les seuls restes d'un squelette d'adulte, totalement exhumé et détruit par l'érosion éolienne. L'action de cette érosion se manifeste aussi sur l'état de conservation des décors de poterie, à peine lisibles. L'une d'elle, trouvée en limite de site, bien que totalement brisée, paraît remontable. On distingue, par le degré de finesse de la pâte et leur épaisseur, deux types de céramique, les plus grossières se caractérisant par une plus forte proportion de dégraissant végétal.

Nous prélevons pour datation des tessons des deux types de poterie : l'un à paroi épaisse à dégraissant végétal bien marqué et l'autre plus fine à dégraissant végétal plus discret. Ces derniers tessons proviennent d'une poterie, brisée mais qui paraît entière, en bordure de site. Prélèvement également de fragments de pots en talcshiste, des dents humaines et du cylindre perforé en amazonite.

TNKTKN 2 (17°30'N, 5°20'E). Ce site, de dimension moyenne, est installé sur dune blanche, en bordure des dépôts carbonatés. Les vestiges archéologiques sont, là aussi, dispersés. Le matériel lithique où l'on remarque des grattoirs et une industrie plutôt sur éclat que lamellaire, est peu abondant. On trouve un harpon en os. La poterie est rare.

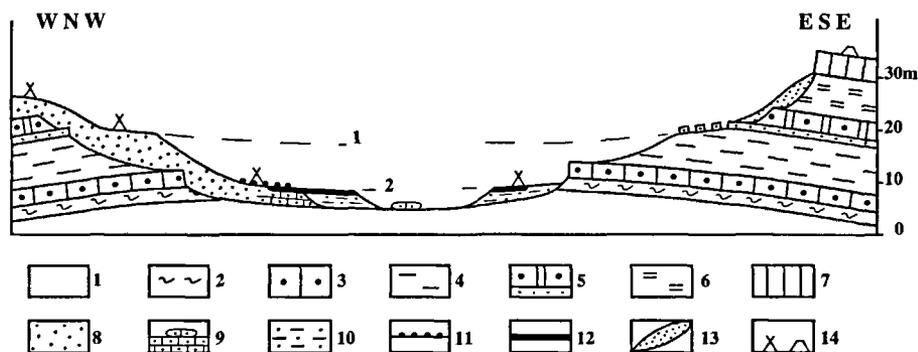
Prélèvement de sédiment carbonaté en bordure du site et de *Caelatura sp.* sur la dune qui ont été datées de 3970 ± 80 BP (Pa 874). Collecte de poterie pour datation.

A l'est de Tin Kotkon, les dunes qui bordent, au Nord, la vallée de Tasa Takorat montrent une occupation continue à partir du néolithique récent ; il semblerait que cette région, plus méridionale, ait été occupée plus durablement que l'Azawagh proprement dit. Les vestiges que nous y trouvons sont mélangés et ces gisements de surface ne peuvent en aucun cas permettre de caractériser une période précise, ceci malgré l'abondance du matériel. Le problème est le même dans la vallée d'In Teduq où les mêmes emplacements ont été occupés, probablement sans ou peu d'interruption, depuis au moins 5000 ans.

Conclusion partielle. Les datations obtenues sur coquilles varient entre 8300 BP sur *Melanoïdes* et 4000 BP sur *Caelatura*. On aurait donc ici trois épisodes : le plus ancien, correspondant au Néolithique ancien et les deux derniers correspondant au Néolithique récent et final. Les vestiges archéologiques paraissent plutôt appartenir à des faciès archaïques que récents et il est dommage de ne pas disposer de plus de datations sur les dégraissants des poteries. Cette carence est due à la nature des poteries, de facture assez semblable à celles décrites à TMY 3 et datées de 7400-7600 BP. Légèrement mieux cuites, les fibres végétales ont été presque entièrement consommées. Des essais sont cependant en cours pour dater quelques milligrammes de dégraissant bien identifiés, par la technique des SMA (spectrométrie de masse par accélérateur).

FIGURE 28 : Coupe de la vallée de Tamaya Mellet au niveau des dunes d'In Wejeg, établie d'après nos observations et d'après les travaux de Greigert (1966) et Morel (1985b).

1 : argiles sableuses et argiles lie-de-vin (Crétacé continental) ; 2 : argiles et marnes (Cénomanién supérieur) ; 3 : lumachelle à matrice gréseuse et ciment calcaire (Cénomanién supérieur) ; 4 : alternances de marnes, argiles et grès (Turonien inférieur) ; 5 : grès et grès calcaires (Turonien inférieur) ; 6 : alternances d'argiles et marnes (Turonien supérieur) ; 7 : calcaires blancs (Turonien supérieur) ; 8 : dune ancienne rouge à brun-rouge, grésifiée dans les zones basses ; 9 : les parties grésifiées montrent des cannelures indiquant une érosion éolienne ; ces cannelures ont parfois été détachées puis usées et elles se présentent alors avec un « faciès coprolithe » ; 10 : sable argilo-silteux gris ; 11 : galets calcaires ; 12 : induration calcaire grise à gris-noir rappelant le « faciès tapis-brosse » ; 13 : placages de sables éoliens ; 14 : sites néolithiques et tumulus.



La région de Tamaya Mellet

Contexte géologique et géomorphologique

La région de Tamaya se présente comme une grande entaille Nord-Sud dans les niveaux calcaires qui bordent la rive gauche de l'Azawagh (fig. 24). On pourrait la considérer comme une vallée affluente si sa pente n'était pas inverse, le niveau étant plus bas en amont qu'en aval. Cette vallée très large a dû connaître aux périodes humides plio-quaternaires des écoulements importants. Son amont qui forme un véritable entonnoir de percée cataclinale dans la cuesta des calcaires turoniens amène à penser qu'elle a peut-être été suivie par un cours ancien de l'Azawagh, dont le méandre a ensuite été recoupé plus au nord (Morel, 1985b). Elle entaille les plateaux dont la surface est formée par les calcaires blancs du Turonien supérieur (Greigert, 1966). Cette surface termi-

nale, apparemment substructurale, correspond en fait à la surface d'érosion « fini-Ct » (fin du Continental terminal), soit postérieure au Pliocène inférieur (Durand, 1995). Ce calcaire présente des dalles lapiazées. Les lapiaz, presque tous de direction WNW-ESE, c'est-à-dire orthogonaux au pendage, se sont sans doute réalisés en fonction de la pente de la surface. L'ablation a découpé le sommet de la voûte anticlinale où la vallée s'est ensuite installée (Morel, 1985b).

Sous la dalle calcaire sommitale, les versants présentent deux replats structuraux qui fournissent des repères régionaux remarquables (Greigert, 1966). Le plus bas est constitué par une lumachelle du Cénomanién supérieur (fig. 28, n°3) ; le plus haut correspond à un niveau de grès micacés fins et compacts, surmonté de grès calcaires du Turonien inférieur (fig. 28, n°5). Deux autres niveaux semblent correspondre aux terrasses récentes que nous avons observées précédemment. La première, environ 12 à 15m au-dessus du talweg, est parfois recouverte par des blocs de grès de 30 à 40 cm d'épaisseur qui proviennent sans doute du niveau gréseux remarquable démantelé et en assurent la protection. On la trouve sur l'autre rive, entaillant la dune rouge. En ce lieu elle serait donc postérieure à l'installation de l'erg ancien. Mais rien ne nous prouve que sur le versant taillé dans les dépôts secondaires, elle ne soit pas nettement antérieure.

Les sables rouges ont été grésifiés à la base, puis soumis à l'érosion éolienne qui a sculpté des cannelures. Détachées puis usées au cours d'un déplacement vers les parties les plus basses du paysage, certaines cannelures se présentent alors en morceaux avec un « faciès coprolithe ».

Plus bas, seulement 3 à 5m au-dessus du fond de la vallée se trouve le niveau le plus net de glacis-terrasse. Il recoupe tantôt des sables rouges plus ou moins grésifiés, couverts d'un épandage de galets calcaires, tantôt des sables argilo-silteux gris dont le sommet est induré localement par du carbonate sur 10 à 20 cm d'épaisseur. Lorsque l'érosion en a dégagé les parties les plus tendres, cette induration de couleur grise à gris-noir rappelle le « faciès tapis-brosse » décrit précédemment. Elle s'en distingue par le ciment calcaire au lieu de ferrugineux, ce qui peut être lié à la composition des roches du substrat, mais aussi par sa texture plus fine et, notamment, par l'absence de très grandes tubulures racinaires. On observe localement des fragments de même faciès mais de couleur noire et beaucoup plus indurés qui pourraient provenir d'un niveau plus ancien totalement démantelé.

Sites archéologiques

Nous avons déjà décrit (p.99 et p.100) les deux sites repérés dans la partie nord de la vallée (AZWK 8 et 9, fig. 24), nous ne nous intéressons donc ici qu'aux sites de la partie sud.

TMY 1 (17°34' N ; 5°26 E). Ce gisement de taille moyenne (~ 300 x 100m) est implanté sur la plus méridionale des deux dunes appuyées contre la falaise de Chilegard. Le matériel archéologique est varié : lithique, faune, céramique. Le matériel lithique se caractérise par le grand nombre de pointes d'Ounan (fig 30.1), mais on trouve aussi des armatures, des lamelles retouchées et quelques haches polies. Nous avons recueilli aussi un fragment de harpon en os. La céramique décorée est rare et les quelques motifs que nous avons pu observer sont obtenus par des impressions au peigne et appartiennent plutôt au néolithique récent-final. Toutefois, de nombreux tessons proviennent de vases non décorés de facture post-néolithique. On trouve aussi des fragments de vases en pierre. Nous avons prélevé de l'outillage lithique, des harpons en os, des fragments de vase en pierre, de la céramique et de la faune. Du *Bos taurus* (*brachyceros* ?) a été identifié parmi les déchets de cuisine.

Lors d'une première mission, nous avons fouillé un foyer (F1), dont les charbons ont été datés de 8230 ± 300 BP (Pa 236 ; âge calibré : 7532-6855 BC, 1σ), âge qui nous semble en accord avec l'industrie lithique dominante. Lors d'une seconde mission, nous avons fouillé deux zones de déchets brûlés afin de confirmer le résultat de la première campagne. Le premier sondage correspond en fait à une sépulture humaine, recouverte par des déchets de cuisine. Le squelette, partiellement brûlé, est en très mauvais état. On peut toutefois voir qu'il est inhumé sur le côté gauche, dans une attitude fléchie, la tête orientée vers le Nord (Paris, 1996, p. 44). Sous l'inhumation, et sans aucune association avec celle-ci, on remarque un niveau, lui aussi brûlé, avec de très petits tessons, des esquilles d'os et un fragment de harpon. Ce niveau est de toute évidence antérieur à l'inhumation, mais il n'y avait malheureusement pas suffisamment de matériau pour le dater par le ¹⁴C. En revanche la sépulture a été datée, grâce aux restes osseux de cuisine associés au squelette, de 3860 ± 160 BP (Pa 1052 ; âge calibré : 2258-2041 BC, 1σ). Le second sondage a révélé des tessons de poterie qui recouvrent des ossements de bovidé calcinés. Les charbons prélevés parmi les ossements ont donné un âge de 3060 ± 90 BP (Pa 410 ; âge calibré : 1410-1166 BC, 1σ), confirmé par la date obtenue sur le dégraissant végétal de la poterie, composé de graminées ($\delta^{13}\text{C} = -13.4\text{‰}$) : 3060 ± 140 BP (Pa 411 ; âge calibré : 1491-1076 BC, 1σ). Un autre petit foyer composé de résidus de cuisine et protégé de l'érosion par de gros tessons a également été daté. La datation du mélange de charbons et d'os brûlés a fourni une date de 3640 ± 150 BP (Pa 738 ; âge calibré : 2197-1772 BC, 1σ). Les tessons associés ont été étudiés en coupe. La poterie est à dégraissant minéral, les concentrations en carbone organique sont faibles, de l'ordre de 0.1-0.2 % à un millimètre sous les surfaces internes et externes ($\delta^{13}\text{C} = -18.0\text{‰}$) et de 0.3 % au centre ($\delta^{13}\text{C} = -20.0\text{‰}$). Ces teneurs en ¹³C sont voisines de celles de la matière organique des marigots en eau et des bords du Niger (tab. 2), ce qui confirme l'absence de tout

apport significatif en dégraissant végétal. Nous avons noté, par ailleurs, la présence massive sur la surface interne de quelques tessons de fortes concentrations de carbone organique partiellement pyrolysé issu de résidus alimentaires ($\delta^{13}\text{C} = -16.3 \text{ ‰}$). Le faible gradient en concentration en carbone, de la surface au centre, étaye l'hypothèse d'une cuisson à température pas très élevée et en milieu bien oxygéné. Nous avons délicatement détaché les dépôts alimentaires des faces internes des tessons et effectué leur datation. L'âge obtenu est de $3735 \pm 150 \text{ BP}$ (Pa 735 ; âge calibré : 2393-1924 BC, 1σ). Dans l'ensemble, ce site paraît plutôt homogène et se rattacherait au Néolithique ancien par la présence de harpons, de pointes d'Ounan et de bols en pierre. Toutefois, le matériel céramique, peu abondant, montre qu'il y a eu aussi des installations moins importantes aux périodes ultérieures ; les datations obtenues confirment qu'il fut réoccupé au moins au Néolithique final et au post-Néolithique.

D'un point de vue chronologique TMY 1 est une bonne illustration des difficultés rencontrées sur les sites de surface de l'Azawagh. Le diagnostic archéologique est clair : le site se rattache, par son industrie lithique, au néolithique ancien, ce que confirme la datation obtenue sur le premier foyer fouillé. Cependant, lors de la campagne suivante, tous les matériaux analysés ont fourni des dates comprises entre 3000 et 3860 BP. Avons-nous daté les occupations marginales postérieures ou devons-nous mettre en cause le diagnostic ou les analyses ? La clé du problème repose sur la fiabilité des datations, hors les deux seuls matériaux généralement considérés comme sûrs sont le collagène et le charbon. Le premier est totalement hydrolysé sous ces latitudes et le second souvent remanié comme nous l'avons démontré à In Tekebrin. C'est cette impasse, flagrante sur ce site, qui justifie entièrement le long investissement méthodologique que nous avons entrepris. Pour résoudre ce problème chronologique nous avons croisé les dates entre dégraissants végétaux des poteries et charbons pour les deux foyers fouillés. La très bonne convergence de ces cinq dates lève toute objection quant à leur fiabilité. Au cours de cette seconde campagne nous avons bien daté une occupation humaine postérieure de près de 4000-5000 ans au Néolithique ancien.

TMY 2 ($17^{\circ}35' \text{ N}$; $5^{\circ}26' \text{ E}$). Ce site, de mêmes dimensions que le précédent, est implanté sur la seconde dune, un peu plus au Nord (fig. 24). Nous n'y avons trouvé que du matériel lithique, avec en particulier des armatures de pointe de flèche, mais pas de pointes d'Ounan. Les éclats de débitage sont abondants et on constate la pauvreté du débitage lamellaire. On remarque aussi quelques haches polies. Malgré l'absence de matériel céramique, ce site pourrait se rapporter au Néolithique récent.

TMY 3 (17°36' N ; 5°24 E). C'est un très grand site de près d'un km de long sur 800 m de large, installé sur pratiquement toute la partie sud-est de la dune d'In Wejeg qui ferme au Sud la dépression de Tamaya (fig. 24). C'est ce site qui a été découvert par Le Rumeur le 2 mars 1931 et dont l'étude a ensuite été reprise par Lhote lors de différentes missions, en 1936, 1950 et 1970. A l'occasion de cette dernière mission un âge ^{14}C de 9350 ± 170 BP (Gif 1728, Delibrias *et al.*, 1974), soit un âge calibré circonscrit entre 8831-8098 BC (1σ), a été obtenu sur des os de grands mammifères (hippopotame ?). Ce résultat fit sensation lors de sa publication, d'autant plus qu'il situait alors Tamaya Mellet comme le plus ancien des gisements néolithiques sahariens connus. Camps contesta cette ancienneté en argumentant que l'industrie de Tamaya Mellet est comparable à celle de Taferjit, site daté de 4080 ± 110 BP (Gif 1727, Delibrias *et al.*, 1974) sur des coquilles de mollusques d'eau douce.

Notre premier objectif était donc de préciser la chronologie de ce site. Deux niveaux ont pu être distingués par la topographie et la patine, mais il en existe certainement d'autres que seule une fouille prolongée pourrait permettre de distinguer. Ainsi, sur le replat d'une dune brun-rouge, on observe un niveau carbonaté gris peu induré rappelant le faciès « tapis-brosse », dans lequel sont pris des ossements d'hippopotame et des coquilles de mollusques (principalement des *Caelatura sp.*). Ce niveau correspond peut-être à une ligne de rivage, étant entendu que c'est la faune qui caractériserait un milieu aquatique, l'induration étant plutôt rapportée à un paléosol postérieur au milieu aquatique. Les datations des *Caelatura* à 5895 ± 90 BP ($\delta^{13}\text{C} = -1.31 \text{‰}$, $\delta^{18}\text{O} = -6.9 \text{‰}$) (Pa 306) et de l'induration carbonatée à 4210 ± 110 BP ($\delta^{13}\text{C} = -2.3 \text{‰}$, $\delta^{18}\text{O} = -2.2 \text{‰}$) (Pa 436) appuient cette interprétation. Il existe également un autre type de sédiment à faciès « tapis-brosse », noir et très induré. Présent en fragments sur le site, il provient probablement d'un niveau plus ancien démantelé. Il pourrait s'agir du paléosol contemporain des *Caelatura* et des hippopotames. La différence de couleur concerne également les fossiles. Toute la partie basse du site se caractérise par des vestiges fortement minéralisés, à patine noire, alors qu'au-dessus du niveau carbonaté les vestiges n'ont plus la patine noire caractéristique du niveau inférieur. Nous avons donc effectué des collectes selon ces deux zones à patines différentes.

Philippe Columbeau a fait les mêmes observations pour la distribution de la faune : « Pour ce qui est de la faune, le site peut être divisé en deux secteurs. A l'est le site est très riche en restes de faune dont la plupart des fragments sont recouverts d'une patine sombre. Les restes sont variés, groupés en bandes allongées, séparées les unes des autres par des zones sur lesquelles les restes sont plus rares. Sur ces bandes, les restes très abondants de poissons et de reptiles (crocodiles et tortues) mais aussi de

mammifères supérieurs de la taille d'une gazelle, sont déposés d'une manière qui suggère très fortement des restes de cuisine et supposent une nourriture abondante et variée. Les fragments sont le plus généralement petits, avec une patine sombre, mêlés de cendres. Les débris de silures sont de coloration noire très foncée et le plus souvent regroupés en petits tas ou poches, mêlés de cendres et de sable rubéfié. Le secteur ouest du site, moins étendu, contient beaucoup moins de restes de faune. Celle-ci a une patine blanche et est moins carbonisée. Cependant, la liste des espèces présentes est tout aussi variée que celle retrouvée à l'Est. Il faut même y ajouter l'autruche. La description de la composition des zones à forte densité de restes de faune n'apporte pas grand-chose, car il n'est pas possible d'y distinguer des emplacements privilégiés pour une ou plusieurs espèces animales données. Sauf pour les poissons qui sont, comme nous l'avons vu, le plus souvent regroupés en poches ». Quelques limicolaires ont été datés de 5060 ± 100 BP (Pa 373 ; $\delta^{13}\text{C} = -6.13 \text{‰}$, $\delta^{18}\text{O} = -4.78 \text{‰}$).

Sur le niveau inférieur nous avons dégagé et tenté de dater trois sépultures (TMY 3 H1, TMY 3 H2a, TMY 3 H2b ; Paris, 1996). Le collagène ayant été totalement hydrolysé nous avons travaillé sur le carbonate-hydroxylapatite. Comme nous l'avons décrit, tous ces squelettes étaient pris dans une induration carbonatée déjà datée de 4210 ± 110 BP. Nous avons établi un bilan de la fraction minérale totale de chaque squelette :

désignation	C total %	carbonate hydroxylapatite %	$\delta^{13}\text{C}$ carbonate hydroxylapatite ‰
TMY 3 H1	3.25	0.45	-7.40
TMY 3 H2a	4.25	0.57	-7.60
TMY 3 H2b	3.80	0.50	-7.64

Comme il était prévisible, la teneur en carbone minéral total est très élevée car les indurations carbonatées ont envahi la structure poreuse des os. Cependant, on aurait pu envisager que cette carbonatation brutale ait rendu négligeable les petites précipitations de calcite liées au système hydrologique local. Il n'en est rien, l'âge obtenu lors d'un essai sur le carbonate total du squelette TMY 3 H2b, 2840 BP, soit 1400 ans plus jeune que les indurations le recouvrant, le démontre. En Afrique saharienne la carbonatation des ossements de surface, liée aux rares précipitations, est continue jusqu'au moment de la mise au jour des ossements. Pour pouvoir dater ces squelettes, nous avons appliqué les prétraitements décrits (cf. Méthode de datation). Nous éliminons ainsi 90 % du carbone minéral des squelettes. Les $\delta^{13}\text{C}$ (-1.8 ‰) des calcites éliminées, légèrement moins négatifs que ceux des indurations carbonatées (-2.3 ‰) confirment la per-

manence de petites précipitations proches de l'équilibre isotopique avec le CO₂ atmosphérique. Le carbonate-hydroxylapatite ainsi purifié a une teneur en carbone de l'ordre de 0.5 % pour les trois squelettes analysés et leur indice de cristallinité est de 0.3. La relation indice de cristallinité versus carbone minéral est respectée. L'absence, ou du moins la faiblesse des échanges isotopiques dans la maille cristalline, est confirmée par les valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ du carbonate-hydroxylapatite (-7.64 ‰, -7.4 ‰, -7.6 ‰) très homogènes et éloignées de celles des indurations carbonatées (-2.3 ‰). Ces teneurs en ^{13}C du carbonate-hydroxylapatite des squelettes, en l'absence du collagène (*cf.* Méthode de datation), ne nous autorisent pas à les interpréter directement en terme de paléalimentation. Elles nous permettent néanmoins de comparer et de différencier les différents groupes humains de l'Azawagh (*cf. infra* Discussion et conclusion). En conclusion, l'ensemble de ces données nous permet de valider les datations.

N° du squelette	N° Labo.	Âge BP	Âge calibré BC
TMY 3 H1	Pa 1042	5245 ± 150	4250-3823
TMY 3 H2a	Pa 1068	5230 ± 100	4223-3956
TMY 3 H2b	Pa 1047	4870 ± 110	3773-3531

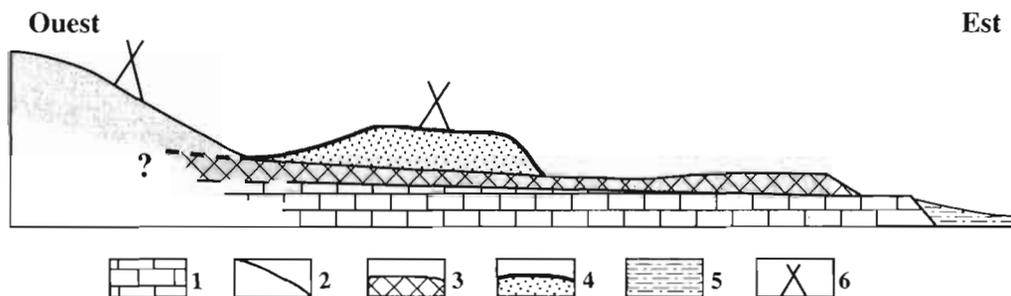
Sur le niveau supérieur les restes humains qui attestent l'existence de sépultures sont également assez nombreux, mais celles-ci sont toutes déstructurées par l'érosion éolienne. Nous n'avons trouvé aucun squelette en connexion, même partielle. Les sépultures de la partie basse du gisement ne doivent leur préservation qu'à la matrice sableuse carbonatée qui les recouvrait. A ce niveau, nous avons trouvé de nombreux tessons dont un groupe à dégraissant végétal très caractéristique (photo 19, hors-texte). Les végétaux incorporés ne sont pas hachés menus comme c'est généralement le cas pour faciliter le mélange dans la pâte argileuse. Sur chaque tesson, les empreintes végétales sont très denses, sinueuses et d'une longueur de plusieurs centimètres pour un diamètre de l'ordre du millimètre. Les poteries sont de facture assez grossière (classe C/C*/C). Lors de la cuisson ces longues fibres végétales ont presque totalement brûlé ce qui a rendu leur datation difficile. Ce type de poterie se retrouve à Tin Kotkon, In Tekebrin et Takene Bawat. Les tessons répertoriés sous le numéro 86-09 ont fourni un âge de 7550 ± 150 BP (Pa 1571, âge calibré : 6469-6186 BC, 1 σ ; $\delta^{13}\text{C}$ = -16.20 ‰) et ceux sous le numéro 87-09 un âge de 7415 ± 150 BP (Pa 1574, âge calibré : 6379-6060 BC, 1 σ ; $\delta^{13}\text{C}$ = -13.50 ‰). L'épisode de l'Holocène ancien déjà attesté par la présence des harpons et de pointes d'Ounan et auquel pourrait correspondre certains restes de la faune est ainsi mis en évidence par les datations des poteries.

Prélèvements : matériel lithique, osseux (harpons), céramique, squelettes humains, sédiments.

Collecte de faune : *Bos (palaethiopicus ?)*, du buffle (*Syncerus caffer ?*), de la gazelle, de l'antilope (*Oryx?*), du phacochère, de l'éléphant, de l'hippopotame, du crocodile du Nil et de la tortue, des silures, de l'autruche.

FIGURE 29 : Coupe géologique schématique du site TMY 4.

1 : calcaire crétacé ; 2 : dune rouge de l'erg ancien ; 3 : base grésifiée de la dune rouge ; 4 : sable argilo-silteux gris, induré en surface par le carbonate ; la partie indurée a été érodée et se présente sous un aspect peu compact rappelant le « faciès tapis-brosse » ; 5 : limons ; 6 : sites néolithiques.



TMY 4 (17°34' N ; 5°24' E). Ce site se trouve au sud du massif dunaire central d'In Wejeg, à environ un km de TMY 3. La dune rouge de l'erg ancien a été grésifiée à la base (fig. 29). Une érosion éolienne postérieure en a dégagé des lambeaux qui ont été usés et se présentent maintenant sous le « faciès coprolithe ». Les parties basses ont été recouvertes par un dépôt sableux argilo-silteux gris qui a été également en grande partie érodé. En surface, ce dépôt présente un niveau gris-noir induré par le carbonate et qui a également été partiellement érodé ; les parties les plus tendres ayant disparues, il se présente maintenant sous un aspect peu compact rappelant le « faciès tapis-brosse ». Les vestiges archéologiques se trouvent en partie sur la dune rouge mais aussi, et surtout, sur les sables argilo-silteux gris qui s'étendent au pied de celle-ci. Des limicolaires y ont été prélevés, leur âge est de 7070 ± 120 BP (Pa 1580 ; $\delta^{13}\text{C} = -6.45 \text{ ‰}$ et $\delta^{18}\text{O} = -7.7 \text{ ‰}$). Datation sur coquilles d'*Unio* : 4155 ± 80 BP (Pa 366). On a recueilli sur ce niveau une pointe d'Ounan et des segments de cercle du Néolithique moyen. La céramique est décorée par impressions et les motifs évoquent dans l'ensemble ceux du Néolithique moyen.

Nous avons dégagé une poterie entière, ouverture vers le haut. Nous avons mesuré la teneur en matière organique du sable argilo-silteux la

recouvrant afin de contrôler l'éventuelle contamination par diffusion dans la porosité de la poterie. Celle-ci est faible (0.07 %), ce qui est normal dans ce contexte aride ; son $\delta^{13}\text{C}$ de -14.5 ‰ est celui d'un couvert végétal de graminées probablement actuel.

Nous avons pratiqué des coupes dans les tessons soumis à la datation. Les empreintes laissées par les dégraissants végétaux sont ici peu décelables en lame mince. Cependant au cœur du tesson, la concentration en carbone est forte (0.9 %, $\delta^{13}\text{C} = -21$ ‰) ; Saliège et Person (1991a) estiment que la cuisson des poteries dans des dispositifs rudimentaires entraîne une diminution de leurs teneurs en carbone organique d'un facteur trois à cinq. La teneur en carbone organique de la pâte argileuse devait donc être comprise entre 3 et 5 %. Seul un apport volontaire dans la pâte peut expliquer ces fortes teneurs. Les faces externes et internes sont de couleurs opposées, blanche et noire. La couleur de la face interne, d'un beau noir mat a été obtenue par enfumage ; les valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ très négatives (-23 ‰) et la forte concentration en carbone du dépôt sur la surface interne (1.1 %) en sont la preuve. Sous la face externe, les concentrations sont très faibles (0.02 %, $\delta^{13}\text{C} = -21.1$ ‰). Ces données nous autorisent à proposer un modèle de cuisson des céramiques (classe O/C*/C). Les poteries devaient être cuites en tas, mais disposées ouverture vers le bas ; le combustible englobant l'ensemble. La cuisson se fait alors en milieu bien oxygéné, ce qui explique la concentration très faible en carbone ainsi que sa couleur blanche. Par contre, à l'intérieur de chaque poterie, l'absence de ventilation crée un micro-milieu réducteur où le carbone se concentre, le but recherché étant d'améliorer l'imperméabilité de la céramique.

Nous avons daté la matière organique globale de la poterie, nous estimons sa datation de 4825 ± 150 BP (âge calibré entre 3767 BC et 3378 BC, 1σ ; Pa 685) fiable, mais insatisfaisante. Il faudrait pour ce site des datations complémentaires sur les échantillons ramassés dans la partie basse, pour savoir si ce site est Néolithique récent (comme l'indiquerait la poterie entière) ou plus ancien, ce que laisse supposer l'industrie lithique (pointe d'Ounan, Néolithique ancien) et le décor des autres tessons (Néolithique moyen ?). L'hypothèse la plus probable est que la poterie entière provienne du niveau d'occupation de la dune.

La région de Chilegard

La falaise de Chilegard borde sur l'est la vallée de Tamaya qu'elle domine d'environ 40m (fig. 24). Le premier niveau de cette falaise a été entaillé par les ruissellements. Les installations néolithiques se sont faites sur des ensablements rouges, en bordure de petites dépressions. Nous

avons repéré trois sites, sur lesquels les vestiges sont très dispersés. L'industrie lithique, comme la céramique, sont dans la tradition du Néolithique récent. Le site le plus oriental (17°42'N, 5°29'E) est implanté sur le bord d'une petite dépression lacustre qui a été datée de 4555 ± 80 BP (Pa 369, coquilles de *Caelatura*). Les monuments funéraires sont plus nombreux dans cette région. Nous remarquons en particulier deux concentrations, l'une à l'extrême sud de la falaise, dans la région d'In Elras, avec des tumulus coniques de type ordinaire (TSS), l'autre, légèrement au nord de TMY 1, que nous avons commencé à étudier.

TMY N 1 (17°37'N ; 05°28'E). Ce petit groupe de 7 monuments funéraires est implanté sur le bord occidental de la falaise de Chilegard. Il est intéressant par la variété des architectures : un tumulus en croissant (photo 20, hors-texte et fig. 30.2a), une bazina à alignement de petites tours (fig. 30.2b), un tumulus simple (fig. 30.2c), une enceinte rectangulaire (fig. 30.2d), et 2 tumulus à cratère (fig. 30.2f et e) (Paris, 1996). Nous avons fouillé le tumulus en croissant (TMY N1C1) tout à fait classique par sa forme et son orientation (grand axe nord-sud, bras ouverts vers l'Est). Son démontage toutefois révèle l'inhumation simultanée de huit corps, ce qui est exceptionnel pour un monument de ce type. C'est même le premier cas que nous rencontrons.

La datation du carbonate-hydroxylapatite purifié des os a fourni un âge de 3435 ± 100 BP ($\delta^{13}\text{C} = -5,04 \text{‰}$; Pa 1366 : âge calibré : 1879-1618 BC, 1σ). Des coquilles de limicolaires, recueillies dans la « chambre » funéraire, ont été datées de 3600 ± 80 BP ($\delta^{13}\text{C} = -7,3 \text{‰}$, $\delta^{18}\text{O} = -4,6 \text{‰}$; Pa 428 : 2032-1824 BC, 1σ). Comme il s'agit d'une « escargotière » et non d'une offrande funéraire, cette date devrait être soit contemporaine ou soit légèrement postérieure à la construction du monument, or les limicolaires fournissent un âge apparent antérieur de 165 ans. Tenter d'interpréter cette faible différence, à la limite des marges d'erreur (après calibration les fourchettes des deux dates se recouvrent) est de peu d'intérêt pour la chronologie de la tombe. En revanche, du point de vue de la géochimie, cet écart est peut-être un exemple de la contribution du carbonate des sols à l'édification de la coquille des gastéropodes terrestres (cf. *supra* Méthode de datation).

FIGURE 30.1 : pointes d'Ounan de TMY N1

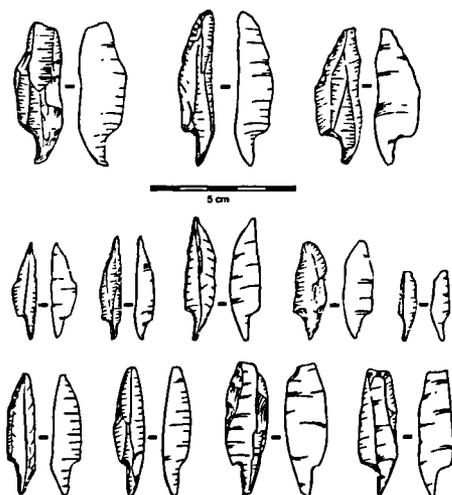


FIGURE 30.2 : plan des monuments funéraires de TMY N1

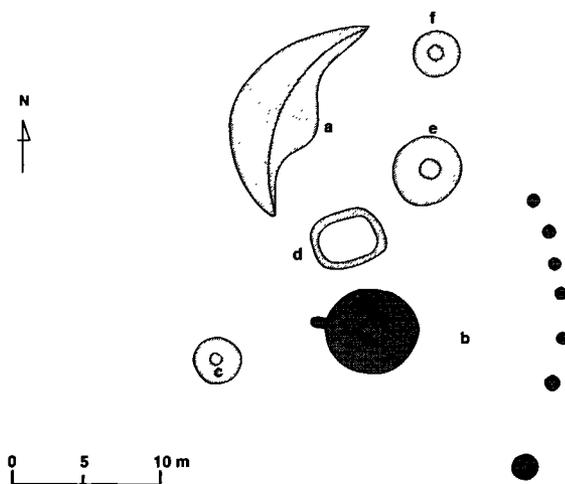
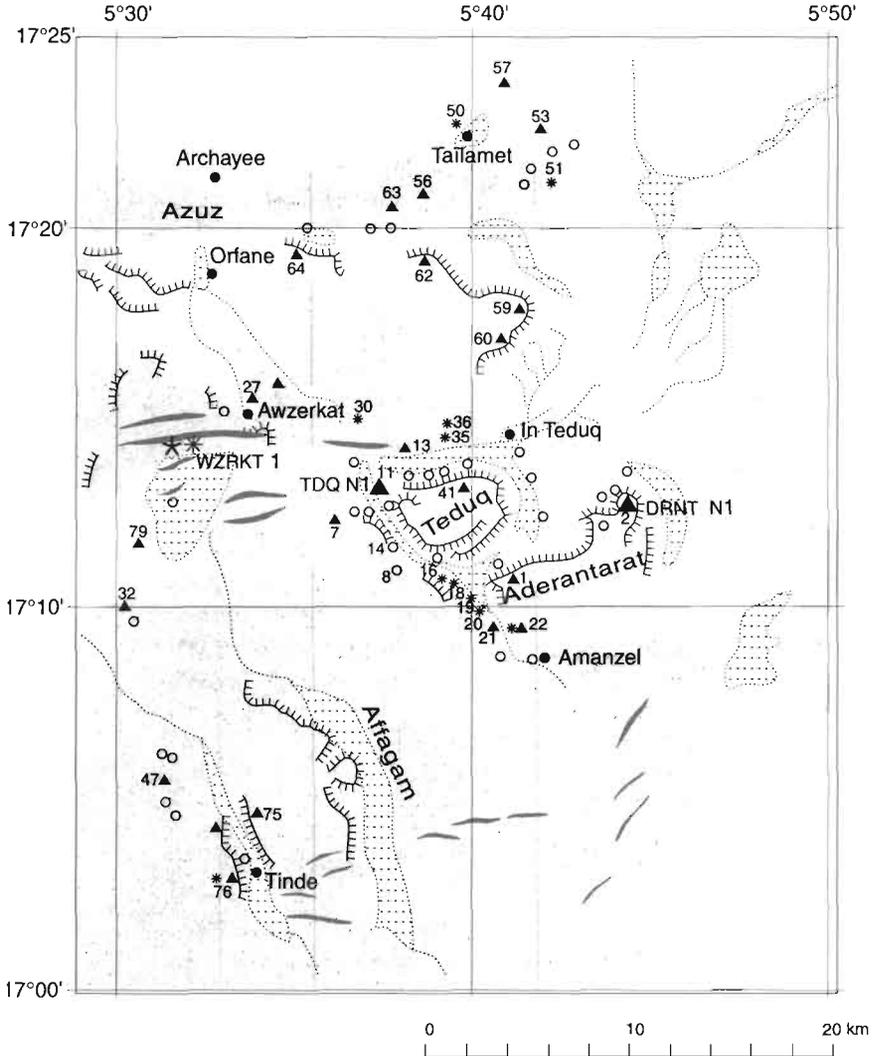


FIGURE 31 : localisation des sites de la région d'In Teduq



-  ensablement majeur
-  cordon dunaire
-  relief, escarpement
-  dépression inondable
-  drain

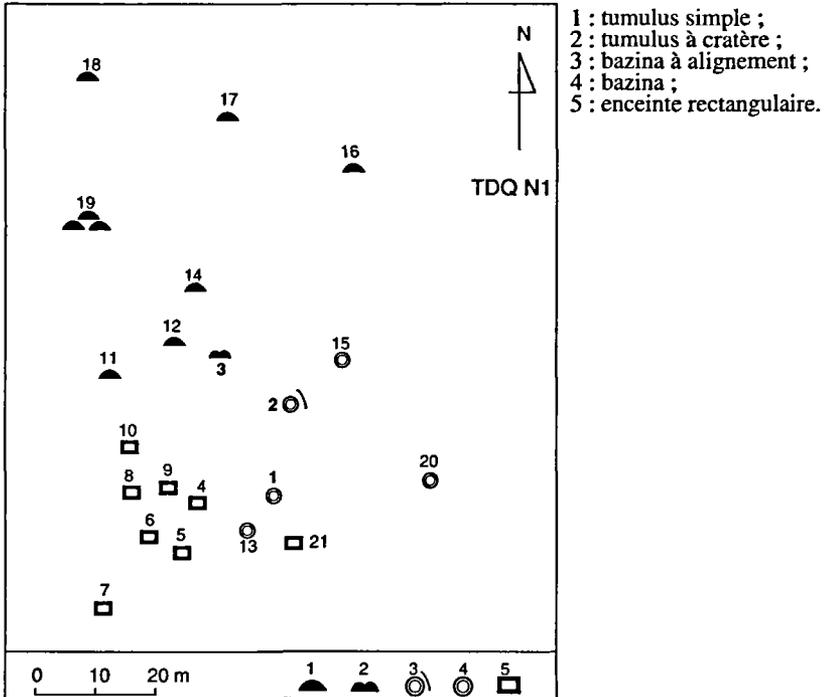
-  lieu-dit
-  paléoenvironnement
-  site néolithique
-  cimetière, monument funéraire néolithique ou préislamique
-  site / cimetière médiéval (islamique) ou "subactuel"

La région d'In Teduq à Taferjit

In Teduq est actuellement un lieu de pèlerinage important où sont enterrés de saints personnages (fig. 31). In Teduq est peut-être aussi le site d'une ville médiévale fondée au XIV^e siècle et détruite au XVIII^e (cf. *infra*, P. Cressier et E. Bernus). Yveline Poncet a effectué, avec l'aide des habitants actuels de la région, un inventaire des indices de fréquentation humaine visibles dans un rayon d'environ 20 km à partir du cimetière d'In Teduq. Nous donnons la liste de ces sites en annexe, suivant la numérotation provisoire adoptée. Sur les quatre-vingts endroits localisés par Y. Poncet, soixante-trois concernent la région d'In Teduq. Nous les avons sommairement classés en sites néolithiques, post-néolithiques et médiévaux à sub-actuels. La subdivision entre médiéval et sub-actuel n'étant pas aisée à déterminer, nous ne nous y sommes pas risqués, laissant ce soin aux spécialistes des périodes récentes.

Nous n'avons pas trouvé de sites pour les périodes anciennes. Les sites néolithiques et post-néolithiques représentent trente et une références dans l'inventaire d'Y. Poncet. Les gisements néolithiques sont au nombre de quinze, dont quatorze habitats et un ensemble de monuments funéraires. Par le matériel céramique comme l'industrie lithique, ces sites appartiennent aux phases récentes et tardives du Néolithique. Presque tous les habitats néolithiques sont implantés sur les dunes rouges, à l'exception des sites d'Awzerkat et de Tailamet. Comme à Tasa Takorat, ces gisements sont très pollués par les occupations ultérieures et les traces de campements récents sont partout visibles. Nous n'avons pas effectué de collectes sur ce type d'installation, qui demanderait une approche particulière. Les sites post-néolithiques sont essentiellement représentés par les tumulus (trois habitats probables pour dix-sept références). Ces monuments funéraires particulièrement nombreux signifient très certainement que le caractère « sacré » de cette région remonte bien au-delà du XIV^e siècle, date de la fondation de la ville médiévale. Cela veut aussi probablement dire que cette vallée est restée hospitalière longtemps après l'installation de conditions climatiques arides. Nous avons fouillé des tombes sur deux de ces cimetières.

FIGURE 32 : plan du cimetière d'In Teduq (TDQN1)



TDQ N1 (17°14'N ; 05°38'E). Ce petit cimetière de 22 monuments est implanté à l'extrémité orientale de la dépression d'In Teduq (fig. 31). On y dénombre (fig. 32) 5 bazinas, dont une avec alignement, huit enceintes rectangulaires (photo 21, hors-texte ; cf. TMY N1 et AZWK N2), 9 tumulus à cratère. Nous avons fouillé 3 monuments (Paris, 1996), une bazina simple (TDQ N1.1, $\delta^{13}\text{C}$: -13.2 ‰ ; Pa 299 : 3485 ± 165 BP ; âge calibré : 2020-1603 BC, 1 σ), une bazina à alignement (TDQ N1.2, $\delta^{13}\text{C}$: -4.65 ‰ ; Pa 1418 : 1890 ± 40 BP ; âge calibré : 79-201 AD, 1 σ) et un tumulus à cratère (TDQ N1.3, $\delta^{13}\text{C}$: -23.4 ‰ ; Pa 231 : 2810 ± 80 BP ; âge calibré : 1034-843 BC, 1 σ).

La bazina n°1 contient les restes calcinés d'au moins deux individus (Paris, 1996). Les cas d'incinérations sont rares, nous n'en avons rencontré qu'un autre cas, plus ancien puisque daté de 5320 ± 200 BP (Pa 200), dans l'Adrar Bous au Nord-Est de l'Aïr (sépulture AB N2.2 ; Paris, 1996).

La bazina à alignement n°2 (fig. 33 et photo 22, hors-texte) se distingue des monuments de ce type par la construction de deux caissons rectangulaires en pierre (1,20m x 0,50m) disposés comme de courtes antennes dans la partie orientale du corps de la bazina. C'est le seul cas que nous connaissons. La présence de douilles de fer confirme l'âge récent donné par le ^{14}C .

Nature des matériaux choisis pour la datation :

Tombe	Type	Matériau	Âge BP	$\delta^{13}\text{C} \text{‰}$
(TDQ N1.1)	bazina simple	os brûlé (matière organique)	3845 ± 165	-13.2
(TDQ N1.2)	bazina alignement	os (carbonate-hydroxylapatite)	1890 ± 40	-4.65
(TDQ N1.3)	tumulus à cratère	charbon de bois	2810 ± 80	-23.4

L'âge ^{14}C du tumulus à cratère n°3 est cohérent avec ce que l'on sait de ce type de monument, qui apparaît dans l'Est de l'Aïr vers 3500 BP mais reste en usage jusqu'à l'arrivée de l'Islam et même un peu après.

Nous n'avons malheureusement pas pu fouiller de sépulture rectangulaire. Selon les résultats obtenus par Grébénart (1984), ce type de construction est d'époque récente puisque daté de 730 ± 90 BP soit 1225-1295 AD (Gif 4237) à Shimumenin, dans la région d'In Gall. Pourtant, les fouilles menées tant à Shimumenin qu'à Mammanet (Paris, 1996) montrent que les corps ne sont pas inhumés dans la position du rituel islamique.

L'occupation de la vallée d'In Teduq, du moins exprimée par les modes d'inhumation sous monuments funéraires, se fait donc sans hiatus véritable, depuis 4000 ans au moins.

DRNT N1 ($17^{\circ}13'N$; $05^{\circ}44'E$). Le plateau d'Aderantarat (fig. 31) est entièrement recouvert de monuments de types divers. Les plus nombreux sont les tumulus à cratère, mais l'on remarque aussi 4 tumulus en croissant, construits dans le même secteur, au Nord-Est du plateau, une plate-forme gravillonnée comparable à celles vues dans le Nord-Est de l'Aïr, et quelques bazinas. Nous avons fouillé 2 tumulus en croissant (Paris, 1996, DRNT 1 ET 2) mais qui n'ont pu être datés (fig. 34 et photo 23, hors-texte).

FIGURE 33 : Bazina à alignement à In Teduq (TDQ N1)

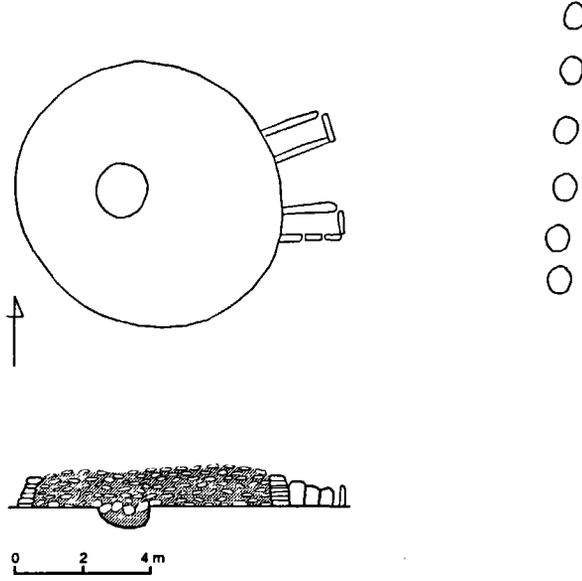
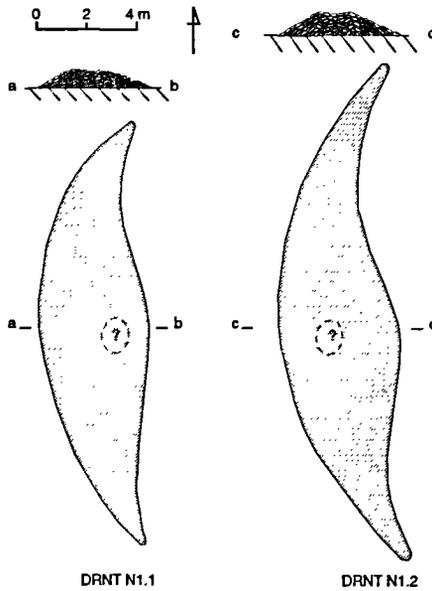


FIGURE 34 : Plans de tumulus en croissant fouillés dans la région d'Aderantarat



WZRKT 1 (17°14'N ; 5°32'E). Ce gisement néolithique assez étendu (~300 x 200m), situé au Sud du puits d'Awzerkat (fig. 31), est implanté sur le bord d'une dépression lacustre, sur des limons carbonatés à patine noire (cf. TMY 4). Le matériel lithique est relativement pauvre en façonnage où grattoirs et armatures sont les pièces les plus significatives. La poterie se caractérise par des tessons plutôt épais avec une pâte à dégraissant mixte (végétal et quartz), les décors obtenus par impression au peigne sont simples et évoquent le Néolithique récent. Les restes de faune sont abondants, les ossements sont parfois fortement minéralisés, ce qui indiquerait peut-être deux périodes. On remarque en particulier de l'éléphant, de grandes antilopes et de l'hippopotame.

Prélèvement de matériel lithique, céramique et faune. Le gisement a été daté indirectement sur des coquilles de mollusques d'eau douce de 4585 ± 120 BP (Pa 363), ce qui correspond aux observations que nous avons faites sur les décors de poterie.

TSR 1 (16°48'N ; 5°40'E). Il s'agit d'une dépression à fond argileux et dépôt diatomitique, située un kilomètre au Nord de Tasara (fig. 2), sur les bords de laquelle nous observons des restes de poissons et de mollusques (*Unio* et *Caelatura*). Nous n'avons pas pu étendre notre prospection à cause d'un fort vent de sable. Les coquilles de *Caelatura* ont été datées de 4150 ± 80 BP (Pa 168), ce qui attribue donc ce lac à la fin du Néolithique récent.

GWN (16°30'N ; 5°46'E). Situé non loin de Taferjit (fig. 2), le gisement de Gawane, nom du puits le plus proche, s'étend sur la berge d'un ancien lit de rivière. Relativement important, il mesure environ 350 x 100 m. Les restes de mollusques forment de véritables dépôts coquilliers. L'industrie lithique est constituée d'éclats retouchés en couteaux et grattoirs, de quelques armatures et un peu de matériel poli. La céramique, avec pâte à dégraissant végétal, se rattache par ses décors au Néolithique récent.

Les dépôts coquilliers ont été datés, grâce aux restes de *Caelatura*, de 4100 ± 70 BP (Pa 367). Cet âge, comparable à celui de Taferjit (4080 ± 110 BP) est en accord avec les vestiges (industrie lithique et matériel céramique) que nous avons observés sur le site.

Ces trois sites montrent que dans cette région les conditions d'humidité suffisante pour l'établissement de petites cuvettes lacustres n'ont pas dépassé 4000 BP, ce qui est différent de ce que l'on a pu observer plus à l'Est, et même plus au Nord, dans l'Ighazer, où nous avons une occupation néolithique finale, avec une faune lacustre attestée entre 3800 et 3500 BP (Paris, 1996).

Discussion et conclusion

Chronologie et paléoenvironnements

Nous pouvons maintenant préciser sur plusieurs points nos résultats préliminaires concernant le Quaternaire supérieur (*cf. supra* Cadre de l'étude), par contre nous avons peu progressé dans la connaissance des périodes plus anciennes.

Plio-Quaternaire

Les données sur le Plio-Quaternaire restent peu nombreuses et leur chronologie très imprécise. De plus, certaines interprétations comportent encore une grande part d'hypothèses et nécessiteraient de pouvoir être confirmées par de nouvelles observations sur le terrain. C'est le cas, notamment, de l'attribution au Pliocène supérieur de la terrasse à nénu-phars de Mentès. C'est également le cas des modifications hydrographiques majeures découlant de l'origine fluviatile ancienne des vallées de Tamaya Mellet et Takene Bawat. Dans l'état actuel des connaissances, nous retiendrons donc seulement que l'histoire plio-quaternaire de cette région a été dominée par l'érosion et une aridification croissante dont témoignent les glacis anciens successifs et l'accumulation des sables éoliens. L'apparition des premiers sables éoliens reste difficile à préciser ici comme partout ailleurs en Afrique, les accumulations visibles actuellement n'étant que le résultat des derniers épisodes d'une longue série de remaniements (Durand, 1995).

L'erg ancien

Ainsi, l'essentiel du matériel sableux relève bien d'un erg ancien qui a été daté comme antérieur à 22,000 BP environ. Bien qu'une seule datation ait pu être réalisée, elle est conforme à l'hypothèse qui avait été émise compte tenu du contexte régional (*cf. supra* Cadre de l'étude). Comme nous le supposons également, cet erg ancien a été constitué en plusieurs épisodes ainsi que le montrent les deux phases d'accumulation nettement séparées par un épisode de ruissellement à Lekdarat (Morel, 1985b).

En fait, ces accumulations sableuses traduisent une situation climatique plus favorable que l'actuelle. En effet, en Afrique nord-équatoriale, les actions éoliennes se répartissent selon un gradient géographique et climatique. La zone saharienne, la plus aride, est surtout affectée par l'érosion éolienne. L'accumulation de sable par le vent est maximale plus au Sud, sur le Nord du Sahel, en raison de l'augmentation de la rugosité du substrat liée au couvert végétal (Durand, 1995). Dans un contexte aride où seule une dynamique éolienne est enregistrée, la distinction entre érosion et accumulation peut donc servir d'indicateur climatique. Ainsi, les accumulations sableuses de l'erg ancien ont été remodelées par l'érosion éolienne lors de périodes plus arides. L'érosion a dégagé de longs couloirs (parfois plus de 10 km) allongés dans le sens du vent dominant, ce qui a abouti à la morphologie actuelle de type « sandridges ».

Le Kanémien

Connue sous l'appellation régionale de Kanémien, la période qui a suivi le dernier maximum glaciaire est souvent qualifiée d'hyperaride (Servant, 1973). Cette période a effectivement été marquée ici par l'érosion éolienne. Les zones basses de l'erg ancien, les plus indurées, ont le mieux résisté à l'érosion et sont maintenant en relief inversé. Ce sont donc des volumes de sable très importants qui ont été remobilisés à cette époque. La remobilisation se traduisant rapidement par la perte de la pellicule responsable de la couleur rouge, on peut considérer que les sables clairs (gris, beiges et blancs) mis en place à l'Holocène (*cf. infra*) proviennent en grande partie des stocks anciens remobilisés au Kanémien. Néanmoins, compte tenu de leur différence d'altitude avec les zones basses de l'erg ancien, on doit admettre que la plus grande partie des sables remaniés au Kanémien a été enlevée par l'érosion. Une telle érosion avait déjà été notée au Nord-Ouest, vers 19 à 21°30 N au Mali (Riser *et al.*, 1983). De même, l'absence d'accumulations dunaires au

Kanémien avait été notée au Nord-Est, vers 19 à 20°N sur les piémonts orientaux de l'Aïr (Durand *et al.*, 1983). Les conditions climatiques sont beaucoup plus favorables pendant la majeure partie de l'Holocène.

L'Holocène

D'une manière générale, les nombreuses données nouvelles ne remettent pas en cause le cadre chronologique défini antérieurement dans l'Azawagh (Durand et Paris, 1986 ; *cf. supra* Cadre de l'étude) et dans les régions les plus proches du Sahara malien (Petit-Maire et Riser, 1981 ; Riser *et al.*, 1983). Par contre, sur plusieurs points elles apportent un éclairage nouveau qui amène à apprécier différemment l'évolution climatique et environnementale, et donc le cadre de vie des populations préhistoriques.

Ainsi, deux grandes périodes humides marquées par des hauts niveaux lacustres (9600-6900 BP et 5400-4000 BP) ont été décrites au Mali entre 19° et 21°N environ (Riser *et al.*, 1983). Pendant une première période de diminution de l'humidité (6900-5400 BP) les auteurs notent une reprise de la dynamique éolienne, marquée principalement par de l'érosion, mais aussi par l'accumulation de nouvelles dunes entre 6000 et 5500 BP environ. La seconde phase de diminution de l'humidité, après 4000 BP, qui voit l'installation du climat aride actuel, est marquée également par la dynamique éolienne avec de l'érosion et des accumulations nouvelles. Les auteurs remarquent ainsi que les ergs, souvent considérés comme des formes stables, ont pu se former et se remodeler à deux ou trois reprises depuis 10,000 ans.

L'étude de la région de Taoudenni, plus au Nord du Mali (22-23°N), a permis de préciser ces premiers résultats. Des environnements humides y sont enregistrés également avant 9000 BP, mais le premier épisode à hauts niveaux lacustres est restreint entre 8200 et 6700 BP environ (Aucour, 1988 ; Øxnevad, 1991). Un second épisode humide entre 6700 et 3900 BP environ, qui voit alterner dépôts lacustres, palustres et évaporitiques, connaît des conditions climatiques globalement moins favorables que le premier. Ceci n'implique pas forcément une diminution drastique de la pluviosité immédiatement après 6700 BP, car de hauts niveaux lacustres sont encore observés, mais plutôt des changements du rapport entre la pluviosité et l'évaporation : P/E (Fabre et Petit-Maire, 1988). Par ailleurs, l'observation détaillée des dépôts en position stratigraphique sur de nombreuses coupes, a permis de mettre en évidence au sein de chacun de ces deux grands épisodes climatiques, de nombreuses oscillations secon-

daires. Ainsi, une coupe montre deux séquences transgression-régression entre 8800 et 8300 BP environ (soit 250 ans par séquence) et quatre séquences entre 8300 et 6700 BP (soit 400 ans par séquence) ; une autre coupe montre 8 à 9 séquences entre 6700 et 3900 BP (soit 360-300 ans par séquence) ; enfin, une autre coupe montre des séquences de 250-200 ans entre 6500 et 4700 BP (Fabre et Petit-Maire, 1988).

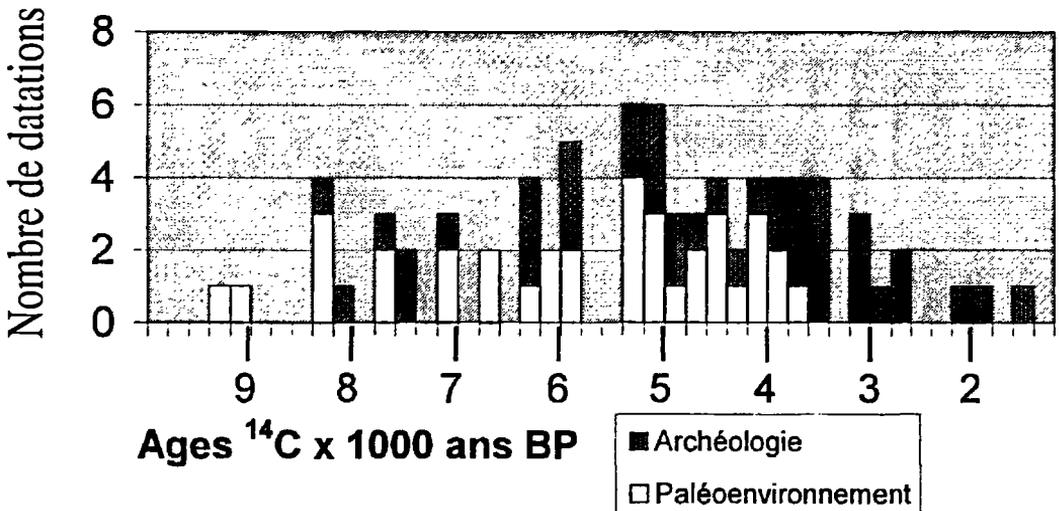


Figure 35 : répartition des datations. Diagramme cumulé des datations relatives à un environnement humide, d'une part, et à l'occupation humaine, d'autre part, dans la région de l'Azawagh.

Dans l'Azawagh, nous avons également des indications isolées d'environnement humide avant 9000 BP (grande faune de Tamaya Mellet à 9350 ± 170 BP ; lac de Tarada à 9025 ± 150 BP). Mais le premier grand épisode humide commence vers 8300 BP seulement (niveau intermédiaire du grand lac de Mentès à 8320 ± 240 BP ; nombreux petits lacs de Tin Kotkon à 8300 ± 200 BP ; grésifications liées à la nappe phréatique de Takene Bawat à 8345 ± 45 BP ; grande faune d'In Tekebrin à 8120 ± 250 BP). L'Homme était déjà présent car les charbons d'un foyer de Tamaya Mellet ont été datés à 8230 ± 300 BP, dans un contexte lithique caractérisé par le grand nombre de pointes d'Ounan.

Entre 8300 et 4000 à 3500 BP environ, comme les régions proches du Mali, l'Azawagh est incontestablement plus humide qu'actuellement. Mais, comme au Mali également, cette période comprend en fait un grand nombre de séquences d'une durée de quelques siècles seulement. Il s'agit d'observations ponctuelles, et le plus souvent en surface, qui permettent difficilement d'établir les limites stratigraphiques des différentes séquences. Néanmoins, tant les différents niveaux coquilliers du grand lac de Mentès, que les différents dépôts palustres et lacustres interduinaires isolés de Takene Bawat ou de In Tekebrin, par exemple, attestent de manière évidente d'un grand nombre d'oscillations climatiques.

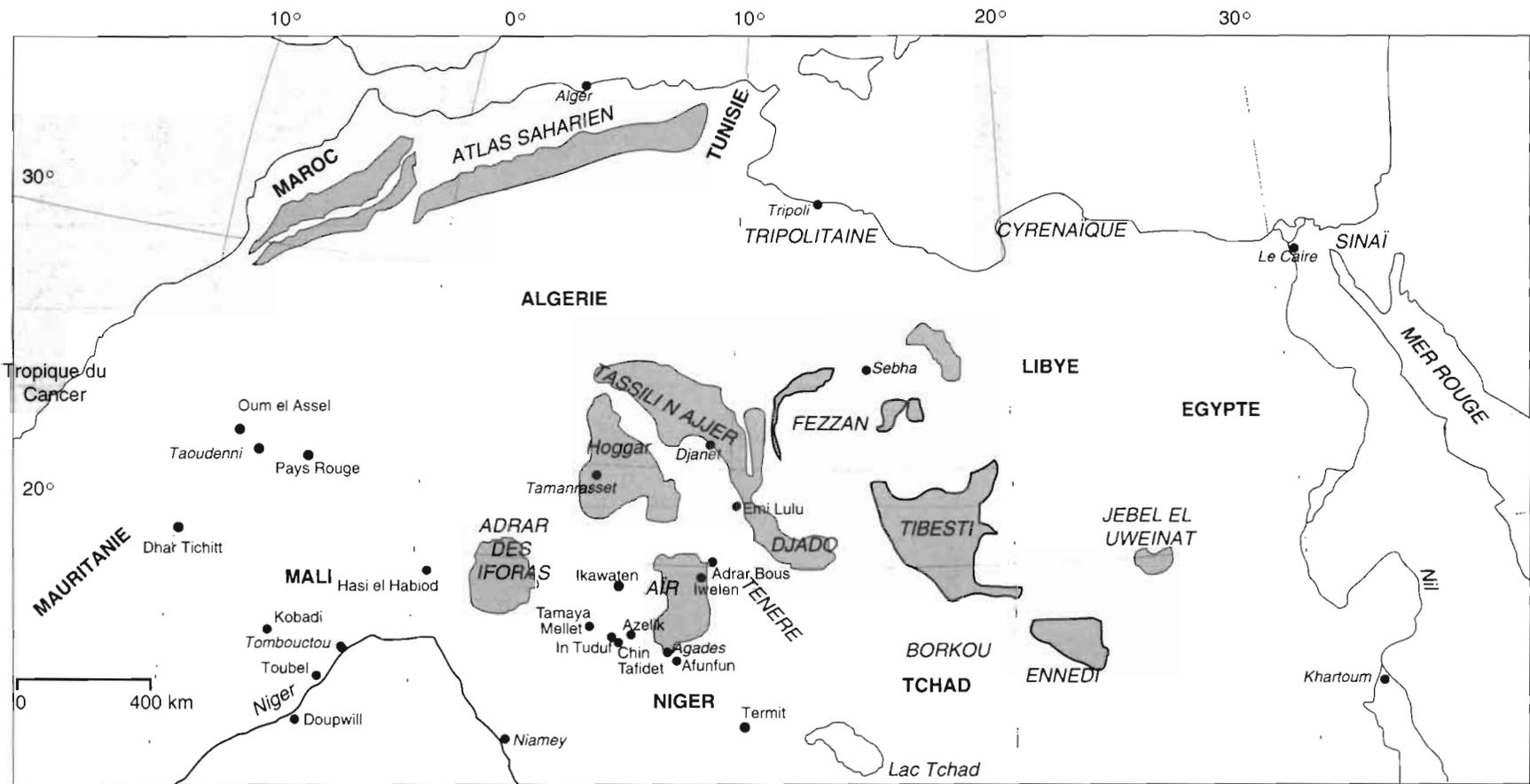
En ce qui concerne l'enregistrement des phases arides, la région de Takene Bawat est particulièrement significative. Comme au Mali, on observe un épisode d'érosion et d'accumulation éolienne entre 6000 et 5500 BP, daté ici entre 5800 et 5400 BP. Mais on observe aussi au moins un autre épisode éolien, et plus probablement plusieurs autres, entre 8300 et 6400 BP comme à Takene Bawat (fig. 25). C'est, à notre avis, l'un des résultats nouveaux les plus intéressants de cette étude, qui confirme et généralise les observations faites au Mali : même pendant le « grand humide » de l'Holocène inférieur, ont existé des phases arides de quelques siècles, d'une intensité suffisante pour provoquer de l'érosion et de l'accumulation éolienne. Il est possible que ces périodes correspondent à des absences de peuplement. En effet, on peut remarquer que les datations en rapport avec une présence humaine à l'Holocène inférieur et moyen sont généralement dans des intervalles de temps pour lesquels des datations de paléoenvironnement humide existent aussi. Ainsi, la poterie de In Tekebrin datée de 7705 ± 120 BP peut être considérée comme contemporaine des coquilles du haut niveau de Mentès datées de 7725 ± 80 BP ou des coquilles du marécage de Takene Bawat datées de 7775 ± 110 BP. De même, le squelette humain de In Tekebrin, daté de 7175 ± 250 BP, est dans le même intervalle chronologique que le niveau coquillier de Mentès daté à 7160 ± 80 BP ou le sol humide de Tamaya Mellet daté à 7070 ± 120 BP. Il est donc possible que les épisodes éoliens correspondent à des périodes pour lesquelles n'existent aucun élément daté tant d'environnement humide que de présence humaine ; par exemple entre 8100 et 7800 BP, entre 7400 et 7200 BP, entre 7000 et 6800 BP ou encore entre 6700 et 6400 BP (fig. 35 et tableaux de datations en annexe). Dans cette hypothèse, il faudrait envisager des déplacements des populations vers d'autres zones plus favorables.

Enfin, pour les périodes plus récentes, même si l'aridification générale débute vers 7000 à 6500 BP, il faut tenir compte de son extension progressive vers le Sud (Petit-Maire et Kröpelin, 1991 ; Durand, 1995). Ainsi, le haut niveau du lac d'Ine Kousamene (20°45'N au Mali) vers 5400-5200 BP (Riser *et al.*, 1983) a son équivalent à Mentès. En fait, on peut remarquer que les dernières indications d'un environnement humide sont les coquilles de *Melanoïdes* de Tarada datées de 3950 ± 120 BP, les coquilles de *Caelatura* de Tin Kotkon datées de 3970 ± 80 BP, et enfin les coquilles de *Pulmonés* de Tamaya Mellet à 3600 ± 60 BP. Par contre, entre 3900 et 1600 BP environ, 18 datations en rapport avec une présence humaine (ossements humains, poteries et charbons) indiquent l'adaptation des populations à un environnement aride (fig. 35).

Le dégraissant végétal : marqueur de l'environnement et des technologies des céramiques

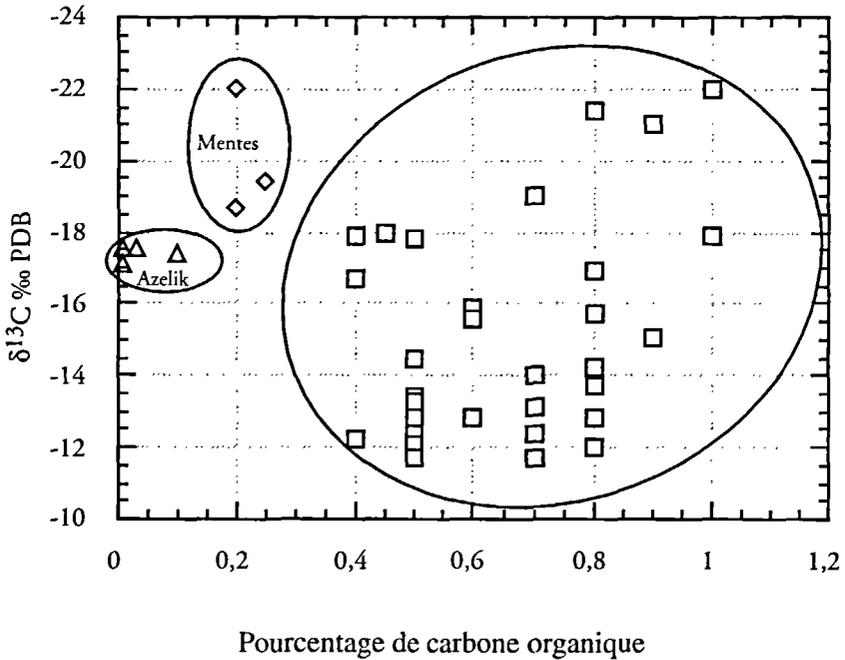
Nous avons comparé nos données (tab. 4) à celles déjà obtenues à Azelik au Niger (Saliège et Person, 1991a), dans le Delta intérieur du Niger au Mali (Saliège et Person, 1991b), dans la région de Tichitt en Mauritanie (Person *et al.*, 1996b), au Sahara malien (Commelin *et al.*, 1993), dans le massif de Termit (Quéchon, 1995) et dans le massif de l'Aïr (Roset, 1987 et 1995) (fig.36). La synthèse de l'ensemble de ces analyses est résumée sur les figures 37 et 38.

FIGURE 36 : carte de localisation des sites où le dégraissant végétal des poteries a été étudié ➤



Relations entre teneur en carbone et $\delta^{13}\text{C}$

FIGURE 37 : classement des céramiques en fonction de leur teneur en carbone et $\delta^{13}\text{C}$: mise en évidence des poteries à dégraissant minéral à Mentès et Azelik



Nous avons comparé les poteries à dégraissant minéral de Mentès et d'Azelik à l'ensemble des poteries à dégraissant végétal de toute la bande sahéenne (fig. 37). Cette confrontation indique clairement la chute d'un facteur de deux à cinq de la teneur en carbone des poteries à dégraissant minéral par rapport à celles à dégraissant végétal. Comme nous avons vu par ailleurs (tab. 2 : cf. *supra* Méthode de datation) que la teneur en carbone de l'argile naturelle devait être comprise entre 0.3 et 0.8 %, nous en déduisons qu'environ les deux-tiers du carbone sont brûlés lors de la cuisson. *A contrario* cela démontre que les teneurs en carbone après cuisson des poteries à dégraissant végétal sont totalement incompatibles avec celles de l'argile naturelle. Par contre, le signal isotopique est conservé, la combustion partielle n'entraînant pas de fractionnement isotopique. La matière organique de la pâte argileuse enregistre les fluctuations du couvert végétal. A Azelik, les $\delta^{13}\text{C}$ des tessons (âge moyen de 500 BP) sont homogènes (-17‰ environ), ils sont identiques à

ceux des berges des points d'eau actuels. Par contre, à Mentès les $\delta^{13}\text{C}$ sont eux aussi homogènes, mais ils sont plus négatifs (-19 à -22 ‰ environ). C'est l'indice d'un climat plus favorable à l'épanouissement d'une végétation plus riche en espèces végétales et compatible avec l'âge moyen des tessons (4400 BP) qui les situe à la fin du dernier grand humide holocène. Nous avons ainsi défini à Mentès, uniquement à partir de données géochimiques, un groupe de poteries parfaitement identifiable.

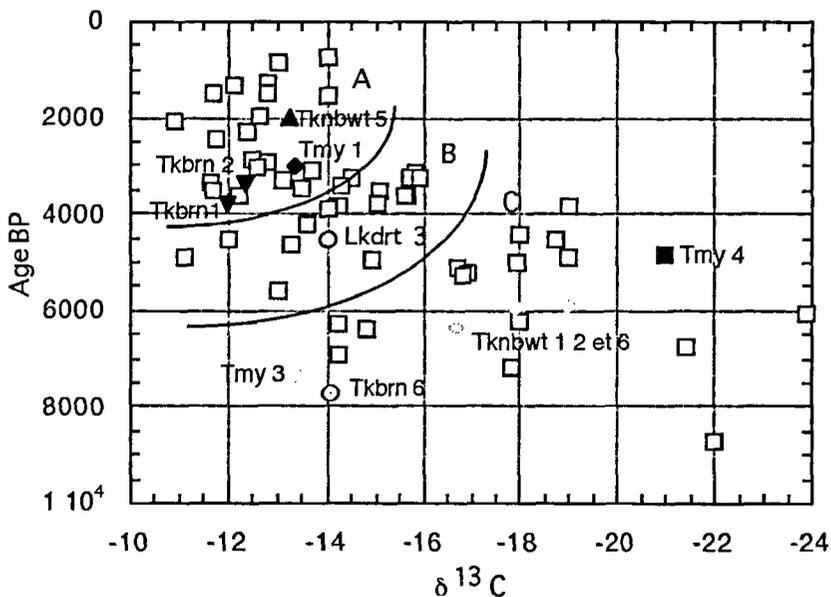
Si nous analysons la relation entre $\delta^{13}\text{C}$ et teneur en carbone des poteries à dégraissant végétal, nous constatons un désordre apparemment inextricable (fig. 37), les valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ recouvrant la plupart des proportions envisageables entre plantes en C4 et plantes en C3. On doit cependant souligner que si le dégraissant végétal de nombreux tessons est composé presque uniquement de plantes en C4, nous n'avons presque jamais (3 sur 70 sites) trouvé de dégraissant composé uniquement de plantes en C3. Ceci peut s'expliquer par les contraintes techniques du potier. Celui-ci ne peut utiliser que de petits végétaux rigides, de diamètre millimétrique et facilement divisibles ce qui exclut la plupart des plantes supérieures mais rend inévitable, sous ces latitudes, une certaine proportion de plantes en C4.

$\delta^{13}\text{C} \text{ ‰}$	classe	groupe défini dans le texte	site	Âge BP	N° labo.
-13.25	O/C*/O	A	TKNBWT 5	2010 ± 200	Pa 444
-13.4	O/C*/O	A	TMY 1	3060 ± 140	Pa 411
-12.3	O/C*/O	A	TKBRN 2	3400 ± 120	Pa 757
-12.0	O/C*/O	A	TKBRN 1	3825 ± 100	Pa 507
-14.0	O/C*/O	B	LKDRT 3	4235 ± 150	Pa 659
-21.0	O/C*/C	B	TMY 4	4825 ± 150	Pa 685
-19.0	O/C*/C	C	TKNBWT 6	5880 ± 120	Pa 454
-16.7	O/C*/C	C	TKNBWT 2	5945 ± 300	Pa 301
-16.25	O/C*/C	C	TKNBWT 1	6300 ± 200	Pa 517
-16.7	O/C*/C	C	TKNBWT 2	6410 ± 120	Pa 1599
-13.5	C/C*/C	C	TMY 3	7415 ± 150	Pa 1574
-13.6	C/C*/C	C	TMY 3	7550 ± 150	Pa 1571
-14.05	C/C*/C	C	TKBRN 6	7705 ± 120	Pa 1580

Relations entre $\delta^{13}\text{C}$ et chronologie

Sur la figure 38 nous avons ordonné les valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ du dégraissant végétal des poteries en fonction de leur âge. Nous avons pu ainsi établir un classement en trois grands groupes sans tenir compte de leur origine géographique.

FIGURE 38 : relation $\delta^{13}\text{C}$ vs âge ^{14}C des poteries.



Le premier groupe (A) est composé des poteries comprises entre l'actuel et 3400-3800 BP. Il est remarquable par l'homogénéité des teneurs en ^{13}C . Pour une vingtaine de sites étudiés (Delta intérieur du Niger, Tichitt, Termit, Azawagh) nous trouvons une valeur moyenne de $\delta^{13}\text{C}$ de -12.7‰ pour un écart-type σ de ± 0.82 (maximum : -10.7‰ et minimum : -14‰). Cette valeur est à comparer, à celle des graminées sauvages ou domestiquées (-12.5‰ $\sigma = \pm 1.5$). On constate que la dispersion de l'ensemble des valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ des poteries n'est pas supérieure à la dispersion naturelle des valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ des espèces végétales. Nous voyons ainsi qu'il est inutile de chercher à différencier ces sites sur ce critère. La quasi totalité de ces poteries appartient à la classe O/C*/O (cf. Méthode de datation). Les tessons de Tamaya Mellet 1 et d'In Tekebrin 1 et 2 (tab. 4) appartiennent à ce groupe. L'homogénéité des teneurs en ^{13}C des dégraissants coïncide avec l'installation progressive

des conditions climatiques globalement plus sèches sur toute la bande sahélienne depuis 4000 BP environ. Cependant la fabrication des poteries imposant des contraintes techniques : besoin en matière première, en eau pour travailler la pâte et en combustible, il est fort probable que les ateliers étaient situés, comme à l'heure actuelle, à proximité de points d'eau si modestes fussent-ils. Dans ces conditions, si le potier utilisait sans discernement les végétaux de son environnement immédiat, les teneurs en ^{13}C des poteries devraient être plus faibles et surtout plus dispersées, la proportion de plantes en C3 n'étant pas négligeable puisque la majorité des plantes hygrophiles est en C3. Il faut donc admettre que le potier choisissait son dégraissant en liaison avec d'autres activités villageoises dont une, probablement la plus importante, liée à l'alimentation. Les isotopes du carbone ne permettant pas différencier les plantes sauvages des plantes sélectionnées pour l'agriculture, nous ne poursuivrons pas plus avant notre raisonnement. On doit cependant signaler que Amblard et Pernes (1989) ont pu retrouver des empreintes de graines de mil domestique (*Pennisetum americanum*) dans des tessons provenant d'un site du Dhar Oualata en Mauritanie. Amblard-Pison (1996) décrit aussi des témoignages de pratiques agricoles dans le Dhar de Tichitt.

Pour les poteries d'âges supérieurs à 3400-3800 BP, la relation $\delta^{13}\text{C}$ vs âge BP se complique, la dispersion des valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ devenant importante. Les poteries comprises entre 3400-3800 et 4900 BP, que nous définissons comme le groupe B, ont une valeur moyenne de $\delta^{13}\text{C}$ de -14.1 ‰ pour un écart-type σ de ± 1.43 , (maximum : -11.1 ‰ et minimum : -15.8 ‰) pour une quinzaine de sites étudiés. Comment expliquer cette augmentation de la dispersion des teneurs en ^{13}C ? On peut éluder la question en considérant qu'avant 3400-3800 BP le travail du potier n'était soumis à aucune règle stricte, le choix des végétaux se faisant selon les opportunités du moment. C'est l'hypothèse la moins plausible, la confection d'une céramique, quelle que soit la technique mise en œuvre, a toujours exigé un travail précis bien codifié. Dans ce groupe B on retrouve essentiellement des poteries de la région de Chin Tafidet (-14.0 ‰ ; 3700-3900 BP) et d'In Tuduf (-14.0 ‰ ; 3600-4200 BP). Chronologiquement, les conditions climatiques ne sont pas encore trop défavorables. Chin Tafidet et In Tuduf sont situés en bordures d'étendues d'eau importantes comme le prouve la faune retrouvée parmi les restes alimentaires (poissons divers et de grande taille, crocodiles, tortues). Le potier devait s'approvisionner en bordure de mer ce qui explique des valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ plus dispersées, mais la prépondérance des graminées est encore bien marquée. Pour ce groupe B, on doit considérer chaque site isolément. Certains présentent les mêmes caractéristiques géochimiques

et la même classe O/C*/O que les sites du groupe A : Ikawaten (-13.3‰ ; 4635 BP), le Pays Rouge (-12.0 ‰ ; 4525 BP) et Oum el Assel (-11.1‰ ; 4890 BP), ces deux derniers sites étant situés dans le Sahara malien (Commelin *et al.*, 1993). En conclusion, sous l'apparent désordre des teneurs en ^{13}C , peut-être dû à des changements technologiques sur certains sites, l'apparition des premières poteries du groupe A, difficile à préciser, pourrait être repoussée jusqu'à 5000 BP.

Le groupe C comporte une vingtaine de sites ; la dispersion des $\delta^{13}\text{C}$ y est telle qu'une valeur moyenne perd tout sens (maximum : -13 ‰ et minimum : -23.9 ‰). A l'exception notable du site d'Afunfun, daté de 3800-4000 BP ($\delta^{13}\text{C} = -19$ ‰) et de classe C/C*/C, c'est parmi les poteries les plus anciennes, antérieures à 5000 BP, que l'on trouve les teneurs en ^{13}C les plus faibles. Elles s'accompagnent d'un mode de cuisson différent : classes O/C*/C et C/C*/C. Les poteries des sites de Takene Bawat 2 et 6 ont une valeur moyenne de $\delta^{13}\text{C}$ de -17.9 ‰ (tab. 4). Ces valeurs très basses se retrouvent à Termit (-23.9‰ ; 6085 BP de classe O/C*/C ; -17.3 ‰ ; 7160 BP de classe C/C*/C). L'influence des plantes en C3 est de plus en plus marquée (fig. 38), à l'exception des poteries de Tamaya Mellet 3 et d'In Tekebrine 6 de classe C/C*/C (tab. 4) dont le dégraissant végétal a laissé des empreintes caractéristiques, que nous attribuons d'après leur morphologie à des plantes hygrophiles de la famille des plantes en C4.

En conclusion, ce classement géochimique est-il exploitable pour l'archéologue? Il ne faut pas rechercher une confrontation avec les typologies basées sur les formes et les décors. L'information apportée par le ^{13}C est différente, plus globale, liée aux grandes fluctuations climatiques de l'Holocène. Le dégraissant végétal est à la fois source d'information sur l'environnement et sur les choix technologiques de l'artisan. L'homme compose et s'adapte, il déforme le signal isotopique naturel et l'amplifie par ses contraintes techniques mais également par les choix liés au mode de vie de la société dans laquelle il évolue. Le contraste très marqué entre les teneurs en ^{13}C très homogènes lorsque le climat aride s'installe et la complexité de celles-ci pour les tessons des périodes de la fin du premier grand humide et du second en sont la preuve. En dehors de cet intérêt à grande échelle de temps, on doit souligner que dans quelques cas très précis, et nous pensons en particulier aux poteries de Tamaya-Mellet 3, d'In Tekebrine 6, de même qu'à celles d'Afunfun, ce classement géochimique peut se révéler cependant un outil typologique, au sens archéologique, d'une grande efficacité.

Le carbonate-hydroxylapatite : un marqueur du régime alimentaire

Alimentation actuelle : quelques éléments de comparaison

Pour interpréter les teneurs en ^{13}C du carbonate-hydroxylapatite des os humains des populations anciennes de l'Azawagh, il est nécessaire de les situer dans le contexte plus vaste de toute la bande tropicale sahélienne. Les travaux d'Ambrose et DeNiro (1986) portant sur le collagène de populations du Kenya dont l'alimentation est connue, vont nous servir de référence de base (*cf. supra* Méthode de datation). Nous pouvons, en première approximation, convertir les teneurs en ^{13}C du collagène en leur équivalent en carbonate-hydroxylapatite en estimant l'écart (Δ) entre les deux à 5.5-6.0 ‰, grâce au modèle de Lee-Thorp *et al.* (1989). Transcrites en $\delta^{13}\text{C}$, ces valeurs seront comprises entre 0 ± 1 ‰ et -8.5 ± 1 ‰, limites entre, d'une part une alimentation essentiellement basée sur une agriculture de mil ou sorgho, et d'autre part une alimentation pastorale à base de lait, viande et plantes en C4 et C3. Par ailleurs, les valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ du carbonate-hydroxylapatite des squelettes de la faune actuelle récoltée à Amboseli au pied du mont Kilimanjaro (Boscherens *et al.*, 1996), complètent notre information en étayant les hypothèses envisageables sur le régime alimentaire de ces populations. Il faut préciser que l'information tirée de la teneur en ^{13}C du carbonate-hydroxylapatite est moins complète que celle obtenue grâce au collagène qui permet également l'étude des isotopes de l'azote ; ces derniers permettant de déceler la part d'alimentation carnée dans le régime alimentaire. Cependant, en région sahélienne, la rapide hydrolyse du collagène des ossements de surface, contrarie son étude et nous devons nous contenter du carbonate-hydroxylapatite purifié.

Nous avons exposé (*cf. supra* Méthode de datation), qu'avec un régime alimentaire très voisin les pasteurs d'Iwelen avaient des valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ du collagène identiques à celles des pasteurs Turkana qui nomadisaient au siècle dernier dans le Nord-Est du Kenya. Au Cameroun, Froment et Ambrose (1996) en analysant les cheveux des Massa, une population d'agro-pasteurs qui sont également pêcheurs sur le fleuve Logone (10°N-15°30'E), déterminent un $\delta^{13}\text{C}$ moyen de -13.5‰ (n= 26 ; $\sigma = \pm 1.73$ ‰). Transposé en $\delta^{13}\text{C}$ moyen de carbonate-hydroxylapatite, et en tenant compte du fractionnement entre cheveu et collagène que nous estimons à +1 ‰ (tab.1) et d'un Δ de 6 ‰, ce dernier sera de - 6.5 ‰.

Les mesures provenant du Kenya sont donc transposables, pour une première approche globale, au Sahel et au Sahara méridional. Ce point est important car les populations du Nord du Sahara qu'elles soient

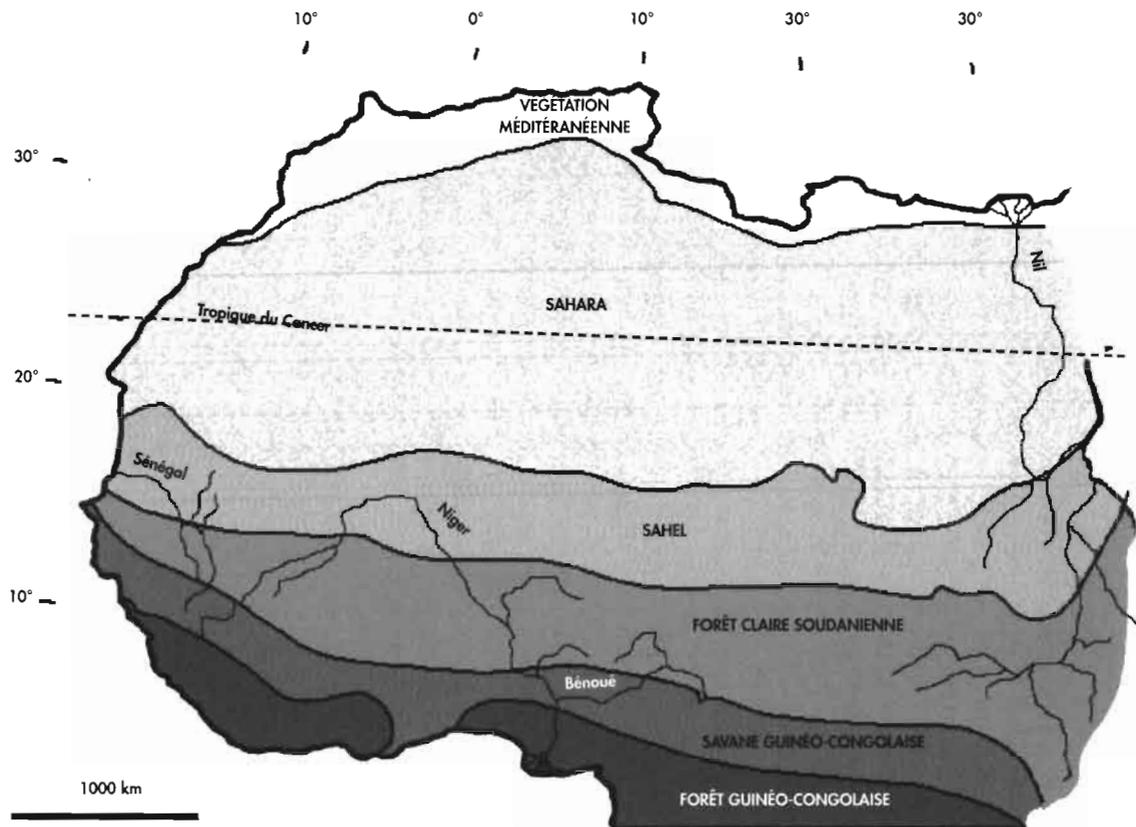


FIGURE 39 : carte du couvert végétal

situées à l'Est dans la vallée du Nil (Iacumin *et al.*, 1996b), ou au Maghreb (Saliège, inédit) ont des teneurs en ^{13}C plus faibles, liées à un environnement dominé par les plantes en C3 (1). De ce point de vue, le Sahara marque une coupure franche (voir carte du couvert végétal, fig. 39), entre le monde sahélien et le Nord. Plus au Sud, chez les peuples de la forêt, on retrouve à nouveau des valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ plus négatives, dues à la consommation de tubercules (manioc, C3) et de viande (chasse). Ainsi, dans la forêt guinéo-congolaise ($2^{\circ}30'\text{N}$ - 10°E), les cheveux des populations Mvae et les Pygmoïdes Bakola ont des $\delta^{13}\text{C}$ de collagène de l'ordre de -22.5‰ (Froment et Ambrose, 1996).

Les sites archéologiques de référence du Sahel

Pour compléter nos points de comparaison, nous utiliserons également les valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ du carbonate-hydroxylapatite d'ossements de différents sites archéologiques du Sahara méridional et du Sahel, en particulier ceux de l'Aïr et de l'Ighazer, proches de l'Azawagh (Paris, 1996 ; Saliège *et al.*, 1995). Ces mesures ont été réalisées lors de la datation du carbonate-hydroxylapatite purifié de ces squelettes. Le bon recoupement de ces dates avec des matériaux de référence, valide les valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ du carbonate-hydroxylapatite. Nous avons résumé sur le tableau 5 les principales informations archéologiques relatives à l'alimentation de ces populations.

Les squelettes du site d'Afunfun ($16^{\circ}37'\text{N}$ - $08^{\circ}11'\text{E}$; 3850 BP) ont une valeur moyenne de $\delta^{13}\text{C}$ de l'ordre de $-3.2\text{‰} \pm 0.5$ ($n=4$, $\sigma= \pm 1.1$). Elle est proche de celle des populations Kikuyu du Kenya qui pratiquent une agriculture de plantes en C3 et C4 , ainsi que l'élevage de quelques chèvres et bovins (*cf. supra* Méthode de datation). Ce régime alimentaire n'est pas incompatible avec les hypothèses avancées à Afunfun par Paris (1984 et 1996). A Kobadi ($15^{\circ}22'\text{N}$ - $5^{\circ}29'\text{E}$) situé sensiblement à la même latitude, mais distant de 1500 km d'Afunfun, la valeur moyenne du $\delta^{13}\text{C}$ du carbonate-hydroxylapatite des trois squelettes mis au jour et datés de 3450 BP est de -3.2‰ ($n=3$, $\sigma= \pm 0.5\text{‰}$). Cette valeur est tout à fait comparable à celle d'Afunfun bien qu'à Kobadi les restes de poissons et d'hippopotames soient abondants dans les résidus de cuisine (Raimbault, 1996). Chin Tafidet ($17^{\circ}27'\text{N}$ - $06^{\circ}16'\text{E}$) et In Tuduf ($17^{\circ}33'\text{N}$ - $06^{\circ}19'\text{E}$), datés de 3600-4200 BP, sont situés dans l'Ighazer occidental et appartiennent au même espace culturel. Paris (1984 et

(1) Egypte : nécropole de Gebelein (de la période dynastique jusqu'à 6950 BP) : collagène : -19.8 à -19.4‰ ; carbonate-hydroxylapatite : -14.1 à -14.7‰ (Iacumin *et al.*, 1996).
 Maghreb : tombes du Sud marocain (2000 BP) : collagène : -16.5‰ , carbonate-hydroxylapatite : -11‰ .
 Algérie dans la vallée de la Saoura, tombes de Torba et de Ziar (1800-2200 BP) : collagène : -16‰ ($n=4$, $\sigma= \pm 2\text{‰}$) ; carbonate-hydroxylapatite : -11‰ , ($n=4$, $\sigma= \pm 1\text{‰}$) (Saliège, inédit).
 Une légère influence de plantes en C4 est déjà sensible dans le Sud marocain et aux limites du désert saharien.

TABLEAU 5 : relation entre le carbone 13 chez l'homme et l'alimentation déduite à partir des vestiges archéologiques

site	humain	$\delta^{13}\text{C}$ CHA	$\delta^{13}\text{C}$ coll.	Âge BP moyen	Indicateurs alimentaires
Afunfun	humain	-3.2		3850	Ovicaprinés trouvés dans quelques sépultures, restes de bovins sur le site (Paris, 1996)
Kobadi	humain	-3.2		3450	reliquats culinaires dominés par les restes des grands poissons et d'hippopotames ; élevage d'un petit Bos à cornes courtes (Raimbault, 1996)
Chin Tafidet	humain	-4.5		3800	faune domestique : bovins, ovicaprinés, canidés, félidés, faune sauvage : hippopotame, crocodiles, varans, des suidés, des félidés, des girafes, des bovinés du type anti-lopes, abondants restes de poissons (Paris, 1996)
In Tuduf	humain	-4.5		3600-4200	faune sauvage représentée par de l'hippopotame, du phacochère et du buffle (<i>Syncerus caffer</i>), des restes de canidés, hyènes chacals, nombreux restes de poissons (<i>Lates niloticus</i>) faune domestique : bœufs (<i>Bos taurus</i> et peut être <i>Bos indicus</i>) et ovicaprinés (Paris, 1996)
Toubel	humain	-4.4		500-1600	probable : mil et poissons (Bedaux <i>et al.</i> , 1978)
Iwelen (TAC)	humain	-7.3	-13.4	2300-3300	probable : proche de l'alimentation des Touaregs avant la colonisation (Saliège <i>et al.</i> , 1995)
Iwelen et A.-Bous (PCG)	humain	-6,5	-12,5	3900-5020	inconnus : proche de l'alimentation des éleveurs nomades ?
Emi-Lulu (TCE)	humain	-7,0		4280-5610	idem
Hasi el Abiod	humain	-6,5		6700	inconnus

1992) décrit en détail les résidus de cuisine ainsi que les vestiges de la faune sauvage environnante (tab.5). Le $\delta^{13}\text{C}$ moyen des six squelettes mis au jour à Chin Tafidet et à In Tuduf est de -4.5‰ ($n=6$ $\sigma = \pm 0.2$). Cette valeur est très proche de celle trouvée chez les squelettes exhumés à Toubel ($\delta^{13}\text{C} = -4.4\text{‰}$, $n=3$ $\sigma = \pm 0.2$), dans une butte anthropique du Nord du Delta intérieur du Niger, et datés de 500-1600 BP. Le site de Toubel ($15^{\circ}48'\text{N}-4^{\circ}22'\text{E}$) occupe une position en bordure du delta intérieur du Niger analogue à celle du Toguéré Doupwil (500-850 BP) étudié par Bedaux *et al.* (1978) et situé 200 km plus au Sud. Ces auteurs décrivent le régime alimentaire des populations : mil (également fonio) et poisson ; la présence de moutons, de chèvres et de bovins est aussi attesté. La description d'un tel régime alimentaire peut parfaitement s'appliquer aux populations des sites de Chin Tafidet et d'In Tuduf, où le biotope il y a 3600-4200BP devait être comparable au Delta intérieur du Niger ; l'égalité des teneurs en ^{13}C plaide en faveur de cette hypothèse.

Pour terminer ce bilan, qui concerne, remarquons-le, des sépultures de surface sans superstructure lithique, on doit citer les valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ de quelques squelettes isolés et datés, à Hasi el Abiod dans le Sahara malien ($19^{\circ}10'\text{N}-3^{\circ}23'\text{E}$; 6700 BP ; $\delta^{13}\text{C} = -6.5\text{‰}$), à Iwelen ($19^{\circ}46'\text{N}-8^{\circ}26'\text{E}$; 6720 ± 300 BP ; $\delta^{13}\text{C} = -8.2\text{‰}$), à Areschima ($18^{\circ}09'\text{N}-10^{\circ}02'\text{E}$; 6230 ± 200 BP, $\delta^{13}\text{C} = -5.2\text{‰}$).

A Iwelen ($19^{\circ}46'\text{N}-8^{\circ}26'\text{E}$), les squelettes exhumés dans les tumulus à cratère datés entre 2200-3600 BP (Paris 1990 et 1996) ont une valeur moyenne de $\delta^{13}\text{C}$, bien établie puisque déterminée sur vingt squelettes, de -7.3‰ ($n=20$, $\sigma = \pm 1.1$). La dispersion des valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ ($\sigma = \pm 1.1$) est faible, c'est l'indice d'une alimentation peu variée. Celle des squelettes des tombes à plate-forme circulaire gravillonnées, plus anciennes (3900-5020 BP, Paris, 1996), est de -6.5‰ ($n = 18$, $\sigma = \pm 0.9$). Pour les tumulus à couloir et enclos d'Emi Lulu dans le Ténéré du Tafassasset, encore plus anciennes (4280-5610 BP ; Paris et Saliège, 1996) cette valeur est de -7.0‰ ($n = 6$, $\sigma = \pm 1.14$). Il ne fait pas de doute que l'alimentation des bâtisseurs des tombes à cratère devait être proche de celle des nomades Touaregs. En revanche, nous possédons peu d'indices directs sur le régime alimentaire des populations qui ont édifié les tombes à plates-formes circulaires à galette d'Iwelen et de l'Adrar Bous, mais nous savons qu'elles étaient nomades. Pour les constructeurs de tumulus à couloir et enclos de la région d'Emi Lulu, monuments que l'on retrouve plus au Nord, dans le Tassili n'Ajjer, nous avons émis l'hypothèse (Paris et Saliège, 1996) qu'il pouvait s'agir des tombes d'un groupe nommé selon la nomenclature de l'art rupestre, « White Face » ou « Iheren Tahilali » (Smith, 1988 ; Muzzolini 1986) ; selon cette hypothèse, il s'agirait donc d'éleveurs nomades.

TABLEAU 6 : $\delta^{13}\text{C}$ des ossements de l'Azawagh.

<i>Site</i>	<i>homme/animal</i>	$\delta^{13}\text{C}$ CHA	<i>Âge BP</i>
RDL 1	humain	-5,3	5010 \pm 120
RDL1	humain	-5,4 émail dent.	5010 \pm 120
TKBRN 3	humain	-5,50	7175 \pm 250
Mentès	humain	-6,40	2740 \pm 100
TKNBWT 2	humain	-7,65	5960 \pm 200
T.M. 3 -1	humain	-7,65	5230 \pm 100
T.M. 3 -2	humain	-7,40	5245 \pm 150
T.M. 3-3	humain	-7,60	4870 \pm 110
TKBRN 4	gazelle	-1,95	8120 \pm 250

Les squelettes de l'Azawagh

Nous avons daté sept squelettes dans l'Azawagh. On doit noter, qu'à l'exception du site de TMY3 où trois squelettes ont été étudiés, sur tous les autres gisements nous n'avons étudié qu'un seul individu. La dispersion des $\delta^{13}\text{C}$ est donc inconnue. A Mentès, le squelette daté de 2740 \pm 100 BP, a une valeur de $\delta^{13}\text{C}$ proche de celle des pasteurs d'Iwelen, ce qui du point de vue de l'archéologie comme de l'environnement semble normal. Pour les autres sites (4900-7200 BP) les valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ des ossements (tab. 6) sont plus négatives que pour les ossements des sites de référence de l'Ighazer wan Agades ou de Kobadi. Elles sont en revanche proches de celles des ossements des populations de pasteurs. Pouvons-nous, sur la foi de ces valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ très proches, en conclure que toutes ces populations avaient la même alimentation ? Nous ne le pensons pas, car nous avons de façon manifeste deux types d'économie de subsistance. L'une est basée sur l'élevage de petits et grands ruminants (Iwelen, Adrar Bous, Emi lulu), l'autre sur la chasse, la pêche et la cueillette (Tamaya Mellet 3, Areschima, In Aridal, Takene Bawat, Hasi el Abiod). Malheureusement, nous ne possédons pour ces sites que de mesures isolées, la dispersion des $\delta^{13}\text{C}$, pour une population culturelle-

ment identifiée par l'archéologue, est donc inconnue. La comparaison la plus judicieuse avec les données actuelles, serait à faire avec les populations Massa qui vivent sur les rives du Logone. Ils sont agriculteurs, mais aussi éleveurs et pêcheurs. Ces populations montrent une grande hétérogénéité de leurs valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ (-6.5‰ ; $n = 26$, $\sigma = \pm 1.73$) consécutive à ce régime alimentaire diversifié (céréales C4, poisson du Logone, lait de vache). Cette dispersion des teneurs en ^{13}C est similaire à celle déterminée sur les squelettes des sites de l'Azawagh. Cela démontre qu'il est illusoire, avec si peu de données, seulement sept squelettes étudiés pour une période s'étalant sur plus de 2000 BP, d'aller au-delà de cette simple comparaison avec les Massa. Une étude site par site portant sur au moins une dizaine de squelettes, combinée à celle des résidus de cuisine (poissons, ruminants, faune sauvage, etc.) pourrait dans l'avenir permettre de préciser le régime alimentaire de ces populations.

Par contre, on peut affirmer que toutes ces populations ont un point commun : leur alimentation de base n'était pas constituée essentiellement de graminées. Si l'on compare les populations de Tamaya Mellet 3 (-7.65‰) à celles de Chin Tafidet et de Toubel, elles aussi consommatrices de poisson, de lait et/ou de viande, la différence est de 3‰ ; elle est de 4‰ avec les populations d'Afunfun et de Kobadi. La variable majeure est donc liée à la consommation de graminées. Plus celle-ci sera importante, plus le $\delta^{13}\text{C}$ tendra vers 0‰ (e.g. Kalenjin de Tanzanie, cf. *supra* Méthode de datation). Si la consommation de graminées sauvages ou domestiquées n'est pas à exclure pour les populations de l'Azawagh, elle ne constituait qu'une part secondaire (e.g. Tamaya Mellet 3) du régime alimentaire.

L'information principale que nous dégageons de cette confrontation avec les sites limitrophes plus récents de l'Ighazer wan Agades, mais également avec le site de Kobadi, est qu'un changement important intervient dans l'alimentation, à une période peut-être décalée de quelques centaines d'années vis à vis de la fin du dernier humide, et que l'on peut situer entre 3200 et 4000 BP (Chin Tafidet, In Tuduf, Afunfun, In Tekebrine et Kobadi). La consommation de graminées devient importante dans le menu des hommes du Sahel. Il faut noter que ce changement intervient alors que ces populations peuvent encore se nourrir de poissons (Chin Tafidet, Kobadi), en d'autres termes avant que les contraintes climatiques imposent, soit le nomadisme, soit la recherche vers le Sud de conditions plus clémentes. C'est une période où apparaissent de grandes évolutions culturelles (e.g. Paris *et al.*, 1992 ; Quéchon, 1995). Cette rupture coïncide avec la mise en évidence d'une modification dans le choix du dégraissant

végétal qui devient uniquement constitué de graminées. Ce changement dans la technologie de fabrication des céramiques, ne peut s'interpréter que comme lié à une importante activité villageoise. La concomitance entre les deux événements, décelée de façon indépendante, peut légitimement s'interpréter comme une mise en évidence de l'agriculture.

Conclusion

Par rapport à nos conclusions précédentes (Durand et Paris, 1986 ; Paris *et al.*, 1993), notre position sur l'évolution culturelle des groupes humains qui vivaient dans l'Azawagh pendant l'Holocène s'est précisée. Nous ne pouvons pas maintenir, dans l'état actuel de nos données et à ce niveau régional, le découpage que nous proposons, en Néolithique ancien, moyen et récent, correspondant plus ou moins aux épisodes de l'Holocène ancien, moyen et récent, comme J.-P. Roset (1987, 1992) a pu le faire pour l'Aïr par exemple.

Selon nos données, la présence humaine n'est attestée, du moins datée, qu'à partir de 8300 BP à Tamaya Mellet (TMY 1), c'est à dire pendant le grand épisode humide de l'Holocène ancien. Jusque vers 6500 BP, on constate (*cf.* fig. 35) que l'occupation humaine est toujours directement tributaire des conditions climatiques : présence lors des phases humides, absence lors des phases plus défavorables. Il est difficile de distinguer les sites de cette période par leur culture matérielle. L'industrie lithique semble se caractériser par l'abondance relative des microlithes, des armatures et des pointes d'Ounan, ces dernières étant toutefois plus fréquentes dans les sites de l'Est de la zone (Tamaya Mellet) que dans l'Ouest (Takene Bawat). Les harpons en os sont peut-être également connus dès cette période, mais on en trouve aussi lors des épisodes plus tardifs. La poterie n'apparaît que vers 7700 BP (In Tekebrin 6), soit presque deux millénaires après les plus anciennes céramiques de Tagalagal dans l'Aïr (Roset 1992, 1995). Elle se caractérise par un dégraissant végétal particulier, à fibre longue, attribué à des plantes hydrophiles situées à la périphérie de plans d'eau (*cf. supra*). Les formes et les décors sont assez homogènes. Les décors sont obtenus par impression au peigne, et nous n'avons pu, en première analyse, les distinguer de ceux rencontrés aux périodes suivantes. Il en est de même pour les formes, plus ou moins ouvertes mais toujours à fond hémisphérique. Nous pouvons dire, suivant en cela J.-P. Roset (1983), que les techniques semblent établies dès l'apparition de la céramique. L'industrie lithique paraît conserver les mêmes caractéristiques que précédemment.

L'économie de subsistance, comme le montrent les déterminations effectuées par Ph. Columbeau et W. Van Neer, se caractérise par la chasse et la pêche. Il n'y a pas d'évidence de domestication. La présence de meules et molettes traduit probablement une cueillette régulière de plantes (graminées ?) et leur transformation en farine. Cet apport végétal devait tenir une certaine place dans l'alimentation, mais nous n'avons pas d'évidence d'agriculture. Nous pouvons même penser, en tenant compte des teneurs en ^{13}C obtenues sur les ossements humains, que la consommation de graminées de type mil ou sorgho était probablement secondaire.

Ce n'est qu'à partir de 5000 BP, avec les premiers indices de domestication (*Bos Taurus*), que la présence humaine paraît s'affranchir des conditions climatiques. Cette domestication est donc plus tardive que dans l'Est de l'Aïr (Carter et Clark, 1976 ; Paris, 1997) et sa diffusion correspond au schéma avancé par A.B. Smith (1980). Pour ce qui est de la consommation de céréales, ce n'est que vers 4200-3900 BP qu'elle se perçoit, à Afunfun, à travers les teneurs en ^{13}C . L'occupation est désormais permanente, même lorsque les conditions de vie se dégradent. L'habitat est soit concentré autour de quelques mares (Mentes, Tamaya Mellet, In Aridal), soit dispersé, sous forme de petits campements (Takene Bawat, vallée de l'Azawagh, Mentes, Tasa Takorat, In Teduq). La culture matérielle se caractérise par une poterie abondante aux décors variés et complexes mais toujours obtenus par la technique d'impression au peigne. Les formes restent dans l'ensemble identiques à ce qui se faisait auparavant, à l'exception des poteries sub-cylindriques d'Ikawaten et des vases ovales trouvés dans divers sites de l'Ighazer wan Agades.

Lorsque les conditions d'aridité se manifestent, à partir de 4000 BP, apparaît un autre type de civilisation, qui se distingue des précédentes par l'inhumation de ses morts sous des monuments funéraires. Les plus anciens sont du type tumulus en croissant (TEC), que l'on retrouve dans toute la zone étudiée, à Tillia, In Aridal, Aderantar, In Aridal, Tamaya Mellet. Cette forme est datée dans l'Azawagh, à Tamaya Mellet, de 3500 BP, mais elle est connue plus au Nord et à l'Est dès 4000 BP (Paris, 1996). Cette apparition pourrait être liée à l'arrivée d'une population plus adaptée aux conditions arides (éleveurs nomades ?). Nous manquons toutefois d'éléments pour étayer cette hypothèse, car les traces d'habitat correspondant à ces constructeurs de tumulus n'ont pas été identifiées. Peut-être pourrait-on leur attribuer ces petits sites, qui traduisent des occupations temporaires ? L'absence caractéristique de mobilier funéraire dans les monuments funéraires ne facilite pas les rapprochements. Pendant l'épisode 4000-3500 BP, on observe la coexistence des deux types

de cultures, notamment dans l'Ighazer (Chin Tafidet, In Tuduf, Afunfun). Les conditions de vie semblent plus difficiles dans l'Azawagh, qui ne bénéficie plus des apports en eau venus de l'Air. Localement on constate toutefois encore une permanence de la tradition néolithique autochtone dans certains lieux privilégiés (In Tekebrin, Mentés, Tamaya Mellet). A In Tekebrin 1, on constate la présence, vers 3600 BP, d'une culture totalement différente du Néolithique de type « saharien méridional » rencontré habituellement dans cette région de l'Azawagh. Elle se particularise notamment par sa céramique qui réfère à un monde plus méridional (Paris *et al.*, 1992). Cette culture originale se caractérise par le travail du minerai de cuivre pour fabriquer de petites lames. Cette incursion, apparemment ponctuelle, dans le domaine « saharien », à une période pourtant climatiquement peu propice est assez étonnante.

Après 3500 BP les traces d'habitat sont très rares. Les vestiges laissés par des campements saisonniers d'éleveurs semi-nomades sont très ténus, d'autant plus que le métal remplace la pierre pour la fabrication de la plupart des outils. Les tombes monumentales sont le meilleur « marqueur » pour cette période et leur diffusion permet de suivre la progression du peuplement jusqu'à la période islamique (tumulus en croissant, tumulus en cratère, bazinas et sépultures rectangulaires).

Les marqueurs culturels que nous avons choisis pour cette première approche (*cf.* Cadre de l'étude) se sont révélés pertinents pour une classification préliminaire et provisoire. Toutefois nous ne considérons pas que les « lozange scrappers », puissent être considérés comme significatifs d'un Néolithique de l'Azawagh comme semble le suggérer la carte de A.B. Smith, dans son article sur le Néolithique saharien (1980). Nous ne pouvons pas progresser dans notre connaissance du peuplement et des civilisations qui vivaient dans l'Azawagh pendant l'Holocène ancien et moyen sans une étude approfondie des industries lithiques et céramiques. Si certains sites sont manifestement des sites occupés à toutes les périodes (*cf.* Tamaya Mellet 3), d'autres peuvent être considérés comme homogènes (Takene Bawat 1, In Aridal, Mentés, In Tekebrin 6 et 1). Dans les deux cas, cependant, cette étude archéologique ne pourra se faire sans une approche globale du site choisi et notamment sans faire appel à l'approche isotopique, qui s'est révélée particulièrement pertinente dans le domaine de la céramique et des ossements. Au-delà des datations – indispensables pour la compréhension d'un site de surface – les isotopes et notamment la teneur en ^{13}C permettent une approche environnementale très fructueuse. Enfin, nous croyons avoir bien mis en évidence qu'une occupation humaine ne peut être datée que par celle de ses

activités : poterie, ossements humains ou de faune domestiquée, œuf d'autruche lorsque ce dernier a été manufacturé, charbon de bois avec certaines précautions, etc. En effet, nous avons plusieurs fois pu constater que les coquilles de mollusques trouvées sur un site ne dataient pas l'occupation humaine, mais un épisode climatique (*cf.* Mentès).

En conclusion, nous avons pu retracer dans ses grandes lignes l'histoire du peuplement de l'Azawagh pendant l'Holocène. Cette région, qui géographiquement se présente comme une voie de communication entre les pays du Nord et de l'Est, apparaît cependant technologiquement en retard par rapport au Hoggar, au Ténéré et à l'Air voisins. Le Néolithique, au sens classique du terme, n'est vraiment attesté qu'à partir de 5000 BP. Auparavant, existe une population qui possède certes la céramique (7700 BP) et broie le produit de ses cueillettes dans des meules, mais qui se révèle totalement tributaire de son environnement. L'alimentation carnée est alors constituée uniquement par la chasse et la pêche. A partir de 3600 BP, se manifestent, à travers les coutumes funéraires, les premiers signes d'une nouvelle culture très probablement véhiculée par des populations nomades ou semi-nomades venues des régions orientales et nord-orientales. Ces populations, qui pratiquent les inhumations sous monuments funéraires, vont progressivement remplacer les populations néolithiques indigènes. Le mobilier céramique trouvé dans des tombes de l'Ighazer (Tuluk, Tagaza) ou les bracelets et broderies de la tombe n°68 d'Iwelen montrent des objets et des décors toujours en usage dans ces régions (Paris, 1996). Ces populations sont très probablement les lointains ancêtres des touaregs. Dans une vallée privilégiée, comme à In Teduq, cette occupation humaine s'est poursuivie sans discontinuité au moins de l'Holocène moyen (Awzerkat sud) jusqu'à nos jours. Le caractère funéraire (sacré ?) des lieux, marqué depuis le Néolithique récent par les tumulus en croissant d'Aderantarar, puis par la nécropole TDQ NI a été confirmé par les touaregs islamisés qui en ont fait un lieu de pèlerinage.

Références bibliographiques

- ACHARD et PARIS (F.) (1993). *Inventaire des collections archéologiques remises par l'ORSTOM à l'IRSH*. Niamey.
- A.I.E.A. (1991). *Consultants' group meeting on C-14 reference materials for radiocarbon laboratory*. K. Rozanski scientific secretary, 18-20 février, Vienne, Autriche.
- ALZOUMA K. (1994). Fluctuations du niveau marin au cours du Mésozoïque et du Cénozoïque dans le bassin intracratonique des Iullemmeden (Niger, Afrique occidentale). *Africa Geoscience Review*, 1, 2, p. 131-281.
- AMBLARD S. et PERNES J. (1989). The identification of cultivated pearl millet (*Pennisetum*) amongst plant impressions on pottery from Oued Chebbi (Dhar Oualata, Mauritania). *African Archaeological Review*, 7, p. 117-126.
- AMBLARD-PISON S. (1996). Neolithic agricultural evidence in the Dhar Tichitt an Walata (Mauritania). In : G. Pwiti et R. Soper (Eds), « *Proceedings of the 10th Congress of the Pan African Association for prehistory and related studies* », Harare, Zimbabwe, juin 1995. Université du Zimbabwe, p. 421-427.
- AMBROSE S.H. et DeNIRO M.J. (1986). Reconstitution of African human diet using bone collagen. *Nature*, 319, p. 321-324.
- AMBROSE S.H. et SIKES N. E. (1991). Soil carbon isotope evidence for Holocene habitat change in the Kenya Rift valley. *Science*, 253, p. 1402-1405.
- ANDERSON R.Y., BRADBURY J.P., DEAN W.E. et STUIVER M. (1993). Chronology of Elk Lake sediments: Coring, sampling, and time-series construction. *Geol. Soc. Am., Special paper*, 276, p. 37-43.
- ATLEY S. de (1980). Radiocarbon dating of ceramic materials ; progress and prospects. In : M. Stuiver et R.S. Kraa (Eds), « *Proceedings of the 10th International ¹⁴C Conference* ». *Radiocarbon*, 22, 3, p. 987-996.

- AUCOUR A.-M. (1988). Le paléolac de Taoudenni (Sahara malien). Étude sédimentologique et implications paléoclimatiques. *Würzburger Geographische Arb.*, 69, p. 87-102.
- BADIN B. (1980). Les matières organiques dans les sols tropicaux normalement drainés. *Cah. ORSTOM, sér. pédologie*, XVIII, 3-4, p. 197-215.
- BALESDENT J., MARIOTTI A. et GUILLET B. (1986). Natural ^{13}C abundance as a tracer for soil organic matter dynamics studies. *Sol. Biol. Biochem*, 19, 1, p. 25-30.
- BARD E., ARNOLD M., MAURICE P., DUPRAT J., MOYES J. et DUPLESSY J.-C. (1987). Retreat velocity of the North Atlantic polar front during the last deglaciation determined by ^{14}C accelerator mass spectrometry. *Nature*, 328, p. 791-794.
- BARD E., HAMELIN B., FAIRBANKS R.G. et ZINDLER A. (1990). Calibration of the ^{14}C time scale over past 30,000 years using mass spectrometric U-Th ages from Barbados corals. *Nature*, 345, p. 405-410.
- BECKER B. et KROMER B. (1993). The continental tree-ring record, absolute chronology, ^{14}C calibration and climatic change at 11 ka. *Palaeogeogr., Palaeoclim., Palaeoecol.*, 103, p. 67-71.
- BEDAUX R.M.A., CONSTANTSE-WESTERMANN A., HACQUEBORD L., LANGE A.G., et van der WAALS G. (1978). Recherches archéologiques dans le Delta intérieur du Niger (Mali). *Palaeohistoria*, 20, p. 91-220.
- BELLION Y. (1987). Histoire géodynamique post-paléozoïque de l'Afrique de l'Ouest d'après l'étude de quelques bassins sédimentaires (Sénégal, Taoudenni, Iullemeden, Tchad). Thèse, Avignon. *Publication occasionnelle CIFEG*, 1989, 17, 302 p.
- BENDER M.H. (1968). Mass spectrometric studies of carbon 13 variation in corn and other grasses. *Radiocarbon*, 10, p. 468-472.
- BENDER M.H. (1971). Variations in the $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ratios of plants in relation to the pathway of photosynthetic carbon dioxide fixation. *Photochemistry*, 10, p. 1239-1244.
- BENNER R., FOGEL M.L., SPRAGUE E.K. et HODSON R.H. (1987). Depletion of ^{13}C lignin and its implication for stable carbon isotope studies. *Nature*, 329, p. 708-710.
- BENSON L. (1993). Factors affecting ^{14}C ages of lacustrine carbonates : timing and duration of the last highstand in the Lahontan basin. *Quaternary Research*, 39, p. 163-174.
- BERNUS E. (1981). Touaregs nigériens : unité culturelle et diversité régionale d'un peuple pasteur. *Mém. ORSTOM*, 94, 840 p.
- BERNUS S. et CRESSIER P. (Eds) (1991). La Région d'In Gall - Tegidda n'Tesemt (Niger), Programme Archéologique d'Urgence (1977-1981), IV : Azelik-Takadda et l'implantation sédentaire médiévale. *Études Nigériennes*, 51, 390 p.
- BOCHERENS H., FOGEL M.L., TUROSS N. et ZEDER M. (1995). Preservation of trophic structure and climatic information through isotopic signatures in fos-

- sil mammal from Pleistocene cave in Southern England. *J. Archaeological Sci.*, 22, p. 327-340.
- BOCHERENS H., KOCH P.L., MARIOTTI A., GERAADS D. et JAEGER J.-J. (1996). Isotopic biogeochemistry (^{13}C , ^{18}O) of mammalian enamel from African Pleistocene hominid sites. *Palaios*, 11, p. 306-308.
- BONEL G. (1972). Contribution à l'étude de la carbonatation des apatites. *Ann. Chim.*, 7, p. 65-144.
- BONNABEL L. (1990). In *Tekebrin 1. Approche de l'organisation et des artefacts sur un site de surface saharien*. Mémoire de DEA, Université de Paris I.
- BROECKER W. E. et OLSON E.A. (1961). Lamont radiocarbon measurements VI. *Am. J. Sci. Radiocarbon suppl.*, 1, p. 111-132.
- BROECKER W.S., PETEET D.M. et RIND D. (1985). Does the ocean-atmosphere system have more than one stable mode of operation. *Nature*, 315, p. 21-26.
- BROECKER W.S., KENNETT J.P., FLOWER B.P., TELLER J.T., TRUMBORE S., BONANI G. et WOLFLI W. (1989). Routing of meltwater from the Laurentide ice sheet during the Younger Dryas cold episode. *Nature*, 341, p. 318-321.
- CAMPS G. (1969). Amekni. Néolithique ancien du Hoggar. *Mém. CRAPE*, Paris, AMG, 10, 230 p.
- CAMPS G. (1974). *Les civilisations préhistoriques de l'Afrique du Nord et du Sahara*. Doin, Paris, 366 p.
- CARTER P.L., CLARK J.D. (1976). Adrar Bous and African cattle. *7^e Congrès pan-africain de Préhistoire*, Addis Abeba, 1971, p. 487-493.
- CHAMLA M.-C. (1968). Les populations anciennes du Sahara et des régions limitrophes, étude des restes osseux humains néolithiques et protohistoriques. *Mém. CRAPE*, Paris, AMG, 9, 248 p.
- CHUDEAU R. (1921). Les changements de climat du Sahara pendant le Quaternaire. *C. R. Acad. Sci.*, 172, p. 604-607.
- COMMELIN D., RAIMBAULT M. et SALIEGE J.-F. (1993). Nouvelles données sur la chronologie du Néolithique au Sahara malien. *C. R. Acad. Sci.*, 137, série II, p. 543-550.
- COQUE R. (1978). Observations sur la limite septentrionale des accumulations ferrugineuses de l'Afrique de l'Ouest. *Trav. doc. géogr. tropicale*, CEGET, Bordeaux, 33, p. 66-80.
- COUREL M.-F. (1977). *Etude géomorphologique des dunes du Sahel (Niger nord-occidental, Haute-Volta septentrionale)*. Thèse 3^e cycle, Paris VI, 289 p., 25 pl. photo et 1 carte h.t.
- CRAIG H. (1954). Carbon 13 in plants and the relationships between carbon 13 and carbon 14 variations in nature. *J. Geol.*, 62, p. 115-149.
- CURRIE L.A. (1972). The evaluation of radiocarbon measurements and inherent statistical limitations in age resolution. In : T.A. Rafter et T. Grant-Taylor (Eds), « *8th Internat. Conf. on Radiocarbon Dating* ». Royal Soc., Wellington, p. 39-57.
- DAMON P.E., LERMAN J.C. et LONG A. (1978). Temporal fluctuations of the atmospheric ^{14}C , causal factors and implications. *Ann. Rev. of Earth and Planetary Sci.*, 6, p. 457-494.

- DEINES P. (1980). The isotopic composition of reduced organic carbon. In : P. Fritz et J.-Ch. Fontes (Eds), « *Handbook of environmental isotopic geochemistry - 1 : The terrestrial environment* ». Elsevier, p. 329-406.
- DELIBRIAS G., GUILLIER M.-T. et LABEYRIE J. (1974). Gif natural radiocarbon measurements VIII. *Radiocarbon*, 13, 2, p. 15-24.
- DELQUE KOLIC E. (1995). Direct radiocarbon dating of pottery: selective heat treatment to retrieve smoke-derived carbon. "Proceedings of the 15th International ¹⁴C Conference". *Radiocarbon*, 37, 2, p. 275-284.
- DeNIRO M.J. (1985). *Post mortem* preservation and alteration of *in vivo* bone collagen isotope ratio in relation to palaeodietary reconstruction. *Nature*, 317, p. 806-809.
- DeNIRO, M.J. et EPSTEIN, S. (1978a). Influence of diet on the distribution of carbon isotopes in animals. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 42, p. 341-351.
- DeNIRO M.J. et EPSTEIN S. (1978b). Carbon isotopic evidence for different feeding patterns in two hyrax species occupying the same habitat. *Science*, 201, p. 906-908.
- DETTWILLER J. (1965). Note sur la structure du Front Intertropical boréal sur le nord-ouest de l'Afrique. *La Météorologie*, 80, p. 337-348.
- DIKOUMA M.S. (1994). Fluctuations du niveau marin au Maastrichtien et au Paléocène dans le bassin intracratonique des Iullemeden (Niger occidental). *Africa Geoscience Review*, 1, 2, p. 283-417.
- DOMIAN S. (1989). *Architecture soudanaise. Vitalité d'une tradition urbaine et monumentale*. L'Harmattan, 191 p.
- DOUGLASS A.E. (1935). Dating Pueblo Bonito and other ruins of the Southwest. *National Geographical Society Contrib. techn. Papers, Pueblo Bonito Series*, 1, p. 1-74.
- DOWNTON W.J.S. (1971). Adaptive and evolutionary aspects of C4 photosynthesis. In : M.D. Hatch, C.B. Osmond et R.O. Slatier (Eds), « *Photosynthesis and photorespiration* ». Wiley Interscience, New York, p. 3-17.
- DRESCH J. et ROUGERIE G. (1960). Observations morphologiques dans le Sahel du Niger. *Rev. Géomorph. dynam*, XI, 4-6, p. 49-58.
- DUBOIS D. (1979). *Etude géologique de formations oolithiques ferrugineuses du bassin des Iullemeden (Rép. du Niger)*. Thèse 3^e cycle, Niamey et Orléans, 123 p., 62 fig. et 7 pl. photo.
- DUBOIS D., ICOLE M. et TRICHET J. (1978). Les formations ferrugineuses du Continental Terminal du bassin des Iullemeden (Niger occidental) : sédiments, transformations post-sédimentaires et cuirassements. *Trav. doc. géogr. tropicale, CEGET*, 33, p. 359-378.
- DUBOIS D., ICOLE M. et TRICHET J. (1984). Évolution géomorphologique de la vallée du Niger aux abords de Niamey (République du Niger). *Bull. Soc. géol. Fr.*, 6, p. 1305-1318.
- DUBOIS D. et LANG J. (1981). Étude lithostratigraphique et géomorphologique du Continental terminal et du Cénozoïque inférieur dans le bassin des Iullemeden (Niger). *Bull. IFAN, Dakar*, 43, A, 1-2, p. 1-42.

- DUPONT B. et DELIBRIAS G. (1970). Datation par le carbone 14 d'un niveau sédimentaire de l'archipel du lac Tchad. *Cah. ORSTOM, série géol.*, II, 1, p. 43-49.
- DURAND A. (1995). Sédiments quaternaires et changements climatiques au Sahel central (Niger et Tchad). *Africa Geoscience Review*, 2, 3-4, p. 323-614.
- DURAND A., FONTES J.-Ch., GASSE F., ICOLE M. et LANG J. (1984). Le Nord-Ouest du lac Tchad au Quaternaire : étude de paléoenvironnements alluviaux, éoliens, palustres et lacustres. *Palaeoecology of Africa*, 16, p. 215-243.
- DURAND A., ICOLE M. et BIEDA S. (1981-1982). Sédiments et climats quaternaires du Sahel central : exemple de la vallée de Maradi (Niger méridional). *Cah. ORSTOM sér. Géol.*, XII, 1, p. 77-90.
- DURAND A. et LANG J. (1986). Approche critique des méthodes de reconstitution paléoclimatique : le Sahel nigéro-tchadien depuis 40000 ans. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 2, p. 267-278.
- DURAND A., LANG J., MOREL A. et ROSET J.-P. (1983). Évolution géomorphologique, stratigraphique et paléoclimatique au Pléistocène supérieur et à l'Holocène de l'Aïr oriental (Sahara méridional, Niger). *Rev. Géol. Dynam. Géogr. Phys.*, 24, 1, p. 47-59.
- DURAND A. et PARIS F. (1986). Peuplements et climats holocènes de l'Azawagh (Niger nord-occidental). Premiers résultats. In : H. Faure, L. Faure et E.S. Diop (Eds), « *Changements globaux en Afrique durant le Quaternaire : Passé-Présent-Futur* ». Symposium INQUA-ASEQUA, Dakar. *Trav. doc. ORSTOM*, 197, p. 127-130.
- FABRE J. et PETIT-MAIRE N. (1988). Holocene climatic evolution at 22-23° N from two paleolakes in the Taoudenni area (Northern Mali). *Paleogeogr., Paleoclim., Paleoecol.*, 65, p. 133-148.
- FERGUSON C.W. (1986). High-precision radiocarbon dating of the bristlecone pine from 6554 to 5350 BC. In : M. Stuiver et Kra R.S. (Eds), « *Proceedings of the 12th International ¹⁴C Conference* ». *Radiocarbon*, 28, 2B, p. 943-953.
- FONTES J.-Ch. (1979). Determination of the initial ¹⁴C activity of the total dissolved carbon. A review of the existing models and a new approach. *Water Resources Research*, 15, p. 399-413.
- FONTES J.-Ch. et POUCHAN P. (1975). Les cheminées du lac Abhé (T.F.A.I.) : stations hydroclimatiques de l'Holocène, *C.R. Acad. Sci.*, Paris, t. 280, p. 382-386.
- FONTES J.-Ch., GASSE F., CAMARA E., SALIÈGE J.-F., et STEINBERG M. (1985). Late Holocene changes in lake Abhé hydrology (Ethiopia-Djibouti). *Z. Gletscherkd. und Glazialgeol.*, 21, p. 89-96.
- FREUNDLICH J., KUPER R., BREUNIG P. et BERTRAM H.G. (1989). Radiocarbon dating of ostrich eggshells. *Radiocarbon*, 31, 3, p. 1030-1034.
- FROMENT A. et AMBROSE S.H. (1996). Analyses tissulaires isotopiques et reconstruction du régime alimentaire en milieu tropical : implications pour l'archéologie. *Bull. et Mem. de la Société d'anthropologie de Paris*, n.s.t., 7, 3-4 p. 79-98.

- GABASIO M., EVIN J., ARNAL G. B. et ANDRIEUX P. (1986). Origins of carbon in potsherds. *Radiocarbon*, 28, 2A, p. 711-718.
- GASSE F., FONTES J.-Ch., PLAZIAT J.-C., CARBONEL P., KACZMARSKA I., DEKKER de P., SOULIÉ-MARSCHÉ I., CALLOT Y. et DUPEUBLE P.A. (1987). Biological remains geochemistry and stable isotopes for the reconstruction of environmental and hydrological changes in the Holocene lakes from north Sahara. *Palaeogeogr., Palaeoclim., Palaeoecol.*, 60, p. 1-46.
- GASSE F., TEHET R., DURAND A., GIBERT E. et FONTES J.-Ch. (1990). The arid-humid transition in the Sahara and Sahel during the last deglaciation, *Nature*, 346, p. 141-146.
- GAVAUD G. (1970). Les grandes divisions du Quaternaire des régions Ouest-Africaines établies sur des bases pédologiques. *Congr. Géol. Afr. Ibadan* et ORSTOM, Yaoundé, 21 p.
- GOODFRIEND G.A. et HOOD D.G. (1983). Carbon isotope analysis of land snail shells : implications for carbon sources and radiocarbon dating. *Radiocarbon*, 25, 3, p. 810-830.
- GOSSELAIN O. (1992). Bonfires of the enquires. Pottery firing temperatures in Archaeology : what fore. *J. Archaeological Sci.*, 19, p. 243-259.
- GREBENART D. (1984). Les sépultures de Shimumenin. In : F. PARIS (Ed.), « *Les sépultures du Néolithique final à l'Islam* ». *Études nigériennes*, 50, p. 221-230.
- GREBENART D. (1985). *Le Néolithique final et les débuts de la métallurgie. La région d'In Gall- Tegidda n Tesemt (Niger). P.A.U. 1977-1981. Études Nigériennes*, 49, 418 p., 279 fig.
- GREBENART D. (1988). *Les premiers métallurgistes en Afrique occidentale*. Éd. Errance-Les Nouvelles Éditions Africaines, Paris-Abidjan, 290 p.
- GREIGERT J. (1966). Description des formations crétacées et tertiaires du bassin des Iullemmeden. *Publ. Dir. Mines Géol. Rép. Niger*, 2, 234 p. et 1 carte h.t.
- HALFMAN J.D., JOHNSON T.C. et FINNEY B. (1994). New AMS dates, stratigraphic correlations and decadal climatic cycles for the past 4 ka at lake Turkana, Kenya. *Palaeogeogr., Palaeoclim., Palaeoecol.*, 111, p. 83-98.
- HATCH M.D. et SLACK C.R. (1966). Photosynthesis by sugarcane leaves new carboxylation reaction and the pathway of sugar formation. *Biochem. J.*, 101, p. 103-111.
- HAAS H. et BANEWICZ J. (1980). Radiocarbon dating of bone apatite using thermal release of CO₂. *Radiocarbon*, 22, p. 537-544.
- HASSAN A.A., TERMINE J.D. et HAYNES C.V. (1977). Mineralogical studies on bone apatite and their implication for radiocarbon dating. *Radiocarbon*, 19, p. 364-374.
- HAYNES C.V. (1968). Radiocarbon : analysis of inorganic carbon of fossil bone and enamel. *Science*, 161, p. 687-688.
- HEDGES R.E.M., CHEN TIEMI et HOWSLEY R.A. (1992). Results and methods in radiocarbon dating of pottery. *Radiocarbon*, 34, 3, p. 906-915.

- HEDGES R.E.M. et van KLINKEN G.J. (1992). A review of current approaches in the pretreatment of bone for radiocarbon dating by AMS. In : A. Long et R.S. Kra (Eds), « *Proceedings of the 14th International ¹⁴C Conference* ». *Radiocarbon*, 34, 3, p. 279-291.
- HEDGES R.E.M. et LAW I.A. (1989). The radiocarbon dating of bone. *Applied Geochemistry*, 4, p. 249-253.
- HEDGES R.E.M., LEE-THORP J.A. et TUROSS N.C. (1995). Is tooth enamel carbonate a suitable material for radiocarbon dating? *Radiocarbon*, 37, 2, p. 285-290.
- HERVIEU J. (1977). Témoins paléoclimatiques et environnement préhistorique dans le massif de Termit (Niger oriental). *Cah. ORSTOM sér. Géologie*, IX, 1-2, p. 3-14.
- HIGHAM T. (1994). Radiocarbon dating New Zealand prehistory with moa eggshell : some preliminary results. *Quaternary Science Review*, 13, p. 163-169.
- HILLAIRE-MARCEL C. (1983). Paléohydrologie isotopique des lacs de l'erg Ine-Sakane. In : N. Petit-Maire et J. Riser (Eds), « *Sahara ou Sahel ? Quaternaire récent du bassin de Taoudenni (Mali)* ». CNRS, Marseille, p. 87-95.
- HILLAIRE-MARCEL C., RISER J., ROGNON P., PETIT-MAIRE N., ROSSO J.-C. et SOULIE-MARCHE I. (1983). Radiocarbon chronology of Holocene hydrologic changes in northeastern Mali. *Quaternary Research*, 20, p. 145-164.
- HUBER B. et GIERTZ-SIEBENLIST V. (1969). Unsere tausendjährige Eichen-Jahrringchronologie durchschnittlich 57(10-159) fach belegt. *Sitzungsbericht der Österr. Akad. der Wissenschaften. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse*, 178, 1-4, p. 37-45.
- IACUMIN P., BOCHERENS H., MARIOTTI A. et LONGINELLI A. (1996a). Oxygen isotope analysis of co-existing carbonate and phosphate in biogenic apatite : a way to monitor diagenetic alteration of bone phosphate ? *Earth Planet. Sci. Lett.*, 142, p. 1-6.
- IACUMIN P., BOCHERENS H., MARIOTTI A. et LONGINELLI A. (1996b). An isotopic palaeoenvironmental study of human skeletal remains from the Nile Valley. *Palaeogeogr., Palaeoclim., Palaeoecol.*, 126, p. 15-30.
- JÄKEL D. (1979). Run-off and fluvial formation processes in the Tibesti Mountains as indicators of climatic history in the central Sahara during the late Pleistocene and Holocene. *Palaeoecology of Africa*, 11, p. 13-44.
- JANICOT S. (1990). Deux facteurs principaux impliqués dans la sécheresse au Sahel. *Veille climatique satellitaire*, ORSTOM-CNRS, Lannion, 32, p. 24-33.
- JANICOT S. et FONTAINE B. (1993). L'évolution des idées sur la variabilité inter-annuelle récente des précipitations en Afrique de l'Ouest. *La Météorologie*, 8, 1, p. 28- 53.

- JOLEAUD L. (1934). Vertébrés subfossiles de l'Azawagh (Colonie du Niger). *C. R. Acad. Sci.*, 198, p. 599-601.
- JOSEPH A. (1989). Paléo-recharge des aquifères de la bande sub-désertique des Ténérés et de l'Air (Niger) : une approche critique de la méthode de datation du ^{14}C . *Palaeoecology of Africa*, 20, p. 19-35.
- KELLEY H. (1934). Harpons, objets en os travaillés et silex taillés de Taferjit et Tamaya Mellet (Sahara nigérien). *J. Soc. des Africanistes*, II, p. 135-143.
- KLEIN J., LERMAN J.C., DAMON P.E. et RALPH E.K. (1982). Calibration of radiocarbon dates : Workshop on calibration of the radiocarbon time scale. *Radiocarbon*, 24, 2, p. 103-150.
- KRUEGER W. (1991). Exchange of carbon with Biological Apatite. *J. of Archeological Sci.*, 18, p. 355-361.
- KRUEGER H.W. et SULLIVAN C.H. (1984). Models for carbon isotope fractionation between diet and bone. In : J.F. Turnland et Johnson P.E. (Eds), « *Stable Isotope in Nutrition* ». *Am. Chem. Soc. Symp. Ser.*, 258, p. 205-220.
- LAJ C., MAZAUD A. et DUPLESSY J-C. (1996). Geomagnetic intensity and ^{14}C abundance in the atmosphere and ocean during the past 50 kyr. *Geophysical Research Letters*, 23, 16, p. 2045-2048.
- LAMBERT R. (1935). Terrasses alluviales dans les vallées mortes de la colonie du Niger. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, VI, p. 79-86.
- LANG J., KOGBE C., ALIDOU S., ALZOUMA K., DUBOIS D., HOUSSOU A. et TRICHET J. (1986). Le Sidérolithique du Tertiaire ouest-africain et le concept de Continental terminal. *Bull. Soc. géol. Fr.*, II, 4, p. 605-622.
- LANG J., KOGBE C., ALIDOU S., ALZOUMA K., BELLION Y., DUBOIS D., DURAND A., GUIRAUD R., HOUSSOU A., DE KLASZ I., ROMANN E., SALARD-CHEBOLDAEFF M. et TRICHET J. (1990). The Continental terminal in West Africa. *J. Afr. Earth Sci.*, 10, 1-2, p. 79-99.
- LEAVITT S.W. et LONG A. (1982). Evidence for $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ fractionation between tree, leaves and wood. *Nature*, 298, p. 742-743.
- LEE-THORP J.A. et van der MERWE, N.J. (1987). Carbon isotope analysis of fossil bone apatite. *South African J. of Science*, 83, p. 71-74.
- LEE-THORP J.A. et van der MERWE, N.J. (1991). Aspects of the chemistry of modern and fossil biological apatites. *J. of Archeological Sci.* 18, p. 343-354.
- LEE-THORP J.A., SEALY J.C. et van der MERWE N.J. (1989). Stable carbon isotope ratio differences between bone collagen and bone apatite, and their relationship to diet. *J. of Archeological Sci.*, 16, p. 585-599.
- LeGEROS R.Z. (1981). Apatites in biological systems. *Progress in crystal growth characteristics*, 4, p. 1-45.
- LeGEROS R.Z., TRAUTZ O.R., KLEIN E. et LeGEROS J.P. (1983). Two types of carbonate substitution in apatite structure. *Experientia*, 15, p. 5-7.
- LERMAN J. C. (1974). *Les isotopes du carbone : variations et abondance naturelle. Application aux corrections des datations radiocarbones, à l'étude du métabolisme végétal et aux paléoclimats*. Thèse, Paris XI, Orsay, 159 p.

- LERMAN J. C. et RAYNAL J. (1972). La teneur en isotopes stables du carbone chez les cypéracées : sa valeur taxonomique. *C.R. Acad. Sci.*, Paris, D, 275, p. 2234-2237.
- LEROUX M. (1975). Climatologie dynamique de l'Afrique. *Trav. doc. géogr. tropicale*, CEGET-CNRS, Bordeaux, 19, p. 89-112.
- LEROUX M. (1980). *Le climat de l'Afrique tropicale*. Thèse, Dijon, 2 t., 1427 p. et Champion, Paris (1983).
- LE RUMEUR G. (1933). Les témoins d'une civilisation ancienne dans le cercle de Tahoua. *Bull. Comm. Et. Hist. et Sc. AOF*, 16, 2, p. 299-318.
- LHOTE H. (1936). La découverte de gisements néolithiques sur les confins du Sahara et du Soudan. *L'Anthropologie*, XLVI, p. 746-748.
- LHOTE H. (1950). Contribution à l'étude du Néolithique au Sahara. *Congr. pré-hist. France, XIII^e session*, p. 436-445.
- LHOTE H. (1976). *Vers d'autres Tassili, nouvelles découvertes au Sahara*. Éd. Arthaud, 258 p.
- LIBBY W.F. (1952). *Radiocarbon dating*. University of Chicago Press, 124 p.
- LONG A., HENDERSHOTT R.B. et MARTIN P.S. (1983). Radiocarbon dating of fossil eggshell. *Radiocarbon*, 25, p. 533-539.
- LONG A., WILSON A.T., ERNST R.D., GORE B.H. et HARE P.E. (1989). AMS radiocarbon dating of bones at Arizon. In : A. Long et R.S. Kra (Eds), « *Proceeding of the 13th International ¹⁴C Conference* ». *Radiocarbon*, 31, 3, p. 231-238.
- LONGIN R. (1971). New method of collagen extraction for radiocarbon dating. *Nature*, 230, p. 241-242.
- LUKACS J.R., PAL J.N. et MISRA V.D. (1996). Chronology and diet in Mesolithic north India : a preliminary report of new AMS ¹⁴C dates, $\delta^{13}\text{C}$ isotope values, and their significance. *XIII Intern. Congr. of Prehistoric and Protohistoric Sciences*, Forli, Italie, 16, p. 301-311.
- MAAS P. et MOMMERSTERG G. (1994). Une architecture fascinante. In : R.M.A. Bedaux et J.D. van der Waals (Eds), « *Djenné une ville millénaire au Mali* ». Rijkmuseum voor Volkenkunde Leiden, Martial Leiden, Gand, 185 p.
- MAGA ISSAKA ABDOULAYE (1993). Le Néolithique de l'Azawagh oriental (Niger). Étude de quelques collections des gisement sahariens de surface. Thèse Université Paris I, 360 p.
- MAÎTRE J-P. (1971). Contribution à la préhistoire de l'Ahaggar, I : Tefedest central. *Mém. CRAPE*, Paris, AMG, 17, 225 p.
- MALEY J. (1981). Études palynologiques dans le bassin du Tchad et paléoclimatologie de l'Afrique nord-tropicale de 30000 ans à l'époque actuelle. *Trav. doc. ORSTOM*, 129, 586 p.
- MARCHAIS L. et TOSTAIN S. (1989). Le Sahel ouest-africain, foyer principal de la domestication des mils pénicillaires. *Catalogue exposition Sud Sahara, Nord Sahel*, Abidjan, p. 99-101.
- MARGARITZ M., HELLER J. et VOLOKITA M. (1981). Land-air boundary environment as recorded by the ¹⁸O/¹⁶O and ¹³C/¹²C isotope ratios in the shells of land snails. *Earth Planet. Sci. Letters*, 52, p. 101-106.

- MATHIEU P. (1978). Découverte d'« oolithes » ferrugineuses en stratigraphie sous le delta du Chari (Tchad). *Cah. ORSTOM série géol.*, X, 2, p. 191-203.
- MERWE van der N.J. et VOGEL J.C. (1978). ^{13}C content of human collagen as a mesure of prehistoric diet in woodland North America. *Nature*, 276, p. 815-816.
- MEYERS P. (1994). Preservation of elemental and isotopic source identification of sedimentary organic matter. *Chemical Geology*, 114, p. 289-302.
- MONOD T., (1932). L'Adrar Ahnet. Contribution à l'étude archéologique d'un district saharien. *Trav. et Mém. de l'Inst. d'Ethnologie*, XIX, Paris, 199 p.
- MOOK W.G. (1974). The dissolution-exchange model for dating groundwater with ^{14}C . In : *Interpretation of Environmental Isotope and Hydrochemical Data in Groundwater Hydrology*. AIEA, Vienne, p. 213-225.
- MOREL A. (1985a). *Les hauts massifs de l'Air (Niger) et leurs piémonts. Étude géomorphologique*. Thèse, Grenoble, 404 p. et 12 pl. photo et 1 carte h.t.
- MOREL A. (1985b). *Paléo-Climats et Paléoenvironnements de l'Azawagh (Niger nord-occidental)*. Rapport de mission, nov.-déc. 1985, Univ. Grenoble, 16 p.
- MULLER A. B. (1977). *Essai d'application des variations de teneur en radiocarbone dissous à l'étude des aquifères libres : le cas de la nappe phréatique au nord et à l'est du lac Tchad*. Thèse Docteur ingénieur, Paris VI, 160 p.
- MUZZOLINI (1986). *L'art rupestre préhistorique des massifs centraux sahariens*. BAR Int. Series, 318, Cambridge.
- NEWELL R.E. et HSIUNG J. (1987). Factors controlling free air and ocean temperature of the last 30 years and extrapolation to the past. In: W.H. Berger et L.D. Labeyrie (Eds), « *Abrupt climatic change, evidence and implications* ». Reidel, Dordrecht, p. 67-87.
- NICHOLSON S.E. (1982). *Le Sahel: présentation du climat*. CILSS et OCDE, 90 p.
- NYDAL R. et LOVSETH K. (1983). Tracing bomb ^{14}C in the atmosphere. *Journal of Geophysical Research*, 88, p. 3621-3646.
- OLSON E.A. et BROECKER W.S. (1961). Lamont natural radiocarbon measurements VII. *Radiocarbon*, 3, p. 141-175.
- OLSSON I.U. et OSADEBE E.A.N. (1974). Carbon isotope variation and fractionation corrections in ^{14}C dating. *Boreas*, 3, p. 139-146.
- OLSSON I.U., EI DAUSHY M., ADD-EL-MAGEED A.I. et KLASSON M. (1974). A comparison of different methods of pretreatment of bones. *Geologiska föreningen i Stockholm förhandlingar*, 96, p. 171-181.
- OUSSEINI I. (1986). *Étude de la répartition des formations sableuses et interprétation des dépôts éoliens dans le Liptako oriental (Rép. du Niger)*. Thèse 3^e cycle, Paris VI, 235 p.
- OZER P. et ERPICUM M. (1995). Méthodologie pour une meilleure représentation spatio-temporelle des fluctuations pluviométriques observées au Niger depuis 1905. *Sécheresse*, 6, 1, p. 103-108.

- ØXNEVAD I. (1991). Sedimentology of the Taoudenni-Agorgott palaeolake. In : N. Petit-Maire (Éd.), « *Paéoenvironnements du Sahara : lacs holocènes à Taoudenni (Mali)* ». CNRS, p. 131-139.
- PARIS F. (Ed.) (1984). *Les Sépultures, du Néolithique final à l'Islam. Études Nigériennes*, 50, Paris, 233 p.
- PARIS F. (1990). Les sépultures monumentales d'Iwelen (Niger). *J. des africanistes*, 60, 1, p. 47-76.
- PARIS F. (1992). Chin Tafidet, village néolithique de l'Ighazer wan Agadez. *J. des Africanistes*, 62, 2, p. 33-53.
- PARIS F. (1995a). Essai de classification des monuments funéraires sahariens. *Bull. Soc. Préh. Fr.*, 92, 4, p. 549-553.
- PARIS F. (1995b). Le bassin de l'Azawagh, peuplement et civilisations, du Néolithique à l'arrivée de l'Islam. In : A. Marliac (Ed.), « *Milieus, sociétés et archéologies* ». ORSTOM-Karthala, p. 227-257.
- PARIS F. (1996). *Les sépultures du Sahara Nigérien du Néolithique à l'Islamisation*. Orstom éditions, collection Études et Thèses, 621 p.
- PARIS F., PERSON A., QUECHON G. et SALIEGE J-F. (1992). Les débuts de la métallurgie au Niger septentrional (Aïr, Azawagh, Ighazer et Termit). *J. des Africanistes*, 62, 2, p. 55-58.
- PARIS F., PERSON A. et SALIEGE J-F. (1993). Peuplements et environnements holocènes du bassin de l'Azawagh oriental (Niger). In : « *Vallées du Niger* ». Éditions de la Réunion des musées nationaux, Paris, p. 378-392.
- PARIS F., ROSET J-P et SALIEGE J-F. (1986). Une sépulture musulmane ancienne dans l'Aïr septentrional (Niger). *C.R. Acad. Sci.*, Paris, t.303, série III, p.
- PARIS F. et SALIEGE J-F. (1996). Chronologie des monuments à couloir et enclos du Niger. *XIII Intern. Congr. of Prehistoric and Protohistoric Sciences*, Forli, Italie (sous presse).
- PARK R. et EPSTEIN S. (1961). Carbon isotope fractionation during photosynthesis. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 21, p. 110-126.
- PEARSON G.W. (1979). Precise measurement by liquid scintillation counting. *Radiocarbon*, 21, 1, p. 1-21.
- PEARSON G. W. et STUIVER M. (1986). High calibration of the radiocarbon time scale, 500-2500 B.C. In : M. Stuiver et R.S. Kra (Eds), « *Proceedings of the 12th International ¹⁴C Conference* ». *Radiocarbon*, 28, p. 839-842.
- PERSON A., BOCHERENS H., SALIÈGE J.-F., PARIS F., ZEITOUN V., et GÉRARD M. (1995). Early diagenetic evolution of bone phosphates : a X-ray diffractometry analysis. *J. Archaeol. Sc.*, 22, p. 211-221.
- PERSON A., BOCHERENS H., SALIÈGE J.-F., GÉRARD M., BILLIOU D. et MARIOTTI A. (1996a). Diagenetic evolution of bone phosphate from saharan archaeological sites, an experimental approach. In : « *Aspects of African Archaeology* ». 10th Congr. of the Panafrican Association for Prehistory and related studies, p. 11-22.

- PERSON A., SAOUDI N.E., SALIÈGE J.-F., AMBLARD S. et GERARD M. (1996b). Les Dhars de la Mauritanie sud-orientale : environnements refuges sahariens au Néolithique. *Préhistoire Anthropologie Méditerranéennes*, LAPMO-Université de Provence-CNRS, 5, p. 119-134.
- PETIT-MAIRE N. ET KRÔPELIN (1991). Les climats holocènes du Sahara le long du Tropique du Cancer. In : N. PETIT-MAIRE (Ed.), *Paléoenvironnements du Sahara - Lacs holocènes à Taoudenni (Mali)*. CNRS, p. 205-210.
- PETIT-MAIRE N. et RISER J. (1981). Holocene lake deposits and palaeoenvironments in northeastern Mali. *Palaeogeogr., Palaeoclim., Palaeoecol.*, 35, p. 45-61.
- PETIT-MAIRE N. et ZHENG TANG GUO (1996). Mise en évidence de variations climatiques holocènes rapides, en phase dans les déserts actuels de Chine et du Nord de l'Afrique. *C. R. Acad. Sci.*, 322, p. 847-851.
- PLICHT J. van der et MOOK W.G. (1989). Calibration of radiocarbon ages by computer. In : A. Long et R. Kra (Eds), « *Proceedings of the 13th International ¹⁴C Conference* ». *Radiocarbon*, 31, 3, p. 805-816.
- POYART C.F., FREMINET A. et BURSEAUX E. (1975). The exchange of bone CO₂ in vivo. *Respiratory Physiology*, 25, p. 101-107.
- QUECHON G. (1995). La fin du Néolithique et les débuts de la métallurgie dans le massif de Termit (Niger) : éléments de méthodologie. In : A. Marliac (Éd) « *Milieus, sociétés et archéologies* ». ORSTOM-Karthala, p. 303-312.
- RADIER H. (1957). *Contribution à l'étude géologique du Soudan oriental (AOF)*. Thèse, Strasbourg et *Bull. Dir. Mines AOF*, 1959, 26, 2 vol., 556 p.
- RAIMBAULT M. (1996). L'impact de la dégradation climatique holocène sur les Néolithiques du Sahara malien et les données du faciès sahélien de Kobadi. *Préhistoire Anthropologie Méditerranéennes*, LAPMO-Université de Provence-CNRS, 5, p. 135-151.
- RALPH E. K. (1959). University of Pennsylvania radiocarbon dates, 3. *Am. J. Sci., Radiocarbon Suppl.*, 1, p. 45-50.
- REA D.K. et COLMAN S.M. (1995). Radiocarbon ages of pre-bomb clams and the hard-water effect in lakes Michigan and Huron. *J. Paleolimnology*, 14, p. 89-91.
- REYGASSE M., (1940). Fouilles de monuments funéraires de types Chouchet en relation avec le tombeau de Tin Hinan (Abelassa, Hoggar). In : *Mélanges Doumergue*, Oran.
- RICHEP P., BOTTINGA Y. et JAVOY M. (1977). A review of hydrogen, carbon, nitrogen, oxygen, sulphur, and chlorine stable isotope fractionation among gaseous molecules. *Ann. Rev. Earth Planetary Sci.*, 5, p. 65-110.
- RIOU C. (1975). La détermination pratique de l'évaporation. Application à l'Afrique Centrale. *Mém. ORSTOM*, 80, 236 p.
- RISER J., HILLAIRE-MARCEL C. et ROGNON P. (1983). Les phases lacustres holocènes. In : N. Petit-Maire et J. Riser (Éds), « *Sahara ou Sahel ? Quaternaire récent du bassin de Taoudenni (Mali)* ». CNRS, Marseille, p. 65-86.
- ROBERTSHAW P. (1992). Radiocarbon dating and the prehistory of sub-saharan Africa. In : R.E. Taylor, A. Long et R.S. Kra (Eds), « *Radiocarbon after four decades. An interdisciplinary perspective* ». Springer-Verlag, p. 310-323.

- ROSET J.-P. (1983). Nouvelles données sur le problème de la néolithisation du Sahara méridional. *Cah. Orstom, sér. Sci. Hum.*, XIII, 2, p. 119-142.
- ROSET J.-P. (1984). Iwelen, un site archéologique de l'époque des chars dans l'Aïr septentrional, au Niger. *Colloque Libya Antiqua*, Paris, Unesco.
- ROSET J.-P. (1987). Néolithisation, Néolithique et post-Néolithique au Niger nord-occidental. *Bull. AFEQ*, 4, p. 203-214.
- ROSET J.-P. (1995). L'occupation humaine de l'Aïr et du Ténééré, au Niger, depuis 10000 BP. In : A. Marliac (Ed) « *Milieus, sociétés et archéologies* ». ORSTOM-Karthala, p. 161-196.
- ROWANSKI K., GOSLAR T., DULINSKI M., KUC T., PAZDUR M.F. et WALANUS A. (1992). The late Glacial-Holocene transition in Central Europe derived from isotope studies of laminated sediments from Lake Gosciadz (central Poland). In : E. Bard et W.S. Broecker (Eds), « *The last Deglaciation: Absolute and Radiocarbon Chronology* ». NATO ASI Series I, 2, Berlin/Heidelberg, Springer-Verlag, p. 69-80.
- SALIÈGE J.-F. et FONTES J.-Ch. (1984). Essai de détermination expérimentale du fractionnement des isotopes ^{13}C et ^{14}C au cours de processus naturels. *Intern. Journal of applied radiation and isotopes*, 35, 1, p. 55-62.
- SALIÈGE J.-F. et PERSON A. (1991a). Matière organique des céramiques archéologiques et datation par la méthode du carbone 14. In : M. Raimbault et K. Sanogo (Eds), « *Recherches archéologiques au Mali* ». Karthala, Paris, p. 413-448.
- SALIÈGE J.-F. et PERSON A. (1991b). Pâtes, dégraissants et chronologie : contribution analytique à l'étude des céramiques d'Azelik. In : S. Bernus et P. Cressier (Eds), « *La région d'In Gall - Teggida n'Tessemt (Niger). Programme archéologique d'urgence (1977-1981), IV : Azelik-Takkada et l'implantation sédentaire médiévale* ». *Études Nigériennes*, 51, p. 89-121.
- SALIÈGE J.-F. et PERSON A. (1994). Sur la datation des céramiques archéologiques de l'Afrique de l'Ouest par la méthode du carbone 14, influence des paléotechnologies. In : « *L'objet archéologique africain et son devenir* ». Colloque CNRS-UNESCO, Paris, p. 155-179.
- SALIÈGE J.-F., PERSON A. et PARIS F. (1995). Preservation of $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ original ratio and ^{14}C dating of the mineral fraction of human bones from Saharan tombs, Niger. *J. Archaeol. Sci.*, 22, p. 301-312.
- SCHOENINGER M.J. et DeNIRO M.J. (1982). Carbon ratios of apatite from fossil bone cannot be used to reconstruct diets of animals. *Nature*, 297, p. 577-578
- SCHOENINGER M.J. et DeNIRO M.J. (1983). Reply to carbon isotope ratios of bone apatite and animal diet reconstruction. *Nature*, 301, p. 178.
- SCHOENINGER M.J. et DeNIRO M.J. (1984). Nitrogen and carbon isotopic composition of bone collagen from marine and terrestrial animals. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 48, p. 625-639.
- SCHWARTZ D., MARIOTTI A., LANFRANCHI R. et GUILLET B. (1986). $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ratios of soil organic matter as indicator of vegetation changes in the Congo. *Geoderma*, 39, p. 97-103.

- SERVANT M. (1973). Séquences continentales et variations climatiques : Évolution du bassin du Tchad au Cénozoïque supérieur. Thèse, Paris VI et *Trav. doc. ORSTOM*, 1983, 159, 573 p.
- SMITH A.B. (1980a). Domesticated cattle in the Sahara and their introduction into West Africa. In : M.A.J. et WILLIAMS et H. FAURE (Eds). « *The Sahara and the Nile* », Balkema, p. 484-501.
- SMITH A.B. (1980b). The Neolithic tradition in the Sahara. In : M.A.J. et WILLIAMS et H. FAURE (Eds). « *The Sahara and the Nile* ». Balkema, p. 451-465.
- SMITH A. B. (1993). New approaches to Saharan rock art of the Bovidian Period. In : *Environmental change and Human culture in the Nile Basin and Northern Africa until the second millennium B.C.*, Poznan Arch. Mus., p. 77-89.
- STAFFORD T.W., DUHAMEL R.C., HAYNES C.V. et BRENDEL K. (1982). The isolation of proline and hydroxyproline from fossil bone. *Life Science*, 31, p. 931-938.
- STAFFORD T.W., JULL A.J.T., BRENDEL K., DUHAMEL R.C. et DONAHUE D. (1987). Study of bone dating accuracy at the university of Arizona NSF accelerator facility for radioisotope analysis. *Radiocarbon*, 29, 1, p. 24-44.
- STEIN R. et SARNTHEIN M. (1984). Late Neogene events of atmospheric and oceanic circulation offshore northwest Africa : high-resolution record from deep-sea sediments. *Palaeoecology of Africa*, 16, p. 9-36.
- STREET-PERROTT F.A. et PERROTT R.A. (1990). Abrupt climate fluctuations in the tropics : the influence of Atlantic ocean circulation. *Nature*, 343, p. 607-612.
- STUIVER M. et KRA R. (1986). Calibration issue. In : M. Stuiver et R.S. Kra (Eds), « *Proceedings of the 12th International ¹⁴C Conference* ». *Radiocarbon*, 28, 2B, p. 805-1030.
- STUIVER M. et PEARSON G. W. (1986). High calibration of the radiocarbon time scale, A.D. 1950-500 B.C. In : M. Stuiver et R.S. Kra (Eds), « *Proceedings of the 12th International ¹⁴C Conference* ». *Radiocarbon*, 28, p. 805-838.
- STUIVER M. et PEARSON G.W. (1993a). High precision bidecadal calibration of the radiocarbon time scale A.D. 1950-500 B.C. and 2500-6000 B.C. *Radiocarbon*, 35, 1, p. 1-23.
- STUIVER M. et PEARSON G.W. (1993b). Calibration of the radiocarbon time scale 2500-5000 B.C. In : R.E. Taylor, A. Long et R.S. Kra (Eds), « *Radiocarbon after four decades. An interdisciplinary perspective* ». Springer-Verlag, p. 19-33.
- STUIVER M. et POLACH H.A. (1977). Discussion reporting of ¹⁴C data. *Radiocarbon*, 19, 3, p. 355-363.
- STUIVER M. et RAIMER P.J. (1986). A computer program for radiocarbon age calculation. In: M. Stuiver et R.S. Kra (Eds), « *Proceedings of the 12th International ¹⁴C Conference* ». *Radiocarbon*, 28, 2B, p. 1022-1030.
- STUIVER M. et RAIMER P.J (1993). Extended ¹⁴C data base and revised calib 3.0 ¹⁴C age calibration program. *Radiocarbon*, 35, 1, p. 215-230.

- SULLIVAN C.H. et KRUEGER H. W. (1981). Carbon isotope analysis of separate chemical phases in modern and fossil bone. *Nature*, 292, p. 335-335.
- SULLIVAN C.H. et KRUEGER H. W. (1983). Carbon isotope ratios of bones apatite and animal diet reconstruction. *Nature*, 301, p. 177-178.
- TALBOT M. R. et KELTS K. (1986). Primary and diagenetic carbonates in the anoxic sediments of lake Bosumtwi, Ghana. *Geology*, 14, p. 912-916.
- TEHET R., GASSE F., DURAND A., SCHROETER P. et FONTES J-Ch. (1990). Fluctuations climatiques du Tardiglaciaire à l'Actuel au Sahel (Bougdouma, Niger méridional). *C. R. Acad. Sci.*, 311, p. 253-258.
- TUROSS N., FOGEL M.L., et HARE P.E. (1988). Variability in the preservation of the isotopic composition of collagen from fossil bone. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 18, p. 81-93.
- T.I.R.I. (1997). Report on third international radiocarbon intercomparaison. M. Scott, G. Cook et D. Harkness, scientific secretary, Glasgow, juillet 1997.
- URVOY Y. (1942). Les bassins du Niger. *Mém. IFAN*, 4, 140 p., 6 pl. et 4 cartes h.t.
- VERNET R. et AUMASSIP G. (1992). *Le Sahara et ses marges. Paléoenvironnements et occupation humaine à l'Holocène. Inventaire des datations ¹⁴C jusqu'à 1989*. Université de Niamey-CNRS, 107 p.
- VRIES H. de (1958). Variation in the concentration of radiocarbon with time and location on earth. *Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen*, B, 61, p. 94-102.
- VRIES H. de (1959). Measurement and use of natural radiocarbon. In : P.H. Abelson (Ed), « *Researches in geochemistry* ». John Wiley & Sons, New York, p.169-189.
- VRIES H. de et BARENDSEN G.W. (1954). Measurements of age by the carbon-14 technique. *Nature*, 174, p. 1138-1141.
- WANG Y. et CERLING T.E. (1994). A model of fossil tooth and bone diagenesis: implications for paleodiet reconstruction from stable isotopes. *Palaeogeogr., Palaeoclim. Palaeoecol.*, 107, p. 281-289.
- WENDORF F. (1992). The impact of radiocarbon dating on north african archaeology. In : R.E. Taylor, A. Long et R.S. Kra (Eds), « *Radiocarbon after four decades. An interdisciplinary perspective* ». Springer-Verlag, p. 310-323.
- WRIGHT L.E. et SCHWARCZ P. (1996). Infrared and isotopic evidence for diagenesis of bone apatite at Dos Pilas Guatemala: Palaeodietary implications. *J. of Archaeological Sci.*, 23, p. 933-944.
- ZOUARI K. (1987). *Géochimie et sédimentologie des dépôts continentaux d'origine aquatique du Quaternaire supérieur du Sud-Tunisien : interprétations paléohydrologiques et paléoclimatologiques*. Thèse, Paris XI, Orsay, 216 p.

**Annexe 1: DATATIONS PAR LA MÉTHODE DU CARBONE 14
RELATIVES À L'ENVIRONNEMENT**

Toponyme	Réf. site	LAT.	LON.	Réf. Labo.	Nature	Age ¹⁴ C BP	δ ¹³ C ‰ PDB	δ ¹⁸ O ‰ PDB
AWZERKAT	WZRKT.1	17°15'N	05°32'E	Pa 0363	Coquille	4585 ± 120	—	—
CHILEGARD	CHLGR.1	17°42'N	05°29'E	Pa 0369	<i>Caelatura</i>	4555 ± 80	2.10	-3.90
GAWANE	GWN	16°30'N	05°46'E	Pa 0367	Coquille	4100 ± 70	—	—
MENTES	MNTS Nord	16°58'N	04°18'E	Or 1660	<i>Caelatura</i>	5220 ± 180	2.19	-4.14
MENTES	MNTS .05	16°59'N	04°18'E	Pa 1434	<i>Caelatura sp.</i>	5225 ± 80	2.3	-4.00
MENTES	MNTS .20	16°58'N	04°19'E	Pa 1572	<i>Mutela sp.</i>	7725 ± 80	-0.84	-3.40
MENTES	MNTS .20	16°58'N	04°19'E	Pa 1573	<i>Melanoïdes tuber.</i>	4765 ± 80	1.56	-3.20
MENTES	MNTS .20	16°58'N	04°19'E	Pa 1575	<i>Caelatura lacoini</i>	7160 ± 80	-2.12	-3.10
MENTES	MNTS .21	16°57'N	04°21'E	Or 2638	Lumachelle	6760 ± 170	-4.55	-3.50
MENTES	MNTS .21	16°57'N	04°21'E	Or 1764	Lumachelle	8320 ± 240	-1.26	-2.93
MENTES	MNTS .21	16°57'N	04°21'E	Or 2552	Lumachelle	4440 ± 220	3.68	-2.52
MENTES	MNTS 15	17°N	04°19'E	Pa 1611	<i>Caelatura lacoini</i>	6810 ± 100	1.60	-2.90
MENTES	MNTS 04	16°59'N	04°18'E	Pa 1610	<i>Caelatura lacoini</i>	6120 ± 120	0.83	-4.00
MENTES	MNTS 07b	17°01'N	04°19'E	Pa 1625	<i>Melanoïdes tuber.</i>	5390 ± 60	1.09	-3.60
TAKENE BAWAT	TKNBW	17°33'N	04°44'E	Pa 925	Grésification	8345 ± 85	—	—
TAKENE BAWAT	TKNBW.2	17°33'N	04°44'E	Pa 0311	<i>Limicolaria sp.</i>	6310 ± 110	-10.2	-8.80
TAKENE BAWAT	TKNBW.2	17°33'N	04°44'E	Pa 0304	<i>Melanoïdes tuber.</i>	7775 ± 110	-4.57	-3.40
TAKENE BAWAT	TKNBW.2	17°33'N	04°44'E	Pa 0300	<i>Limicolaria sp.</i>	6065 ± 90	-10.80	-8.70
TAKENE BAWAT	TKNBW.2	17°33'N	04°44'E	Pa 0302	Induration carbonatée	5000 ± 150	-3.30	-8.60
TAKENE BAWAT	TKNBW.4	17°34'N	04°45'E	Pa 0437	<i>Caelatura</i>	4965 ± 80	0.33	-3.20
TAKENE BAWAT	TKNBW.6	17°35'N	04°49'E	Pa 0574	<i>Caelatura</i>	5845 ± 200	0.50	-3.30
TAMAYA MELLET	TMY .3	17°36'N	05°24'E	Pa 0306	<i>Caelatura</i>	5895 ± 90	-1.31	-6.90
TAMAYA MELLET	TMY .3	17°36'N	05°24'E	Pa 0373	<i>Limicolaria sp.</i>	5060 ± 100	-6.13	-4.80
TAMAYA MELLET	TMY .3	17°36'N	05°24'E	Pa 0436	Induration carbonatée	4210 ± 110	-2.30	-2.20
TAMAYA MELLET	TMY .4	17°34'N	05°24'E	Pa 1580	<i>Limicolaria sp.</i>	7070 ± 120	-6.45	-7.70
TAMAYA MELLET	TMY .4	17°34'N	05°24'E	Pa 0366	<i>Unio</i>	4155 ± 80	—	—
TAMAYA MELLET	TMY N.1	17°36'N	05°25'E	Pa 0428	<i>Limicolaria sp.</i>	3600 ± 60	-7.30	-4.60

TARADA C	TRD .Ca	15°58'N	04°52'E	Or 1711	Sédiment carbonaté	5115 ± 160	—	—
TARADA C	TRD .Cb	15°58'N	04°52'E	Or 1714	Sédiment carbonaté	5360 ± 140	-9.83	-6.15
TARADA C	TRD .Cs	15°58'N	04°52'E	Or 1751	<i>Melanoïdes tuber.</i>	3950 ± 120	4.11	-0.48
TARADA T	TRD .T	15°58'N	04°52'E	Or 1750	<i>Mutela sp.</i>	9025 ± 150	-3.43	-2.90
TARWADA	TRDW	14°35'N	05°45'E	Or 2620	Concretion	10980 ± 180	-7.25	-8.69
TASARA	TSR .I	16°55'N	05°36'E	Pa 0368	<i>Caelatura</i>	4150 ± 80	—	—
TIN KOTKON	TNKTKN .2	17°30'N	05°20'E	Pa 0874	<i>Caelatura</i>	3970 ± 80	—	—
TIN KOTKON	TNKTKN .O	17°30'N	05°20'E	Pa 0620	<i>Melanoïdes sp.</i>	8300 ± 200	1.31	-2.06
TIN KOTKON	TNKTKN .O	17°30'N	05°20'E	Pa 0890	<i>Melanoïdes sp.</i>	4630 ± 120	2.00	-5.97

**Annexe 2 : DATATIONS PAR LA MÉTHODE DU CARBONE 14
RELATIVES AUX SITES ARCHÉOLOGIQUES**

Toponyme	Réf. site	LAT.	LON.	Réf. labo.	Matériau daté	Nature	Age 14 C BP	δC13 ‰ P.D.B.	Age calibré 1 σ
IN ARIDAL	RDL .1	17°42'N	04°21'E	Pa 0309	Test autruche	CAL	5065 ± 100	-8.40	3969 - 3766 BC
IN ARIDAL	RDL .1	17°42'N	04°21'E	Pa 1614	Os humain	HCA	5010 ± 120	-5.30	3946 - 3699 BC
IN TEDUQ	TDQ N.1	17°14'N	05°38'E	Pa 1418	Os humain	HCA	1890 ± 40	-4.65	79 - 201 AD
IN TEDUQ	TDQ N.1	17°14'N	05°38'E	Pa 0231	Charbon	CHB	2810 ± 80	-23.40	1034 - 843 BC
IN TEDUQ	TDQ N.1	17°14'N	05°38'E	Pa 0299	Os humain	MOT	3485 ± 165	-13.20	2020 - 1603 BC
IN TEKEBRIN	TKBRN.1	17°37'N	05°01'E	Pa 0233	Charbon	CHB	2600 ± 80		
IN TEKEBRIN	TKBRN.1	17°37'N	05°01'E	Pa 0471	Charbon	CHB	3530 ± 120		2019 - 1686 BC
IN TEKEBRIN	TKBRN.1	17°37'N	05°01'E	Pa 0280	Os brûlés	MOT	3700 ± 150	-20.90	2304 - 1883 BC
IN TEKEBRIN	TKBRN.1	17°37'N	05°01'E	Pa 0507	Poterie	DVE	3825 ± 100	-12.00	2452 - 2138 BC
IN TEKEBRIN	TKBRN.2	17°37'N	05°01'E	Pa 0757	Poterie	DVE	3400 ± 120	-12.30	1872 - 1525 BC
IN TEKEBRIN	TKBRN.3	17°41'N	05°03'E	Pa 1613	Os humain	HCA	7175 ± 250	-5.50	6212 - 5743 BC
IN TEKEBRIN	TKBRN.4	17°37'N	05°05'E	Pa 1108	Os faune	HCA	8120 ± 250	-1.95	7415 - 6714 BC
IN TEKEBRIN	TKBRN.6	17°38'N	05°00'E	Pa 1580	Poterie	DVE	7705 ± 120	-14.05	6626 - 6379 BC
IN TEKEBRIN	TKBRN.6	17°38'N	05°00'E	Pa 1100	Poterie	DVE	5095 ± 200	-13.80	
LEKDARAT	LKDRT.3	17°37'N	05°17'E	Pa 0740	Charbon	CHB	3175 ± 200		
LEKDARAT	LKDRT.3	17°37'N	05°17'E	Pa 0659	Poterie	DVE	4235 ± 150	-14.00	3030 - 2580 BC
MENTES	MNTS .01	16°59'N	04°18'E	Pa 1624	Os humain	HCA	2740 ± 100	-6.50	992 - 806 BC
MENTES	MNTS .06	17°00'N	04°18'E	Pa 0492	Poterie	MOT	4610 ± 180	-22.00	
MENTES	MNTS .07	17°00'N	04°18'E	Pa 0576	Poterie	MOT	4080 ± 250	-18.60	
MENTES	MNTS .13	17°00'N	04°19'E	Pa 0415	Poterie	MOT	4590 ± 130	-19.40	
TAKENE BAWAT	TKNBW.1	17°33'N	04°40'E	Pa 0571	Poterie	DVE	6300 ± 200	-16.25	5433 - 5005 BC
TAKENE BAWAT	TKNBW.2	17°33'N	04°44'E	Pa 1041	Os humain	HCA	5960 ± 200	-7.65	5068 - 4595 BC
TAKENE BAWAT	TKNBW.2	17°33'N	04°44'E	Pa 0308	Os humain	MOT	6220 ± 300	-15.40	5432 - 4835 BC
TAKENE BAWAT	TKNBW.2	17°33'N	04°44'E	Pa 0301	Poterie	DVE	5945 ± 300	-16.70	5208 - 4510 BC
TAKENE BAWAT	TKNBW.2	17°33'N	04°44'E	Pa 1599	Poterie	DVE	6410 ± 120	-16.70	5442 - 5241 BC
TAKENE BAWAT	TKNBW.5	17°34'N	04°46'E	Pa 0444	Poterie	DVE	2010 ± 200	-13.25	352 - 238 BC
TAKENE BAWAT	TKNBW.6	17°35'N	04°49'E	Pa 0454	Poterie	DVE	5880 ± 120	-19.10	4904 - 4600 BC

TAMAYA MELLET	TMY .1	17°35'N	05°22'E	Pa 0410	Charbon	CHB	3060 ± 90		1410 - 1166 BC
TAMAYA MELLET	TMY .1	17°35'N	05°22'E	Pa 1052	Os brûlés	MOT	3860 ± 160		2258 - 2041 BC
TAMAYA MELLET	TMY .1	17°35'N	05°22'E	Pa 0411	Poterie	DVE	3060 ± 140	-13.40	1491 - 1076 BC
TAMAYA MELLET	TMY .1	17°35'N	05°22'E	Pa 0236	Charbon	CHB	8230 ± 300		7532 - 6855 BC
TAMAYA MELLET	TMY .1	17°35'N	05°22'E	Pa 0738	Charbons	CHB	3640 ± 150		2197 - 1772 BC
TAMAYA MELLET	TMY .1	17°35'N	05°22'E	Pa 0735	Poterie	DS	3735 ± 150	-16.30	2393 - 1924 BC
TAMAYA MELLET	TMY .3	17°36'N	05°24'E	Pa 1047	Os humain	HCA	4870 ± 110	-7.65	3773 - 3531 BC
TAMAYA MELLET	TMY .3	17°36'N	05°24'E	Pa 1042	Os humain	HCA	5245 ± 150	-7.40	4250 - 3823 BC
TAMAYA MELLET	TMY .3	17°36'N	05°24'E	Pa 1068	Os humain	HCA	5230 ± 100	-7.60	4223 - 3956 BC
TAMAYA MELLET	TMY .3	17°36'N	05°24'E	Pa 1571	Poterie	DVE	7550 ± 150	-16.20	6469 - 6186 BC
TAMAYA MELLET	TMY .3	17°36'N	05°24'E	Pa 1574	Poterie	DVE	7415 ± 150	-13.50	6379 - 6060 BC
TAMAYA MELLET	TMY .4	17°34'N	05°24'E	Pa 0685	Poterie	DVE	4825 ± 150	-21.00	3767 - 3378 BC
TAMAYA MELLET	TMY .N.1	17°36'N	05°25'E	Pa 1366	Os humain	HCA	3435 ± 100	-5.05	1879 - 1618 BC
INUFAN	NFN 1	16°00'N	04°51'E	Orsay	Charbon	CHB	1595 ± 80		400 - 560 AD

CAL : calcite

HCA : carbonate-hydroxylapatite

CHB : charbons (les $\delta^{13}\text{C}$ des charbons, très proches de la valeur de référence de -25.0 ‰, n'ont pas été mesurés)

MOT : matière organique totale

DVE : dégraissant végétal

DS : dépôt alimentaire de surface

Annexe 3

Liste des sites attribués aux périodes néolithique (N) et post-néolithique (PN), lors d'une prospection effectuée par Yveline Poncet en novembre 1984 dans la région d'In Teduq. La numérotation est provisoire. Les nombres en gras indiquent les sites étudiés dans le livre 1.

N°	Toponyme	Epoque	Description
1 et 2	ADERANTARAT	N+PN	Sur tout le plateau monuments funéraires de divers types, en croissant, à alignements, tumulus à cratère et ordinaires, bazina. Deux tumulus en croissant ont été fouillés (DRNT 1 et 2).
7	AGABEL ouest	PN	Sur talus et plateaux bas à 2 km environ à l'Ouest de la forêt d'Agabel: grand tumulus circulaire à plate-forme et cratère. De ce point environ 25 tumulus visibles sur l'horizon proche.
11	AGABEL	PN	Entre la vallée d'Agabel et le plateau d'In Teduq, sur un replat caillouteux (structural ?), vaste ensemble de tumulus, une bazina, monuments et tombes, très rapprochés les uns des autres, occupent tout le replat. Quatre monuments fouillés (cf. TDQ N1)
13	AGABEL	PN	Tumulus multiples dont certains sur le sable. Structure de pierres sur la pente SE de la dune qui se raccorde à un plateau caillouteux (structures ou organisation naturelle ?). Nombreux tumulus et petites tombes en vue.
16	AMANZEL	N	Sur la dune rouge orientale, site néolithique. Atelier lithique, céramique érodée (par le sable ?). Sur le flanc sud de la dune, ossements et céramique éparse dont gros morceaux à décor. Tumulus sur sable entre les deux dunes, tumulus multiples sur le petit plateau caillouteux.
18	AMANZEL	N	Sur une dune à l'entrée du kori, site néolithique et tumulus de pierres sur sable. Pierres rapportées, éclats nombreux, céramique rare.
19	AMANZEL	N	Site néolithique sur versant SE de la dune; céramique, outillage lithique, ossements verdiss (cuivre ?). Canari entier cassé. Céramique grossière (ou corrodée ?). Tumulus multiples sur sables et tombes. Tumulus carré à dalles dressées. Crâne humain affleurant.
20	AMANZEL	N	Sites néolithiques sur faces SE de chaque dune rouge. Tumulus sur lapiez. Quatre tombes groupées, orientées N-S.
21	AMANZEL	PN	Très grand tumulus dallé d'environ 65 mètres de circonférence et plus de 1,80 m de hauteur. Petits tas de pierres autour; squelette humain affleurant au pied nord précis, quelques ossements au sommet. Tumulus visible sur crête caillouteuse proche.
22	AMANZEL	N+PN	Tombes sur rive droite du kori, site néolithique, tessons rares; la forêt commence à cet endroit. Gros tas de canaris cassés. Grand tumulus quadrangulaire à dalles dressées, tas de pierres autour, tombes et ossements humains affleurants, tessons. Stèle à l'Est et tombe à 2 stèles N-S.
27	AWZANKAT	PN	Un km à l'Est du puits: tumulus à petits tas de pierres, vieilles tombes à demi enfouies dans le sable.
30	HAIMDAT	N	Au sommet de la dune, grand site néolithique, tessons, éclats, une meule plate et une molette allongée (type "actuel"). Tas de pierres rapportées. Indices d'occupation (tessons, éclats lithiques, ossements) sur tout le sommet de la dune.

32	IN ADWI	N+PN	A deux km et demi au SSW du puits, deux tumulus sur une dune rouge et deux tombes. Site néolithique probable mais une flèche en fer et deux outils en fer; tombe en carapace de tortue en contrebas. Site néolithique sur la dune voisine, plus proche du puits.
35	IN TEDUQ NW sur la dune	N	Site néolithique présumé: canaris, ossements. Tombes, structures (?) peu distinctes, vestiges irrégulièrement épars, sur toute la dune.
36	IN TEDUQ dune ouest	N	Site néolithique au sommet et sur les replats intermédiaires; tessons, éclats. Tombes, tumulus.
41	IN TEDUQ "montagne"	PN	Tumulus sur tout le pourtour E, SE et NE du plateau, très nombreux (tumulus et bazinas).
47	KELBAB	PN	A deux kilomètres au sud-ouest du puits, trois tumulus sur une dune.
50	TAILAMET puisards	N+PN	Vaste site néolithique ou/et post-néolithique: céramique, éclats lithiques, fer. Tumulus probable détruit ?
51	TAILAMET dunes	N	Site néolithique dans un bas-fond: céramique abondante, ossements, débris de cuisine, industrie lithique.
53	TAILAMET	PN	Tumulus, tombes, structures de dalles dressées sur les tumulus.
56	TAILAMET	PN	Petit tumulus en sommet de dune, accompagné d'un cercle de pierres.
57	TAILAMET	PN	Sur une crête caillouteuse à peine visible, nombreux tumulus, quelques tombes, une grande structure complexe.
59	TAKARAI KARA nord	PN	Structure à dalles dressées, tas de pierres circulaire à côté; tumulus à cratère à dalles plates, grand tumulus circulaire plat, petits tumulus à proximité. Tumulus tout le long de la corniche.
60	TAKARAI KARA	PN	Tumulus en corniche.
62	TAKARAI KARA	PN	Grande tombe à grandes dalles sur sable. Tumulus et bazinas sur les niveaux inférieur et supérieur du rebord de plateau, nombreux et rapprochés.
63	TAKUS	PN	Petit tumulus à dalles plates, un tumulus en haut de la dune.
64	TAKUS	PN+M	Structure carrée, de petites dimensions. Tumulus sur toute la bordure sud de la dépression. Une autre structure un peu plus à l'Est, puis trois tombes isolées les unes des autres.
75	TINDE	PN	Nombreux tumulus de petite taille en bordure des escarpements des deux côtés de la vallée encaissée.
76	TINDE	N+PN	Sur une dune en rive ouest, structure carrée ensablée, remplie de petites pierres. Plusieurs structures de ce type, groupées, cinq ou six, constituent un vaste ensemble. Tumulus à cratère en haut de la dune, site de type néolithique autour; éclats lithiques, ossements. Structure carrée à double rangée, à l'Est de la dune. Nombreux tumulus sur les escarpements qui bordent la vallée.
79	TIRMA	PN	Tumulus de petite taille sur une colline caillouteuse.



PHOTO 3 : sépultures rectangulaires (AZWK N2)



PHOTO 4 : tumulus en croissant d'In Aridal (RDL N1)



PHOTO 5 : sépulture d'In Aridal (RDL1), avant la fouille, montrant les perles en œuf d'autruche qui recouvraient le squelette.



PHOTO 6 : sépulture d'In Aridal (RDL1), après la fouille.



PHOTO 7 : buttes érodées au pied du grand cordon dunaire méridional de Takene Bawat (cf. fig. 23). Photo prise depuis la dépression de Takene Bawat. Les buttes alignées, à sommet plat, donnent l'impression d'une terrasse alluviale démantelée.



PHOTO 8 : au premier plan, on observe une butte constituée de sable beige à la base, et de sable argileux beige à ocre au sommet. Le sommet, plus induré et de texture grumeleuse, correspond à un paléosol. Il s'agit de l'ancienne zone basse d'une morphologie dunaire disparue en raison de l'érosion éolienne. Cette butte est surmontée, à gauche et au second plan, par un autre paléosol d'une autre zone interdunaire érodée.

On note l'existence d'une cuirasse ferrugineuse d'hydromorphie de type « tapis-brosse », noire, démantelée.



PHOTO 9 : paléosols gris à noirs ayant respecté les structures sédimentaires d'un ancien sable éolien (fines stratifications obliques).
On note l'existence d'une cuirasse de type « tapis-brosse » érodée.



PHOTO 10 : buttes-témoin métriques de couleur rouge à brun-rouge, correspondant à d'anciennes zones interdunaires, plus indurées, de l'erg ancien. Ces buttes affleurent dans un nappage superficiel de sable meuble beige provenant de remaniements éoliens récents. A l'arrière-plan on observe les « limons gris » dans la cuvette de Takene Bawat.



PHOTO 11 : sur un substrat composé de grès rose à ciment calcaire (photo 12), on observe une butte de sable blanc à gris dont le sommet induré est constitué par un paléosol formé dans une ancienne zone basse interdunaire. Il s'agit d'un sable argileux de texture grumeleuse (photo 13).



PHOTO 12 : grès rose à ciment calcaire présentant des cannelures d'érosion éolienne.



PHOTO 13 : paléosol (cf. photo 11).



PHOTO 14 : butte de sable argileux brun-ocre issu d'une ancienne zone interdunaire. Vers le sommet, on remarque un niveau riche en limicolaires qui semblent être ici un bon repère des anciens sols humides de la période comprise entre 6300 et 6000 BP environ.



PHOTO 15 : butte constituée par un ancien paléosol sablo-argileux, gris car plus riche en carbonate. On observe également le niveau à limicolaires.



PHOTO 16 : inhumation dans un autre paléosol à carbonate (croûtes blanches sur les os).

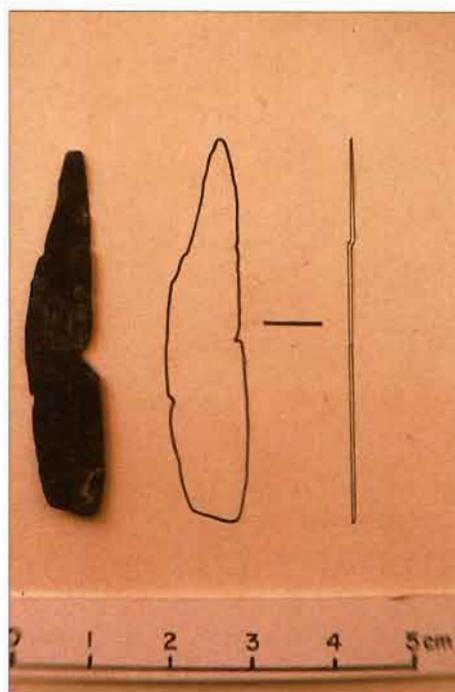
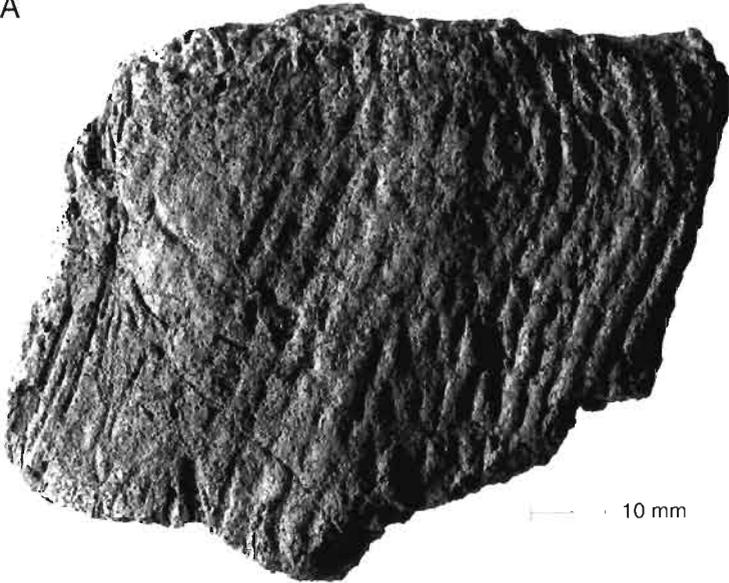


PHOTO 17 : lamelle de cuivre d'In Tekebrin (TKBRN 1)



PHOTO 18 : dépôts diatomitiques de la dépression de Tin Kotkon (TNKTKN 0)

A



B

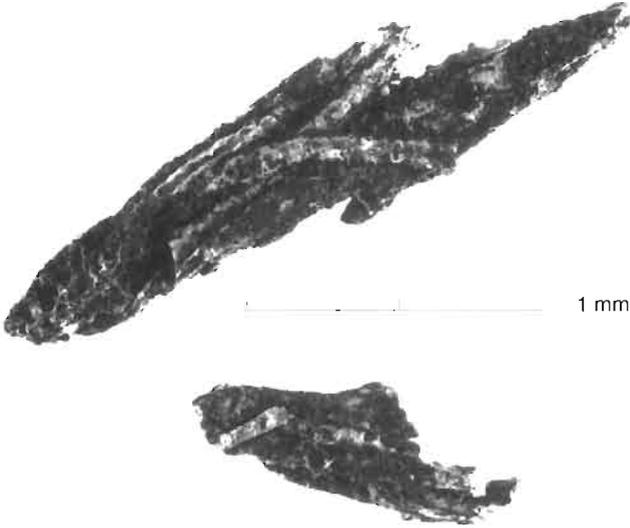


PHOTO 19 : Poterie à fibres longues de Tamaya Mellet (TMY 3)

A - Tesson avec les empreintes de fibres longues en surface.

B - Fibres végétales isolées à l'aide d'une attaque à l'acide fluorhydrique concentré, datées de 7550 ± 150 BP.



PHOTO 20 : tumulus en croissant de Tamaya Mellet (TMY N1C1)



PHOTO 21 : sépultures rectangulaires d'In Teduq (TDQ N1)



PHOTO 22 : bazina à alignement d'In Teduq (TDQ N1.2)



PHOTO 23 : tumulus en croissant d'Aderantarat (DRNT N1.1)



PHOTOS 24-25 : compte tenu d'un pendage général vers le Sud-Ouest, on note le plus souvent une dissymétrie des paysages. Bords sud des dépressions et rives gauches des anciens réseaux hydrographiques, sont rocheux et relativement abrupts. Bords nord et rives droites sont peu élevés et très ensablés. La photo 24, ci-dessus, montre le bord sud de la cuvette de Mentés, rocheux et abrupt, constitué par une falaise crétacée montrant différents niveaux d'érosion (cf. T1 figure 17). La photo 25, ci-dessous, montre la rive droite de l'Azawagh au NW d'In Aruinat, dans la région de Tin Wada (cf. figure 23).



Edmond BERNUS et Patrice CRESSIER

avec les contributions de
Yveline PONCET, Francine BARRY-FARDOUET et Alain PERSON

Vallée de l'Azawagh

(Niger)

ÉTUDES NIGÉRIENNES N° 57

LIVRE II

**In Ṭeduq du Moyen Âge
à l'époque actuelle**

1.

In Teduq dans la tradition touarègue

Edmond Bernus

« Hommes, craignez le Très-Haut...
À certains il a donné Tedouk, à d'autres des trous à eau
de Timoumenîn avec la proximité du village d'Ingâl.
Il a placé les Kel-Fedai vers les grands gommiers... »

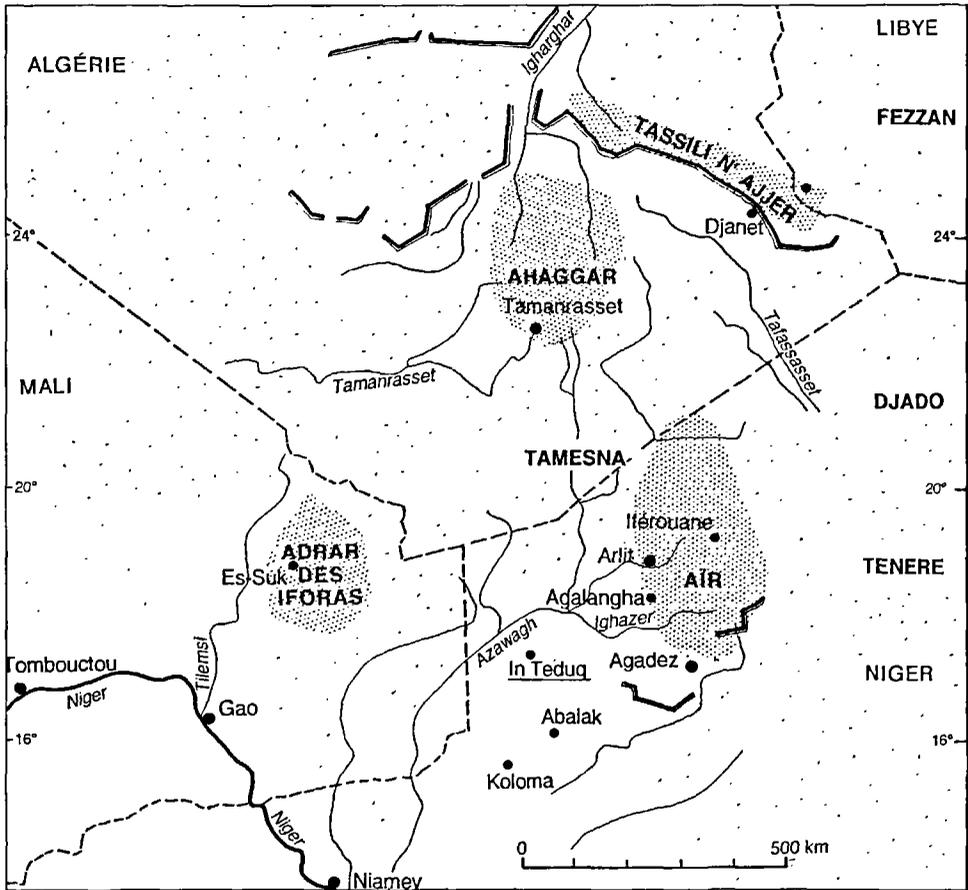
Moussa agg Amâstan (*in* Foucauld 1925 : 393-394).

In Teduq dans la tradition touarègue

Dans un poème daté de 1891, Moussa agg-Amastan, après avoir invoqué le « Très Haut », cite de très nombreux toponymes ainsi que les populations vivant dans ces régions. Tedouk* est donné comme un point d'eau important aux côtés des puisards (*ibankar*) à faible débit de Timumenin proches d'In Gall. Igdalan et Kel Fadey sont évoqués.

« Tedouk, fém. sing. // point d'eau // entre Aïr, Adrar et Azaouar ». Dans son *Dictionnaire abrégé de noms propres* (1940 : 34), Foucauld transcrit ainsi ce toponyme : Tedouk, selon lui, est entouré non seulement par les deux massifs de l'Aïr, et de l'Adrar des Ifoghas, mais aussi par la vallée de l'Azawagh. Petite inexactitude car le puits en question se trouve au sud de la vallée *stricto sensu* de l'Azawagh, donc au sud du triangle évoqué ; il est situé, par contre, dans la vaste région à laquelle cette vallée donne son nom, c'est-à-dire celle parcourue par l'Azawagh et ses affluents (Tadist, Azar, Azuz, etc.) qui correspond au pays occupé par les Kel Denneg : « la région de l'Azawagh est surnommée quelquefois Denneg » dit précisément Foucauld (*id.* 1940 : 269).

(*) On a préféré, dans cette première partie, ne pas chercher l'uniformisation des transcriptions des termes en langues locales (*tamajaq*, arabe, songay, etc.) et l'on a employé plutôt l'orthographe adoptée par les différents auteurs cités.



 falaise

 massif montagneux

 sable

FIGURE 1 : Situation d'In Teduq dans l'Azawagh nigérien

Le puits est donc situé entre les deux massifs montagneux et dans la région de l'Azawagh. À cette petite imprécision près, le point d'eau de Tedouk, indiqué par Foucauld, correspond à celui qui nous occupe ici, sans risque d'erreur.

Tedouk, Tedoq, Tedok, In Tedoq, In Teduq, In Tador (carte IGN, 1/200.000), autant de transcriptions différentes dans les textes issus de la tradition orale et dans la toponymie inscrites sur les cartes. Puisqu'il fallait bien choisir une transcription, nous avons retenu celle d'In Teduq, adoptée par agg-Alawjeli (1975), qui fournit une des traditions les plus précises sur cette ville (?) ancienne puisqu'elle rapporte les conditions de sa fondation et de sa destruction.

In Teduq, que nous avons visité et étudié se trouve à 60 km au nord de Tassara, sur la frontière des arrondissements de Tahoua et d'Agadez. Son emplacement est correctement situé sur la carte hors-texte qui accompagne le livre de Ghoubayd agg-Alawjeli. Par contre, il est placé d'une manière inexacte sur la carte qui illustre les pages de garde de l'ouvrage de H. T. Norris ; il est situé au Mali, à 250 km à l'est de Kidal, c'est-à-dire à 200 km au nord-ouest du puits et de l'emplacement désigné par agg-Alawjeli et que nous avons étudié au cours de nos missions successives. La carte très peu précise de H. T. Norris – qui n'est sans doute pas de sa main – n'est d'ailleurs pas conforme aux coordonnées géographiques données dans l'ouvrage (5°E, 18°N, Norris 1975 : 47, note 4). Si le point d'In Teduq avait été placé sur la carte, conformément à ces coordonnées, il se serait trouvé au Niger, mais à 90 km au nord-ouest du lieu qu'il veut désigner et qui est parfaitement marqué sur la carte IGN de la République du Niger (au 1/2.500.000). H. T. Norris, dans son texte, ajoute à notre incertitude : « *some Touaregs maintain that an another Taduq exists to the west of the Mali/Niger border of the same region* ». On verra plus loin qu'il existe aussi un In Tebdoq, au sud-sud-est de Tessalit, visité et décrit par Cortier (cf. notre troisième partie : « In Teduq et l'Adrar des Ifoghas »).

La fondation d'In Teduq

La ville d'In Teduq aurait été fondée par les Iberkorayan venus de l'Aïr : leur ancêtre paternel, Afalawas, y serait enterré et son tombeau s'y trouverait encore (agg-Alawjeli 1975 : 19) : « son nom y est inscrit près de sa chapelle funéraire ». Peut-être existait-il auparavant un puits, ou un cimetière, mais il semble que ce furent les Iberkorayan qui créèrent une implantation fixe permanente.

On estime cependant que le site d'In Teduq était habité avant l'arrivée des Iberkorayan. « *However, it is more likely that it was an early colony of the Kel Es-Suq which later came under the influence of the Ait Awari* » (Norris 1975 : 120). « Il y a, à In Tuduq, des traces d'un habitat pré-touareg très ancien », nous dit D. Hamani (1989 : 231, note 4) : il s'agit, d'après lui, (*id.* : 121) de populations haousaphones comme dans de nombreux sites à l'ouest de l'Aïr. C'est cependant la fondation de la ville par les Iberkorayan qui nous intéresse ici et deux questions se posent immédiatement : à quelle date fut fondé In Teduq et qui sont les Iberkorayan ?

À la première question, il est difficile de répondre avec précision. Dans la tradition des Iberkorayan rapportée par agg-Alawjeli, la fondation d'In Teduq se place entre les deux seules dates qui sont données : 1430, construction de la mosquée d'Agadez, par les quatre « tribus » arrivées les premières en Aïr (dont les Iberkorayan) et 1655 (1), bataille d'Agalanga (à l'est du puits de Sekiret) où les Iberkorayan, après avoir quitté l'Aïr et fondé In Teduq, vainquirent les Kel Owey arrivés plus tardivement dans l'Aïr. H. T. Norris place cette création au XVI^e siècle (1975 : 13), sans donner de date plus précise :

« In the sixteenth century, the Barkuray (2) emigrated to the area of (In) Taduq – east of the Adrar-n-Ifoghas – which they eventually controlled. Wars took place between them and the Itisen who where traditionally centred in a 'capital' at Asoday (Assodé) in the Air Massif. Both tribes were by that time under the nominal rule of the Sultan of Air ».

À la seconde question, il est plus facile de donner une réponse qui, en plus, permet d'aborder toute l'histoire de l'Aïr avec les auteurs déjà cités qui font chacun référence aux « Chroniques d'Agadès » (Urvoy 1934 : 154-156).

D'après agg-Alawjeli (1975 : 18), qui s'inspire des « annales déposées chez l'amenokal d'Agadès »,

« quatre tribus arrivèrent les premières en Aïr :

1. les Ilisawan
2. les Iberkorayan

(1) H. T. Norris, J. L. Triaud et D. Hamani (cf. chap. 2) placent cette bataille un siècle plus tôt.

(2) Les Barkuray ou Balkoray cités par H. T. Norris sont les Iberkoreyan, au singulier.

3. les Inessufa

4. les Imeskikyan

Ilisawan et Imeskikeyan, de même qu'Iberkorayan et Inesufa fusionnèrent et seuls les noms des Ilisawan et des Iberkorayan restèrent en usage. « Ces tribus chassèrent les noirs qui se trouvaient dans l'Aïr et s'y établirent : ce sont elles qui construisirent la mosquée d'Agadès ».

D'autres tribus arrivèrent par la suite, tels les Isandalan, comprenant entre autres les Itesan, qui devinrent si puissants qu'ils soumièrent toutes les autres tribus se trouvant dans l'Aïr, à l'exception des Iberkorayan : de profonds désaccords aboutirent à des luttes ouvertes et les Iberkorayan partirent pour In Teduq, « en bordure occidentale de l'Aïr... sur le chemin des caravanes entre Tombouctou et l'Égypte ».

Si agg-Alawjeli, dans la tradition rapportée ci-dessus, ne parle pas du pays d'origine des Iberkorayan, H. T. Norris (1975 : 13 & 51-53) en se référant explicitement aux « Chroniques d'Agadès » publiées par Y. Urvoy, suggère que les Iberkorayan font partie des quatre tribus arrivées les premières en Aïr, et qui étaient originaires d'Awjila en Tripolitaine : parmi elles, les Iberkorayan faisaient partie des quatre ou cinq tribus parties chercher le sultan, et connues sous le nom collectif de Kel Sandal ou Isandalan, et appelés pour cette raison, « le groupe du privilège et du pacte » (Urvoy 1934 : 154).

La plupart des traditions s'accordent à dire que les Iberkorayan arrivèrent parmi les premiers « Touaregs » en Aïr.

Pour H. T. Norris (1975 : 13) :

« Lettered Tuaregs believe that the Barkuray or Balkoray were among the earliest Tuareg groups to arrive, though who these people were, is far from clear. Perhaps they were Lamta. They came from Awjila together with the Massufa (Inussufen), the Illisawen and the Imiskikiyen about the eleventh century. They conquered Aïr. The Itissen followed in the fourteenth century... ».

J. Nicolaisen (1963 : 412) situe leur arrivée en Aïr avant l'an mille :

« The ancestors of Igdalen (now in Tegama and Damergou, south of the massif) and Iberkhureyn (now in Azawar, north of Tawa) have probably migrated before 1000 A.

D., as may also be the case with the Kel Tamgak in Northern Ayr ». Itesen and Kel Geress sont également originaires d'Awjila mais « it seems as if the Itesen and the Kel Geress have immigrated to Ayr at different time and that the Kel Geress came later. According to Urvoy, they invaded Ayr at the time between the 12th and the 14th century ».

À la fin du xiv^e siècle, les Kel Owey, également originaires d'Awjila arrivèrent en Aïr et soumirent à leur pression Itesan et Kel Geres.

Comme l'a très bien montré D. Hamani (1989 : 88), cette pénétration ne s'est pas faite par vagues successives nord-sud, mais par petits groupes familiaux venus par étapes jusque dans l'Aïr, où ils se sont constitués sur place en « confédérations » et en « tribus » dont les noms sont souvent issus de toponymes locaux. Certains groupes seraient venus de l'ouest, en particulier les Kel Tadamakkat dont les tribus, citées par l'historien arabe Ibn Hawqal (x^e siècle) sont connues aujourd'hui dans l'Aïr (1989 : 84). Les Kel Owey auraient fait étape au Djado avant de pénétrer dans le massif par son versant oriental.

À ces traditions les plus connues, il faut ajouter celles concernant les Ayt-Awari ⁽³⁾ : on peut s'étonner que ces derniers possèdent une tradition particulière, puisque, avec les Kel Eghlal et les Isherifan, ils constituent une des composantes de l'ensemble désigné sous le nom d'Aberkoray (plur. Iberkorayan), dont agg-Alawjeli a publié la tradition mais en les désignant toujours sous ce nom collectif, pour cette période où ils vivaient dans l'Aïr puis à In Teduq.

Chez H. T. Norris (1975 : 119-120), les Ayt-Awari apparaissent en tant que tels dès l'origine :

« In Teduq legends, Taduq was founded by Abu Yahya, grandson of Ja'far of the Ait Awari (...) the origin of the Ait Awari is far from clear. An Oriental region is indicated in the tale of a certain emigrant from their home in Medina. He was called Ja'far. Upon his arrival at Agades he was given a sword by his brother. It was a symbol of his heroism. Another version tells of the sword being presented to him by the first sultan of Aïr. Later Ja'far left for Tuwat ».

Un *tarikh* des Ayt-Awari est signalé et résumé par Boubou Hama (1967(a) : 102-106) :

(3) Ayt-Awari (Ayt, fils de, pluriel de Aw) est prononcé dans l'Azawagh Attawari.

« Un certain Zahfar venu de Medine serait allé trouver le premier Sultan de l'Aïr, celui-ci lui donna un sabre. Il resta longtemps à Agadez. À la suite il partit au Touat (Libye) où il eut un fils nommé Otman. Celui-ci quitta Taouat pour Toudouk (Azawac-Tahoua) qu'il créa après la mort de son père. Après le décès d'Otman, son fils Abouharia vint à Agadez, qu'il quitta pour la région de Tama-Tidrette (Aïr) (4) où il bâtit une mosquée et des cases en nattes avec l'intention de construire un village en banco, comme Toudouk ».

Ces deux dernières traditions se recourent, mais doivent être soumises à la critique. L'arrivée de ce Zahfar est supposée avoir eu lieu lors du règne du premier sultan d'Agadez : autrement dit ces versions ne font pas état de la très ancienne arrivée des Iberkorayan dans l'Aïr, ni de leur rôle dans la recherche du premier sultan. En second lieu, cette version reprend des noms cités par agg-Alawjeli dans sa liste des ascendants (1975 : 20-21 & 26-27), et des descendants (*id.* : 24-25) d'Afalawas, ancêtre vers lequel il fait remonter toutes les généalogies des Iberkorayan. Première contradiction, les branches séparées des Kel Eghlal, Isherifen, Ayt-Awari n'apparaissent qu'avec les descendants d'Afalawas, ancêtre commun à toutes ces branches : par conséquent les Ayt-Awari n'existent sous ce nom qu'après Afalawas. Enfin chez agg-Alawjeli (1975 : 24 & 26), Zahfar (Jaghfar ou Jafar) est l'arrière-grand-père d'Afalawas, Otman (Atman) son fils et Abouharia (Abuyakhya) son arrière-petit-fils, alors que chez Boubou Hama (1970 : 102-103) Otman est fils de Zahfar et Abouharia son petit fils ; enfin, Abouharia est surnommé Mohamed Wey-Simoudane chez Boubou Hama, alors que chez agg-Alawjeli (1975 : 24-25) il s'agit de deux personnes distinctes. Autrement dit, le *tarikh* donné par Boubou Hama télescope les générations, occulte le nom du père fondateur Afalawas, enterré selon agg-Alawjeli à In Teduq et vers lequel convergent les généalogies des tribus se disant aujourd'hui Iberkorayan. On se trouve, semble-t-il, en présence d'une tradition simplifiée et faussée dans ses raccourcis en ce qui concerne la descendance d'Afalawas et augmentée en ce qui concerne son ascendance.

(4) Tama-Tidrette : il s'agit du puits de Tama-tederet (litt. l'*Acacia ehrenbergiana* gros) à l'ouest du massif de l'Aïr, à 50 km à l'est du puits d'In Abangharit. Dans le même poème de Moussa ag Amâstan, dont quelques vers sont placés en exergue de ce travail, Tama-tederet est cité :

« Hommes, craignez le Très-Haut, (...)

Il a créé Tama-tederet pour les rezzous, afin qu'ils puissent s'y abreuver, dans un terrain plat, argileux, avec une croupe montagneuse, servant de signal et la faisant reconnaître de loin » (Foucauld 1925 : 393).

Il est intéressant de noter que ce puits a joué ce rôle de passage obligatoire dans un rezzou, et a constitué ainsi un piège pour les Kel Ahaggar attendus à Tama-tederet par les Kel Denneq (cf. « Combat de Tama-tederet » in Bernus 1970 : 465-466).

Une tradition a été recueillie par A. Marty auprès d'un grand marabout de la tribu religieuse des Tamesgidda, Khamed Salegh (A. Marty, *in litteris* 1994) :

« Les Aït Awari sont issus des païens Kasraten (?) à l'Est de La Mecque ; par les hommes ils sont Isherifen. Le premier arrivé fut Abuyakhya qui vécut d'abord à Inuan Karad (ou Waragaz au N-O d'In Gall). C'est Weysmuden qui vint le premier à In Teduq qui existait déjà : il en devint le chef. Les seuls habitants étaient alors les Imeskikiyan ; les Haoussa arrivèrent au cours de son règne qui dura dix-huit ans. (Cette généalogie des Aït Awari diverge peu de celle d'agg-Alawjeli). Il payait tribut (*susey*) au Sultan d'Agadez, mais ils cessèrent bientôt pour le payer aux Kel Nan, à partir de l'amenokal Muda ».

Muda est censé avoir régné à la fin du XVIII^e et au tout début du XIX^e siècle, c'est-à-dire largement après la date supposée de la destruction d'In Teduq.

H. T. Norris signale (1975 : 43) que la mosquée d'In Teduq fut fondée par le saint Othman al-Mawhub-b-Iflawas, ce qui corrobore la version de agg-Alawjeli, mais il s'agit d'un saint, sans référence à sa parenté, à sa tribu, à son groupe, c'est-à-dire aux Iberkorayan : il serait, d'après agg-Alawjeli, le fils du fondateur et l'ancêtre des Ayt-Awari.

Trois autres documents concernant l'histoire des Ayt-Awari dans l'Aïr figurent dans un ouvrage de Boubou Hama, non daté, sous forme ronéo-tée et sans doute publié autour des années 1970.

Le premier texte (n° 9 : 82-88) intitulé « les tombes des anciens saints et savants de l'Aïr », a été recueilli par Amane ben Ahmed Bougounou, marabout à Agadez. Il cite les savants qui avaient accueilli avec joie l'arrivée dans l'Aïr du Saint Mahmoud Elbagdâdi. L'un d'entre eux est enterré à In Teduq :

« Maître Mohamed ben Mohamed dit Aboulhada, frère du grand commentateur du coran, Jalal Ed-Dine Assayouti. La tombe d'Aboulhada est jusqu'ici connue et fréquemment visitée à Toudoug. Il est à noter que ce fut cet « Aboulhada » même qui renouvela la construction de l'ancienne mosquée de Toudoug dont il ne reste plus, maintenant, que des ruines. Elle fut construite depuis très longtemps par Maître Aflâouss ben Jabir - ben Ahmed - ben Mohamed - ben Abiyad el-Ouajhi - ben Malam Abou Abdallahi - ben Jabal - ben Alfadil - ben Youssouf - ben Abdallahi - ben

Alhousseïne - ben Ali - ben Ali Talib (Que Dieu soit satisfait d'eux). Cette généalogie correspond exactement à celle citée dans un vieux commentaire du coran intitulé : « Jaouahir el-Issâne écrit par Maître Abderrahamane Essa-Alibi, originaire d'Alger, décédé en 1467 de l'ère chrétienne ; (Note du traducteur) ».

Cette généalogie est reproduite par H. T. Norris (1990 : 54, note 22) avec cependant quelques noms supprimés : il cite sept ascendants d'Afalawas contre onze chez Boubou Hama avec comme absents les noms de ben Jabal, ben Abdalil, ben Youssouf et ben Abdallahi. Cette généalogie est assez proche de celle donnée par agg-Alawjeli (1975 : 26-27) dans la version arabe (il donne parallèlement une généalogie berbère) avec cependant l'absence de Jaghfar.

« Ce fut à Toudoug, poursuit le document (n° 9), que la plupart des gens étaient enterrés. Toudoug, qui se trouve à l'ouest d'Agadez, à 7 jours de marche à dos de chameau, est actuellement en ruines. Il est presque inhabité (en ce moment). Le village historique de Toudoug, qui était aussi l'un des célèbres carrefours de l'Islam, est maintenant presque inconnu. En faisant avec soin des recherches dans les ruines de ce village, on peut, certainement, y trouver à l'emplacement des cimetières, des pierres sur lesquelles sont gravés les noms ou « initiales » de ceux qui y furent enterrés (...). Parmi les saints et savants dont les tombes se trouvent à Toudoug et ailleurs en Aïr, il faut retenir celles : 1° du juriconsulte Abderhamane ben Takarcha de la tribu Kounta qui mourut à Toudoug où il fut enterré (...). 8° de Maître Abhoulassane ben Aboulhada qui mourut et fut enterré à Toudoug où sa tombe est, jusqu'à nos jours, visitée ».

Un second document du même ouvrage non daté de Boubou Hama (n° 18 : 121-122) parle des Tawari, mais est si confus que nous ne le signalons que pour mémoire : il suggère que Tawari est une déformation de Touareg, alors que ce terme est inconnu de ceux mêmes qu'il désigne ! Le troisième (n° 20 : 126-127) cite Afalawas comme le premier Ayt-Awari venu en pays touareg en provenance d'Algérie : « Ghousman, dit Atman, fils d'Afalawas fonda la ville de Tadok (210 km au nord de Tchîn Tabaraden). On y voit encore les ruines de l'ancienne ville ». Une liste des successeurs d'Afalawas comporte vingt et un noms qui sont les mêmes que ceux fournis par agg-Alawjeli, mais avec huit noms supplémentaires intercalés. Autrement dit, dans les documents fournis par Boubou Hama concernant les descendants d'Afalawas, l'un (1967 : 102-103) donne une liste plus courte, l'autre (non daté : n° 20, 126-127) une liste plus longue que celle d'agg-Alawjeli.

Un *tarikh* recueilli par D. Hamani (1989 : 78 & 87) situe au Fezzan l'origine des Ayt-Awari : ils durent quitter ce pays après un affrontement avec les Arabes ; ils séjournèrent longtemps ensuite dans la région de Djanet, puis dans la vallée d'Iferwan au nord de l'Aïr, avant de gagner Agadez.

Nos recherches à In Teduq ont permis de relever de nombreuses épitaphes en arabe, certaines très nettes, d'autres plus effacées ; photographiées, recopiées par un assistant arabophone, originaire des groupes nomades vivant dans la région, ces épitaphes ont été envoyées au Professeur H. T. Norris et montrées au grand érudit des Kel Eghlal, Khamed Ibrahim (Shaykh Muhammad Ibrahim selon Norris) : ce dernier a reconnu ainsi la tombe d'un de ses ancêtres dans un petit groupe de trois tombes au nord du puits, à environ 500 mètres de la nécropole (photo 1) : une des dalles dressées porte l'épitaphe suivante :

Au nom du Dieu le Miséricordieux et plein de Compassion
Ceci (voici) la tombe de Muhammad (an ?) Masil
Soit sa Miséricorde sur lui.

D'après Khamed Ibrahim, ce Masil serait un contemporain de Khadakhada, avec qui il aurait quitté In Teduq. Il serait l'auteur d'un livre sur la religion qui se trouverait parmi les *tarikh* rassemblés à l'Assemblée Nationale par son ancien Président Boubou Hama. Au cours d'une mission au Niger en 1977, Khamed Ibrahim nous a communiqué deux textes, traduits de l'arabe sur l'Histoire des Kel Eghlal. Le premier avait pour auteur Mohamed ag Shafiru et datait de 1943, le second Abdul Mannan et datait de 1945. L'un et l'autre de ces *tarikh*, donnaient la généalogie des chefs des Kel Eghlal, qu'ils appellent sultans (cf. en annexe les textes complets de ces traditions) dans laquelle figure Masil dont la tombe a été identifiée à In Teduq. Voici la première version de Mohamed ag Shafiru :

« Ce sont les Kel Eghlal qui sont venus les premiers dans ces pays du Denneg, la région d'Agadez, la région de Tegidda et de l'Ader. Cette aire appartenait aux Kel Eghlal avant les autres et même la ville d'Agadez n'a été construite qu'après que le sultan de l'Aïr ait acheté cet emplacement auprès d'eux, à un prix énorme qui a été

payé par tranches annuelles jusqu'au règlement final. Et tout cela a été fait vers 1400 ans après J.-C. Après, les Kel Eghlal n'ont cessé de régner dans le pays, sultan après sultan, jusqu'à ce que le pouvoir ait été transmis à Akhmed wan-Akilil et après lui à son fils Mohamed wan-Tukoteyt (*tukoteyt*, gerbille), et cela en 950 de l'Hégire à peu près. Et comme cela, ils se sont succédés jusqu'à ce que le pouvoir ait été transmis à notre grand-père Mohamed Masil agg Abderrahman, fils d'Abderrahman, fils d'Usman, surnommé Atman, fils d'Afelawas. Après lui (Mohamed Masil), son fils Hada-Hada, après lui son fils El Hasan, après lui son fils Mohamed Ataher, après lui son fils Mohamed, surnommé Asahu, (contemporain d'Usman dan Fodio), après lui Abdul Karim, après lui son fils Mohamed Ashafer (Shafiru), après lui son frère Mohamed El Mumin ».

La seconde tradition d'Abdul Kannan donne la même succession :

« Akhmed wan Akilil est devenu leur roi ; c'est lui qui a éduqué le grand-père des Iwellemmeden, Karoza et lui a enseigné la morale. Après lui son fils Mohamed wan Tukoteyt, jusqu'à ce que le pouvoir soit transmis à Mohamed Amasil, le grand-père de notre *imam* Mohamed El Mumin. Après lui, son fils Hada Hada. Après lui, son fils El Hassan. Après lui, son fils, Abdul Karim. Après lui, son fils Mohamed Eshefer. Ensuite, son frère, notre *imam* et notre *sheikh* Mohamed El Mumin. Quant au pouvoir des Iwellemmeden, lorsque Mohamed wan-Akilil, des Kel Eghlal, a éduqué Karoza, il lui a confié le commandement des armées... ».

Les assertions d'agg-Alawjeli (1975 : 19) ne se trouvent donc pas vérifiées pour Afalawas, mais la présence de Masil, ancêtre des Kel Eghlal, confirme, par l'épigraphie, le rôle joué par les Iberkorayan à In Teduq.

In Teduq et les villages satellites

Une autre tradition, qui prend aussi en compte les Ayt-Awari, provient des villageois de Koloma, dans l'Ader (Échard, 1975 : 44), puisqu'ensemble ils migrèrent, depuis le premier lieu cité de leur origine commune :

« Les Azna de Koloma vinrent d'Awari, faubourg situé au nord de La Mecque, en



PHOTO 1 :
*Tombe de Muhammad Masil, ancêtre des Kel Eghlal.
 La stèle épigraphiée à son nom est la plus haute,
 la troisième à partir de la gauche.*



PHOTO 2 :
*Sur l'inscription funéraire de
 la dalle centrale du mihrāb de
 la nécropole, on peut voir des
 graffiti en caractères tiffinagh.*

compagnie des Touaregs blancs islamisés qui forment l'actuelle tribu des Attawari du 2^e groupe (5). Après une longue traversée, ils arrivèrent dans l'Aïr où ils s'installèrent à Anuankara (litt. 3 puits), situé au sud de Tegidda-n-Adrar et déjà habité par des Touaregs et des Aznas. Ils quittèrent Anuankara, évacué par la guerre, suivis d'une poignée d'Aznas qui prirent le nom d'Anuankarawa. Ils vinrent à Birni Intodock (...). Puis (...) ils firent mouvement sur Birni Tadjigal au nord de Tsin Salatin ».

De cette version, on retiendra qu'encore une fois les Ayt-Awari, dont le nom est tiré d'un toponyme (lieu situé au nord de La Mecque), sont cités comme dans la précédente tradition, bien avant leur passage à In Teduq. Un point intéressant que nous avons pu élucider : le lieu d'Anuankara qui signifie effectivement « trois puits » en touareg (exactement « Inuan karad ») était ainsi appelé par les Touaregs Tamesgidda, anciens occupants de la région et aujourd'hui refoulés vers le sud, pour désigner Waragaz à 65 km au nord-nord-ouest d'In Gall. D. Hamani (1989 : 122 & 115, carte 14) rapporte la même tradition :

« Les Anuankarawa (ou aunankarawa) de la région de Tawa-Kwallamma habitaient la région d'Unankarad (les trois puits). Cette région, dont les intéressés ne connaissent que le nom mais ignorent l'emplacement, est située dans l'Ayr central, au nord de Timia et à l'est d'Assodé (6). C'est la zone d'occupation des Itesayan et plusieurs vestiges d'habitats anciens y ont été signalés. Les Aunankarawa disent avoir vécu longtemps en compagnie des Touaregs et c'est à partir de leur installation à Taligina que ce nom d'Anuankara aurait servi à les désigner jusqu'à nos jours ».

Cette tradition parle d'une vie partagée avec des Touaregs, mais ne cite pas les Ayt-Awari et diverge sur la localisation du site d'Inuankarad. Nos enquêtes ont montré que les Kel Fadey, occupants actuels de la région depuis la fin du siècle dernier (Bernus 1992 : 81-85), désignent la vallée de Waragaz par le toponyme d'Inuankarad dont ils distinguent trois puits distincts possédant chacun un nom particulier (7) : ils sont réputés avoir été creusés par des populations antérieures aux Touaregs actuels, « les gens d'autrefois », Kel Iru, comme beaucoup d'autres puits de la région (Bernus 1984 : 133-138). Cela confirme la version de N. Échard qui situe Anuankara au sud de Tegidda-n-Adrar.

(5) Signalons que les Ayt-Awari, rattachés autrefois au 2^e groupe avec les Kel Eghlal et les Isherifen (groupe des Iberkorayan), forment aujourd'hui un groupe séparé, le huitième (Bernus 1981 : 355 & 1976 : 85-89).

(6) Ce toponyme figure sur la carte IGN 1/200.000 TIMIA, à 20 km au S-S-E d'Assodé.

(7) Ces trois puits s'appellent respectivement Wan Tisorant, Wan Abesgin et Wan Abengeji (Bernus 1984 : 134).

Un autre détail intéressant doit être signalé dans la tradition rapportée par N. Échard : In Teduq est appelé « Birni in Tedock », ce qui suggère qu'il s'agit d'une ville fortifiée, entourée d'une enceinte (8). Autre remarque, cette tradition oppose des nomades blancs islamisés à des villageois noirs païens (*aznas*) ; cette migration commune à deux groupes dont l'un est comme le négatif de l'autre pourrait expliquer le terme d'Iberkorayan dont nous donnons ci-dessous le sens supposé selon divers auteurs, bien qu'il n'apparaisse pas ici. La seule date donnée, 1478, pour l'arrivée à Koloma doit être soumise à la critique, car bien précoce après ces étapes successives à partir de l'Air.

Cette tradition qui associe deux groupes aux caractères antithétiques et qui ne les oppose pas comme c'est souvent le cas avec des nomades blancs refoulant des paysans noirs installés avant eux – tradition des villageois de Teleginit (9), chassés vers Marandet, puis plus au sud encore dans le Gober (10) – mérite d'être soulignée pour ce caractère original.

Khamed Salegh, marabout des Tamesgida déjà cité, a confirmé cette migration vers Koloma d'habitants d'In Teduq et de villages satellites : il a donné à A. Marty, qui l'interrogeait il y a une vingtaine d'années, une liste de villages habités par des Haoussa et des *ikanawan* (potiers) qui pratiquaient l'élevage, l'agriculture, la chasse, l'artisanat (poterie). Ces villages dont les toponymes sont bien connus aujourd'hui, auraient fait partie de cette « civilisation » d'In Teduq. Voici le nom des villages (leur nom est porté sur la fig. 2) qui gravitaient autour de la cité d'In Teduq :

Midal, à 90 km au nord-nord-est de Tillia.

Teleginit, au nord de l'Eghazer-wan-Agadez, à 28 km de Tegidda-n-Tagayt, peuplé de Haoussa.

Agaya, à 15 km au nord-est du puits de Bazagor, à 70 km à l'ouest-sud-ouest d'In Gall, habité par des Haoussa et des *ikanawan* (potiers).

Tanwaghi, à l'est de Wezey, peuplé de Haoussa et qui resta habité cinq ans après la destruction d'In Teduq.

Aneskafey, proche de Tanwaghi.

(8) *Birni* en haoussa signifie, en effet, enceinte, rempart, cf. « Haoussa-English Vocabulary » (in Kraft & Kirk-Greene, 1973 : 336) : « *birni* (...) (walled) city ».

(9) On montre encore dans la butte de Teleginit les marques des cordes que les habitants anciens avaient faites pour tracter cette montagne et la déplacer avec eux. Il s'agit, bien entendu, des stries séparant les strates des grès du Tégama (Continental intercalaire).

(10) Urvoy 1934 : 149 & 1936 : 142 ; Chapelle 1949 : 74 ; Laurent 1966 : 30 ; Boubou Hama 1967 (b) : 15 & 35 ; Hamani 1989 : 121-131.

Amassara, à 10 km au sud de Tassara, habité par des Haoussa.

Bugnuten (11), proche de Tegidda-n-Tesemt. C'est le nom donné aux salines par les Touaregs.

Tejigelt, à 7 km au nord-ouest de Tchîn-Salatin, peuplé de Haoussa, cultivateurs et chasseurs. Ce village est cité (Échard 1974 : 44), nous l'avons signalé ci-dessus, comme un des villages successifs occupés par les Azna dans leur migration entre In Teduq et Koloma.

Egillelan, à 30 km au sud-est de Tassara.

Tiferget, à l'est d'Egawan et au nord de Wezey.

Shiwalemban (12), à 55 km au sud-ouest d'In Gall.

In Tezentest, à 25 km au nord-ouest du puits de Bazagor, à 100 km à l'ouest d'In Gall.

In Tughela, à l'est d'In Tezentest.

Tillinzet, à 15 km au nord d'Abalak.

Waragaz, à 75 km à l'ouest d'In Gall, qui serait l'Anuankara dont il a été question plus haut, et occupé un temps par les Azna aujourd'hui à Koloma.

Batrakum (13), à 40 km au nord-ouest d'In Gall, entre In Gall et Tegidda-n-Tesemt.

Dans la région il y avait cinq marchés, toujours d'après Khamed Salegh : In Teduq, Agaya, Amasara, Tejigalt, Shiwalemban. Au sud de cette zone de villages, la région était déserte. Les langues parlées étaient *tamajaq*, *tamasaghlalt*, *tazawaght*.

On note donc que l'ensemble de ces villages formaient autour d'In Teduq une région originale, loin de l'Ader dont elle était séparée par un *no man's land* : c'était un bastion sédentaire avancé avant le désert. On note également qu'à côté de la langue touarègue, les deux autres parlés étaient, d'une part, la langue encore parlée par les Kel Eghlal-n-Enniger (vivant au nord de l'Ader vers Shadawanka) et une langue songhay mâtinée de termes touaregs parlée aujourd'hui par les habitants d'In Gall et de Tegidda-n-Tesemt (Isawaghen) et naguère par les habitants d'Agadez comme l'a observé H. Barth lors de son passage en 1850 (cf. annexe 3).

La diaspora de ces villages se serait produite après la destruction d'In Teduq que Khamed Salegh situe en 1485 (A. Marty, *in litteris* 1994). Il faut noter la quasi concordance des dates entre celle donnée à N. Échard

(11) Bogonuten, site archéologique de Tegidda-n-Tesemt (référence TTS 77 de l'Atlas du PAU : Poncet 1983 : 67), nom au pluriel qui désigne les glissements de terrain des montagnes de déblais qui entourent les salines ; parfois est utilisé pour l'ensemble du site.

(12) Shiwalemban, site archéologique signalé dans l'Atlas du Programme Archéologique d'Urgence (1983 : 60), référence IG 44. Site décrit in Bernus-Cressier (1991 : 283-287).

(13) Batrakum, site archéologique signalé dans l'Atlas du Programme Archéologique d'Urgence (Poncet 1983 : 68), sous le nom d'Abatrakum : référence TTS 99.

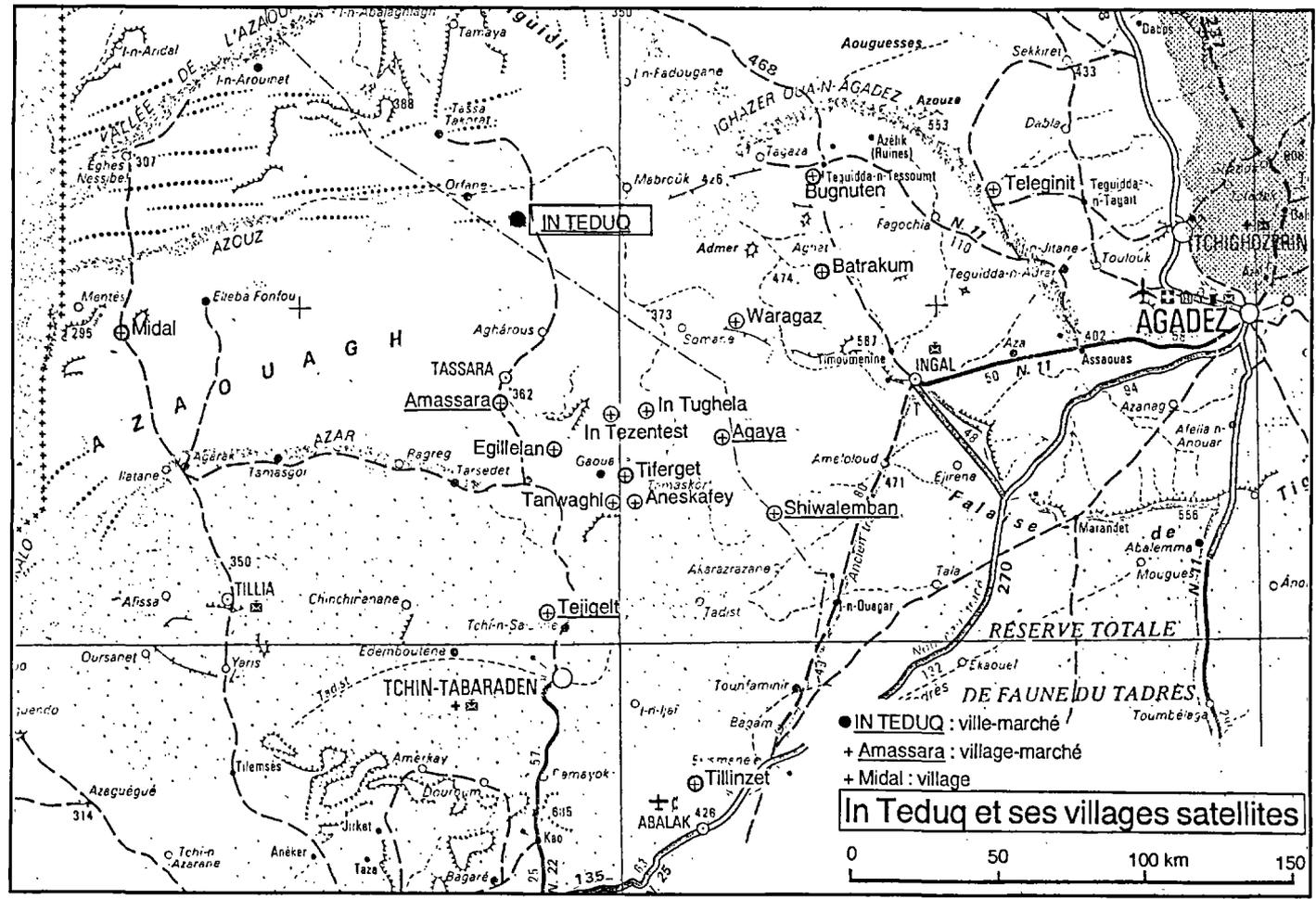


FIGURE 2 : In Teduq et ses villages satellites

par les habitants de Koloma (1478) et celle fournie par ce traditionaliste touareg (1485), ainsi que des villages (Tajigalt, Waragaz), cités dans les deux traditions, bien que ces dates semblent, nous l'avons déjà dit pour la première, difficiles à accepter alors qu'on admet en général qu'In Teduq a été détruite au milieu du XVII^e siècle. On se trouve devant une contradiction : la disparition et la migration des villages avant la fondation d'In Teduq par les Iberkorayan (XVI^e siècle). Or, rappelons-le, le marabout Khamed Salegh rattache ces villages à la « civilisation d'In Teduq » et dit qu'il s'agit d'une même histoire : à ce stade, on ne peut qu'en constater la contradiction.

Ces informations récemment recueillies par A. Marty, recourent celles apportées par F. Nicolas (1950 : 42-43) qui donnent aussi des sites de villages disparus : certains villages sont les mêmes - Aneskofey - d'autres sont situés dans la même région - Mentès, voisin de Midal - alors que les plus nombreux sont proches des contreforts septentrionaux de l'Ader et trop éloignés d'In Teduq pour nous concerner directement.

On peut donc supposer que des villages rassemblant des agriculteurs haoussaphones, cultivant du mil, s'adonnant à la chasse, et des communautés d'*ikanawan* (potiers), se trouvaient dans cette région de l'Azawagh, depuis les derniers contreforts de l'Ader au sud, jusqu'à In Teduq, au nord, aux côtés des Touaregs nomades qu'ils avaient souvent précédés.

Pour conclure, il faut revenir aux Iberkorayan et aux Ayt-Awari (Bernus 1989 : 69-71) auxquels on attribue la fondation d'In Teduq. Plusieurs auteurs (P. F. Lacroix, agg-Alawjeli) pensent que le terme Iberkorayan signifie en zerma-songhay, homme (*boro*) blanc (*kworey*). Agg-Awjeli (1975 : 20) avant de proposer cette étymologie, en formule deux autres se référant l'une à la tribu d'origine du Prophète (ben-Quraysh? = fils des Quraysh = un de la tribu du Prophète) dont les Ayt-Awari seraient issus, l'autre du nom de leur ancêtre Aberkoray (ben-Akoray = fils d'Akoray), père de Jaghfar.

Si la première hypothèse doit être retenue, pourquoi cette appellation de blancs pour des hommes au teint clair comme la plupart des autres Touaregs ? Peut-être, suggère agg-Alawjeli, furent-ils les premiers berbérophones blancs arrivés au contact des groupes noirs parlant songhay ?

Par la suite et aujourd'hui encore, le terme d'Iberkorayan se charge d'un sens très particulier, souvent péjoratif, connotant une idée de musulmans médiocres, ce qui cadre assez mal avec la réalité. Ce terme se réfère donc à deux critères distincts : le premier fait référence à un groupe social de la hiérarchie touarègue comprenant des tribus précises d'une nomenclature établie par les Iberkorayan eux-mêmes. La seconde est chargée seulement d'un jugement de valeur négative en ce qui concerne l'Islam et constitue un qualificatif péjoratif pouvant être attribué à n'importe quel groupe ou à n'importe quel homme, à titre collectif ou individuel, indépendamment de l'appartenance à une « tribu » d'origine. Cette connotation dépréciative, selon les Kel Eghlal eux-mêmes, serait issue des *imajeghan* : ceux-ci refusent toute valeur, la guerrière bien entendu, mais aussi la religieuse qui fonde la réputation des Iberkorayan, à ceux qui ont porté ombre à leur pouvoir (Bernus 1990 : 31-47 & *id.* 1993 : 61-68). On sait qu'El Jelani au début du XIX^e siècle, s'empara du pouvoir : serait-ce une revanche des *imajeghan* et donc une image de marque créée bien postérieurement à la destruction d'In Teduq ?

Le grand érudit des Kel Eghlal, Khamed Ibrahim, nous a fait remarquer un lien entre la marque au feu de propriété du bétail (*ejwel*), des trois groupes constitutifs des Iberkorayan. La marque des Ayt-Awari est appelée *mim*, celle des Isherifan, *taghamimt* et celle des Kel Eghlal, *dal* : elles représentent les caractères arabes formant le nom du prophète (M + HM + D).

>
dal

⊖
taghamimt

◌
mim

La création d'In Teduq est liée aux Iberkorayan : il était donc nécessaire de recenser toutes les traditions existantes sur ce groupe. C'est ce que nous avons tenté de faire en ouvrant ce dossier qui est sans doute loin d'être refermé.

In Teduq et ses rapports avec l'Air

Les Iberkorayan continuèrent à lutter contre les Kel Air et menèrent un rezzou dans les plaines du Talaq où il se saisirent de nombreux troupeaux (agg-Alawjeli 1975 : 20-21). Leurs ennemis étaient alors autant les Itesan que les Kel Owey qui, entre temps, avaient acquis dans l'Air une

influence majeure.

D. Hamani (1989 : 229-231), en s'appuyant sur le *tarikh* des Ayt-Awari, signale le grave conflit qui opposa les Iberkorayan au sultan d'Agadez Muhammad al-Tafrij (1621-1654) ⁽¹⁴⁾ au sujet des règles de succession : ils s'opposaient au changement intervenu qui donnait le pouvoir au fils d'une femme libre alors que jusque-là il était toujours attribué au fils d'une esclave. Toujours d'après D. Hamani :

« Si l'on se rappelle que, depuis le transfert de la capitale à Agades, des Ibarkoreyan faisaient partie de la notabilité influente des Sultans, on peut se demander si leur révolte n'était pas liée à ce changement de mode de succession. Eux inversent au contraire ce point de vue, et leur *Tarikh* affirme qu'ils s'étaient opposés à la "coutume des gens d'Agades qui veut que, lorsque leur sultan meurt, il ne peut être remplacé que par un de ses fils nés d'une esclave... et ils ne donnaient jamais le pouvoir au fils d'une femme libre". Lorsque, un jour, disent-ils, le pouvoir échet au fils d'une femme libre, des tribus se levèrent, le déposèrent et mirent à sa place le fils d'une esclave. La guerre éclata alors que les autres tribus soutenaient le Sultan démis. Battues, ces tribus, qui étaient Attawari » (...) se réfugièrent dans divers lieux à l'ouest d'Agadez. « Malgré ce qu'en disent les sources Attawari, il apparaît cependant que cette guerre qui fut d'une grande ampleur, concerna de nombreux groupes et fut dirigée par Hadahada (Khadakhada) ».

Cette guerre, qui consacra la victoire des Kel Owey, aboutit au départ des Iberkorayan de l'Aïr : vaincus, ils s'enfuirent vers l'Azawagh. Plus que la question du changement de succession, celle du contrôle des terres du centre et du sud de l'Aïr était en jeu (Hamani 1992 : 108).

Cette guerre dite « de Khadakhada », désigne un homme, appelé Khadakhada par les Touaregs et Hada Hada dans les *tarikh* : c'est sous cette forme que son nom est transcrit par H. T. Norris (1975 : 64 & 121) et par D. Hamani (1989 : 229-230).

Selon agg-Alawjeli (1975 : 20), dépositaire de la version des Iberkorayan :

« Un homme qui s'appelait Khadakhada et était un héros guerrier et lettré, vint chez les Ibarkoreyan et devint leur amenokal. Or Khadakhada est dit avoir été un

(14) Les dates du règne du sultan Ahmad ben Tilzay sont aussi sujets à controverse. Norris (1975 : 125 & 133 et 1990 : 54, note16) dit que le sultan fut déposé soit en 1556, soit en 1554.

Adawsahak mais certains disent qu'il n'était qu'un Aberkoray, et que c'était son père qui se rendit chez les Dawsahak ⁽¹⁵⁾, se maria parmi eux et engendra Khadakhada. Une fois adulte, Khadakhada retourna chez sa parentèle, et lorsqu'il arriva, Abuyakhya était chef de tribu. Or nous ne savons pas si celui-ci lui fit don de l'amenokalat ou si au contraire il l'usurpa, mais en tout cas il prit le pouvoir entier sur les Iberkorayan ».

Pour H. T. Norris (1975 : 63) Khadakhada (Hadahada) était un « Barkuray fanatic » qui fut très actif dans la région d'In Teduq « *at the end of the century and the early of the next* » (fin du ^{xvi}e et début du ^{xviii}e).

L'histoire de Khadakhada, qui est associée à celle des Iberkorayan et à celle d'In Teduq, croise-t-elle aussi l'arrivée dans l'Aïr d'un saint personnage d'origine arabe, savant mystique, propagateur de la Khalwatiyya, confrérie qui s'inscrit dans le grand mouvement spirituel du Soufisme ? Sidi Makhmud al Baghdadi est une personnalité à la fois très connue, souvent invoquée et au profil incertain. La confusion de H. Barth (1972 : 94) et de F. Rodd (1926 : 291) avec un autre saint de l'Aïr, al-Maghili, accentue ce flou.

« Ce héros mythique de la tradition islamique de l'Aïr est une figure énigmatique : son origine n'est pas connue, les dates de sa vie sont incertaines et le récit légendaire de lui-même a donné lieu à de nombreuses adaptations. C'est pourtant ce saint qui polarise toute la piété du massif. Il est source de baraka et de légitimité pour les lieux et les personnes » (Triaud 1983 : 246).

Venait-il de Bagdad comme son nom semble l'indiquer ? À quelle date faut-il fixer sa venue ? « Shaykh Sidi Mahmud al-Baghdadi and his arrival in Aïr in the sixteenth century » est le titre du chapitre 3 du livre récent de H. T. Norris (1990) (« Sufi Mystics of the Niger desert. Sidi Mahmud and the Hermits of Aïr ») qui ne donne pas d'autre précision, mais qui dans son livre précédent (1975 : 63), « The Tuaregs », parle de « *its possible occurrence in the middle of the sixteenth century* ».

(15) Les Dawsahak constituent aujourd'hui un groupe d'éleveurs important des Iwellemmeden kel Ataram au Mali (Ménaka) parlant une langue songhay.

D'après D. Hamani (1990 : 199-201),

« À son arrivée en Ayar la première escale d'al-Baghdadi fut Agalal (...). Contrairement à ce qu'on dit, Sidi Mahmud ne construisait pas de mosquée, car il se déplaçait (...). D'après nos sources, il vint en Ayar 5 ans après al-Maghili à l'époque où al-Najib était le mufti du sultan Ibn Talza ou Taluza (1516-1518) ».

« *Whatever the dates of these mystical adventures, the Tuaregs of Aïr maintain that it ended in the martyrdom of Sidi Mahmud* » nous dit Norris (1975 : 65). *The « centre of the tragedy was at Agallal, and later at Aghalanga ».*

Les avis divergent sur les auteurs comme sur la date de la mort de Sidi Makhmud.

D'après agg-Alawjeli (1975 : 19-21), sa mort eut lieu au cours d'une bataille, à Agalanga, en 1655, au temps du sultan Attafrij ag-Yusef. Cette bataille eut pour cause, selon cet auteur,

« Sidi Mekhmud Albaghdadi qui convertissait les populations à sa doctrine. Beaucoup de Kel-Away le suivirent ; il construisit une mosquée à Agalanga, et augmenta chez les Kel-Away l'hostilité envers les Iberkorayan, parce que ceux-ci refusèrent la doctrine qu'il avait apportée, et parce qu'il apprit qu'ils disaient qu'elle était pure perdition. Or sa doctrine était la Khalwatiyya, alors que certains de ses adversaires professaient la Qadiriyya, et que d'autres n'avaient aucune doctrine particulière ».

Au cours de ce combat, Sidi Makhmud mourut et fut enterré à Agalanga ; de nombreux Kel Owey furent tués, leurs esclaves et leurs troupes raziés. Le sultan d'Agadez, à qui Khadakhada avait demandé carte blanche, refusa d'intervenir.

La date donnée par cette version est infirmée par presque tous les autres auteurs. Par A. Aboubakar, d'abord (1979 : 64) :

« Il arriva à Agadez vers 1512 où beaucoup de marabouts virent en lui un Madhi. Mais le sultan, au contraire, vit en lui quelqu'un qui voulait s'accaparer du pouvoir. Ses séjours successifs furent : Abatoul (sept ans), Tchiguizran (trois ans), puis de nouveau Abatoul (sept ans) d'où il fut chassé par les Touaregs Iberkhoréen. Il séjourna ensuite dix ans dans la montagne d'Aguellal d'où il fut refoulé par les Touaregs Kel Owey. Il se réfugia alors à Aghalanga. Il vécut là dix ans avant d'être tué par les Kel Owey ».

H. T. Norris (1975 : 62-67), se référant au principal livre traitant de Sidi Makhmud (*Sifat al-Wird*), place sa venue en Aïr au cours du règne du sultan Ahmad ben Taluza (1542-1556), c'est-à-dire un siècle avant la date avancée par agg-Alawjeli pour la bataille d'Agalangha et la mort de Sidi Makhmud. H. T. Norris note cette différence et constate les imprécisions qui apparaissent par rapport à la seule échelle chronologique de référence, la liste des sultans d'Agadez (16).

« The chronological gap between the reign of Akhmad ben Taluza and that of sultan al-Tafrija, a contemporary of Hadahada, is a century and is irreconcilable. Either both traditions are partly incorrect, or one or other must be mistaken. (...) The principal book about Sidi Mahmud, Sifat al-Wird, attributed in part to a recent compiler, Musa Abatul, is entirely about the Khalwatiyya and the sixteenth century ».

Ainsi, conclut-il en faveur de la date la plus ancienne (xvi^e siècle) en se référant au fait que toutes les traditions s'accordent à lier l'arrivée du rite Khalwatiyya et celle de Sidi Makhmud et le fait que

« Mamluk Egypt in the sixteenth century would have been the obvious center from whence Sidi Mahmud began his mission. » (...) « Despite chronological and theological confusion, there seems to be some truth which defies the sceptic, hinting that about 1550 a martyrdom did occur » (p. 67).

Deux autres traditions se rapportent à la mort de Sidi Makhmud. F. Nicolas (1950b : 484-485) signale qu'il passa douze ans à Agalal, dans la montagne :

« Des Kel Owey non islamisés, le refoulèrent sur Agalangha, et il fut tué, à la suite d'une trahison, par ces mêmes ennemis, en dépit du pouvoir qu'il détenait d'une lance magique, mais son corps disparut à leurs yeux par miracle ; son sang tacha la pierre et ses vêtements restèrent accrochés aux jujubiers de la vallée. (...) Le créateur d'Agalangha est (cherif) Sidi Makhmud el-Berdadi, venu en 501 de l'Hégire, enterré à Agalangha, ainsi que Cheikh El Mustafa : les pèlerins sur le lieu de sa tombe passent un bâton dans un trou sis près de la tête du corps supposé, et en retirent la baraka ».

(16) Cf. la liste des sultans in Norris (1975 : 89-93).

Cette version est intéressante car elle montre l'aspect miraculeux de la mort du saint et le culte auquel sa tombe donne encore lieu. Mais la date annoncée (501 de l'Hégire, c'est-à-dire environ 1109 de notre ère) est totalement aberrante, puisqu'elle se situe bien avant l'arrivée de Yunus, le premier sultan qui prit le pouvoir en 807 ou 809 de l'Hégire (1405 ou 1407 de notre ère). Enfin, cette version ne parle pas des Iberkorayan et fait des Kel Owey les meurtriers du saint, qui, dans les traditions précédentes étaient ses alliés.

La seconde tradition est tirée d'un ouvrage de Muhammad Bello de Sokoto composé en 1812 et dont un extrait est traduit par J. L. Triaud (17) (1983 : 244) dans un récent article :

« Parmi eux, il y eut le shaykh, l'imam, le savant, l'homme de Dieu (al-Rabbani), Sidi Mahmud al-Baghdadi. Il fut l'auteur de nombreux hauts faits et de miracles remarquables (...) Il entra dans le pays de l'Ahir, éclairant par sa lumière et sa guidance (...) Ses compagnons l'honoraient et le révéraient tout particulièrement, au point de le désigner comme le Mahdi attendu. Ils ont rapporté sur lui divers récits : dans quelle mesure ces récits sont tous proches de la réalité, c'est Dieu qui le sait le mieux ! Ce fut assurément un savant, proche de Dieu, et son assistance est éternelle. Les saints de Dieu avaient annoncé sa venue avant qu'il n'apparaisse.

Quand il devint fameux dans le pays, les fuqaha (18) de son temps l'attaquèrent et excitèrent la jalousie du sultan contre lui. La guerre éclata entre le sultan et lui, et ils le tuèrent à Aghalanga ! Que Dieu soit satisfait de lui et non de ceux qui l'ont tué » !

Cette dernière version, comme la précédente, ne parle pas des Iberkorayan, mais contrairement à cette dernière, elle attribue la mort du saint au sultan d'Agadez, excité et associé à des juristes. J. L. Triaud a enregistré une tradition à Egandawel (19) dans l'Aïr, qui donne Sidi Makhmud comme contemporain du sultan Ahmad ben Taluza, dont le règne s'est terminé vers 963 de l'Hégire soit 1555 de notre ère (20), c'est-à-dire renforce l'hypothèse de H. T. Norris.

(17) In Triaud (1983 : 277) : Bello (M.), 1964, *Infaq al-Maysur*. Le Caire (Ministère des Waqf) 237 p.

(18) *Fuqaha* (plur. de *faqih*), juristes (Triaud 1983 : 243, note 15).

(19) Triaud (1983 : 246 notes 24 & 25). Signalons qu'Egandawel se trouve dans l'ouest de l'Aïr, à 60 km au nord d'Agadez.

(20) On peut rappeler, avec J.-L. Triaud que Rodd (1926 : 292) donne les Iwellemmeden comme auteurs de la mort de Sidi Makhmud mais à la suite de H. Barth, il confond ce dernier avec un autre savant, al-Maghili.

D. Hamani (1989 : 201) va dans le même sens :

« Il nous est impossible d'accepter cette version (rapportée par agg-Alawjeli de la mort de Sidi Makhmud au milieu du XVII^e siècle avec Khadakhada comme acteur) : d'abord parce que cette date est trop tardive pour marquer le début de la construction de mosquées en Ayar ; ensuite parce qu'il est difficile que le Sultan Attafrij, qui appartenait justement à la tribu des Kel Away (par sa mère) ait donné « carte blanche » à Khadakhada pour attaquer ses frères ; enfin et surtout parce que le nom de Sidi Mahmud n'apparaît pas dans la « réplique du Hajj de Tadaliza à Khadakhada et Khamidtu », document contemporain de cette révolte et qui présente le mouvement de Khadakhada comme une pure révolte contre le Sultan de l'Ayar » (p. 201).

On peut conclure avec D. Hamani que « nous ne pouvons que situer aux premières années du XVI^e siècle la fin de Sidi Mahmud al-Baghdadi » (1989 : 203).

Les rapports d'In Teduq et de l'Aïr restent liés à des guerres : des attaques et des combats opposent ces émigrés avec les Kel Aïr restés sur place et les nouveaux venus comme les Kel Owey.

Au combat d'Agalangha (agg-Alawjeli 1975 : 22), Khadakhada enleva des Kel Owey, qu'il traita comme des esclaves : or certains d'entre eux étaient des hommes libres, mis au monde par des femmes esclaves.

« L'amenokal d'Agadez envoya un message à Khadakhada demandant qu'il libérât les hommes libres faits prisonniers, même s'ils étaient noirs ».

Khadakhada répondit que tous les prisonniers étaient noirs donc esclaves. Dans ce désaccord se manifestait une opposition entre Kel Owey, qui traditionnellement restent libres et nobles, tout en se métissant, et Iberkorayan ou Iwellemmeden en général, qui ne s'allient que tout à fait exceptionnellement à leurs esclaves, d'où une acception différente du terme d'esclave, défini selon des critères qui ne sont pas les mêmes. Ce refus provoqua une rupture et Khadakhada « rejeta définitivement la souveraineté du sultan de l'Aïr et ce fut l'indépendance de l'Azawagh » (*id.* : 22).

In Teduq fondé ou installé définitivement ⁽²¹⁾ par des populations venues de l'Aïr, conservait des rapports bien que souvent conflictuels, avec son pays d'origine ; mais situé à mi-distance entre Aïr et Adrar des Ifoghas, sur une route reliant Gao au Caire, In Teduq ne pouvait pas ne pas établir avec l'ouest des rapports comparables. Il semblerait que les habitants d'In Teduq, qui restaient sous l'autorité théorique du sultan d'Agadez, s'en affranchirent peu à peu, comme le souligne la bataille d'Agalanga évoquée par agg-Alawjeli. L'éloignement d'Agadez ne pouvait qu'affaiblir ces rapports hiérarchiques et favoriser de nouveaux liens.

H. T. Norris fait état d'un poème, déjà évoqué par D. Hamani, rédigé par un saint personnage, enterré à Tadeliza (al Hadj Muhammad b-Tighna de Tadeliza) adressé à Khadakhada et à son compagnon Hamditu : dans cette satire, dont le manuscrit est conservé à Abalak dans la bibliothèque du savant Khamed Ibrahim, Khadakhada et Hamditu sont décrits comme des hérétiques, qui ont offensé l'Islam, en s'opposant à son défenseur, le sultan d'Agadez. Ce texte permet de dater entre 1640 et 1650, la phase principale des campagnes de Khadakhada (Norris 1975 : 125). Si In Teduq payait un tribut au sultan, comme le soutient la tradition d'un marabout Tamesgidda (Marty 1975 : 17), les rapports d'allégeance semblent avoir été contestés par Khadakhada dans la période finale, comme le témoigne l'épisode d'Agalanga. C'est la personnalité très affirmée de Khadakhada, souvent qualifié de fanatique, qui n'accepte pas une dépendance, même d'une chefferie très éloignée.

In Teduq et l'Adrar des Ifoghas

Plusieurs auteurs citent le nom d'In Teduq à des dates précédant l'arrivée des Iberkorayan. C'est d'abord le Dr. Richer (1924 : 51) qui, se référant à M. Cortier, donne In Teddocq comme une des nombreuses villes créées par les Songai. Si on se reporte au livre de M. Cortier (1908 : 379), on s'aperçoit qu'il a repris mot pour mot sa phrase : « ce furent les Sonraï qui les premiers colonisèrent l'Adrar. Il y fondèrent des villes nombreuses : Es-Souk, Kidal, Teloest, Zeladar, Chouchou, In Tebdoq, Tracher, Tessalit, Guensis, Gounham » ... La seule différence est que le Dr. Richer a remplacé In Tebdoq par In Teddocq, d'où une confusion possible. In Tebdoq que M. Cortier visite en mai 1907, se trouve à 45 km au sud-sud-est de Tessalit, c'est-à-dire à plus de 450 km de l'In

(21) Les textes ne disent pas s'il existait une implantation humaine fixe à In Teduq avant l'arrivée des Iberkorayan.

Teduq cité par Foucauld et localisé à 60 km au nord de Tassara. Ce dernier site n'est pas une « ville » à l'intérieur de l'Adrar des Iforas, mais un lieu situé entre deux massifs, entre deux villes, plus près d'Agadez (300 km) que de Tadamakkat (450 km). Nous voyons déjà là une confusion opérée sur le nom par le Dr. Richer : cela donne une idée des possibles dérives, nous y reviendrons.

Autre hypothèse sur In Teduq faite par H. T. Norris (1975 : 47). Al-Bakri au XI^e siècle nous dit que Gao, ainsi que les régions situées plus au sud, étaient approvisionnées en sel par une route par Tadamakkat, et provenant d'un lieu nommé Tawtek. H. T. Norris suggère que Tawtek pourrait être situé.

« at Erebeb north-west of the Adrar-n-Ifoghas, these underground mines might have been located near (In) Taduq (Tawtek ?), which could explain why this locality became a outlier of Tadamakkat, despite its isolation ».

Cette hypothèse est difficile à soutenir, car elle contient plusieurs confusions. Si Erebeb se trouve au nord-ouest de l'Adrar des Ifoghas, il ne peut être tenu pour proche de l'In Teduq qui nous occupe actuellement. D'autre part, quelles mines de sel pouvaient ravitailler Gao et l'intérieur de la boucle du Niger sinon Teghaza, Taoudeni ou l'Amadrogh ? On sait que les salines plus à l'est, mises en exploitation bien postérieurement à al-Bakri, sont des bassins salants et non des « *underground mines* ». La saline de Toutek, dit al-Bakri, se trouve à 6 jours de Tadamakkat.

« Elle n'a jamais été identifiée », rappelle Mauny. « Les Touaregs des Ifoghas connaissent cependant les efflorescences salines d'Erebeb, par 21° 10' N et 0° Gr., mais ils les réservent à la cure salée des chameaux. Notons que nous sommes ici à 300 km d'Es-Souk, soit à bien plus de six jours de marche. Des barres de sel ont pu être extraites d'autres sebkhas du sud-saharien, mais elles n'ont laissé aucune trace, dans l'état actuel de nos connaissances, ni dans la littérature médiévale, ni en archéologie » (Mauny 1961 : 332).

Soulignons pour clore le débat qu'Erebeb se trouve à 300 km au nord de Tadamakkat, c'est-à-dire en plein désert.

Situé entre Aïr et Adrar des Ifoghas, sur la route transversale qui joint Gao à Agadez, In Teduq est une étape, un point de rencontre.

« When Tagedda saw an increase in activity due to its links with Egypt and stimulated by emigré Massufa from the region of Timbuctoo, Tadamakkat began to decline. Whatever the causes may have been, there seems little doubt that many of its leading scholar families decided to leave. They settled at (In) Taduq in the desert on the fringe of Azawagh, at Tagedda and later in Agades, but especially in hermitages and sanctuaries deep in Air, at Jikat, Agallal and Tefis. These men were mystics, members of the Qadiriya Sufi order. The lonely mountains and valleys of Air were a perfect setting for their devotions » (Norris 1975 : 42).

Ainsi, In Teduq apparaît comme un relais pour ce courant religieux qui progresse d'ouest en est. Il ne s'agit pas ici de migrations de groupes constitués, de tribus, mais d'individualités dont l'influence est considérable. Parmi les pèlerins de Tadamakkat, H. T. Norris signale Abu'l-Huda, qui fit le pèlerinage à La Mecque, d'où il revint à In Teduq pour y mourir aux environs de 1500. En évoquant ce religieux, H. T. Norris nous dit que Teduq était un satellite de Tadamakkat et que sa mosquée fut fondée par le saint Uthman al-Mawhub ben Ifflawas, nous l'avons évoqué plus haut. « *It was to enjoy some fame for nearly two centuries* » (Norris 1975 : 43). La tombe d'Abu'l-Huda portera toujours d'après des visiteurs, cette inscription « *Muhammad b. Muhammad – who was surnamed Abu'l-Huda – the 'brother' of al-Suyuti and who wrote a commentary on the Qur'an* ». On note donc un mouvement d'ouest en est de ces religieux : « *many Sufis of Tadamakkat left the Adrar-n-Ifoghas and Taduq altogether* » (*id.* : 43) et fondèrent les principales mosquées de l'Air : celle de Tefis appelée « *the elder, most senior or mother of the mosques of Air* », Agalal (fondée en 1480), Takriza, Tefgum et Assodé. « *The move of Qadiriya Sufis from Tadamakkat was of major importance in the Islamisation of the inner massif. It also led to settlement in the Air valleys* » (*id.* : 44). Il semble donc que ces saints personnages aient fréquenté In Teduq et y aient vécu avant l'arrivée des Iberkorayan puisque les dates données sont 1480 pour la fondation de la mosquée d'Agalal, après 1493 pour le pèlerinage d'Abu'l-Huda et 1500 pour sa mort.

En dehors des mouvements individuels de ces religieux fondateurs de mosquées, il faut signaler deux hypothèses récemment avancées qui pourraient expliquer les liens entre Adrar des Ifoghas et Air et, par voie de conséquence, éclairer le rôle d'In Teduq, lieu géométrique de deux massifs, l'un et l'autre centre religieux, politique et commercial, et à la fois pôle d'attraction et de dispersion. La première hypothèse déjà évo-

quée concerne les tribus de l'Aïr issues des Kel Tadamakkat que cite l'historien arabe Ibn Hawqal (Hamani 1989 : 84). La seconde concerne l'origine du sultanat d'Agadez dans une ville appelée Aghrem Sattafan, c'est-à-dire « la ville noire », située selon les uns au Soudan, en raison du qualitatif de « noir » (Nicolaïsen 1963 : 415) ou au Fezzan (Urvoy 1936 : 362) et plus précisément à Murzuk (Lhote 1973 : 9). Le manuscrit arabe cité par Y. Urvoy a donné lieu à bien des controverses, à commencer par la tradition orale qui situe Aghrem Sattafan à Istanbul, dans une version islamique aujourd'hui reconnue sans fondement. C'est H. T. Norris (1975 : 53) qui a suggéré que Aghrem Sattafan pourrait se trouver (22) dans l'Adrar des Ifoghas : il aurait existé un village (*aghrem*) appelé In Sattafan situé dans la vallée de Telia et un groupe touareg Kel Sattafan qui aurait suivi le sultan dans l'Aïr. Si on se reporte à l'ouvrage de M. Cortier (1908 : 286) et à sa carte hors-texte, on peut situer la vallée de Telia à 80 km au nord-ouest de Kidal. D. Hamani (1989 : 138-139) qui a recueilli à Egandawel une version qui confirme cette hypothèse, pense que la preuve est faite de l'identification d'Aghrem Sattafan dans l'Adrar des Ifoghas et il ajoute :

« Une fois acceptée, cette origine occidentale et maraboutique du Sultan nous permet de comprendre davantage la tradition du voyage effectué par les tribus Isandalan. C'est vers leurs proches parents et peut-être leur ancien pays, que les Ifadalan, Imakkitan, Ijadaranin, Itesayan, Izaggharan, sont allés chercher un arbitre, Imam et Sultan ».

Toutes les traditions rapportent qu'In Teduq, peu avant sa destruction, était dirigée par un chef pris dans la lignée des Ayt-Awari ; seules quelques imprécisions portent sur les noms de ces chefs. « Sur la fin de son apogée elle était dirigée par le marabout Weysimuden de la tribu des Ayt-Awari » (Marty 1975 : 17). Pour agg-Alawjeli, le chef, à cette époque, était Abuhakhya qui figure dans la généalogie comme le père de Mukhammed Wa-Ysmudan (1975 : 20-24), alors que Boubou Hama (1967(a) : 103) affirme que Mokhammed Wey-Simoudane est le surnom de Mohamed Abouharia et que les deux ne font qu'un. Pour agg-Alawjely, Khadakhada succéda à Abouharia dans des conditions mal élucidées, et après la destruction d'In Teduq et la mort de Khadakhada, Wa-Ysmudan succéda à ce dernier.

(22) D'après Muhammad Bello, signale H. T. Norris, comme le confirme D. Hamani (1989 : 138) en citant le même Muhammad Bello (*Infuq al Maisur*) et la tradition d'Al-Mustafa Malam Musa, recueillie à Egandawel dans l'Aïr.

Pour Khamed Salegh, interrogé par A. Marty :

« Khadakhada était un grand marabout Dawsahak de l'Ouest. Il avait combattu un de ses parents, marabout, à Eghazer-n-Balikadar, à l'ouest ; il se sauva auprès de Weysmuden. Des gens d' In Teduq le dénoncèrent aux gens de l'Ouest. Après trois guerres, In Teduq fut détruite. Parmi les tribus d'In Teduq, certaines étaient complices des gens de l'Ouest : elles comprenaient essentiellement des imazwaghen noirs (Imeskekiyan, Ruantaken, Imazuggaran, Inezkuba) ».

Quoiqu'il en soit, toutes ces traditions s'accordent sur le fait que c'est sous l'un de ces chefs Ayt-Awari que l'« étranger » Khadakhada, accueilli à In Teduq, prit le pouvoir.

« Or nous ne savons pas si celui-ci (Abuyakhya) lui fit don de l'amenokalat ou si au contraire il l'usurpa, mais en tout cas il prit le pouvoir entier sur les Iberkorayan » (agg-Alawjeli 1975 : 20).

La destruction d'In Teduq fut l'œuvre de Khadakhada, toutes les traditions s'accordent sur ce fait. « *When the town of Taduq was razed by Hadahada* » dit H. T. Norris (1975 : 125), sans préciser les conditions de cette destruction sinon qu'elle fut faite avec un certain acharnement (« *razed* »). Pour agg-Alawjeli (1975 : 22), c'est au moment où il entra en conflit avec les Touaregs Targhaytamut, venus de l'ouest, et qu'il les vainquit, que les habitants d'In Teduq se révoltèrent contre lui et fermèrent la porte de la muraille à son retour.

« Khadakhada dit à ses compagnons : "Puisque les gens de Teduq ont combiné la trahison qu'ils nous ont faite, avec la fermeture de la muraille (23), au lieu de se repentir et de demander pardon, il ne nous reste qu'à les écraser, mais attendez que je fasse ma prière. Si l'eau remplit ma main, alors elle aura été acceptée et vous pourrez marcher contre eux ; si elle ne la remplit pas, vous devrez les laisser." Khadakhada fit sa prière, sa main se remplit d'eau et il dit à ses compagnons de marcher contre la ville. Teduq fut dévorée, saccagée, brûlée ; ses propriétaires qui n'étaient pas morts au combat furent emmenés comme prisonniers... ».

(23) Ici encore la muraille (*birmi*) qui entoure In Teduq est signalée et joue un rôle de défense contre Khadakhada. On se reportera à la note 8.

Conclusion : la diaspora

On peut se demander si la destruction d'In Teduq est en relation avec la scission des Iwellemmedan en deux confédérations différentes, avec le départ vers l'ouest des partisans d'Attafrij, puis de son fils Karoza. Les Iberkorayan d'In Teduq n'auraient-ils pas pris le parti du dissident Attafrij contre Karidenna soutenu par Khadakhada ? Ce qui est sûr, c'est qu'une dizaine de tribus, aujourd'hui présentes plus au sud dans le cadre traditionnel des Iwellemmedan Kel Denneg, sous l'amenokal des Kel Nan, viennent d'In Teduq. Les hommes de ces tribus vaincues et chassées ne « devinrent pas des esclaves, mais simplement des clients de l'amenokal » (agg-Alawjeli 1975 : 28).

Voici la liste donnée dans le même ouvrage (*id.* : 28-29) :

1. Inazdafan (teint brun : Izawitan)
2. Kel-Essuk (teint brun / brun cendré)
3. Aqqeran (teint brun : Iwellemmedan)
4. Ikuhalelan (teint brun : Kel Eghlal)
5. Ihayawan (teint brun : Kel Eghlal)
6. Ikanawan (teint brun cendré)
7. Inadan Tamnannad (teint brun / brun cendré)
8. Iderfan (teint noir : Ighawelan)
9. Imeghad (teint brun : Ibankalan)
10. Ifulalan (teint brun : tribu éteinte aujourd'hui)

Dans cette liste, où les habitants de Koloma, les Inuankarawa, ne figurent pas, on trouve des tribus à tous les niveaux de la hiérarchie sociale, formant comme un petit *ettebel*. Des imajeghan (Aqqeran), des religieux iberkorayan (désormais appelés Kel Eghlal), des religieux venus de l'ouest (Inazdafan, Kel Essouk), des imghad tributaires (Ibankalan), des affranchis (Iderfan), des artisans du fer et du bois (Inadan), des potiers (Ikanawan). On retrouve donc tous les éléments d'un ensemble politique traditionnel touareg, c'est l'ébauche des futurs Kel Denneg.

On peut s'étonner de cette liste limitative où n'apparaissent aucune tribu appartenant aux Ayt-Awari auxquels pourtant, on l'a vu, de nombreuses traditions font référence ; pas plus que des tribus Isherifan qui appartiennent également aux Iberkorayan.

À Ghubayd agg-Alawjeli, avec qui j'ai eu la chance de m'entretenir à Agadez en décembre 1984, j'ai demandé les raisons de cette parcimonie (24). Il m'a répondu que les tribus citées ci-dessus et qui, dans son ouvrage, portent la mention « anciennement In Teduq » devaient être arrivées les premières de l'Aïr et qu'elles avaient peut-être formé les populations de la ville même, alors que les autres nomadisaient autour.

Pour Khamed Salegh, toujours interrogé par A. Marty :

« Lors de la dispersion, personne ne resta. Les uns allèrent vers le Sud, d'autres à l'Ouest, mais les plus nombreux au Sud. En allant vers le Sud, ils firent étape à Amassara et Tejigalt. Weysmuden alla jusqu'à Koloma avec Gangaru (?). Il fut enterré à Aduna (près de Bagga). D'après une autre version, il serait mort dans l'Azar ».

Cette « ville » détruite au milieu du XVII^e siècle, se trouvait-elle à l'emplacement de l'In Teduq que nous avons visité et fouillé à 60 km au nord de Tassara ? L'importance du rôle joué par cette ville dans l'histoire du Niger occidental et du Mali oriental, incite à penser que des traces remarquables devraient avoir subsisté, en dépit de trois siècles de vent de sable et de tornades. Or nos recherches n'ont mis à jour qu'une immense nécropole et des mosquées. Nous n'avons pas trouvé de restes d'habitat, de murs de constructions, de traces d'enceintes fortifiées (*birni*) dont parlent plusieurs traditions (25). Ces cimetières laissent supposer une longue occupation des lieux et un nombre relativement important d'habitants. La tombe retrouvée de Masil montre que nous sommes dans le site fondé par les Iberkorayan, mais la ville reste introuvable.

Avant la disparition d'In Teduq, il existait peut-être, comme on l'a vu, entre le 16°30' et le 17° de latitude nord une région d'implantations sédentaires avec de nombreux villages pratiquant l'agriculture, quelques marchés fixes, groupés autour d'une cité dont le nom est resté dans les mémoires ; aujourd'hui, la région est le domaine des nomades arabes et touaregs. Cette évolution qui voit l'abandon de villages sédentaires, le

(24) Sur les 19 tribus des Kel Eghlal, 2 seulement sont mentionnées « anciennement Kel Teduq », sur les 4 Attawari et les 10 Essherifan, aucune n'est notée.

(25) L'enceinte, la muraille, est évoquée par agg-Alawjeli (1975 : 22) et N. Échard (1975 : 44).

départ d'une population paysanne et son remplacement par des pasteurs nomades nous pose problème. Est-ce la conséquence de guerres, de rivalités politiques, de l'invasion de nomades chassant les villageois qu'ils trouvent sur place ? Ou s'agit-il d'une dégradation des conditions climatiques, bref de sécheresses prolongées et répétées ?

Si on se rapporte aux travaux des géologues (Plote 1974), des climatologues (Nicholson 1980) et des palynologues (Maley 1981), on constate des périodes de sécheresse et d'humidité alternées, qui sont dans la nature de ces climats à haute variabilité. Le Moyen-Âge se caractérise « par de petits optimums climatiques, particulièrement ceux durant lequel s'est épanoui l'Empire du Ghana, peut-être dès le VI^e et VII^e siècle AD » (Maley 1981 : 531). Une phase aride est signalée au XV^e siècle (*id.*) ; on note ensuite une période humide, interrompue par des sécheresses autour de 1640 dans le « Niger bend », mais dont le déclin s'amorce et se poursuit à la fin du XVII^e et au XVIII^e siècle. Pour l'ensemble de la zone sud-saharienne « *a notable absence of famine and drought throughout the 16 th century and, until about 1680, only infrequent famines in the 17 th century* » (Nicholson 1980 : 179). La nature des pluies n'est pas la même que celle d'aujourd'hui : « caractérisées par des pluies de printemps (...) avec des pluies relativement fines, et d'autre part des pluies estivales d'intensité modérée » (Maley 1981 : 531). Autrement dit des pluies plus étalées, plus précoces et plus fines permettaient d'assurer une bonne saturation des sols et « (...) découlant de ce type de pluies, une nébulosité relativement importante, favorisant la réduction de l'évapotranspiration » (*id.* : 529). Les pluies brutales de mousson, à grosses gouttes, concentrées en été, seraient devenues prédominantes au sud du Sahara seulement depuis le XIX^e siècle.

Les sécheresses se sont peut-être conjuguées avec les guerres pour provoquer l'abandon des villages et les migrations vers les zones méridionales, mais le changement qualitatif des pluies survenu beaucoup plus tardivement, analysé par J. Maley, ne peut être mis en cause. L'incertitude des dates de la destruction d'In Teduq – sans doute au milieu du XVII^e siècle – rend difficile toute hypothèse sérieuse : on peut se demander si le départ des villageois s'est produit au moment de la destruction d'In Teduq, ou s'ils l'ont précédé si l'on retient les dates données par N. Échard (1478) et A. Marty (1485), c'est-à-dire à la fin du XV^e siècle. Ces deux périodes ont connu, nous l'avons vu, des phases arides : des

famines à Tombouctou sont signalées au milieu du xv^e siècle (1446) par le *Tarikh es-Soudan* ; au Tchad, de nombreuses migrations vers le sud de peuples pasteurs – les Kreda entre autres – se produisent au cours du xvii^e siècle. Ces indications sont cependant nécessaires pour ne jamais oublier que de tels changements sont presque toujours nés de facteurs qui se combinent sans qu'il soit possible de savoir clairement lequel a prévalu.

In Teduq aujourd'hui, constitue un lieu de pèlerinage important ; comme de nombreuses mosquées de l'Air ⁽²⁶⁾, In Teduq appartient à la tradition soufi, introduite et prêchée par Sidi Makhmud al Baghdadi. In Teduq fait partie d'un réseau de sites sacrés, dont les fondateurs relèvent d'une même doctrine et qui sont visités périodiquement par des pèlerins selon un itinéraire et un calendrier précis.

« Pour désigner ce pèlerinage sur la tombe d'ancêtres et de saints, le terme utilisé est *tagduft*. (...) Une fois par an se déroule ainsi la grande *tagduft* qui accomplit le tour de l'Air et réactive les liens entre les différents groupements. Composé d'hommes, le cortège, au fur et à mesure de sa progression va s'adjoindre de nouveaux participants jusqu'au rassemblement final des délégations parties de tout le pays. À chaque étape nouvelle, une ou deux nuits seront passées à veiller auprès des lieux saints et des tombes. À cette occasion, des taureaux seront sacrifiés et la foule composée des pèlerins et des hôtes qui dans les différents territoires les accueillent chantera des psaumes mystiques, (...). La grande *tagduft* s'échelonne sur une durée qui varie de quinze jours à trois mois selon les étapes suivies par chacun » (Claudot-Hawad 1996 : 223-225).

Dans ce contexte, la notion de *tegedda* représente « un point nodal du territoire, un lieu souvent fortifié naturellement, pouvant servir de refuge en cas de danger, d'où son sens de géographique de "cuvette naturelle", (...) abritant souvent un point d'eau ». C'est un lieu où sont implantés greniers, cellules d'habitation, cercles de réunions. On connaît les toponymes les plus connus de Tegidda (ou Tegedda) suivis d'un nom qui les définit : sel (*tesemt*), montagne (*adghagh*), palmier doum (*tageyt*) ou chacal (*eggur*) : il en existe bien d'autres dans l'Air. Pour les Ikazkazan, toujours d'après H. Claudot-Hawad, si Agalal est considéré comme le cœur de leur territoire, Agalangha constitue aussi pour eux une *tagedda*,

(26) Agalal, Abatol, Agalangha, Tchighozerin, Jikat, Azero, Tefis, Tanasbagh, Takrizza, Eglab, Tewart, etc.

étape de leur pèlerinage, comme In Teduq, naguère sous l'influence des Iberkorayan.

La nécropole d'In Teduq, même si elle ne possède pas de gardien, est un lieu de culte encore vivant. Cette nécropole, située dans la vallée de l'Azawagh, éloignée de l'Aïr, est visitée par les Ikazkazan, alors que les Iberkorayan dont les ancêtres reposent dans ce lieu, ne s'y rendent pas. Si In Teduq est un site religieux, comme les mosquées et les oratoires le prouvent, aucun habitat n'a révélé l'emplacement de la ville détruite par Khadakhada. Nécropole remarquable, sans aucun doute ; cité inscrite dans la mémoire collective ? La question reste posée.

A N N E X E S

ANNEXE N° 1

Documents recueillis en septembre 1977 à Abalak, auprès de Khamed Ibrahim

TEXTE N° 1

Histoire des Kel Eghlal

Auteur : **Mohamed ag Shafiru**

Date : **1943**

Il veut écrire ce qu'il a appris concernant l'histoire de notre pays, la chronologie de ses sultans, en commençant par la tribu des Kel Eghlal. Selon ce qu'il a appris, les Kel Eghlal descendent du calife Abubakar Aseder (1^{er} calife du Prophète). Ils sont les cousins des Kel Ghela de l'Ahaggar, ainsi que Aghlal de Mauritanie (*shinjit*).

On peut citer comme témoins dans le livre *El Wasit*, écrit par un auteur de Mauritanie. Cet auteur a dit que Mohamed Ghalli, le grand-père de l'Aghlal de Mauritanie parle *tamasheq* : il a cité des mots tirés de sa parole en dialecte du Hoggar. Il y a aussi un auteur de Mauritanie, Sidi Abdulla Ben Ibrahim Ben El Hadj Al Hawi, qui indique dans son livre *Sahi* (...) et prouve que les Kel Eghlal sont les descendants de Bubakr et d'Ali. Il a prouvé que Mohamed Ghelli est descendant d'Abubakr Asender. Ce sont les Kel Eghlal qui sont venus les premiers dans ces pays du Denneg, la région d'Agadez, la région de Tegidda et de l'Ader. Cette région appartenait aux Kel Eghlal avant les autres et même la ville d'Agadez n'a été construite qu'après que le Sultan de l'Aïr ait acheté cet emplacement, auprès d'eux (Kel Eghlal), avec un prix énorme qui a été payé par tranches annuelles jusqu'au règlement final. Et tout cela a été fait vers 1400 ans après J.-C. Après, la tribu des Kel Eghlal n'a cessé de régner dans le pays, sultan après sultan, jusqu'à ce que le pouvoir ait été transmis à **Akhmed wan-Ekilil** et après lui à son fils **Mohamed wan-Tukoteyt**, et cela vers l'an 950 de l'Hégire ; et comme cela, ils se succèdent jusqu'à

ce que le pouvoir ait été transmis à notre grand-père **Mohamed Masil agg Abdekharman**, fils de **Abdekharman**, fils de **Usman**, surnommé **Atman**, fils de **Afelawas**. Après lui (**Mohamed Masil**), son fils **Hada-Hada**, après lui son fils **El Hassan**, après lui son fils **Mohamed Attaher**, après lui son fils **Mohamed**, surnommé **Asahu** (contemporain de Dan Fodio), après lui son fils **Abdul Karim**, après lui son fils **Mohamed Ashafer (Shafiru)**, après lui son frère **Mohamed ElMumin**. Nous n'avons pas entendu dire qu'un autre ait régné sur les Kel Eghlal, anciennement ou récemment. Et même, parmi eux, certains ont régné sur les tribus des autres régions, par exemple, notre grand-père **Mohamed Asahu**, son fils **Abdul Karim** et les deux fils de ce dernier, **Mohamed Eshefer Mohamed ElMumin** (chef du 2^e groupe, et *imam* de tous les groupes). À la mort de **Mohammed ElMumin** en 1964, tous les groupes se sont réunis pour le nommer *imam*.

Pour tous ceux qui ont précédé, s'ils ne gouvernaient pas sur toutes les tribus, il est sûr qu'ils gouvernaient tout ce qui se rapporte à la tribu des Kel Eghlal ; nous n'avons pas entendu dire qu'un autre ait régné sur ces tribus. On cite comme preuve pour cela que le grand-père des **Iwellemeden**, **Attaferish**, fils de **Akhmed Amudush**, et son petit-fils, se sont sauvés loin de leurs frères, hors de leur région du Maghreb (Maroc), après que **Akhmed Amudush** ait tué un de ses cousins sans trouver un abri dans le pays, sauf chez le sultan des Kel Eghlal, **Akhmed wan Ekilil**. C'est lui qui l'a protégé et l'a défendu : il est resté chez lui jusqu'à ce qu'il ait eu un fils (**Karoza**, fils d'**Attaferish**). **Attaferish** est mort et a laissé ce petit enfant et c'est **Akhmed wan-Ekilil** qui l'a éduqué très bien jusqu'à ce qu'il soit devenu un homme capable. Il lui a enseigné un peu le Coran et comme cela il a reçu une très bonne éducation. Ensuite, il lui a confié le commandement des armées, à condition de ne rien faire sans le consulter : voilà l'origine du pouvoir des **Iwellemeden**. (On dit que la mère de **Karoza**, épouse d'**Attaferish**, était des Kel Eghlal ; pas de texte écrit, mais une tradition orale connue).

Karoza, à la fin de son règne, était avec notre-grand père **Mohammed Masil**, dans sa conquête de la région de **Teduq**, prise par la force ; ils ont imposé les impôts militaires (*jizya*), impôt dans un pays non musulman conquis par une armée musulmane (à condition que le pays reste non musulman). Avec eux, dans cette conquête, il y avait **Hada-Hada** des **Dahusahak** (on dit aussi parfois qu'il était Kel Eghlal). Il y avait aussi avec eux le *qadi* des Kel Eghlal, **Hamitu** qui était un grand *qadi* de ce temps et cela dans l'année 1000 de l'Hégire. (Il a écrit, d'après **Khamed Ibrahim**, un livre d'histoire, perdu depuis, polémique entre lui et le Sultan d'Agadez).

À partir de cette date, aucun des **Iwellemeden** n'a régné sans être choisi par les Kel Eghlal et ceux-ci ne choisissent que ceux qui suivent la loi islamique ; ils révoquent ceux qui ne la suivent pas. C'est là-dessus que se rejoignent les informateurs et les historiens authentiques.

En ce qui concerne le pouvoir des Iwellemmeden, nous avons donné son origine : le premier d'entre eux, c'est **Karoza**, investi par le sultan des Kel Eghlal. Après lui, son fils, **Muda**. Après lui **Inyel** (Anil), ensuite son frère **Khatutu**, ensuite son fils **El Khekheb**, qui a été révoqué par les Kel Eghlal (époque d'El Jélani), lorsqu'ils ont constaté qu'il ne respecte pas la loi islamique. Ils ont investi alors **Budal**, fils de Katami, fils de Muda, fils de Karoza, puis Budal a donné le pouvoir avant sa mort à son fils **Musa**, le plus grand chef de l'Azawagh. Après lui **Mokhammed**, fils d'ElKumati, fils de Budal, qui a régné 30 ans. Après lui, **Ismaghil**, fils de Laso, fils d'El Manteq, fils de Khatutu, qui a régné 6 ans. Après lui, **El Khorer**, fils d'Arakkabi, fils de Laso, qui a régné pendant 5 ans et demi.

Aucun pouvoir dans la région qui ne soit contrôlé par les Kel Eghlal et les Iwellemmeden, soit parmi les *ineslemen*, soit parmi les *imajeghen*. Toutefois le pouvoir des **Irraulen** a une origine très connue, parce que leur grand-père était venu avec Attaféris ; ils étaient cousins ; nous connaissons parmi leurs chefs, **Ghoman**, après lui son fils **Himmi**, qui a donné le pouvoir (a désigné son successeur, de son vivant) à son fils **Al Qasum**. Après lui, **Al Ghanin**, fils d'Ilias. Après lui, **Baderun**, fils de Himmi) (Baderun fut révoqué pour refus de l'école).

Quant aux **Ikherkheren**, ils sont les descendants de **Karoza**, le grand-père des Iwellemmeden. Mais ils n'ont jamais participé au pouvoir : ils sont sous la dépendance des Iwellemmeden.

En ce qui concerne les **Tiggirnat** et les **Tellemidez**, on ne les compte pas parmi les gens du pouvoir, ni parmi les dirigeants du pays ; ils étaient simplement les sujets des Kel Nan et étaient toujours sous leur dépendance.

Voici le résumé de cette histoire, par crainte d'être trop long.

TEXTE N° 2

Histoire des Kel Eghlal

Auteur : **Abdul Mannan** (mort en 1948)

Date : 1945

Copie par **Mokhammed ag Shafiru** (mort en 1954)

Parmi ceux qui ont écrit l'histoire des Kel Eghlal, il y a notre frère Abdul Mannan ag Mohammed Ofeyan (« préféré »), avec le texte qui suit (préambule de Mokhammed ag Shafiru).

Les avis des anciens qu'il a entendus, comme les historiens d'Agadez et les savants des Kel Eghlal s'accordent à dire que depuis la conquête de l'Afrikia (Afrique du Nord) après laquelle les Aghlab (Aghlabides) ont gouverné le pays et conquis le pays jusqu'à Djanet et Bilma dans les années 236 de l'Hégire, les Kel Eghlal ont habité le pays de

Tahart (Tiaret), Tamesna, Aïr et Ader. Ils régnaient dans tout ce pays qu'ils ont conquis jusqu'aux environs de 1121 de l'Hégire.

Akhmed wan-Akilil est devenu leur roi ; c'est lui qui a éduqué le grand-père des Iwellemmeden, **Karoza**, et lui a enseigné la morale. Après lui son fils **Mohammed wan-Tukoteyt**, jusqu'à ce que le pouvoir soit transmis à **Mohammed Amasil**, le grand-père de notre *imam* **Mohammed ElMumin**. Après lui (**Mohamed Amasil**), son fils **Hada-Hada**. Après lui son fils **El Hassan**. Après lui son fils **Mohammed Attaher**. Après lui, son fils **Mohammed Assahu**. Après lui, son fils **Abdul Karim**. Après lui, son fils **Mohammed Eshefer**. Ensuite, son frère, notre *imam* et notre *sheikh* (enseignant) **Mohammed El Mumin**.

Quant au pouvoir des Iwellemmeden, lorsque **Mohammed wan-Akilil**, des Kel Eghlal, a éduqué **Karoza**, il lui a confié le commandement des armées. Après lui, son fils **Muda**, qui a régné pendant 29 ans, jusqu'à ce que le pouvoir arrive à **El Ghreb** par l'investiture du sultan des Kel Eghlal. Ensuite, il a été révoqué et le sultan des Kel Eghlal a investi **Budal ag Katami**. Ensuite son fils **Musa** ; ensuite **Mohammed ag El Kumati ag Budal** ; ensuite **Ismaghil ag Laso ag El Mantegh ag Khatutu** ; ensuite **El Khorer ag Arakkabi**, jusqu'à ce qu'il périsse l'année de **Kaosen**. Et après lui, personne parmi eux n'a eu le pouvoir jusqu'à ce jour (1945).

En dehors des Kel Nan, des **Ikherkheren** et des **Irraulen**, pas d'Iwellemmeden. Les **Tellemides** et les **Tigirimat** ne sont pas des Iwellemmeden : ce sont des *imoshar*.

Quant aux Iwellemmeden, ce sont des Arabes du Maroc ; on les appelait **Azenagta** (**Sahanadja**) ; on les appela aussi **Idawish** (*aw* = fils de). C'est ce que dit le grand *sheikh* **Sidi El Moktar Kunti** de Tombouctou, fin du XVIII^e siècle, appelé aussi *sheikh* **El Kabir**.

C'est ce qu'a écrit **Abdul Mannan** en 1945 de l'ère chrétienne.

Commentaire

Ces deux traditions ont été récemment écrites, en 1943 pour la première, en 1945 pour la seconde ; elles figent dans un *tarikh*, c'est-à-dire dans un texte en arabe qui donne un caractère sacré au récit, l'histoire des Kel Eghlal et des Iwellemmeden et celle de leurs rapports depuis leur installation dans l'Azawagh. Faire sa propre histoire répond souvent au désir de donner aux autres la version que l'on veut faire accréditer.

En ce qui concerne **In Teduq**, on retrouve dans les deux versions le nom de **Masil**, sous la forme de **Masil** (1^{ère} version) ou d'**Amasil** (2^e version), personnage dont l'épithète a été retrouvée sur une tombe. Il fait partie de la liste des « sultans » ou « rois » selon les traductions qui nous ont été données. C'est le troisième dans la liste de succession ; il aurait

été contemporain de Karoza ; le second *amenokal* Kel Nan de la confédération dissidente des Iwellemmeden, celle des Kel Denneg, après son père Attaferish : il fut instruit par le prédécesseur de Masil, Akhmed wan Ekilil. Une petite difficulté : dans ces textes Masil est donné comme fils d'Abdekharman, alors que sur l'épithaphe relevée à In Teduq, il est donné comme le fils d'Alu, peut-être un surnom d'Abdekharman. D'après Agg-Alawjeli (1975 : 34), Karoza serait né vers 1750, alors que la naissance de Khadakhada se situerait vers 1655. Dans le texte n° 1, donné ci-dessus, on peut lire que « Karoza, à la fin de son règne, était avec notre grand-père Mohammed Masil, dans sa conquête d'In Teduq, prise par la force (...). Avec eux, dans cette conquête, il y avait Hada-Hada des Dahusahak (on dit aussi qu'il était Kel Eghlal)... ». Ces incertitudes d'un siècle nous ramènent aux traditions sur la scission des Iwellemmeden et la création des Kel Denneg par Attaferish, neveu de l'*amenokal* Karidenna à la fin du XVII^e siècle. On peut se demander si la destruction d'In Teduq, avec le lien entre Karoza, qui est pris en charge et éduqué par les chefs Kel Eghlal, n'est pas liée à cette scission des Iwellemmeden ?

Cette histoire cependant a pour but de donner l'image que les Kel Eghlal veulent laisser d'eux-mêmes par rapport aux *imajeghen* Kel Nan. C'est un monument tardif érigé par les Kel Eghlal et les *iberkorayan* qui veulent montrer que leur rôle d'*imam* et de *qadi* avait priorité sur celui d'*amenokal* : c'était eux qui nommaient, déposaient et donnaient caution au pouvoir de l'*amenokal*. Contestée par les *imajeghen*, cette version de l'histoire a le mérite d'une certaine cohérence (cf. Bernus 1990 : 31-47).

ANNEXE N° 2

GRAFFITI EN CARACTÈRES TIFINAGH ET MARQUES DE PROPRIÉTÉ (EJWAL)

De nombreuses tombes d'In Teduq portent des épithaphe en arabe, comme le rapporte P. Cressier. Ces dalles épigraphées, fichées dans le sol au chevet des tombes les plus monumentales, et posées au pied des tombes plus petites, se trouvent essentiellement dans la nécropole centrale, sans oublier un groupe de trois tombes, au nord du puits dont l'une porte le nom de Masil : il en a été question dans ce texte puisque les Kel Eghlal d'Abalak le revendiquent comme un de leurs ancêtres.

« Beaucoup de dalles de l'enceinte et du *mihrab* portent des *graffiti* en *tifinagh*, généralement très érodés et peu lisibles » nous dit P. Cressier (cf. *infra*). Nous en avons relevé plusieurs sur les dalles de l'enceinte qui étaient écrites le plus souvent du bas vers le haut. La plupart d'entre elles sont difficiles à déchiffrer et quasiment incompréhensibles, en raison d'une altération due à la fois à leur ancienneté et à des caractères de petit format inscrits hâtivement dans la pierre ; de plus, certaines ont été grattées comme pour effacer ces *graffiti* impies. Ces inscriptions étaient en général portées sur des dalles non épigraphées et sur la face vierge extérieure d'une dalle formant l'enceinte sommitale. Une exception doit être faite cependant pour la stèle majeure constituant le « *mihrab* » et qui porte une inscription en arabe formant huit lignes régulièrement gravées et parfaitement conservées ; des *graffiti*, en minuscules caractères *tifinagh*, sont décelables : l'un d'eux recoupe l'avant dernière ligne de l'épigraphie en arabe : il faut beaucoup d'attention pour les découvrir. Ici le graveur n'a pas hésité à s'attaquer à la partie la plus sacrée de la « mosquée » (cf. photo 2).

S'il a été presque impossible de déchiffrer convenablement ces inscriptions, on a pu voir qu'il s'agissait bien de *graffiti* classiques laissés par des passants qui, comme c'est presque toujours le cas dans ce type de messages, portent leurs noms en exerque.

« C'est moi In-Wannar, disant tue... » (verbe tuer) et plus loin « C'est moi disant Ghanewa... ». Ailleurs encore, « C'est moi Lalla, je vais te... ».

Chaque inscription commence par la formule de présentation, avec les trois lettres *n k* c'est-à-dire *awa nekk*, « ceci moi », suivi du nom de l'auteur.

Il s'agit bien de messages, souvent anciens, quelques uns plus récents, que l'on inscrit sur les parois rocheuses ou sur les dalles offertes au public de passage. À côté de pèlerins confits en dévotion, d'humbles passants ont laissé un message et un nom : parmi eux, un nom de femme, Lalla, emprunté à l'arabe. Ces *graffiti* profanes témoignent de cette présence de voyageurs ou de bergers touaregs qui utilisent une stèle sacrée, au centre d'une nécropole célèbre, comme un rocher ordinaire.

Sur une petite stèle du cimetière central, qui ne porte qu'une courte épigraphie en arabe, figure un signe en forme de trident: trois traits d'égale longueur sont portés sur une barre horizontale, alors que le trait central, prolongé vers le bas comme le manche d'une fourche, est de deux fois la longueur des trois dents pointées vers le haut (fig. 20). Ce signe est une

marque de propriété, *ejwal* (Bernus 1996 : 7-18) qui sert essentiellement à marquer au feu les grands animaux pour les identifier : elle est la seule relevée dans le cimetière d'In Teduq. Cette marque serait celle des Touaregs Kel Geres, originaires de l'Air et vivant depuis le XVIII^e siècle au sud du Niger, dans la région de Birni-n-Konni et Madawa : plus précisément elle est attribuée aujourd'hui aux Ibrubak, appartenant aux Tohadji, une des chefferie majeure des Kel Geres (Bonte 1970 : 323). Il faut rappeler que de nombreuses marques différentes, et parmi elles celle des Kel Geres, ont été observées dans les cimetières d'Aboraq et de Tegidda-n-Tageyt dans la région d'In Gall (Bernus & Cressier 1991 : 236 & 303).

Les marques de propriété semblent associées aux épitaphes par une gravure bien marquée et ancienne : elles se distinguent des *graffiti*, écrits hâtivement à des époques variées. Marques et épitaphes témoignent d'un même souci d'identification du mort, alors que les *graffiti* n'utilisent des stèles funéraires que comme un support à des messages profanes.

ANNEXE N° 3

LES PARLERS DES IBERKORAYAN

Si le parler des Touaregs du Niger est la *tamajaq*, avec le dialecte particulier des Touaregs de l'Azawagh, la *tawllemmet*, et celui des Touaregs de l'Air, la *tayart*, les Iberkorayan possèdent des parlers qui leur sont propres et qui les distinguent des autres Touaregs et de tous ceux qui, dans la région, parlent un langage songhay : *tagdalt* des Igdalen, *taberogt* des Iberogan, *tazawaq* des habitants d'In Gall ou encore *tadaksahak* des Dawsahak de Ménaka au Mali.

Les Ayt-Awari possèdent un parler particulier, la *ti-n-sart*, *shi-n-sart* ou *tashinshart* que F. Nicolas (1940 : 189) est un des premiers à avoir signalé. Certains Kel Eghlal méridionaux, appelés Kel Eghlal-n-Iniger, vivant au nord de l'Ader, possèdent également un parler, la *tamasaghlalt*, que J. Drouin (1984 : 507-520) a récemment étudié. Cette « tribu » des Kel Eghlal-n-Iniger est formé d'agro-pasteurs sédentarisés, vivant à 100 km au sud-ouest des Kel Eghlal d'Abalak, pasteurs, qui eux parlent exclusivement *tamajaq*.

Les Ayt-Awari, d'après des informations que nous avons récemment recueillies, parlent *tin-n-sart* dans leur famille, et *tamajaq* à l'extérieur, mais on reconnaît un Ayt-Awari à sa façon de parler *tamajaq*. La *ti-n-sart* est un langage courtois que l'on ne doit jamais utiliser pour invectiver les autres ou même pour gronder des enfants. Si des Ayt-Awari se disputent, ils utilisent la *tamajaq*.

La *tamasaghlalt* n'utilise pas d'emprunts aux langues voisines, *haoussa* ou *zarma* ; « une des originalités de la *tamasaghlalt* (pour ne considérer que celle-ci) paraît bien être dans le mystère d'une partie de son vocabulaire » (J. Drouin 1984 : 518).

O U V R A G E S C I T É S

Agg-ALAWJELI (Ghubayd) 1975 – *Histoire des Kel Denneg avant l'arrivée des Français*, publié par K. G. Prasse, Akademisk Forlag, Copenhague, 159 p., 1 carte h.t.

Al-BAKRI 1859 – *Description de l'Afrique septentrionale (1067)*, trad. de Slane, Paris, Imp. Impériale, Réimp. 1965, Paris.

BERNUS (Edmond) 1970 – « Récits historiques de l'Azawagh » Dakar, *Bull. de l'IFAN*, XXXII, série B, (2) : 434-485.

BERNUS (Edmond) 1976 – « L'évolution des relations de dépendance depuis la période pré-coloniale jusqu'à nos jours chez les Iullemmeden Kel Dennik », *Revue de l'Occident Musulman et de la Méditerranée*, Aix-en-Provence, 21, 1^o sem. 1976 : 85-89.

BERNUS (Edmond) 1981 – *Touaregs nigériens. Unité culturelle et diversité régionale d'un peuple pasteur*, Paris, Mémoire ORSTOM n° 94, 507 p., photos, cartes h.t., biblio., index. 1993 – Nouvelle édition, L'Harmattan.

BERNUS (Edmond) 1984 – « Les ressources en eau », in *I, Introduction, Méthodologie, La région d'In Gall/Tegidda-n-Tesemt, Programme Archéologique d'Urgence (P.A.U.)*, Niamey, Études Nigériennes n° 48 : 123-138.

BERNUS (Edmond) 1989 – « Attawari », in *Encyclopédie Berbère*, Aix-en-Provence, Edisud, VII, A 313 : 31-47.

- BERNUS (Edmond) 1990 – « Histoires parallèles et croisées : Nobles et religieux chez les Touaregs Kel Denneg », Paris, *L'Homme*, 115, XXX (3) : 31-47.
- BERNUS (Edmond) 1993 – « Nobles et religieux : l'intervention coloniale dans une rivalité ancienne », in *Nomades et commandants*, Bernus (E.), Boilley (P.), Clauzel (J.), Triaud (J. L.) éd., Paris Karthala. (6 : 61-68).
- BERNUS (Edmond) 1996 – « Marques de propriété touarègues et pierres tombales (Plaines au sud-ouest de l'Aïr) », *Sahara. Preistoria e storia del Sahara*, 8, 25 fig. : 7-18.
- BERNUS (Suzanne) éd. et trad. 1972 – *Henri Barth chez les Touaregs de l'Aïr, extraits du Journal de Barth dans l'Aïr, Juillet-Septembre 1850*, Niamey, Études Nigériennes n° 28, 195 p.
- BERNUS (Suzanne) & CRESSIER (Patrice) 1991 – *IV, Azelik-Takedda et l'implantation sédentaire médiévale. in La région d'In Gall : Tegidda-n-Tesemt. Programme Archéologique d'Urgence (P.A.U.)*, Niamey, Études Nigériennes n° 51, 390 p.
- BONTE (Pierre) 1970 – *Production et échange chez les Touaregs Kel Gress*, Paris, Thèse de 3^e cycle (Institut d'Ethnologie, micro-édition).
- CHAPELLE (Jean) 1949 – « Les Touaregs de l'Aïr », *Cahiers Charles de Foucauld*, Paris, vol.12, 3^e série, 70-95.
- CLAUDOT-HAWAD (H.) 1996 – « Ordre sacré et ordre politique chez les Touaregs de l'Aïr : l'exemple du pèlerinage aux lieux saints », in *L'Islam pluriel au Maghreb*, sous la direction de S. FERCHIOU, Paris, CNRS Éditions : 223-239.
- CORTIER (Lt Maurice) 1908 – *D'une rive à l'autre du Sahara*, Paris, Larose, 416 p.
- DROUIN (Jeannine) 1984 – « Nouveaux éléments de sociolinguistique touarègue. Un parler méridional nigérien, la *tamasaghlalt* », Paris,

Communication du 25/01/1984, *Groupe Linguistique d'Études Chamito-Sémitiques*, G.L.E.C.S., XXIV-XXVIII, années 1979-1984, Geuthner : 507-520

ÉCHARD (Nicole) 1975 – *Répertoire historique des communautés rurales de la région de Tawa*, Niamey, Études Nigériennes, Série Documents, 162 p.

FOUCAULD (Père Charles de) 1925-1930 – *Poésies touarègues*, Dialecte de l'Ahaggar, Paris, Leroux, T I, 1925, 638 p. ; T II, 1930, 416 p.

FOUCAULD (Père Charles de) 1940 – *Dictionnaire abrégé de noms propres (dialecte de l'Ahaggar)*, Paris, Larose, 363 p.

HAMA (Boubou) 1967 (a) – *Recherche sur l'histoire des Touaregs sahariens et soudanais*, Paris, Présence Africaine, 556 p.

HAMA (Boubou) 1967 (b) – *Histoire du Gobir et de Sokoto*, Paris, Présence Africaine, 167 p.

HAMA (Boubou) non daté – *Documents Nigériens. T.I, L'Air*, 196 p. multigr.

HAMANI (Djibo Mallam) 1989 – *Au carrefour du Soudan et de la Berberie : Le sultanat touareg de l'Ayar*, Niamey, Études Nigériennes n° 55, cartes, index, biblio., 521 p.

HAMANI (Djibo) 1992 – « Stratégies politiques et règles de succession de l'Ayr précolonial », Paris, *Journal des Africanistes*, 52 (2) :105-112.

HOUDAS (O.) 1900 – *Tarikh es-Soudan*, par Abderrhamane ben Abdallah ben 'Imran ben Amir Es-Sa'di (édité et traduit par O. Houdas), Paris, Leroux, XIX + 540 p.

KRAFT (C. H.) & KIRK-GREENE (H. M.) 1973 – *Teaching yourself books. HAUSA*, London, St. Paul House, 394 p.

- LAURENT (Cap.) 1966 – *L'Aïr et ses gens*, Paris, CHEAM, Mémoire n° 4236.
- LHOTE (Henri) 1973 – « Découvertes des ruines de Tadeliza, ancienne résidence des sultans de l'Aïr », Dakar, *Notes Africaines*, 137 : 9-16.
- MALEY (Jean) 1980 – *Études palynologiques dans le bassin du Tchad et paléoclimatologie de l'Afrique nord-tropicale de 30000 ans à l'époque actuelle*, Paris, Travaux et Documents de l'ORSTOM n° 129, 586 p.
- MARTY (André) 1975 – *Histoire de l'Azawagh nigérien*, Mémoire de l'École des Hautes Études en Sciences Sociales, 155 p. multigr.
- MARTY (André) 1994 – *Tradition de Khamed Salegh. in litteris.*
- MAUNY (Raymond) 1961 – *Tableau géographique de l'ouest africain au Moyen Age d'après les sources écrites, les traditions et l'archéologie*, Dakar, Mémoire de l'IFAN n° 61, 587 p.
- NICHOLSON (Sharon E.) 1980 – « Saharan climates in historic times », in *The Sahara and the Nile*, n° 8, pp.173-200, edited by WILLIAMS (Martin A. J.) & FAURE (Hugues), Rotterdam, A. A. Balkema, index, biblio., 607 p.
- NICOLAISEN (Johannes) 1963 – *Ecology and culture of the pastoral Tuareg*, Copenhagen, National Museum, photos, index, biblio., 270 p.
- NICOLAS (Francis) 1950 (a) – *Tamesna, Les Oulliminden de l'est ou Touareg Kel Dinnik*, Paris, Imp. Nationale, 270 p.
- NICOLAS (Francis) 1950 (b) – « Contribution à l'étude des Twareg de l'Aïr. Étude sur l'Islam, les confréries et les centres chez les Twareg du sud », in *Contribution à l'étude de l'Aïr*, Paris, Larose, Mémoire IFAN n° 10 : 480-491.

- NORRIS (H. T.) 1975 – *The Tuaregs : Their Islamic Legacy and its Diffusion in the Sahel*. Warminster, Wilts, England Aris and Phillips Ltd., 234 p.
- NORRIS (H. T.) 1989 – « A la recherche de Sidi Mahmud al-Baghdadi : The Silsila of the Mahmudiyya Tariqa in the “Qudwa” », Paris, *Islam et Sociétés au Sud du Sahara*, 3 : 128-158.
- NORRIS (H. T.) 1990 – *Sufi Mystics of the Niger Desert. Sidi Mahmud and the Hermits of Aïr*. Oxford, Clarendon Press, 26 pl., index, 180 p.
- PLOTE (H.) 1974 – « L’Afrique sahélienne se dessèche-t-elle ? ». Orléans, Bureau de Recherches géologiques et minières.
- PONCET (Y.), éditeur. 1981 – *ATLAS, La Région d’In Gall / Tegidda-n-Tesemt (Niger). Programme Archéologique d’urgence (P.A.U.)*, Niamey, 10 cartes, Notice, Études Nigériennes n° 47.
- RODD (Francis Rennel) 1926 – *People of the veil*. Londres, Mac Millan, 1 carte h.t., 504 p.
- RICHER (Dr A.) 1924 – *Les Touareg du Niger (région de Tombouctou-Gao). Les Oulliminden*, Paris, Larose, 1 carte, 360 p.
- TRIAUD (Jean-Louis) 1983 – « Hommes de religion et confréries islamiques dans une société en crise, l’Aïr aux XIX^e et XX^e siècles. Le cas de la Khalwatiyya », Paris, *Cahiers d’Études Africaines*, XIII (3), 91 : 239-280.
- URVOY (Yves) 1934 – « Chroniques d’Agadès », Paris, *Journal de la Société des Africanistes*, IV, fasc. 2, 145-177.
- URVOY (Yves) 1936 – *Histoire des populations du Soudan Central*, Paris, Larose, 352 p.

2.

L'environnement actuel

Yveline Poncet • Edmond Bernus

L'agoras d'In Ṭeduoq : étude d'une formation végétale dynamique

En zone aride, « la végétation est tantôt *diffuse*, recouvrant d'un voile très lâche tout le pays lorsque l'humidité disponible est uniformément répartie sur l'ensemble du territoire, tantôt *contractée* quand l'eau est strictement localisée, canalisée dans des gouttières relativement humides mais séparées par des territoires entièrement stériles. (...). L'un et l'autre (modes) sont sous la double dépendance de la quantité d'eau disponible et de la nature du sol » (Monod 1937 : 220). Si l'on ose parler de « forêts », c'est en sachant qu'il s'agit toujours d'une couverture arborée concentrée, le plus souvent dans l'axe d'une rivière fossile, creusée dans une montagne, dans des plateaux ou dans des dunes ; les arbres constituent un ruban, plus ou moins large, logé sur les terrasses ou parfois sur l'ensemble de la vallée dans les régions planes, lorsque les crues sont rares et qu'un sable grossier n'occupe pas le lit central de l'« oued ». Dans les zones de couvertures sableuses « monticulaires », des taupinières géantes sont alors séparées par des bas-fonds à tapis limono-argileux où se concentrent des arbres : c'est alors une « forêt » alvéolaire souvent en bordure de mares temporaires.

Deux termes touaregs désignent la forêt, *efey* et *afara* : les deux termes sont presque synonymes, mais le premier est plus en usage dans le sud, alors que le second est plus utilisé par les Touaregs du nord. Les définitions de Foucauld (1951-52 : 299) précisent « lieu assez étendu boisé de grands arbres » pour *efei* et « lieu couvert de végétation persistante » c'est-à-dire « arbres, arbrisseaux ou herbages » pour *afara*. Il

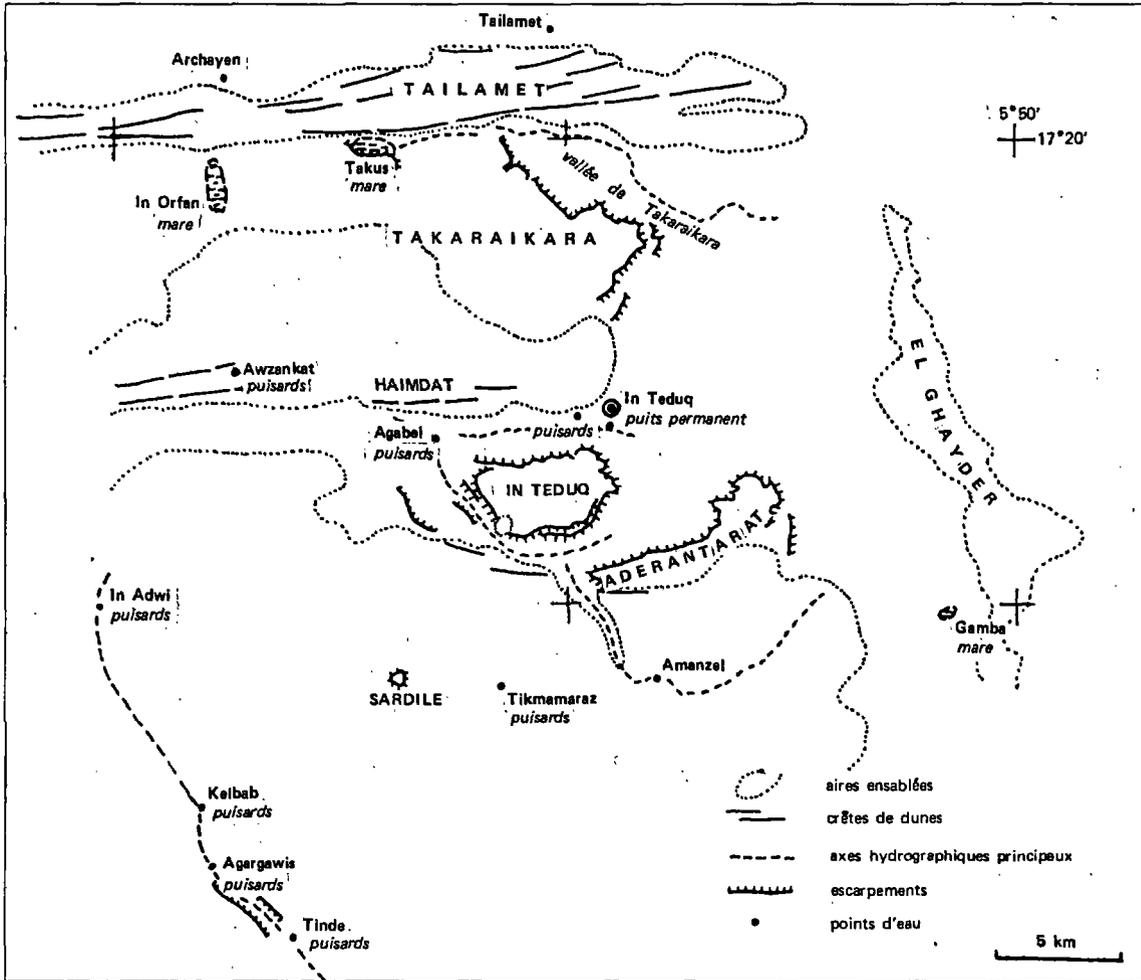


FIGURE 3 : Carte des environs d'In Teduq, de Tailamet à Tinde

existe un troisième terme, *agoras*, cité par Foucauld (1940 : 84), comme un terme en usage dans l'Aïr et chez les Iwellemmeden et non dans l'Ahaggar : « vallée » dit Foucauld, « forêt, brousse, vallée » dit Agg-Alawjeli (1980 : 59). C'est le terme qui convient bien ici où la notion de forêt est associée à celle de vallée.

L'étude de la « forêt » d'In Teduq a été entreprise pour mettre en évidence les modifications d'une aire boisée de type *agoras* intervenues en une trentaine d'années. L'amorce d'une étude semblable avait été faite sur l'*agoras* de Kerbubu, près d'Agadez (Bernus et Poncet 1984, Poncet 1986). Elle est poursuivie ici, mais dans un milieu moins perturbé (1).

Quelques nuances relatives à la méthode d'analyse doivent être précisées :

– les observations sur le terrain ont été pratiquées à In Teduq en novembre 1984, c'est-à-dire au début de la saison sèche de l'année la plus sèche enregistrée : l'état végétal n'était donc pas significatif d'une année supposée « ordinaire », notamment en ce qui concerne les herbacées annuelles ;

– le faciès de la forêt tel qu'il a été observé en 1984 a été comparé à une image Landsat enregistrée en février 1975 : il se trouve que cette année-là avait été particulièrement humide dans toute la région comprise entre le massif de l'Aïr et la vallée de l'Azawagh, comme en ont témoigné les réflectances chlorophylliennes très marquées et les traces des écoulements hydriques, celles de l'Eghazer wan Agadez en aval de Tegidda n Tesemt par exemple (Poncet 1986) ;

– le document le plus ancien que nous ayons pu comparer à d'autres est le cliché aérien de 1955 au 1/50 000 : il est cependant de qualité médiocre ;

– enfin, nous ne disposons pas d'observations météorologiques ni de relevés pluviométriques sur In Teduq. La station la plus proche, Tassara, se trouve à 60 kilomètres au sud et l'on sait l'irrégularité géographique des pluies au cours d'une même saison : même si les relevés de Tassara étaient suivis et nombreux, ce qui n'est pas le cas, ils ne seraient guère significatifs sur In Teduq.

(1) La forêt de Kerbubu, située à quelques kilomètres d'une ville de plus de vingt mille habitants, a fait l'objet de travaux d'aménagements et d'exploitation du bois destiné à la consommation urbaine, et n'est plus significative d'une évolution spontanée sous un prélèvement pastoral.

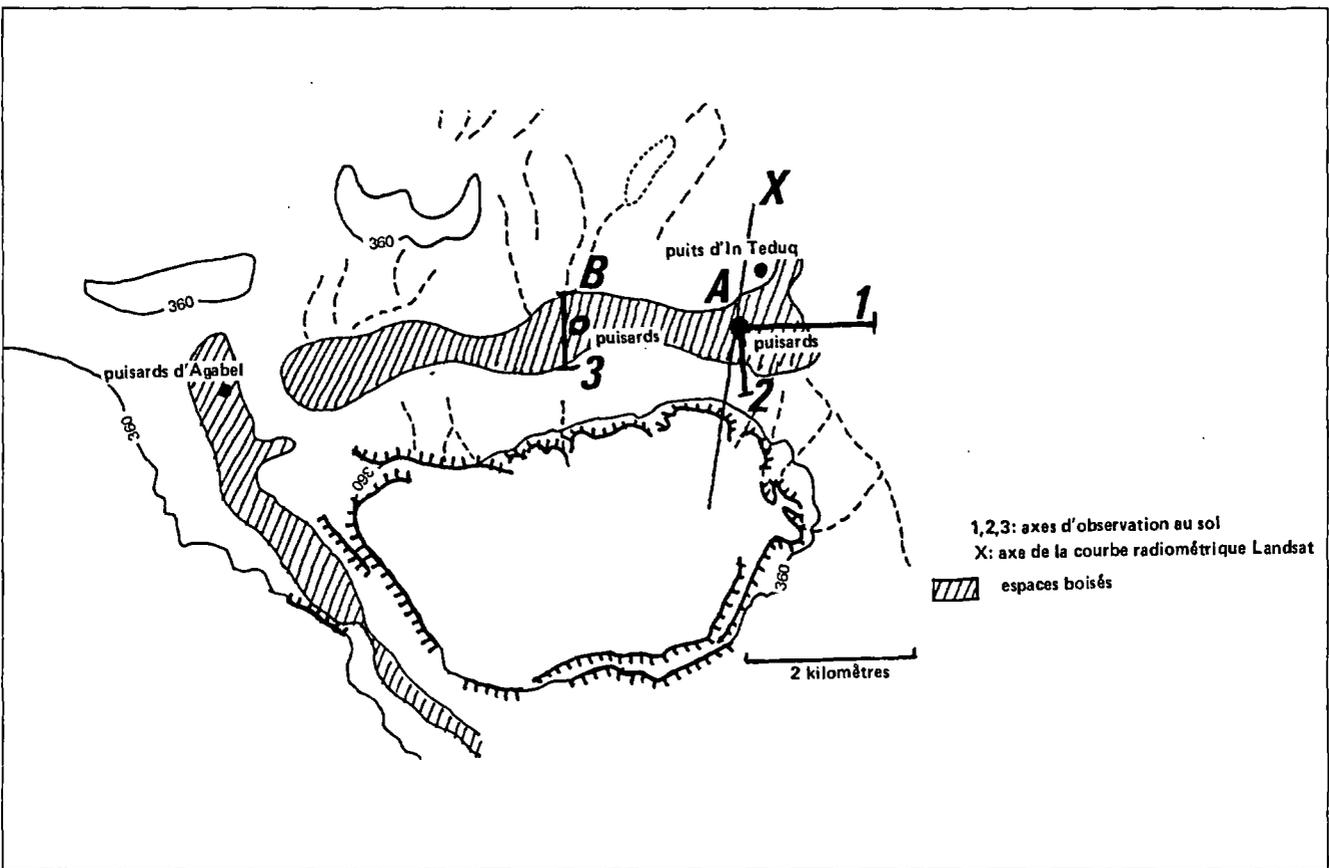


FIGURE 4 : Carte de la forêt d'In Teduq en 1984

Les observations du milieu forestier sur le terrain en 1984

La forêt d'In Tuduq est une formation arborée dense caractéristique de la zone nord sahélienne. Elle est installée dans une dépression argileuse non inondable et alimentée par une nappe d'inféoflux. Elle est située dans le bas-fond plus ou moins fermé qui sépare le glacis de la butte d'In Tuduq au sud, des dunes appuyées sur la butte de Takaraikara au nord. Le bas-fond est en fait une courte vallée de 7 kilomètres de longueur environ, allongée d'ouest en est, obstruée à l'est, et dont la nappe est alimentée par l'eau des pluies tombant sur un bassin-versant de faible dimension, de l'ordre de 50 kilomètres carrés.

L'aire forestière mesure environ 6 kilomètres de longueur, et entre 800 mètres et 1,4 kilomètres de largeur. Elle est établie sur un sol argilo-sableux, plus sableux dans la partie nord, plus argileux dans l'axe longitudinal de la forêt, où apparaissent des bas-fonds à montmorillonites : dans toute la partie proche de cet axe, la tendance argileuse domine avec des fentes de retrait très visibles. Aucun écoulement organisé ne se dessine à l'intérieur même de l'aire forestière : quelques mares allongées d'une centaine de mètres de longueur au plus et d'une dizaine de mètres de largeur sont seules perceptibles. Dans la partie orientale semblent se dessiner les vestiges d'un réseau divergent. Au moment des observations de terrain (la saison sèche de 1984), la vallée avait la forme d'un croisissant allongé, élargi à son extrémité orientale par l'éventail d'épandage des eaux sur la plaine à la sortie de la vallée.

La forêt présente des lisières nettement visibles, sauf au nord-est. Partout ailleurs, la ligne des arbres s'interrompt brusquement pour faire place aux terrains dénudés sur argiles (au sud et à l'est) et aux végétations clairsemées spécifiques des terrains ensablés à l'ouest et au nord. Les arbres s'y raréfient progressivement et s'alignent le long des axes d'écoulement dans les dunes. *Panicum turgidum*, herbacée pérenne, apparaît, ce qui rend la transition floue. Au nord-est, les arbres se raréfient progressivement dans une zone de contact entre sables et argiles. L'influence du passage des troupeaux qui se rendent au puits n'est certainement pas négligeable par broutage intense et piétinement du sol. Au cours de la saison sèche de 1984, le massif végétal ne présentait que deux strates :

- une strate arbustive haute, de quatre à dix mètres de hauteur (photo 3),
- une strate arbustive basse, de un demi-mètre (quelquefois moins) à un mètre cinquante de hauteur (photo 3bis).

Les deux strates étaient constituées des mêmes espèces, dans un état jeune en ce qui concerne la seconde. Elles n'étaient pas associées mais assez nettement séparées géographiquement.

Le niveau herbacé manquait absolument en raison des conditions climatiques de l'année 1984 : aucune des espèces annuelles ne subsistait dans toute la région, soit qu'elles n'aient pu germer ni grandir, soit qu'elles aient déjà été broutées ras par les troupeaux. D'autres observations ont montré que les herbacées pérennes sont toujours absentes des formations *agoras*.

Acacia ehrenbergiana est presque exclusif, présent à 90,3 % dans la quasi-totalité de la forêt. Viennent ensuite :

- *Maerua crassifolia* (*agar* en Tamasheq), 3,04 %,
- *Acacia raddiana* (*afagag*), 0,5 %,
- *Balanites aegyptiaca* (*aboraq*), 0,5 %,
- *Ziziphus mauritiana* (*tabakat*), 0,5 %.

Deux secteurs de la forêt présentent, sur une superficie très limitée, des espèces plus différenciées : une plus grande abondance de *Balanites aegyptiaca* et de *Ziziphus mauritiana*, secondairement d'*Acacia raddiana* (cf. fig. 4). Ces deux secteurs correspondent à des aires dans lesquelles ont été creusés de nombreux puisards et où les bas-fonds peuvent contenir, en saison des pluies, de petites mares durables. Mares et puisards attestent de la présence prolongée de l'eau, en plus grande abondance ou plus près de la surface. Le stationnement des troupeaux sur ces emplacements n'est sans doute pas indifférent.

Des dénombrements des individus et des estimations de recouvrement de la canopée ont été effectués le long de trois axes linéaires, longitudinaux et transversaux. Ils montrent que, conformément à l'impression visuelle, la densité du couvert est la plus élevée au centre de la formation, le long de l'axe d'écoulement. Elle décroît régulièrement et lentement vers la bordure est et elle décroît très brusquement sur les bordures nord et sud.

Nous ne disposons pas de moyens simples permettant de préciser l'âge des individus sur des arbres vivants. Mais il est visible, d'une part que les individus de même espèce n'ont pas tous la même taille et le même développement, d'autre part que, comme dans les formations ligneuses du



PHOTO 3 : Photographie au sol :
la strate arbustive d'Acacia ehrenbergiana

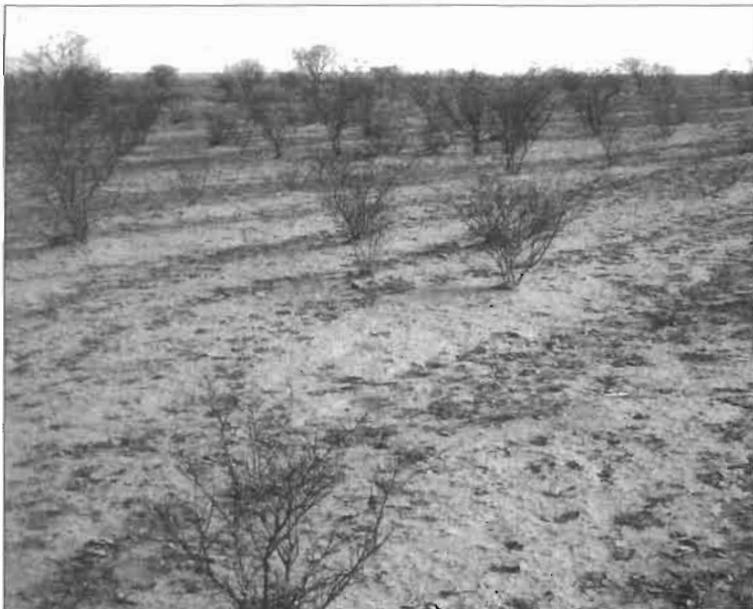


PHOTO 3BIS : Photographie au sol :
le peuplement bas de jeunes Acacia ehrenbergiana

même type, les arbres sont groupés par classes d'âge (Bernus et Poncet 1984). Tous les individus de même espèce d'un même secteur présentent strictement la même apparence de développement. En 1984, cinq classes d'apparence étaient différenciables chez *Acacia ehrenbergiana*, par la hauteur totale ou la longueur du tronc entre le sol et les premières branches, et par la circonférence du tronc à dix centimètres du sol. De ces cinq classes morphologiques nous déduisons cinq classes d'âge :

1. Très jeunes arbres dont la hauteur totale est inférieure à 50 cm et la circonférence du tronc inférieure à 3 cm. Cette classe est très représentée dans toute la partie ouest de la forêt où elle constitue des peuplements exclusifs denses, spectaculaires (fig. 3bis)

2. Les jeunes arbres dont la hauteur totale est comprise entre 1,5 et 2 mètres et la circonférence du tronc entre 5 et 15 cm. Ils sont très présents à l'est de la forêt en bordure de la classe précédente.

La hauteur totale des arbres plus âgés n'est plus significative car elle paraît varier en fonction de l'exposition au vent et du broutage.

3. Diamètre du tronc compris entre 40 et 50 cm : cette classe est très représentée dans plusieurs parties centrales de la forêt.

4. Diamètre du tronc compris entre 50 et 60 cm, avec des branches principales bien différenciées de celles de la classe précédente par leur taille, en circonférence et en allongement, leur donnant une couronne plus large. Cette classe est peu représentée, en peuplements épars notamment près des puisards, et absolument absente au sein des classes 1 et 2.

5. Une classe isole les individus dont les troncs sont de même taille que les précédents, ou légèrement supérieurs, mais avec des branches latérales plus grosses. Tous les *Acacia ehrenbergiana* concernés par cette classe de dimension étaient, en 1984, morts, cassés, couchés au sol (photo 4). Cette classe avait constitué un peuplement exclusif au centre de la partie orientale de la forêt, désormais détruit, et avait été représentée par des individus épars dans le reste du massif. À cette classe nous rattachons par leur morphologie et leur taille quelques individus âgés, encore sur pied et vivants en 1984 mais très dégradés, appartenant aux espèces *Maerua crassifolia* et *Acacia raddiana*, peu présentes à In Teduq.

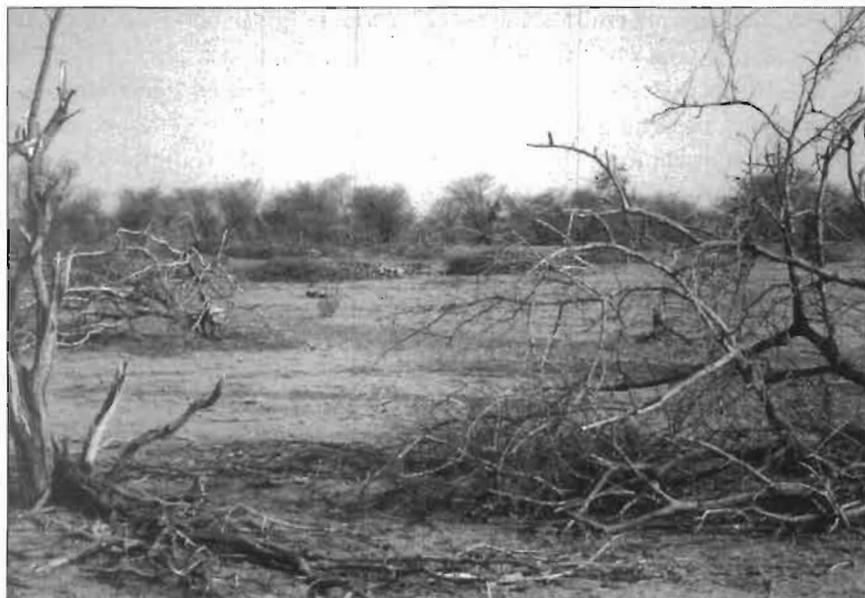


PHOTO 4 : Photographie au sol :
Acacia ehrenbergiana anciens, en partie détruits



PHOTO 5 : Photographie au sol : le secteur des puisards ouest

Au mois de novembre, qui est le début de la saison sèche et où les températures vont en s'abaissant, l'évapotranspiration n'a pas encore eu le temps, normalement, de s'exercer fortement. *Acacia ehrenbergiana*, notamment, présente un appareil foliaire bien développé et commence à fleurir. En novembre 1984, on n'observait rien de semblable. Rares étaient les arbres qui portaient réellement des feuilles et exceptionnels ceux qui portaient des fleurs dans le secteur des puisards. La plupart étaient complètement dénudés, notamment des peuplements entiers de la classe 3 dans le centre-ouest de la forêt : ils ne paraissaient pas morts mais en sommeil. Dans la partie ouest, les très jeunes arbres de la classe 1 et de la classe 2 présentaient des traces d'arrachage des bourgeons terminaux et des fines branches extrêmes : les frondaisons avaient été broustées par les animaux de petite taille (chèvres et moutons) et par les animaux qui broutent volontiers au sol (bovins, ânes et chevaux). En novembre 1984, la forêt ne présentait donc aucune verdure à l'exception du secteur central des puisards et de l'ouest (secteurs A et B fig. 4) dans lesquels quelques acacias et des espèces à feuilles plus visibles (*Balanites*, *Ziziphus*) avaient une activité chlorophyllienne.

La description du milieu forestier d'In Tèduq serait incomplète s'il n'était pas fait allusion au puits. Ce puits cimenté moderne, profond de 45 mètres environ, a été construit au début des années soixante, au moment de la « décennie humide » qui a vu la remontée vers le nord de l'élevage favorisé par la construction d'équipement hydro-pastoral. D'après les informateurs locaux, deux puits existaient avant sa construction, dont il ne reste aucune trace, présumés situés à quelques centaines de mètres au nord et à l'ouest de l'emplacement actuel. Le puits moderne est construit en bordure de l'actuelle zone forestière, à l'endroit où la lisière s'infléchit vers le nord. À proximité immédiate se trouvent les vestiges majeurs de l'occupation humaine ancienne d'In Tèduq : le spectaculaire cimetière monumental. À proximité également, on trouve le secteur des puisards ouest (A), qui est la partie forestière la plus haute et la plus verte, constituée de grands *Balanites aegyptiaca* et de grands *Acacia raddiana* (photo 5). Le puits se dresse au sommet du monticule de ses déblais, au milieu d'une vaste aire dénudée (photo 27). Il est fréquent de voir bêtes et gens s'abriter du soleil et de la chaleur sous les grands arbres du voisinage. Ce grand puits est le seul en son genre à plusieurs dizaines de kilomètres à la ronde puisque le forage de Tassa Takoret a été fermé et celui d'Oourofane n'a jamais été ouvert. Les pas-

teurs de toute la région viennent y abreuver leurs bêtes quand leurs campements ne sont pas trop éloignés, mais les petites vallées semblables à celle d'In Ṭedūq contiennent, comme elle, des batteries de puisards d'une huitaine de mètres de profondeur, que les nomades fréquentent volontiers. Tous étaient secs en novembre 1984 sauf ceux de Tindé, d'ailleurs inutilisés. Ces points d'eau, à proximité immédiate des forêts ou dans les forêts elles-mêmes, sont peut-être une cause de leur dégradation : les bêtes, même surveillées, broutent les feuilles, les bergers brûlent du bois. Ceci dit, les bergers ne brûlent ou ne ramassent que le bois mort et une fois broutées les feuilles basses, rien n'entrave le développement des arbres...

En 1984, la fréquentation humaine et animale de la région d'In Ṭedūq était certainement inférieure à la normale : suivant les instructions gouvernementales, quelques familles s'étaient repliées avec leurs troupeaux vers le sud, une plus grande humidité et les secours alimentaires. D'autres étaient remontées vers le nord et des pâturages un peu plus abondants devenus moins fréquentés. De très nombreux animaux avaient péri juste avant et après la saison des pluies. Tous les troupeaux séjournant dans un rayon de quinze kilomètres environ et les troupeaux de passage devaient s'abreuver au grand puits d'In Ṭedūq faute de puisards en eau dans les environs. Il est donc difficile de dire si le puits était fréquenté plus ou moins qu'habituellement à cette saison. Mais une fréquentation animale observée plutôt intense (200 à 300 bêtes par jour) n'entraînait pas une fréquentation intense du milieu forestier. Les animaux qui arrivaient de loin ne s'attardaient guère au puits ni dans ses environs, ils arrivaient par des sentiers bien tracés et repartaient de même, sans se disperser. La forêt d'In Ṭedūq n'accueillait que quelques chamelles de passage et, régulièrement, les quatre chevaux d'un campement proche. Que brouter d'ailleurs, cette année-là ? Aucune herbe, fort peu de feuillage. On peut considérer que les prélèvements animaux directs étaient nuls, et que les dégradations indirectes, par le piétinement, étaient très localisées aux sentiers. Nul aussi le prélèvement par les hommes : le bois mort était surabondant mais inutilisé, trop éloigné de tout centre de consommation (Tassara par exemple), dédaigné par les pasteurs qui trouvaient plus près de leur installation les quelques branches nécessaires chaque jour à la cuisson des aliments et à un peu de chaleur nocturne.

La « forêt » d'In Tèduq se comporte donc naturellement, sans interventions humaines brutales et déprédatrices. L'abondance de la faune sauvage atteste indirectement de cette discrétion humaine : chacals, chats sauvages, pintades, outardes et, évoluant à sa périphérie, gazelles.

L'image Landsat 1975

L'exploitation de l'image spatiale Landsat a répondu à un double but : méthodologique en testant l'intérêt de l'outil satellitaire pour l'étude d'un milieu végétal bien précis ; thématique car l'image Landsat nous fournit un élément de comparaison avec une *image* de la forêt dix ans avant les observations sur le terrain et vingt ans après les photographies aériennes.

Le but de l'opération était donc de traduire les radiométries de l'image spatiale en thèmes végétaux, tout en prenant garde que l'intervalle de temps prolongé qui s'est déroulé entre l'enregistrement et l'observation au sol (la « réalité-terrain ») rendait l'opération hasardeuse.

Nous avons exploité la seule vue alors disponible sur cette partie du Niger, celle du 5 février 1975, scène 205-048 Landsat MSS, sous forme numérique. Sa qualité n'est pas excellente : le canal 6 est très parasité par un lignage horizontal (témoin d'une barrette défectueuse), et une couverture nuageuse peu épaisse s'étend sur le quart nord-ouest de l'image, ce qui n'est pas gênant pour la région d'In Tèduq.

Les traitements ont été effectués sur un fichier réduit de 256 sur 256 pixels, centré sur la butte d'In Tèduq et sur un agrandissement du massif forestier.

Les ensembles forestiers de la région d'In Tèduq (Agabel, Amanzel, In Tèduq) se révèlent sur la composition colorée classique (2), ainsi que d'autres détails, tels que les pistes de bétail convergeant vers le puits : ce sont les valeurs basses, contrastant avec l'environnement non végétal

(2) Superposition des valeurs radiométriques des canaux 4, 5 et 7 colorés respectivement en jaune, rouge magenta et bleu cyan.

généralement clair. Incidemment, ceci permet de situer le puits moderne avec précision. Cependant, sont aussi figurés dans les valeurs basses certaines aires argileuses et les corniches et éboulis des buttes d'In Tëduq et d'Aderantarat.

Pour isoler la couverture arborée dense, on a pratiqué le rapport classique des valeurs du canal 5 à celles du canal 7. Les aires à végétation dense contrastent par leurs valeurs élevées sur les aires peu couvertes et dénudées, figurées en valeurs basses. Les aires forestières d'In Tëduq et Agabel sont bien nettes, tout particulièrement celle d'Agabel. La forêt d'Amanzel est moins nette sauf dans sa partie sud, soit que les arbres y aient été moins denses et moins feuillus, soit que sa forme linéaire et très étroite ait influencé la restitution en raison de la résolution au sol du pixel Landsat (56 mètres sur 79).

Une classification des valeurs radiométriques dans le seul canal 5 sur la forêt d'In Tëduq (agrandie par zoom sur l'image) permet de restituer des nuances à l'intérieur du massif (fig. 5). En tenant compte des observations de terrain, on a identifié six classes radiométriques dans les valeurs inférieures ou égales à 63 qui « définissent » le contour forestier. Ces classes correspondent à des ensembles thématiques qui incluent l'activité chlorophyllienne, la densité arborée, la nature du sol.

Classe 1, valeurs 37 à 44

Les parties les plus denses et les plus actives de la forêt, la zone des puisards notamment, qui correspond à l'activité chlorophyllienne des *Balanites* et des *Acacia*.

Classe 2, valeurs 45 à 48

Densité arborée notable, activité chlorophyllienne importante, sur sol très sombre (montmorillonites foncées à fentes de dessiccation très larges et très nombreuses), zone des grands arbres à larges couronnes couvrantes.

Classe 3, valeurs 49 à 54 :

Moindre densité arborée, arbres à couronnes moins vastes, activité chlorophyllienne moindre, peut-être sur sols plus clairs.

Les pixels de ces trois classes se présentent en groupes connexes et compacts. Les trois classes suivantes sont moins massives, organisées en périphérie des précédentes.

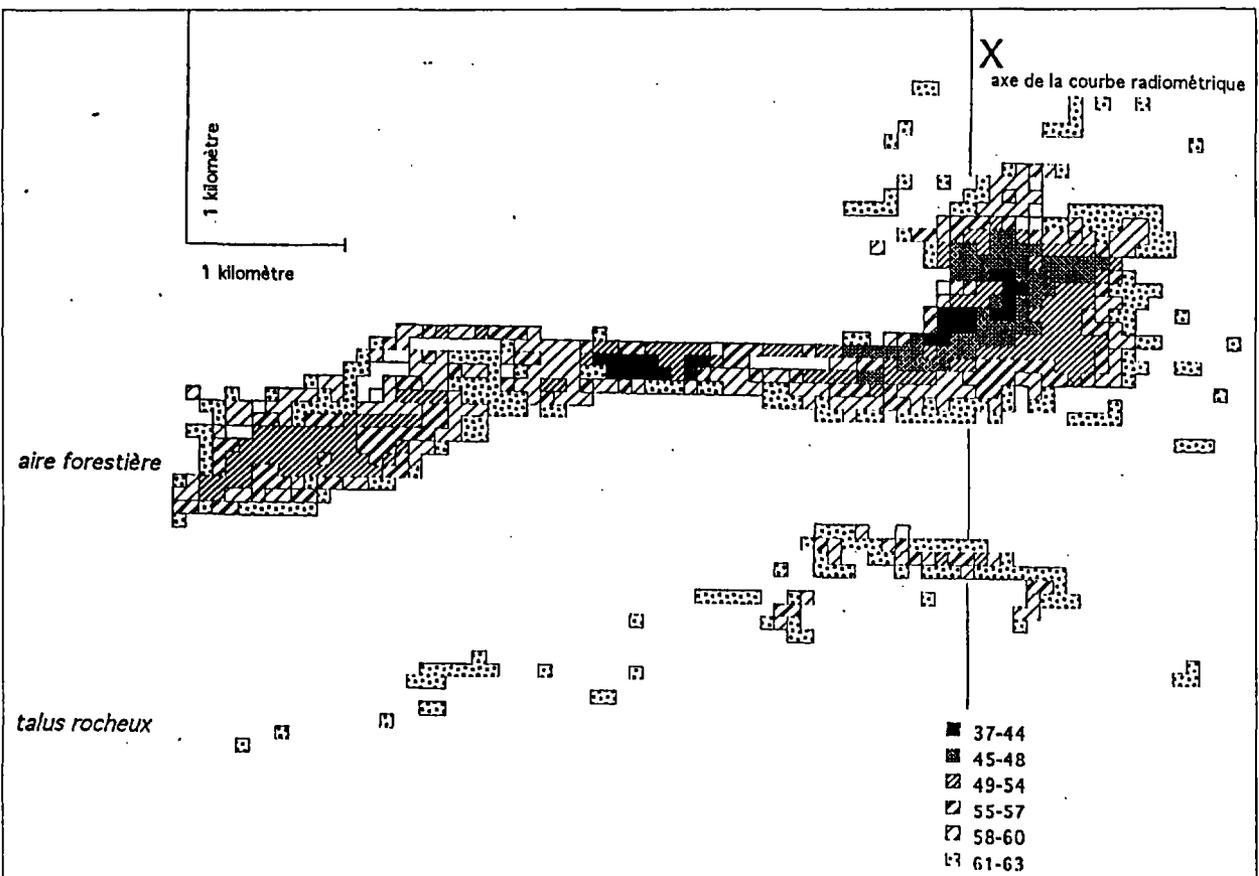


FIGURE 5 : Dégradation des niveaux radiométriques du canal 5
(d'après traçage de données numériques)

Classe 4, valeurs 55, 56 et 57 :

Arbres à faible activité chlorophyllienne, jeunes ou peu nombreux sur sols clairs argilo-sableux. Densité non déterminée.

Classe 5, valeurs 58, 59 et 60 :

Idem classe précédente, densité moindre en périphérie.

Classe 6, valeurs 61, 62 et 63 :

Bordure forestière : arbres jeunes et peu nombreux sur sols nettement sableux (très clairs) ; peut-être influence éclaircissante des bordures dénudées.

Le même type de classification effectuée sur les valeurs radiométriques du seul canal 6 donne des résultats très voisins : la mise en évidence des aires denses du centre et l'éclaircissement des périphéries. Dans les valeurs hautes, les bordures de la forêt apparaissent plus détaillées, avec des peuplements relativement denses mais très dispersés, sans qu'il ait été possible de rapporter ces valeurs à des observations sur le terrain. Par ailleurs, le canal 6 indique des basses valeurs dans le secteur ouest de la forêt, soit une densité végétale proche du secteur des puisards. Les canaux 4 et 7 n'apportent pas d'informations nouvelles.

Il est probable que les plus basses valeurs dans tous les canaux traduisent, outre l'activité végétale, la rugosité et la couleur foncée des argiles entre les arbres et sous les arbres dont les couronnes sont relativement transparentes. Les bois morts, qui sont théoriquement réfléchissants dans le canal 6 et absorbants dans le canal 7, ne sont pas identifiés ici : trop ténus ou « absorbés » par la réflectance du sol, voire inexistantes en 1975.

La figure 6 montre la superposition des valeurs radiométriques sur l'axe X qui traverse l'ensemble forestier dans sa partie la plus dense, du nord au sud approximativement (cf. fig. 4).

La courbe peut être analysée à partir des six segments qui présentent des faciès radiométriques concordants dans les quatre canaux, avec des variantes d'intensité.

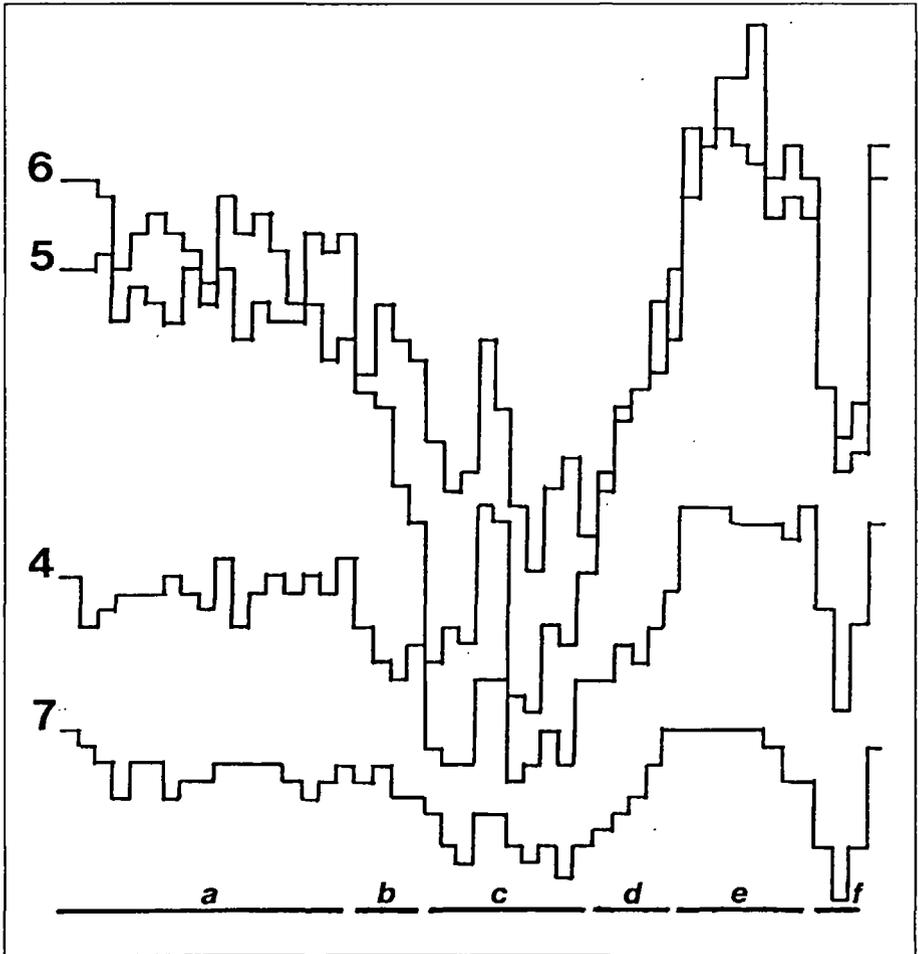


FIGURE 6 : Courbe radiométrique le long de l'axe nord-sud X
En ordonnée : radiométrie dans les 4 canaux Landsat MSS.
En abscisse : les pixels du transect.

Segment a

Dans chaque canal la radiométrie est élevée (particulièrement dans les canaux 5 et 6) et varie peu, ce qui traduit une faible densité végétale sur un sol clair. Ce sont les aires sableuses situées au nord de la zone forestière : végétation clairsemée d'arbres et d'arbustes, végétation plus dense d'herbacées, notamment pérennes.

Segment b

La radiométrie de tous les canaux fléchit nettement, particulièrement celle des canaux dits « de végétation » (les canaux 5 et 6) : leur courbe se rapproche de celle des canaux 4 et 7. Il y a là ce qui paraît être un phénomène de bordure. Bordure radiométrique d'une part, la valeur des pixels concernés étant la résultante de deux thèmes différents, la végétation claire et la végétation sombre, inégalement pris en compte. Mais aussi bordure thématique : les arbres et les arbustes de la lisière forestière sont soit moins denses que dans la forêt proprement dite, soit moins touffus et moins verts puisque situés en position marginale moins favorable pour l'eau et l'abri.

Segment c

Les réflectances sont basses dans tous les canaux particulièrement dans les canaux 5 et 6, ce qui signe l'activité chlorophyllienne et notamment les couronnes ligneuses, dans ce milieu et en cette saison. Les réflectances sont cependant irrégulières avec un pic central, qui correspond à une partie moins dense de la forêt en bordure de l'aire dénudée du cimetière. Nous sommes là dans le secteur forestier proprement dit, les arbres sont de grande taille et les couronnes sont denses (*Balanites aegyptiaca*), mais disposés en bosquets éloignés les uns des autres de plus de quatre-vingt mètres, sans peuplements jeunes ni strate arbustive. Le fossé le plus bas correspond à un secteur très dense, très touffu, dont les individus ne sont pas très élevés, où *Acacia ehrenbergiana* domine avec quelques *Acacia raddiana* : en 1975, ce secteur a du être très actif, très vert, avec des couronnes très couvrantes.

Segment d

Secteur de bordure semblable au segment b ci-dessus. La remontée des valeurs de réflectance paraît cependant plus régulière, avec une superposition dans les canaux 5 et 6. Le contact entre forêt et non-forêt se fait ici sur un sol plus argileux, en bordure immédiate du glacis qui

borde la falaise. La végétation arborée est nulle, la végétation herbacée absente en 1984.

Segment e

Secteur du glacis dénudé, constitué d'argiles sableuses et de blocs caillouteux centimétriques épars. Un palier de valeurs intermédiaires pourrait marquer l'augmentation de la rugosité de surface par augmentation de la taille des blocs éboulés, qui deviennent décimétriques.

Segment f

Les valeurs radiométriques sont très faibles dans tous les canaux, mais leur comparaison fait apparaître la différence avec le secteur forestier : les canaux 5 et 6 sont ici nettement plus élevés et le canal 7 plus bas. Le segment correspond à la bordure d'éboulis et à la corniche de la falaise nord de la butte d'In Teduq, constituées de blocs sombres décimétriques et métriques, à rugosité très élevée et effets d'ombre importants.

Les réflectances s'élèvent dans tous les canaux sur le sommet du plateau tabulaire.

La photographie aérienne, 1954-1955

Malgré sa qualité médiocre, la photographie aérienne restitue une quantité de détails telle que chaque arbre peut pratiquement être individualisé. Nous avons travaillé sur un agrandissement du cliché d'origine (AOF 54-55, NE 31-XII n° 124 à 1/50 000) au rapport 5. Pour la commodité de publication, les croquis ici restitués sont réduits par rapport à l'échelle de travail 1/10 000.

La date de prise de vue, précédant de vingt ans l'enregistrement Landsat et de trente ans les observations de terrain, permet des comparaisons intéressantes.

La photographie aérienne montre bien la large bande foncée de la forêt, traversée de réseaux d'écoulement sombres, plus ou moins anastomosés. Le bas-fond à forte composante argileuse contraste nettement avec les bordures sableuses nettement plus claires. Il est tout à fait remar-

quable que la ponctuation arborée, bien visible sur le cliché, ne recouvre pas seulement les aires argileuse et argilo-sableuse mais se trouve décalée vers le nord, mordant nettement sur l'aire sableuse. Comme il est aisé de mesurer sur le cliché la taille des couronnes isolées et les distances qui les séparent, on a isolé quatre classes de densité du couvert (fig. 7).

Classe 1

Peuplements denses de grands arbres, couronnes de 4 à 10 mètres de diamètre, jointives ou espacées de 10 mètres au plus. Les couronnes ne sont pas toutes individualisables, elles paraissent jointives par endroits ou se confondent avec le sol sombre.

Classe 2

Peuplements moins denses, les couronnes sont de même taille que précédemment mais plus espacées (10 à 50 mètres).

Classe 3

Peuplements épars et faibles : les couronnes ont moins de 4 mètres de diamètre, l'espacement est supérieur à 50 mètres.

Classe 4

Peuplements faibles et irrégulièrement disposés : les couronnes sont de petite taille, pas de grands arbres. L'espacement des individus est de plus de 50 mètres.

Classe 5

Espaces dépourvus de peuplement arboré, arbustif ou buissonnant. Nous ne traitons pas le couvert herbacé, non repérable ici.

En 1955, l'espace boisé dense (la forêt proprement dite, zones 1 et 2) n'occupe pas encore le bas-fond argilo-sableux, il est décalé vers le nord et les terrains sableux, légèrement en pente et bien drainés du revers de la butte de Takaraikara. À l'est et à l'ouest, l'extension forestière est à peu près dans son emplacement ultérieur, notamment les grands arbres de l'est et du centre. À l'ouest, une partie de vaste extension, moyennement dense et de forme presque circulaire, est isolée du reste de la formation : cette division semble subsister dans la toponymie, forêt de Ghaimdat à l'ouest, forêt d'In Tëduq à l'est. La fréquentation humaine et animale est indiquée par les nombreuses traces de passage qui longent le massif forestier plus

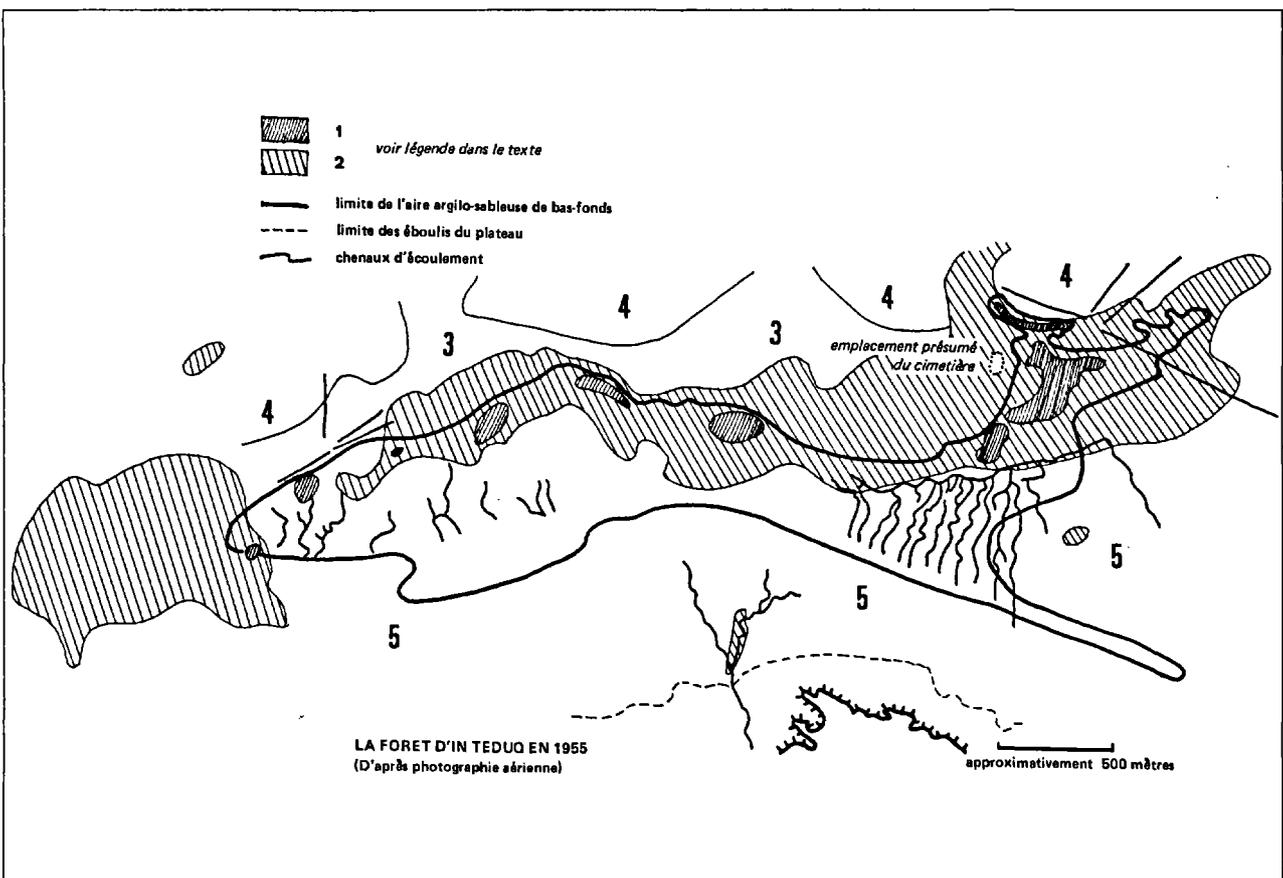


FIGURE 7 : La forêt d'In Tedug en 1955
(d'après photo aérienne)

qu'elles ne le traversent. Le grand puits cimenté n'était pas construit, mais deux petites convergences de pistes indiquent deux points d'eau, l'un à l'est, l'autre à l'ouest.

Le glacis de la butte d'In Tèduq, au sud de la forêt, est absolument dépourvu de formation ligneuse mis à part un alignement sur chaque rive de la principale incision issue du plateau.

Il n'existe malheureusement aucune donnée précise permettant de reconstituer l'environnement pluviométrique de la région d'In Tèduq dans les années cinquante-cinq, mais on sait que globalement, cette période (1950 à 1965) a connu des pluviométries régulières et élevées dans tout le Sahel, avec une forte densité de bétail.

L'évolution de l'ensemble forestier

Les trois images successives que nous avons de la forêt d'In Tèduq permettent de dresser les grandes lignes de son évolution d'ensemble, mais sans pouvoir identifier avec certitude la permanence des associations végétales.

Le massif forestier s'est déplacé vers le sud entre 1955 et 1975 : en 1955, la forêt est placée en partie sur l'aire sableuse inclinée du nord, en partie sur la rive du bas-fond, elle n'en occupe pas du tout la rive sud. Seul le bloc ouest est présent dans les deux cas, de même que les secteurs les plus denses. En 1975, en revanche, le massif s'est installé sur tout le bas-fond argilo-sableux dont il épouse la forme en abandonnant l'aire sableuse du nord. C'est dans la partie sud-orientale, aux alentours du cimetière, que le changement paraît être le plus important. En 1975, toute cette aire qui encadre le cimetière et le nouveau puits, et qui va jusqu'à l'aire centrale dense (celle des puisards B, cf. fig. 4) a disparu, de même que les boisements clairsemés de classe 3 et 4 de notre croquis (cf. fig. 7). L'ensemble forestier s'est déplacé vers le sud, occupant les deux « rives » de l'axe longitudinal. Le bloc ouest, sur les sables, s'est maintenu, et un vaste massif s'est développé à l'ouest sur le cône d'accumulation qui est bien souligné par la végétation arborée des données Landsat de 1975.

Entre 1975 et 1984, la position et la forme de la forêt ne se sont pas beaucoup modifiées : la forêt est toujours située sur le bas-fond argileux, elle ne s'étend pas au nord sur l'espace dunaire ni au sud sur le glacis. L'ensemble occidental semble s'être rétréci mais la forêt semble aussi s'être étendue vers l'est puisqu'on rencontre encore des arbres (jeunes) à 1600 mètres vers l'est et à 800 mètres au sud du cimetière.

Ainsi, les documents disponibles pour 1955 et 1975 montrent que la localisation de la forêt a changé. D'autres informations montrent qu'entre 1975 et 1984, ce sont les classes d'âge et l'état des arbres qui a changé. Les deux types d'analyse ne donnent pas de résultats comparables, mais ils montrent la grande rapidité de transformation du milieu, dans un contexte peu anthropisé. Il est à remarquer toutefois que la disparition des boisements autour du cimetière et du nouveau puits appartient à la même tranche temporelle que la construction de ce dernier. Il n'est pas du tout exclu que l'équipe de construction ait prélevé autour du site le bois dont elle avait besoin pour la cuisine et éventuellement le chauffage.

Il reste à mettre cette dynamique en rapport avec les événements climatiques connus et à rechercher les explications de ces modifications végétales. Modifications paradoxales, si l'on songe que c'est après une période de sécheresse très accentuée (1972-1974 et les années suivantes, puis 1984) que l'on observe la forêt dans une extension plus vaste qu'en 1975 et en 1955. Il faut sans doute invoquer ici le rôle de la « décennie pluvieuse », série d'années pluviométriquement très favorables, plus par leur régularité que par leur abondance, qui a pris place entre les années 1952-1955 et les années 1965-1968. C'est cette période qui a vu la réelle et active promotion du pastoralisme au Niger avec une politique de construction de points d'eau sur la frange sahélo-saharienne.

Au moment de la prise de vue aérienne de 1955, les effets de la régularité pluviométrique ne se sont pas encore fait sentir sur les ligneux, la période est « sèche », le sol sableux dans lequel l'eau s'infiltrait et reste longtemps disponible et accessible aux longues racines verticales n'est pas défavorable aux ligneux. Le bas-fond argileux est le plus riche en eau, il abrite déjà et probablement depuis longtemps, les grands arbres en formation dense. Vingt ans plus tard, et après dix ans de pluies abondantes et régulières, le secteur sableux a vu la croissance et le maintien sur place de jeunes arbres, la forêt a colonisé de nouveaux espaces. En 1984, l'état de

la forêt porte la marque de la sécheresse de cette année-là, mais elle s'était encore étendue auparavant, et surtout, elle s'était rajeunie : les secteurs les plus anciens (à l'est du cimetière) sont en train de disparaître et de vastes aires de recrû récent progressent sur les franges est.

Ainsi, les transformations de la forêt ne sont pas concomitantes aux aléas climatiques : les douze années de sécheresse (plus ou moins accentuée) qui se sont écoulées entre 1972 et 1984 n'ont pas entravé le développement ligneux.

Ceci permet de proposer une certaine prudence aux affirmations sur la dégradation générale et systématique du milieu sahélien : s'il est vrai que des zones se dégradent, il en est d'autres qui, même en présence de l'homme, se régénèrent. La forêt d'In Tèduq n'est guère étendue certes, et elle occupe une « niche » topographique et morpho-pédologique bien particulière, avec une utilisation de l'espace par l'homme alors peu intense. Il est probable que pour les mêmes périodes, les comportements de dégradation et de régénération végétales n'ont pas été semblables dans les zones situées plus au sud.

Bibliographie

BELLION (Y.), 1989 — *Histoire géodynamique post-paléozoïque de l'Afrique de l'Ouest d'après l'étude de quelques bassins sédimentaires (Sénégal, Taoudenni, Iullemmeden, Tchad)*. Thèse de doctorat ès-sciences, Université d'Avignon, 302 pages.

BERNUS (E.) & PONCET (Y.), 1981 — *Étude exploratoire du milieu naturel en zone semi-aride par télédétection (région de l'Azawagh)*. Initiations et Documents techniques, Télédétection n° 5, ORSTOM, Paris, 40 p.

- DURAND (A.) & PARIS (F), 1986 — *in* « Peuplements et climats de l'Azawagh (Niger nord-occidental) : Premiers résultats ». *Communication au Symposium International « Changements globaux en Afrique durant le Quaternaire : Passé - Présent - Futur »*. Dakar, INQUA-ASEQUA, 21-28 avril 1986.
- FOUCAULD (Ch. de), 1951-52 — *Dictionnaire touareg-français, (dialecte de l'Ahaggar)*. Paris, Imprimerie Nationale, 4 vol. 2024 p.
- GREIGERT (J.), 1966 : *Description des formations crétacées et tertiaires du bassin des Iullemeden (Afrique occidentale)*. Paris, BRGM, 234 p.
- GREIGERT (J.) & POUGET (R.), 1965 : *Carte géologique, République du Niger, 1/2 000 000*, Orléans, BRGM.
- HILLAIRE-MARCEL (C.), RISER (J.), ROGNON (P.), PETIT-MAIRE (N.), ROSSO (J.-C.) et SOULIE-MARCHE (I), 1983 : « Radiocarbon chronology of Holocene Hydrologic changes in Northeastern Mali », *in Quaternary Research*, 20 : p. 145-164.
- MALEY (J.), 1981 : *Études palynologiques dans le bassin du Lac Tchad et paléoclimatologie de l'Afrique nord-tropicale de 30 000 ans à l'époque actuelle*, Paris, Trav. et Doc. ORSTOM n° 129, 586 p.
- MONOD (Th.), 1937 : *Méharées, Exploration du vrai Sahara*, Paris, Éditions Je sers, 301 p.
- MOREL (A.), 1986 : « Paléo-Climats et Paléoenvironnements de l'Azawagh (Niger nord-occidental) », rapport scientifique : *in Programme « Vallée de l'Azawagh », Rapport d'activité 1985-1986* : p. 66-81.
- PONCET (Y.), 1986 : *Images spatiales et paysages sahéliens*, Paris, Trav. et Doc. ORSTOM n° 200, 255 p.

Ressources hydrauliques et fourragères

La région d'In Teduq est située sur la frontière du Sahara, ligne mouvante qui a tendance ces dernières années à s'avancer vers le sud. In Teduq, très grossièrement, se trouve dans une zone comprise entre les isohyètes moyennes de 150 et 100 mm.

Les missions effectuées dans l'Azawagh et à In Teduq se sont déroulées de 1984 à 1988. La saison des pluies 1984 fut exceptionnellement déficitaire et, de ce fait, les ressources hydrauliques et fourragères se trouvèrent considérablement réduites. En 1984, il tomba 120 mm à Tchintabaraden (moyenne 206,3), 105,1 à Tillia (moyenne 130,4) et 57,9 à Tassara. Les années suivantes les pluies furent moins déficitaires : en 1985 il tomba 141,4 mm à Tchintabaraden, 152,3 à Tillia, et 124,6 à Tassara ; du coup, des nappes rechargées permirent d'utiliser des puisards abandonnés en 1984, les ressources fourragères se renouvelèrent et des herbes annuelles réapparurent.

Ressources hydrauliques

Les ressources hydrauliques de la région font appel aux nappes profondes et aux nappes superficielles. Les premières sont permanentes et non tributaires des pluies annuelles, les secondes variables en fonction de la précédente saison pluvieuse. Si on se réfère à un document relativement ancien, mais complet (Greigert & Sauvel 1970), on peut faire un bilan des ressources hydrauliques potentielles dans les trois cartes IGN au 1/200 000 de Tchintabaraden, Tassara et Tassa-Takorat, c'est-à-dire

du sud au nord entre le 15^e et le 18^e parallèle. Ce bilan, inscrit sur des cartes au 1/200 000, est fait selon un classement des points d'eau en six catégories (de A à F) selon leur débit estimé. Bien qu'il s'agisse de données très approximatives, cette synthèse fait apparaître des différences significatives en fonction de la latitude.

Classement des points d'eau selon Greigert et Sauvel

- A - Point d'eau capable d'abreuver 1 000 têtes par jour ou plus.
- B - Point d'eau capable d'abreuver plusieurs centaines de têtes par jour.
- C - Point d'eau capable d'abreuver 100 à 200 têtes par jour.
- D - Point d'eau capable d'abreuver quelques dizaines de têtes.
- E - Point d'eau seulement utilisable par le petit bétail.
- F - Inutilisable ou sans intérêt pratique.

Ce tableau montre la diminution du nombre total des points d'eau du

	A	B	C	D	E	F	indéterminés	total
TASSA-TAKORAT 17 à 18°	0	11	7	6	2	10	0	36
TASSARA 16 à 17°	8	33	34	39	19	3	3	139
TCHIN-TABARADEN 15 à 16°	7	24	29	42	42	15	24	183

sud vers le nord ; sur les deux cartes de Tchín-Tabaraden et de Tassara les conditions sont très voisines, alors que l'on note une forte diminution de leur nombre sur celle de Tassa-Takorat, accentuée par l'absence de stations de pompage à forte capacité.

Sur la carte de Tassa-Takorat, en effet, on se trouve à la limite géologique des grès du Tégama (Continental intercalaire) et des calcaires du Crétacé moyen qui forment la cuesta cénomano-turonienne orientée SSE/NNO. À l'est de cette limite, la nappe libre des grès du Tégama, à

l'ouest, la nappe captive. Cette distinction importe peu ici puisqu'aucune station de pompage n'est en service : seules les nappes accessibles par remontée manuelle sont utilisées.

Si l'on se réfère à la liste des points d'eau de cette étude hydraulique qui sont inscrits dans un Atlas au 1/200 000, on s'aperçoit qu'en dehors des trois forages (curieusement classés en catégorie F, car aucun ne fonctionne aujourd'hui), on ne compte que trois puits profonds. Deux sont portés sur la carte et sont connus (In Teduq et Akaratcha), alors que le troisième n'y figure pas et n'était pas connu de nos informateurs.

Tous les autres points d'eau sont des puisards, et la majorité d'entre eux, des « puisards temporaires » ; leur profondeur n'excède pas dix mètres et les deux tiers d'entre eux se trouvent dans la moitié sud de la carte. Tel est le tableau dressé dans cet Atlas en 1970 : nous verrons quelle est la situation en 1984.

Ressources fourragères

Si on se réfère à l'*Esquisse des pâturages du Niger* (Rippstein & Peyre de Fabrègues 1972), on voit clairement que le nord de la carte de Tassara et le sud de celle de Tassa-Takorat, est couverte par quelques types de pâturages :

- plaines limono-argileuses à *tazmey* (*Aristida hordeacea*), accompagnée d'autres espèces annuelles à cycle végétatif très bref. Parmi les arbres *tamat* (*Acacia ehrenbergiana*) domine.
- massif dunaire à sable grossier avec *afazo* (*Panicum turgidum*), et espèces vivaces xérophiles et à couvert arboré limité à quelques individus dispersés.
- plateau dunaire à *afazo* (*Panicum turgidum*) assez proche de la composition du type précédent, et dans la partie orientale de la carte, la strate arborée est présente avec *afagag* (*Acacia raddiana*) et *ana* (*Leptadenia pyrotechnica*) mais très peu dense.
- Enfin, la vallée de l'Azawagh au nord-ouest de la feuille de Tassa-Takorat et les dépressions interdunaires portent une végétation proche de celle des vallées limono-argileuses, avec surtout des annuelles comportant diverses variétés d'*Aristida*.

Ces divers types de pâturages opposent donc essentiellement les zones hautes sableuses à herbes vivaces comme *Panicum turgidum*, mais aussi *Cyperus conglomeratus*, arbres rares et zones basses d'herbes

annuelles et strate arborée plus dense. Ces pâturages sont séparés par des zones arborées stériles, surfaces de plateaux calcaires et gréseux et par des dunes vives, ces dernières envahissant le coin nord-est de la carte de Tassa-Takorat.

Ce qui caractérise la végétation de la région d'In Teduq et plus généralement celle de Tassa-Takorat, c'est que ce sont des pâturages utilisables essentiellement en saison des pluies. La productivité des parcours est donc courte (deux mois), et très variable d'une année à l'autre. Malgré cette difficulté, les productions fourragères et les charges en bétail théoriques ont été ainsi définies :

	<i>Productivité Mat/sèche- Kg/ha</i>	<i>Charge théorique ha/UBT</i>
Plaines limono-argileuses	800	1-2
Massifs dunaires à sable grossier	400	2
Plateaux dunaires	250	4

La valeur nutritive potentielle de ces pâturages est donc de relativement bonne qualité, souvent supérieure à celle accordée à ceux du sud (sud Tassara, Tchín-Tabaraden, Abalak, etc.) : ces pâturages sont, en effet, classés dans les catégories 3 et 4, pour une échelle qui va de 0 (valeur nulle) à 5 (supérieure). Il ne faut cependant pas oublier que cette production est réduite à deux mois du cycle annuel et qu'elle varie dans des proportions considérables d'une année à l'autre.

Cette zone doit être considérée comme une extension des parcours de troupeaux venus du sud : au cours des neuf à dix mois de saison sèche, elle peut subvenir à l'élevage camelin essentiellement et, en nombre plus limité, de bovins et d'ovins, capables d'exploiter des ressources variables en eau (puisards) et en pâturages. Certains parcours sont inutilisables lorsque les nappes superficielles qui en commandent l'usage font défaut. Le nombre limité des points d'eau permanents accuse encore, en année de déficit pluviométrique, la discontinuité de cette zone.

Les recherches d'agronomes hollandais ont montré que les éleveurs, sans attendre le résultat des scientifiques, ont su depuis longtemps

exploiter deux zones écologiques complémentaires : celle du nord aux pâturages à la biomasse inférieure, mais à la valeur en protéines largement supérieure, celle du sud à la biomasse supérieure, mais inférieure pour les protéines et surtout avec des ressources hydrauliques plus abondantes en saison sèche (Penning de Vries & Djiteye 1982 : 315).

Les ressources hydrauliques et fourragères en 1984 et en 1985

Depuis la fermeture de la station de pompage de Tassa-Takorat, seuls quelques points d'eau assurent en permanence l'approvisionnement.

– In Teduq puits : 37,15 mètres de profondeur (5 mètres d'eau) est le principal point d'eau à grande capacité avec quatre fourches installées sur la margelle.

Le puits cimenté actuel aurait été creusé dans les années 1960. Il existait auparavant un puits ancien, doublé par les puisards de la vallée toujours présents : des pierres striées par des cordes, réutilisées autour des tombes, portent témoignage de l'existence de ce puits ancien.

– Tassa-Takorat : on trouve une série de puisards de 4,40 mètres de profondeur (0,40 mètres d'eau). On voit encore sur le site, un hangar vide et un château d'eau, témoins d'un forage abandonné. Cette station de pompage fut ouverte en juin 1967. Elle a fonctionné pendant quatre saisons sèches consécutives.

– Tamaya : puisards de 2,80 mètres de profondeur (0,15 mètre d'eau).

On nous a signalé un autre puisard permanent, Kerra, entre Tamaya et Abalaghlagh : mais il ne figure pas sur les cartes et je ne l'ai pas vu.

En 1984, les puisards non permanents visités, qui étaient en eau, sont les suivants :

– In Tabakat : 3,40 mètres de profondeur (1,50 mètre d'eau).

– In Nadwi, un peu d'eau.

Les puisards non visités, mais signalés avec encore de l'eau à faible débit étaient :

Tinde, Arshayen, El Ghaaoudej, Tchinn Lalene, In Afir, Taytoq ; pour ce dernier puisard, l'eau est atteinte en creusant.

Certains puisards, en novembre 1984, avaient un si faible débit qu'ils ne pouvaient fournir que l'eau domestique et non celle de l'abreuvement. Un campement des Arabes Taggat, à 20 km au sud de Tassa-Takorat, envoyait aux puisards de Tassa-Takorat ses troupeaux et prenait l'eau

pour les hommes aux puisards tout proches d'Arshayen. De nombreux campements abreuyaient leurs animaux au puits d'In Teduq, alors qu'eux-mêmes se ravitaillaient aux puisards d'In Nadwi. De très nombreux puisards étaient à sec dès novembre, par exemple les nombreux puisards d'In Teduq dans la zone arborée du puits. Autour d'In Teduq, dans un rayon de trente kilomètres, douze puisards étaient à sec, ainsi que deux puisards au nord de Tassa-Takoret.

Ces longues énumérations montrent que sur ce vaste espace, en novembre 1984, c'est-à-dire à une période encore proche de la saison des pluies, quatre ou cinq points d'eau seulement permettaient l'abreuvement des troupeaux. L'exploitation des pâturages se trouvait ainsi également compromise.

En 1985, les pluies furent plus abondantes et d'autres puisards étaient utilisés tels : Taylamat, Amanzel, Agargeoues, et Emalaoule. En réalité les nappes étaient réalimentées et si tous les puisards n'étaient pas utilisés, c'est que beaucoup d'éleveurs étaient absents et n'avaient pas remis en service tous les autres puisards faute de combattants.

Les pâturages qu'il a été possible de reconnaître en novembre 1984, ne correspondaient guère aux types décrits dans l'étude de 1972 (Rippstein & Peyre de Fabrègues). Une saison des pluies particulièrement déficitaire n'avait pas permis la levée de nombreuses annuelles.

Dans les plaines limono-argileuses, les annuelles qui devraient former des pâturages continus et denses (1), en particulier *tazmey* (*Aristida hor-dacea* surtout, mais aussi *Aristida funiculata*) et *ekerdan-n-allagh* (*Schoenefeldia gracilis*). Au total, le tapis graminéen d'annuelles qui constitue l'essentiel du fourrage des vallées n'était pas sorti. Seules des espèces à cycle court et/ou à racines pivotantes étaient présentes, tel *eglez* (*Tribulus ochroleucus*), *adreylal* (*Astragalus spp*), *tamasalt* (*Boerhavia spp*), ou encore *amadros* (*Corchorus depressus*) avec un pivot et des feuilles sur des tiges dures rampantes. Seuls *eglez* et *tazmey* formaient des couverts relativement homogènes mais toujours mal levés, à ras du sol.

Les dunes semblaient mieux partagées avec les vivaces en touffes, *afazo* (*Panicum turgidum*), omniprésent, *girfis* (*Lasiurus scindus*) ou

(1) Nicolas (1950) signale à In Teduq, la présence d'*Aristida ciliata* ou *plumosa* (p. 40), ainsi que *Chloris sp.* (p. 34).

amasa (Aristida pallida). Si la première graminée est appréciée, les deux autres ne le sont guère. Au bas des dunes, on rencontrait *afalanjet (Chrozophora brochiana)*, buisson vivace, apprécié surtout en cas de disette.

Sur les plateaux, *afazo* était accompagné d'autres vivaces en touffes isolées, telles *amakerziz (Aerva javanica)* partout présent avec ses épis cotonneux, *teberemt (Cymbopogon proximus)* assez rare et également peu appréciée, ou *eghaf-n-ashku (Cyperus conglomeratus)*, pas très répandue mais appréciée.

Au total, les annuelles des vallées limono-argileuses, tributaires des pluies précédentes étaient rares, mal développées, quasiment inexistantes par endroits : par conséquent, seules les plantes vivaces donnaient des fourrages, même s'ils sont peu appréciés, sinon par les chameaux et les chèvres affamés.

Les pâturages arborés sont constitués principalement par *tamat (Acacia ehrenbergiana)* qui, en novembre, possédaient des frondaisons relativement fournies autour des puisards de Tassa-Takoret et Tamaya. *Agar (Maerua crassifolia)* est présent dans les vallées, sur les plateaux, plus rarement sur les dunes, jamais en peuplement homogène, mais isolé sous des formes variées, boule au ras du sol ou tronc portant des branches allongées, toujours broutés ou rebrouvés avant de pouvoir se développer normalement. D'autres espèces se développent dans les vallées, *ajeyn (Ziziphus mauritiana)* et *aboragh (Balanites aegyptiaca)*. Par contre, on remarque la quasi absence de deux espèces très répandues à l'est et au sud : *tirza (Calotropis procera)* et *tadant (Boscia senegalensis)*.

Tamat (Acacia ehrenbergiana) aux peuplements purs dans bien des portions de vallée (In Teduq, Tassa-Takoret, Tamaya) forme ici des cimetières de forêts mortes dont les arbres parsèment le sol, parfois piège à sable, tumulus végétal, petite dune créée par cet obstacle ; dans d'autres secteurs, plus limités, souvent à la limite des zones arborées, de jeunes pousses partent à la conquête des terrains nus.

Sur les dunes, on rencontre *ana (Leptadenia pyrotechnica)* et *afagag (Acacia tortilis var. raddiana)*. Ce dernier est souvent bien développé sur les replats, au bas des pentes sableuses.

Les pâturages de fin de saison des pluies, qui offrent des ressources importantes au cours de la période sèche et froide, tel *alwat (Schouwia*

thebaica) et *ashaghor* (*Sorghum aethiopicum*), n'ont pas donné cette année, comme la majorité des annuelles tributaires des pluies précédentes.

En 1985, les pâturages étaient en partie reconstitués, en quantité comme en diversité. Dans les plaines argileuses, à l'ouest d'In Teduq, à proximité de Tegidda-n-Tesemt (40 km à l'est), ainsi qu'au sud de Tassarà, on trouvait à nouveau les plaines d'*ashaghor* (*Sorghum aethiopicum*), le sorgho sauvage, pâturages monospécifiques à perte de vue, ceux de *taghda* (*Psolarea plicata*), également dans les dépressions argileuses et sur les dunes *eglez* (*Tribulus longipetalus*) et *ajif-n-ashku* (*Cyperus conglomeratus*).

En conclusion, on constate des pâturages d'une productivité très variable d'une année à l'autre, à la fois par la baisse du potentiel fourrager et l'exploitation limitée de certains parcours par assèchement de puisards en année déficitaire. Il ne faut jamais oublier que dans cette région à la trilogie – vallées, plateaux dunaires, dunes fixes – porteuse de végétation, s'ajoutent les grandes surfaces couvertes par la roche stérile et le sable nu. L'année 1984-85 semble n'offrir qu'une possibilité de survie limitée aux troupeaux, l'année 1985 est bien meilleure mais beaucoup d'éleveurs et de troupeaux sont partis et ne sont pas encore de retour.

Références bibliographiques

BRUNEAU DE MIRÉ (P.) et GILLET (H.), 1956 – « Contribution à la flore du massif de l'Aïr », *Journ. d'Agric. Trop. et de Bot. Appl.*, Paris, vol. III, 5 à 12, (221-247, 422-438, 701-760, 857-886).

GREIGERT (J.) & SAUVEL (C.), 1970 – *Modernisation de la zone pastorale du Niger*, Étude hydrologique, Atlas, Paris, BRGM, Niamey, Direction de l'Élevage.

NICOLAS (F.), 1950 – *Tamesna. Les Ioullemmeden de l'Est ou Touareg kel Dinnik*, Paris, Imprimerie Nationale, 279 p.

PENNING DE VRIES (F.W.T.) & DJITEYE (M.A.), 1982 – *La productivité des pâturages sahéliens. Une étude des sols, des végétaux et de l'exploitation de cette ressource naturelle*. Wageningen, Center for agricultural publishing and documentation, 525 p.

PEYRE DE FABRÈGUES (B.) & LEBRUN (J.-P.), 1976 – *Catalogue des plantes vasculaires du Niger*. Étude Botanique n° 3, IEMVT Niamey, 433 p. multigr.

RIPPSTEIN (G.) & PEYRE DE FABRÈGUES (B.), 1972 – *Modernisation de la zone pastorale du Niger*. Étude agrostologique n° 33, 2 cartes h.t., Maisons-Alfort, IEMVT, Niamey, Laboratoire d'Élevage, 303 p. multigr.

3.

**In Ṭeduq :
approche archéologique d'un
établissement *ṣūfī***

Patrice Cressier

avec des contributions de

Francine Barry-Fardouet et Alain Person

In Ṭeduq : approche archéologique d'un établissement ṣūfī en milieu touareg

Le site

Les problèmes posés

Comme il a été dit plus haut, le programme « Azawagh » dans lequel était incluse l'étude du site d'In Ṭeduq, constituait le prolongement logique du Programme Archéologique d'Urgence (« P.A.U. ») développé précédemment par le même petit groupe de chercheurs sur la région d'In Gall et Tegiddan-n-Tesemt, dans la vallée de l'Eghazer au sens large.

En effet, les recherches sur le site d'Azelik menées à bien dans le cadre de ce P.A.U., non contentes d'apporter la preuve – selon nous définitive (Bernus, Cressier 1991)⁽¹⁾ – de son identification à la Takadda d'Ibn Baṭṭūṭa et d'autres auteurs arabes, nous avaient montré non seulement la richesse de l'approche pluridisciplinaire et sur la longue durée d'un territoire compris dans sa globalité (qui en zone saharienne peut rarement être réduit à la seule notion d'entité politique), mais aussi les dangers qu'il y aurait eu à se limiter à l'étude d'un seul établissement, pour important

(1) Au contraire des affirmations partiales de M. Cornevin (1993 : 197-198) sans même prendre connaissance de l'ouvrage cité.

qu'il fût. C'est une vision dynamique de l'histoire de cette région qui a ainsi été offerte, Takadda n'appartenant qu'à un seul moment de celle-ci. Il était évident, aussi, que l'apparition puis la disparition de cette dernière avaient obéi à la combinaison d'une série de phénomènes convergents (variations climatiques, mouvements de populations, exploitation privilégiée de certaines ressources naturelles – cuivre puis sel –, contrôle des axes commerciaux nord-sud et surtout est-ouest, expansion de certaines formes plus ou moins marginales de l'Islam, etc.), dont les impacts respectifs restaient parfois difficiles à évaluer.

Takadda était représentatif d'un développement urbain, économiquement actif grâce aux excédents produits, organisé en différents noyaux aux fonctions complémentaires et constituant une sorte d'oasis (la « pentapole » de Takadda) et structurant assez fortement son territoire. Pour une période postérieure (XVI^e-XVIII^e siècles) et en fort contraste avec ce cas de figure, les prospections archéologiques avaient mis en évidence la multiplication d'établissement fixes – mais pas nécessairement peuplés de sédentaires – et sans relations de dépendance au sens habituel du terme vis-à-vis de la grande ville du moment, Agadez. Dans ces établissements, les fonctions économiques élémentaires semblaient (aux yeux de l'archéologue en tout cas) occultées par d'autres, plus difficiles à concrétiser : regroupement de populations données, centre de rayonnement spirituel, etc.

Tout comme Takadda ne pouvait être comprise indépendamment des villes qui l'avaient précédée (Maranda) ou qui en avaient été contemporaines un moment et lui avaient survécu (Anisaman, Agadez), son territoire ne pouvait l'être sans référence au massif de l'Aïr lui-même, à l'est, ni aux vastes étendues le séparant de l'Adrar des Ifoghas, à l'ouest – où In Tēduq se trouve justement –.

Connaissant l'existence de ce site, en bordure de la vallée fossile de l'Azawagh et la présence en ce lieu de vestiges anciens, sachant aussi que certaines des nombreuses traditions s'y rapportant le considéraient comme ville déchue, tandis que la plupart d'entre elles insistaient sur son rôle de pont entre Aïr et Adrar des Ifoghas (2), il était tentant d'entreprendre sur l'Azawagh et autour d'In Tēduq ce qui avait été réalisé avec succès sur l'Eghazer autour d'Azelik, et de vérifier du même coup si les schémas de peuplement mis en évidence dans cette dernière région restaient fonctionnels dans son homologue plus occidental.

(2) Voir, dans ce même ouvrage (« In Tēduq dans la tradition touarègue »), le bilan détaillé établi pour ces traditions par E. Bernus.

C'est donc un programme d'approche pluridisciplinaire de ce type qui fut entrepris à partir de 1984 (s'étant poursuivi jusqu'en 1988), et dont les résultats en ce qui concerne l'archéologie médiévale et moderne sont exposés dans les pages qui suivent.

Localisation, organisation des vestiges

Comme il a été dit plus haut, l'établissement d'In Ṭeduq est maintenant localisé avec certitude à 60 km au nord du poste administratif de Tassara (arrondissement de Chin Tabaraden), en un lieu marqué « In Todo » sur la carte I.G.N. au 1/200 000 Tasa Takoret. Le site archéologique s'étend sur un kilomètre environ, au bord d'une longue dune fixée, orientée est-ouest, en contrebas au nord de la « montagne » (*adrar*) tabulaire du même nom (fig. 8) ; dans sa partie méridionale une zone basse, de fort peuplement arboré lors de notre première campagne de 1984, était en voie de dessèchement et de déforestation en 1988. Le matériel de surface est abondant et omniprésent mais se limite à de l'outillage lithique et des fragments de céramique très érodés presque exclusivement d'époque néolithique. Les tessons attribuables au Moyen Âge et à l'époque moderne sont en nombre infime.

Les vestiges d'occupation d'époque islamique n'y sont pas distribués densément ni homogènement ; de fait, trois ensembles principaux structuraient l'établissement de façon extrêmement rigoureuse, selon une ligne est-ouest (fig. 9). Cette étroite connexion entre des éléments relativement éloignés les uns des autres n'est évidemment pas le fait du hasard et nous verrons qu'elle trouve son explication dans la vocation particulière qu'eut In Ṭeduq, sans doute dès sa fondation.

À l'ouest, sur un bombement sablonneux, une curieuse structure dont le plan, réticulé, est marqué au sol par des dalles de petites dimensions profondément plantées, pose encore de nombreux problèmes d'interprétation.

Au centre, au-delà d'un vallonnement intermédiaire, s'étend une vaste nécropole dont la partie centrale est circonscrite par de hautes dalles dressées, certaines épigraphiées, lui donnant l'allure d'un monument mégalithique.

À l'est, enfin, en contrebas de la précédente, les restes de ce qui paraissait être un grand bâtiment barlong sont environnés d'une dizaine d'amas de pierres, souvent associés à un *miḥrāb* de dalles fichées dans le sol.

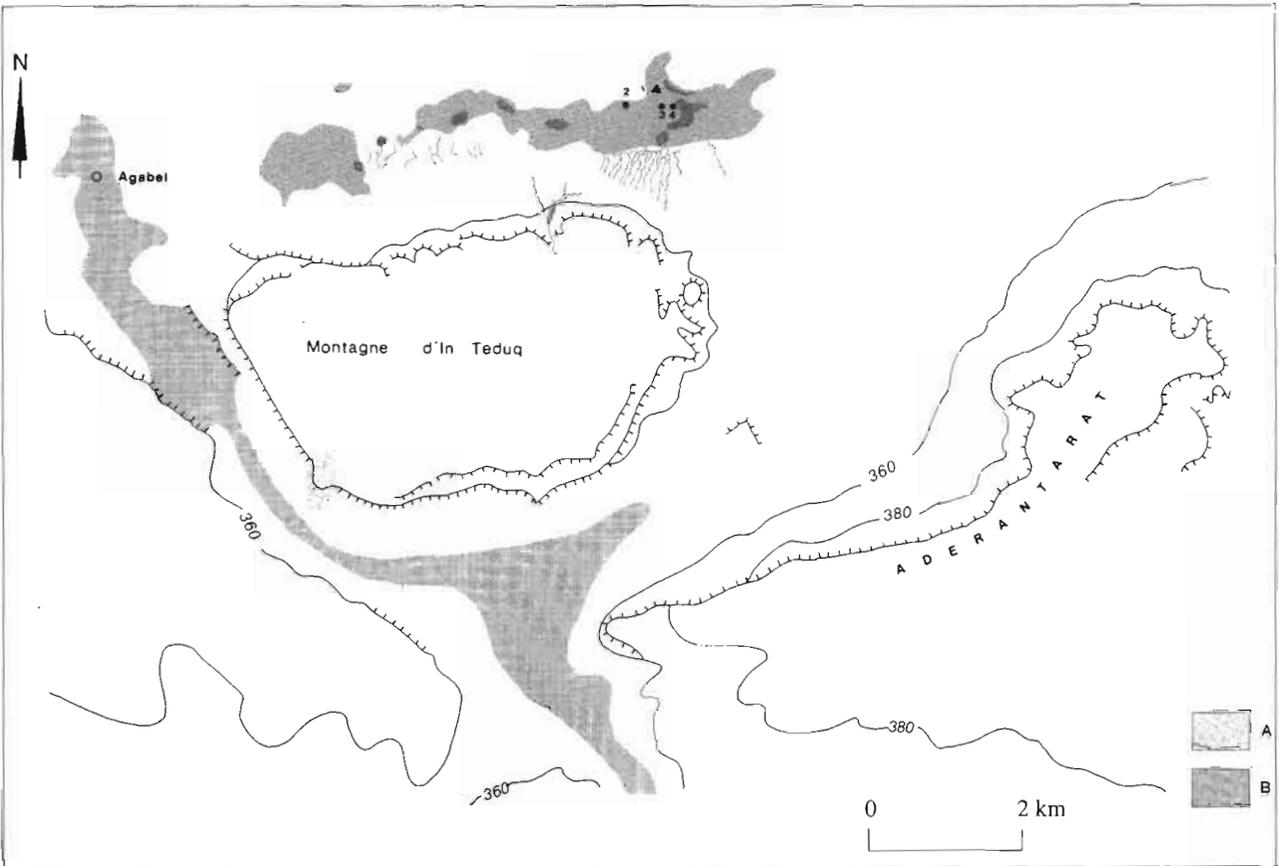


FIGURE 8 : In Tedug et son proche environnement

A. dune. B. zone boisée dans les années cinquante. C. zone actuellement densément boisée.

1. puits ; 2. structure occidentale ; 3. nécropole centrale ; 4. mosquée.

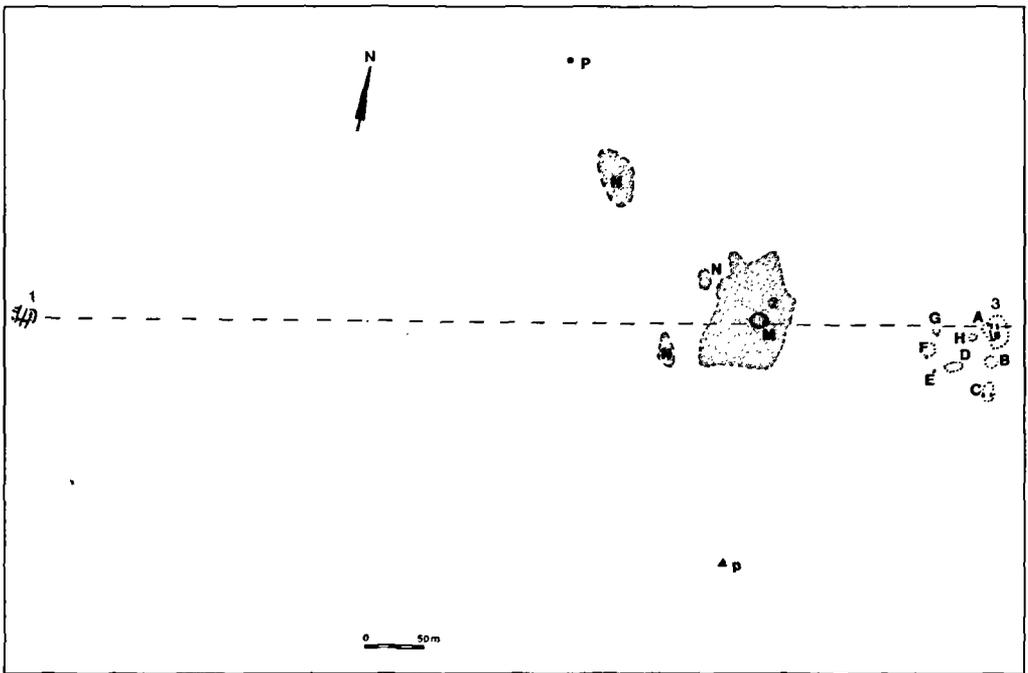


FIGURE 9 : In Ẓeduq. Plan général du site.

1. structure occidentale ; 2. nécropole centrale (M. mihrâb ; N. groupements de tombes périphériques) ; 3. mosquée (A) et structures circulaires associées (B à H - I se situe un peu plus à l'est-) ; P. puits d'In Ẓeduq ; p. zone des puisards.

À ces trois ensembles principaux viennent s'ajouter un certain nombre d'éléments de natures diverses et plus dispersés.

Le puits d'In Ẓeduq, qui attire encore une forte population nomade se situe à 220 m au nord de la ligne ainsi définie, tandis qu'au sud de celle-ci, coïncidant partiellement avec la zone arborée, ont été percés – en époque actuelle – de nombreux puisards.

Assez loin au nord et au nord-ouest du site ont été localisées diverses structures quadrangulaires, simples ou jumelées, matérialisées une fois encore par des alignements de pierres plantées, et qui ont été interprétées comme des tombes monumentales.

Tout autour du site, et à des distances supérieures aux précédentes par rapport au centre de celui-ci (la nécropole d'allure mégalithique), ont été repérées d'autres tombes de plan carré, dont certaines sont vraisemblablement

blement pré-islamiques. Il faudrait prendre en compte, enfin, quelques concentrations de dalles calcaires disposées sur le sol, parfois associées à des tessons, voire des pièces céramiques entières, brisées et isolées, « vestiges » qui trouvent sans doute leur origine dans le passage de campements nomades actuels et sub-actuels.

Le déroulement des travaux

Fournir un calendrier détaillé des travaux menés en archéologie islamique à In Ṭeduq n'aurait guère de sens, mais il n'est pas inutile d'en rappeler, par contre, les grandes étapes et celles des indispensables recherches comparatives menées parallèlement.

En 1984, première campagne du programme consacré au site, fut menée à bien la prospection de sa proche région (dans un rayon de 20 km environ) et celle de l'axe se dirigeant vers Tassara. Il fut également procédé à une approche de surface des trois grands ensembles monumentaux d'In Ṭeduq (la « structure occidentale », la nécropole centrale et le « grand bâtiment oriental » qui se révéla plus tard être une mosquée), ainsi que de quelques groupes de vestiges secondaires : topographie générale et relevés de détail, études d'appareil, etc. ; l'absence quasi totale de matériel archéologique médiéval en superficie nous fit renoncer à mettre en œuvre des techniques plus fines (ramassages systématisés, etc.) tel que nous l'avions fait à Azelik-Takadda, par exemple, dans le cadre du « Programme Archéologique d'Urgence » réalisé de 1977 à 1981 (Bernus, Cressier 1991 : 25-42). Un sondage fut pratiqué sur la structure occidentale (S84).

En 1985 fut réalisé un sondage sur l'un des amas de pierres circulaires (« G »), associés à un *mihrāb* et ordonnés autour du bâtiment oriental (S85) ; nous en espérions surtout l'identification de la fonction primitive de vestiges somme toute assez déconcertants. Par ailleurs, et dans la mesure où l'histoire du site de Shi-n Wasaġaran, au sud d'Agadez, paraissait étrangement parallèle à celle d'In Ṭeduq, il fut décidé d'y réaliser une prospection et un relevé des monuments conservés (Bernus, Cressier 1991 : 274-282).

En 1986 la situation politique locale s'opposa à ce que nous retournions dans la région d'In Ṭeduq et la campagne – dont, jusqu'au dernier moment, le principe avait été maintenu – fut consacrée à un site également important pour notre compréhension de la transition entre plein

Moyen Âge et époque moderne aux marges occidentales de l'Aïr : Assodé, ville des Kel Owey dont l'on sait qu'ils furent, à l'occasion, en conflit avec les populations centrées sur In Ṭeduq.

L'année suivante, en 1987, l'accès au site étant de nouveau possible, un second sondage fut réalisé sur une structure circulaire (« I », cette fois : S87-1) et un premier le fut sur l'un des angles du bâtiment oriental (S87-2). Puisque, par ailleurs, la plupart des traditions convergeaient sur le fait que partie de la population originelle d'In Ṭeduq provenait de l'Adrar des Ifoghas (Mali), et de Tadamakka/Es Suq en particulier, nous choisîmes de consacrer à ce site et à ses environs une mission de reconnaissance qui permit de préciser les éventuels parallèles et similitudes ; ce furent surtout les différences qui apparurent, entre un établissement pleinement urbain et un autre qui ne l'était guère.

Enfin, la dernière campagne, celle de 1988, s'attacha à la solution définitive du problème posé par le bâtiment oriental (réalisation de deux sondages : S88-1 et S88-2) et à l'achèvement des relevés d'ensemble. Après l'ouest, ce fut l'est qui fut le but de prospections comparatives – très fructueuses pour la compréhension du fonctionnement passé d'In Ṭeduq et l'interprétation de certains de ses édifices –, avec les sites de pèlerinage du cœur de l'Aïr : Agalanga, Agalal et Téfis.

Toutes ces campagnes ont été le fait du même petit groupe de chercheurs : F. Barry-Fardouet (céramologue, hors-statut) était chargée de l'étude du matériel et a participé aux relevés et aux sondages ; E. Bernus (géographe, responsable du projet, ORSTOM) a recueilli les diverses traditions se référant à In Ṭeduq et a étudié le peuplement et l'environnement actuels ; S. Bernus (ethnologue, CNRS, Laboratoire d'Anthropologie Sociale) et P. Cressier (archéologue, CNRS, URA 1225) ont mis en œuvre la recherche archéologique dans son ensemble.

Ce sont les résultats de celle-ci que nous allons maintenant exposer, en nous attachant – dans un souci de clarté – successivement à chacun des groupes de vestiges qui constituent le site archéologique au sens large.

La structure occidentale

Les vestiges

À l'ouest donc, un léger bombement de la dune offre les vestiges d'une vaste structure grossièrement quadrangulaire dont le plan est matérialisé

par de petites dalles calcaires fichées dans le sol en alignements parallèles (fig. 10 à 13). Quatre « travées » sont ainsi définies, dont les deux plus occidentales sont subdivisées, par des alignements perpendiculaires aux précédents (photo 6), en compartiments irréguliers, tandis que celle située le plus à l'est présente deux dalles étroites fichées dans le sol, approximativement en son milieu (photo 7). La structure est mal conservée à l'ouest, où les dalles sont éboulées dans la pente. Quelques tombes d'époque islamique se sont regroupées, peut-être tardivement, autour de ces vestiges.

L'ensemble de la butte est recouvert d'un abondant matériel néolithique, céramique très érodée et morcelée, outillage lithique et fragments d'os partiellement fossilisés.

Le plan général de cette structure n'était pas sans évoquer celui, en travées parallèles, de certaines mosquées rencontrées au cours de la prospection de la zone In Gall – Tegidda-n-Tesemt. Les proportions plus amples des surfaces ménagées (la largeur de certains des espaces ainsi définis atteignant parfois 5 m, plus que les possibilités offertes par les bois locaux en matière de poutrage), excluaient cependant qu'il ait jamais existé de murs en élévation, sauf peut-être dans l'angle sud-ouest

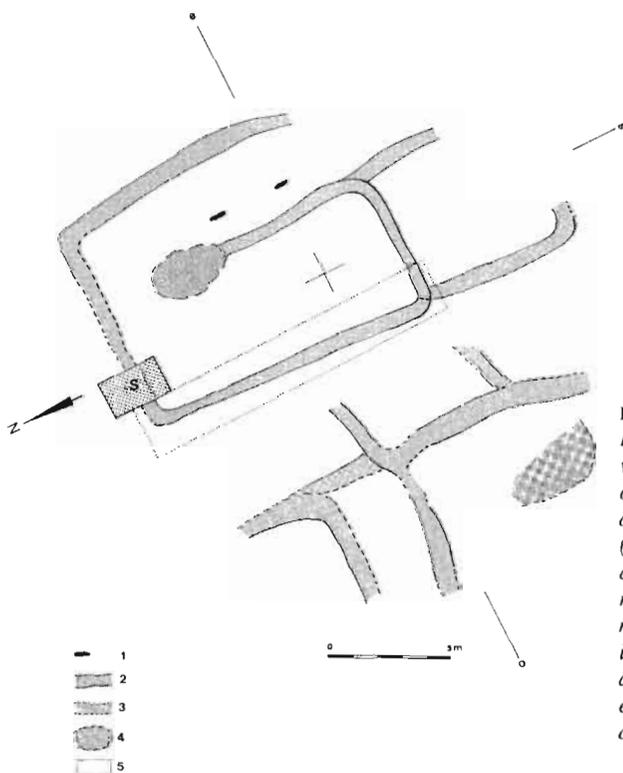


FIGURE 10 : In Tēduq.
Plan schématique des vestiges de la structure occidentale et localisation du sondage.

(1. dalle isolée ; 2. double alignement de dalles et remplissage de matériel néolithique ; 3. id., tracé incertain ; 4. pierres amoncelées ; 5. emplacement du relevé de détail – voir fig. 11 –).



FIGURE 11 : In Ṭeduq. Relevé de détail partiel montrant le mode de construction de la structure occidentale. Les dalles fichées dans le sol sont représentées en noir.



PHOTO 6 : In Ṭeduq. Structure occidentale : zone centrale vue du nord ; en arrière-plan tombes dispersées.



PHOTO 7 : In Ṭeduq. Structure occidentale : « travée » est.

ou un amas de pierres sur chant pourrait correspondre à un mur basculé (photo 8). L'absence de *miḥrāb* n'était compensée qu'en partie par la présence de deux dalles fichées dans le sol, qui tout en introduisant bien une orientation vers l'est du « monument », pouvaient aussi n'avoir été implantées que tardivement dans un ensemble déjà constitué.

D'autres caractères posaient problème : le compartimentage des « travées » ouest, l'abondance du matériel néolithique, l'origine de l'accident topographique (accumulation naturelle – dune – ou tell ?).

Le sondage

Afin de tenter d'élucider les différentes questions en suspens, un relevé détaillé de l'ensemble de la structure occidentale a d'abord été effectué (fig. 10), ainsi qu'un pierre-à-pierre partiel (fig. 11) et une coupe topographique de la butte (fig. 12). Ce dossier graphique constitué, nous avons alors procédé à l'implantation d'un sondage de 2 m x 4 m en travers de l'alignement nord (S84). Deux coupes stratigraphiques ont été ainsi obtenues, l'une nord-sud, l'autre est-ouest (fig. 13, 14).

PHOTO 8 : In Ṭeduq.
Structure occidentale : zone centrale sud-ouest vue du nord ; c'est peut-être la seule partie qui a pu offrir des éléments en élévation.



La première montre nettement le mode de mise en place des alignements de pierres : ces dernières ont été faiblement enfoncées dans le sol (20 cm environ), tandis que le remplissage intermédiaire était constitué exclusivement de matériel néolithique (photo 9). Les deux

coupes confirment également l'origine naturelle de la butte ; on y distingue assez nettement les niveaux d'apport éolien et ceux d'exposition aux intempéries, plus ou moins indurés, tous discontinus ; ces discontinuités latérales ont été très vraisemblablement favorisées après coup par l'action des eaux d'infiltration. Entre - 85 cm et - 109 cm à partir de la surface, une lentille cendreuse riche en débris de charbons, se confond sur ses marges avec une surface d'exposition marquée de nodules argileux ; elle recouvre directement la fosse d'une tombe simplement creusée dans le substrat sableux. Entre - 109 et - 122 cm, a été retrouvé le squelette du corps ainsi inhumé (fig. 15). Il était orienté nord-sud, à dix-huit degrés près, en position latérale. La paroi nord du sondage effectuait passait au niveau des os du bassin. Les ossements ainsi mis à jour ont été, après relevé, démontés à des fins de datation, tout comme le niveau cen-

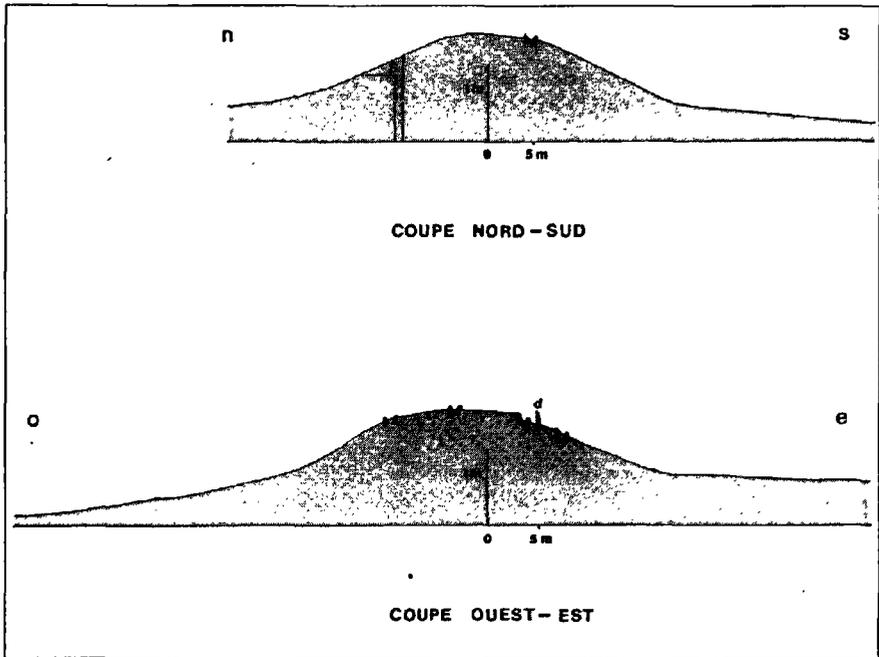


FIGURE 12 : In Tuduq. Coupes topographiques schématiques nord-sud et est-ouest de la structure occidentale. (d. dalles dressées ; S. sondage).

deux les surmontant ; ont également été soumis à datation des ossements fossilisés mélangés au matériel lithique de remplissage. Le sondage a été arrêté à - 2m. Il entamait un sable vierge, massif et fortement concrétionné, bien en dessous du niveau des dépressions environnant le bomblement étudié.

Une « construction » à fonction religieuse atypique ?

Les datations obtenues pour les différents échantillons sont les suivantes (3) : 2450 ± 150 B.P. pour les ossements fossilisés mêlés au maté-

(3) Ces datations ont été réalisées en 1985 par A. Person et J.-F. Saliège (Laboratoire de Géologie Dynamique, Université de Paris VI).

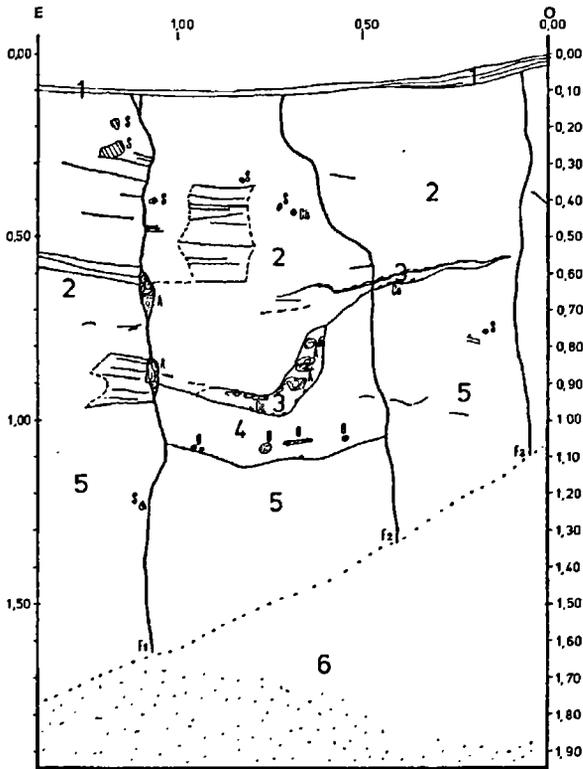


FIGURE 13 : In Teduq. Structure occidentale. Sondage S84 : coupe stratigraphique est-ouest. [1] accumulation éolienne récente, avec de très fins niveaux indurés argileux surmontant des sables éoliens, en strates inégales. [2] accumulation éolienne ancienne, de couleur ocre. Des stratifications du type [1] sont repérables mais discontinues, parfois limitées en amplitudes par des surfaces subverticales (mais dans quelques cas, les niveaux sableux semblent franchir ces surfaces : toutes ne peuvent étre identifiées à des terriers). Une compaction irrégulière et les eaux intersticielles ont pu rehomogénéiser cet ensemble. Matériel archéologique quasi absent (rars éclats lithiques). [3] poche cendreuse de couleur gris à gris brun, avec à la base des fragments de charbons de bois. Sa surface est argileuse (nodules et concrétions d'argile). Il n'y a pas de matériel lithique. [3] est limitée à l'ouest par la faille F3 et présente une inflexion au passage de la faille F2 ; elle disparaît indistinctement au voisinage de F1. [4] poche de sable, sans strates visibles, ocre à ocre jaune. Sa base est constituée de fin limon englobant les ossements humains visibles en section. Elle paraît limitée à l'est et à l'ouest par les failles F1 et F2. Il s'agit de la fosse de la tombe proprement dite. Il est possible que ce soit la présence de celle-ci qui ait entraîné, a posteriori, la formation des failles F1 et F2. [5] sables argileux de couleur ocre à gris-ocre, de mise en place naturelle. Pas de stratification fine nette. Le passage de [5] à [2] se fait de façon indistincte de part et d'autre de [3] et [4]. [6] semblable à [5], mais beaucoup plus gris, riche et fines concrétions carbonatées (mouchetures blanches). Le passage indistinct de [5] à [6] correspond à la base des failles F1, F2 et F3, sans doute du fait de l'induration plus grande de [6]. À la base, à l'est, concrétionnement intense : le niveau devient blanchâtre.

N.B. On a noté sur la coupe : A. concrétions et nodules argileux ; C. charbons ; Ce. cendres ; Ch. déjections d'ovin ou de caprin ; O. ossements ; S. outils ou éclats lithiques.

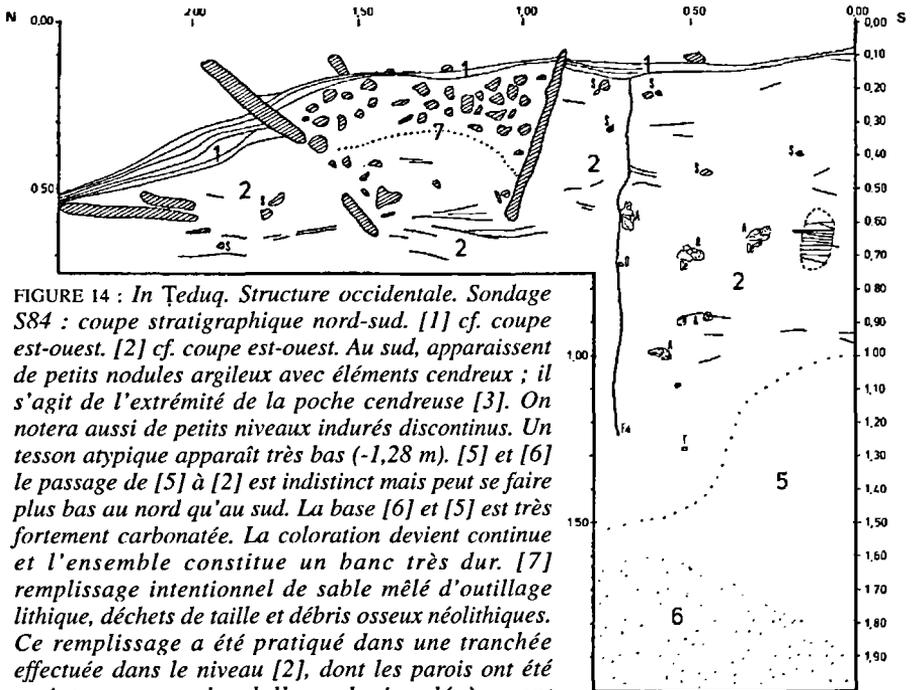


FIGURE 14 : In Tuduq. Structure occidentale. Sondage S84 : coupe stratigraphique nord-sud. [1] cf. coupe est-ouest. [2] cf. coupe est-ouest. Au sud, apparaissent de petits nodules argileux avec éléments cendreux ; il s'agit de l'extrémité de la poche cendreuse [3]. On notera aussi de petits niveaux indurés discontinus. Un tesson atypique apparaît très bas (-1,28 m). [5] et [6] le passage de [5] à [2] est indistinct mais peut se faire plus bas au nord qu'au sud. La base [6] et [5] est très fortement carbonatée. La coloration devient continue et l'ensemble constitue un banc très dur. [7] remplissage intentionnel de sable mêlé d'outillage lithique, déchets de taille et débris osseux néolithiques. Ce remplissage a été pratiqué dans une tranchée effectuée dans le niveau [2], dont les parois ont été maintenues par des dalles calcaires légèrement saillantes par rapport à la surface du sol.

N.B. On a noté sur la coupe : A. concrétions et nodules argileux ; Ce. cendres ; O. débris osseux ; S. outils ou éclats lithiques ; T. tesson. Ces indications n'ont pas été portées dans le remplissage [7] pour éviter une surcharge de la figure.

riel lithique de remplissage, 620 ± 70 B.P. pour le squelette inhumé, et 1210 ± 60 B.P., pour les fragments de charbon de bois. On retiendra tout d'abord la grande différence chronologique entre la première de ces datations et les deux autres, cohérente avec les premières observations de surface. Cependant la date proposée paraît bien proche pour le degré de fossilisation des os et vis-à-vis du matériel céramique et lithique associé. Les deux autres datations posent encore plus de problèmes. La couche cendreuse fournit une date plus ancienne, alors que la coupe stratigraphique nous la montre venant sceller la fosse. S'il n'y a pas eu perturbation engendrant une mesure erronée du carbone 14, la seule explication, bien acrobatique, est que le matériel cendreux ait été en place à l'ouest de

la tombe au moment de son creusement et qu'il ne soit venu glisser sur celle-ci que lors du tassement postérieur.

L'évolution de la butte occidentale d'In ʕeduq peut alors être résumée de la sorte :

À la surface d'un petit bombement de la dune, un corps est inhumé vers 620 ± 70 B.P., c'est-à-dire 1260-1400 ap. J.-C. Lors du tassement postérieur viennent s'effondrer dans la fosse les cendres rendant compte d'une occupation antérieure du lieu (1210 ± 60 B.P., soit 630-760 ap. J.-C.), et jusque là déposées immédiatement à l'ouest de la tombe. Ni la datation par carbone 14, ni l'orientation du corps, ni enfin ce que l'on sait de l'islamisation de la région n'excluent que l'on ait affaire à une sépulture musulmane, même si la relative imprécision de cette orientation (18°) peut laisser subsister le doute.

Après un laps de temps encore impossible à préciser, mais relativement long, durant lequel les dépôts éoliens s'accumulent sur près de 80 cm en lits successifs, plus ou moins indurés, s'effectue le tassement de la tombe ; la structure occidentale est mise en place et réutilise le matériel archéologique d'un site néolithique proche.

La faiblesse de l'ensablement postérieur (10 cm maximum) bien visible dans la coupe nord-sud laisse supposer que cette mise en place a

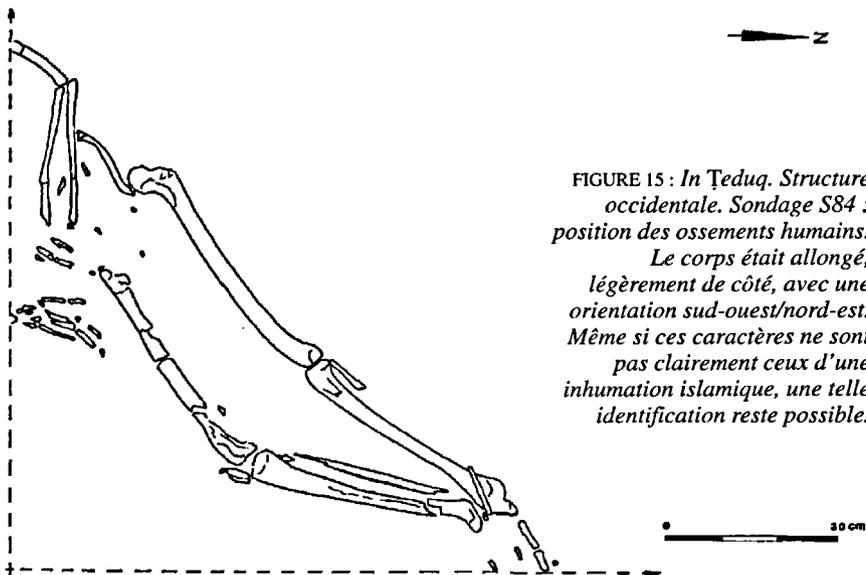


FIGURE 15 : In ʕeduq. Structure occidentale. Sondage S84 : position des ossements humains.

Le corps était allongé, légèrement de côté, avec une orientation sud-ouest/nord-est. Même si ces caractères ne sont pas clairement ceux d'une inhumation islamique, une telle identification reste possible.

PHOTO 9 :
In Tuduq.
 Structure
 occidentale.
 Sondage S84-1 :
 coupe de
 l'alignement
 nord montrant la
 position des
 dalles plantées
 et
 du remplissage
 de matériel
 protohistorique.



eu lieu à une époque plus proche de la nôtre que de celle de l'inhumation (4).

Une variante du scénario précédent ne tient pas compte de la datation des charbons de la couche cendreuse et considère qu'une perturbation (qu'il faudrait encore préciser) est intervenue dans la mesure. Elle admet la mise en place de cette couche soit assez vite après l'inhumation (mais sans lien avec elle), soit au moment même de celle-ci, supposant par là-même un rituel qui n'aurait rien d'islamique. Cette hypothèse a le mérite d'être mieux en accord avec l'observation de la stratigraphie du gisement, telle qu'elle apparaît dans les coupes.

En tout état de cause, la preuve est faite de la formation naturelle du bombement sur lequel s'est implantée la structure occidentale. Si l'on peut conclure à coup sûr que celle-ci n'est pas liée à la sépulture mise à jour par le sondage (l'alignement nord de celle-là est en nette discordance par rapport au corps et le recoupe transversalement), il est plus difficile de définir avec certitude la nature du « monument » ainsi constitué.

Une première constatation est, nous l'avons dit, que le monument ici étudié n'a jamais comporté d'élévation, – sauf peut-être au sud-ouest – mais se résumait à la matérialisation au sol d'une figure géomé-

(4) Mais une simple interpolation à partir des hauteurs de dépôt fournit une date invraisemblable : début du ^{xx}e siècle.

trique compartimentée (5). Le soin apporté à la confection, et surtout le choix délibéré d'un matériel exclusif pour le remplissage des espaces entre les alignements de pierre (6), qui n'est pas sans rappeler l'engravement différencié de certaines tombes musulmanes (7), amènent à penser que sa fonction était plutôt culturelle, religieuse, ou éventuellement funéraire. On ne peut pas s'empêcher de penser aussi aux tranchées remplies de matériel brûlé de certains sites du désert arabe.

Des similitudes évoquées précédemment avec certaines mosquées de la région d'In Gall – Tegidda-n-Tesemt, quelques unes sont à rejeter ; elles concernent des « mosquées touarègues » souvent décrites par certains auteurs, simples alignements de pierres posées sur le sol, sans doute récents, délimitant des lieux de prière (8). On ne peut en aucun cas confondre ce dernier type de vestiges avec les restes arasés de mosquées construites dans la même région (Aboraq, Tebangant, etc.) (9), ou plus près d'In Țeduq comme Amasara (cf. *infra*), non plus qu'avec les alignements de dalles fichées dans le sol (et non posées) qui nous occupent ici. D'autres similitudes sont plus réelles. On retiendra la technique de construction que l'on retrouve à la mosquée d'Azenak (ou Azanaga), entre Agadez et Marandet (10) (identifiée par la tradition orale tout à la fois comme « mosquée » et comme « lieu où l'on rendait la justice »), ou l'allure générale du plan en « travées » nord/sud parallèles à une « qibla ». L'idée que la structure occidentale d'In Țeduq puisse alors être une mosquée (ou sa schématisation architecturale) prendrait plus de force encore si l'alignement est présentait un *mīhrāb*, ce qui n'est pas le cas, même si, nous l'avons dit, les deux dalles dressées dans la travée orientale avaient pu en jouer le rôle. Rappelons enfin que notre monument

(5) Nous avons pris en compte l'hypothèse selon laquelle ces tranchées auraient pu être destinées à accueillir les fondations de murs de *banco* (terre riche en fragments de matériel protohistorique) et dont la base aurait été renforcée à la base par des dalles. Elle ne peut cependant être retenue pour une série de raisons : 1. le remplissage est plus meuble que le milieu encaissant ; 2. il n'y a pas d'amoncellement de déblais en surface comme n'aurait pas manqué de l'entraîner la « fonte » par érosion des murs de *banco* ; 3. les dalles des tranchées sont fortement inclinées, leur base vers l'intérieur, et non verticales comme l'aurait voulu leur rôle de renfort ; sur aucune des structures fouillées à In Țeduq n'existent des renforts continus sur les deux faces des murs.

(6) L'utilisation de ce matériel néolithique aujourd'hui dispersé dans les pentes a dû aboutir à l'écroulement total d'un site voisin : il est difficile d'admettre que ce matériel ait été disséminé auparavant sur cette même butte, étant donné la présence de la tombe sous-jacente, sa datation, et la quasi-stérilité des niveaux intermédiaires.

(7) À l'ouest de l'Air, l'on trouve fréquemment de petits galets, sélectionnés pour leur taille ou leur couleur ; au Maroc, l'on connaît le cas de l'emploi de coquillages par des populations de pêcheurs (Laoust 1923 : fig. 2, p. 239 – l'exemple est pris à Salé –). L'on pourrait multiplier à l'infini les cas recensés mais il s'agit toujours d'un épandage et non d'un remplissage comme à In Țeduq.

(8) H. Lhote (1975 : 108) décrit une telle « mosquée touarègue » à Tazamak ; nous avons relevé le plan d'une structure de ce type à Agalangā, qui vient en complément d'autres installations.

(9) Pour ces mosquées, voir Bernus, Cressier 1991 : 324-337.

(10) Mais ce monument, beaucoup plus petit, présente un *mīhrāb* saillant et des dalles de beaucoup plus grandes dimensions : site AG 38 de l'Atlas P.A.U. (1983 : 55) ; voir aussi Bernus, Cressier 1991 : 312-313.

évoque, en plus complexe, les nombreux vestiges de plan carré présents sur le site même et dans sa proche région, et que, nous le verrons plus loin, l'on est en droit d'identifier à des sépultures islamiques (fig. 55 et 56, photos 30 et 31).

Dans l'attente d'une étude plus développée de ce dernier type de vestiges – aujourd'hui impossible à envisager –, deux hypothèses peuvent être avancées quant à la fonction passée de la structure occidentale d'In Tëduq :

- monument culturel préislamique (« islamisé » par la suite, par l'ajout des deux grandes dalles) ;
- « mosquée » ou plutôt sa représentation schématique, complétée éventuellement d'une fonction funéraire.

C'est la seconde qui nous paraît la plus vraisemblable, la première s'excluant d'elle-même, dans la mesure où cette structure s'est évidemment mise en place après l'inhumation du XIII^e ou XIV^e s. et où la position du corps n'est pas cohérente avec celle de l'alignement des dalles (celui-ci recoupant celui-là).

Il faut bien voir cependant que pour cette seconde hypothèse, qui comporte d'ailleurs deux aspects, la justification du caractère funéraire ne repose – en l'absence d'inhumation clairement en connexion – que sur le parallèle avec d'autres structures plus simples du même site, mais non encore fouillées, et celle du caractère religieux d'une part sur la présence de deux dalles orientant l'ensemble à l'est (dalles parfaitement amovibles : l'une des deux est maintenant renversée) et d'autre part sur le recours à un matériel considéré sans doute prophylactique pour le remplissage des tranchées ; à cela il faut ajouter, il est vrai, quelques similitudes avec des monuments eux-mêmes particuliers.

Dès les premières observations sur le site d'In Tëduq, la structure occidentale nous a permis de mettre en évidence la nature inhabituelle (et déconcertante) des vestiges de cet établissement, soulignant encore à quel point des aspects normalement peu ou jamais pris en compte (symboliques, prophylactiques) pouvaient y acquérir de l'importance. Ce caractère spécifique, et *a priori* peu « urbain », ainsi que la constatation d'une occupation relativement plus ancienne du lieu (XIII^e-XIV^e s.) – aux caractères sans doute distincts –, allaient être le principal acquis scientifique de cette première approche de la structure occidentale, la fonction précise de cet ensemble restant quant à elle incertaine, jusqu'à une éventuelle reprise des travaux en tout cas.

La nécropole centrale

Les vestiges

Au centre d'In Ṭeduq, une vaste nécropole islamique s'étend sur une seconde hauteur, à 450 m de la précédente, au sud de la grande dune (fig. 16, 17). La densité des tombes est variable et les limites de l'ensemble, qui ne sont matérialisées par aucune clôture, sont assez mal définies, ne serait-ce que du fait de l'ensablement partiel des marges nord (photos 10 et 11). Par la morphologie des sépultures (bords dessinés par des pierres fichées ou posées sur le sol, forme générale en navette, pierres plates dressées au chevet et aux pieds, parfois porteuses d'inscriptions en arabe ou de signes gravés isolés, similaires aux marques de bétail des populations nomades – *ejwal* – sur lesquels nous aurons à revenir), ce cimetière s'intègre tout à fait à ce que l'on connaît des coutumes funéraires de l'ouest de l'Aïr⁽¹¹⁾. Un groupement de tombes situées un peu à l'écart, devrait être nettement plus récent.

Mais l'élément le plus original de cette nécropole, et aussi le plus intéressant, est sa partie centrale : des dalles dressées, hautes de plus d'un mètre, définissent une enceinte sommitale quasi circulaire, de 15 m de diamètre environ (fig. 18 et photo 12) ; elle entoure un groupe de tombes et une autre série de dalles dressées, disposées en croissant, dont deux portent de longues inscriptions en arabe. On peut assimiler ce dernier élément à un *miḥrāb*, celui du « *masǧid* » que constitue cette enceinte selon l'une des deux inscriptions évoquées (photo 13 et 14). Beaucoup de dalles de l'enceinte et du *miḥrāb* portent des *graffiti* en tifiṇaǧ, simplement incisés, maintenant très érodés et peu lisibles⁽¹²⁾ ; celles de ce dernier qui sont épigraphiées portent également de petites cupules rondes résultant du frottement répété par les pèlerins venus visiter le site ; parfois ce frottement a abouti à percer complètement la pierre (par exemple dans le cas de la dalle située sur l'axe du monument, à l'ouest). Les tombes circonscrites par cette enceinte se différencient sensiblement de celles du reste du cimetière : elles sont, dans leur grande majorité, de plan quadrangulaire (les dalles les constituant leur conférant une allure de coffre) tandis que deux autres, également rectangulaires, sont construites en petits moellons ;

(11) Voir Bernus, Cressier 1991 : en particulier 168-171, 193-195, 234-237, 278-282, 300-303.

(12) Les inscriptions en tifiṇaǧ – généralement disposées du bas vers le haut – qui ont pu être partiellement déchiffrées ne révèlent que des noms de visiteurs du site, hommes et femmes. Cf. *supra*.

FIGURE 16 : In Ṭeduq.
Nécropole centrale.
Position relative des
stèles épigraphiées.
(m. maṣḡid central ;
n. concentrations de
tombes périphériques)

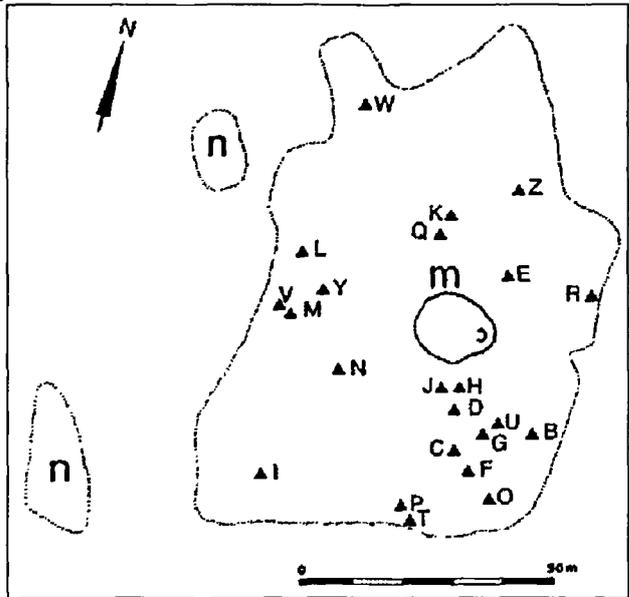
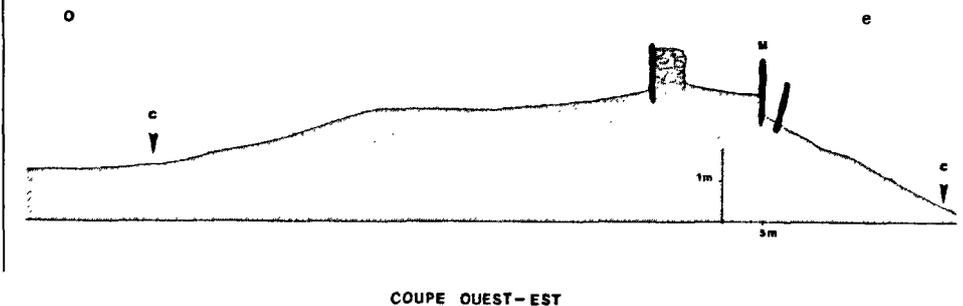


FIGURE 17 : In Ṭeduq.
Nécropole centrale.
Coupe topographique
schématique est-ouest.
(c. limites extérieures de
la nécropole ; M. mihrāb
de l'enceinte sommitale).



COUPE OUEST-EST

enfin, l'une d'entre elles offre l'aspect d'un véritable petit tumulus de taille réduite, adossé au sud-ouest de l'enceinte de dalles. D'une façon générale, d'ailleurs, il semble bien que l'enceinte soit antérieure (mais de combien de temps ?) aux tombes qui seraient alors venues l'occuper progressivement, certaines s'appuyant sur elle.

Les deux grandes inscriptions du « mihrāb » sont bien conservées et il est relativement aisé d'en fournir une lecture ⁽¹³⁾.

(13) Ces lectures ont été réalisées par H. T. Norris (SOAS), spécialiste incontesté de l'Islam saharien, et communiquées, avec son autorisation d'en faire état lors d'une éventuelle publication, dans une lettre du 13 décembre 1986 à E. et S. Bernus. Qu'il en soit remercié ici.



PHOTO 10 : In Ṭeduq. Nécropole centrale : vue d'ensemble de la zone ouest depuis le nord (au fond : la « montagne » d'In Ṭeduq) ; on remarquera la forme des tombes, en navettes, et, dans l'angle supérieur gauche du cliché, les dalles en partie effondrées du quart nord-ouest de l'enceinte sommitale.

Voyons d'abord la plus grande des deux stèles (photo 13) :

« Au nom de Dieu, le Clément, le Miséricordieux, la bénédiction et la paix de Dieu soient sur notre Seigneur Muḥammad, sur sa famille et ses compagnons et qu'Il les préserve.

J'atteste qu'il n'y a pas d'autre dieu qu'Allāh et je témoigne que Muḥammad est Son Serviteur et Son Envoyé.

Cette mosquée (*masġid*) est celle qui a été choisie parallèle aux tombes des santons [des pieux personnages] et ouvrit le chemin de l'appel (*daʿwa*) à l'acceptation de l'Islam, par la vénération des pieux et des croyants.

Ô Dieu, concède Ton pardon aux Musulmans, hommes et femmes, les vivants et les morts. Amen ».

D'une graphie assez semblable, la seconde inscription est sensiblement plus longue (photo 14) :

« Au nom de Dieu, le Clément, le Miséricordieux. Que la bénédiction et la paix de Dieu soient sur notre Seigneur, Muḥammad, sur sa Famille et sur ses Compagnons. J'atteste qu'il n'y a d'autre dieu qu'Allāh.

[Ceci est la tombe du noble] Ṣayḥ errant [par le monde]. Sa main fut privilégiée par une lumière divine engendrant la joie. Sa « voie » était celle de Muḥammad et ses Ṣayḥ-s étaient les maîtres spirituels de la confrérie et d'une chaîne d'initiation ininterrompue.

PHOTO 11 : *In Tɛduq. Nécropole centrale : vue d'ensemble de la zone est depuis le sud (au fond : la « forêt » d'In Tɛduq).*



[Il était] un propagandiste (rassembleur) et rénovateur de la « voie » (confrérie) de ses Šayḥ-s jusqu'à ce que, comme eux, il mourût. Allāh en eut pitié et lui pardonna. Ô Dieu, joins-le à eux au plus haut de leur sphère.

Ô Seigneur, fais en sorte qu'il soit à la mesure de Ta religion et son gardien, sois son protecteur et son soutien par Ta miséricorde. Ô, le plus Clément de tous les Cléments, Ô Dieu des deux mondes, Ô Seigneur, fais en sorte que sa perpétuité s'insère dans la perpétuité des prophètes et des saints qui sont dans la jouissance de la contemplation de Ta face. Ô Dieu, Toi qui es le bienfaiteur, sois pour nous la « voie » après Tes prophètes et Tes saints ».

Nous tenterons d'interpréter ces deux inscriptions, au sens parfois difficile à saisir, au fur et à mesure que nous progresserons dans la compréhension du monument lui-même, où elles sont utilisées.

Un haut lieu du soufisme touareg

L'existence, au sein d'une nécropole islamique, d'une zone individualisée, entourée d'une enceinte matérialisant cette spécificité, est fréquente dans tout le sud saharien. L'on pense par exemple à des sites urbains comme Tadamakka/Es Suq (Mali) – dont est sensée provenir une partie de la « population » d'In Tɛduq –, où certaines zones particulières du grand cimetière nord, vastes espaces quadrangulaires, sont entourées de murets soigneusement appareillés et pourvus d'un *miḥrāb*. L'on pense aussi à des sites non urbains, plus orientaux, comme Shi-n Wasaḡaran dont nous

avons pu démontrer qu'il était un établissement ṣūfī en pleine activité au XVII^e s., et où ce sont plusieurs petites enceintes ovales (cette fois-ci sans *mīhrāb*) qui sont ainsi isolées dans la nécropole et à l'écart de celle-ci (Bernus, Cressier 1991 : 274-282, et Cressier 1992). Dans tous les cas, deux explications – non exclusives – peuvent être avancées : regroupement des sépultures des membres d'un même groupe tribal, clanique ou familial et regroupement autour de la tombe d'un saint personnage dont l'on souhaite profiter de la protection. Il semble que l'une et l'autre puissent être avancées pour l'enceinte circulaire d'In Ṭeduq, si l'on en juge par la spécificité morphologique de ses tombes (quadrangulaires et non en navette comme ailleurs dans la nécropole), la variété de leurs dimensions (il semble y avoir au moins une tombe d'enfant) et la présence d'une stèle faisant référence à l'inhumation d'un saint homme.

À In Ṭeduq cependant, l'on ne peut qu'être frappé par le caractère monumental de l'enceinte de hautes dalles de grès calcaire, qui évoque bien plus le monde mégalithique que l'architecture religieuse islamique telle qu'on la conçoit habituellement. Pourtant, outre le fait qu'un mégalithisme ancien similaire n'existe pas au Niger, l'on connaît bien quelques autres exemples d'un tel mode de construction dans l'ouest de l'Aïr au Moyen Âge. Ainsi, déjà évoquée, sur une butte au nord de la falaise de Tigidit, la petite « mosquée » d'Azenak, quasi carrée et de dimensions légèrement plus réduites (9 m x 9 m) (fig. 19), qui est en effet encore reconnue pour avoir eu cette fonction (*tamasgida*) (Bernus, Cressier 1991 : 312-313). Les dalles qui la constituent sont disposées en deux alignements parallèles, sauf au *mīhrāb* où elles sont d'ailleurs sensiblement plus hautes que sur le pourtour. Ce parallèle nous permet de surcroît d'admettre plus facilement la nature de *masğid* de cet ensemble exceptionnel. L'on aurait pu, à juste titre, devant une telle originalité architecturale se demander – ainsi que l'a fait avant nous H. T. Norris ⁽¹⁴⁾ – si la dalle épigraphiée n'était pas purement et simplement un remploi et si elle n'avait pas été primitivement située sur un autre édifice ; ce remploi nous semble, dans ces conditions, d'autant moins probable que cet espace ne devait pas être, à l'origine, aussi densément occupé par les sépultures.

Ce qui ressort également de cette inscription – à partir de la distinction entre « musulmans et musulmanes » – c'est l'éventualité que des femmes, novices, aient été reçues dans la « confrérie » suivant une

(14) Voir note 13.



FIGURE 18 : In Tuduq. Nécropole centrale. Plan de l'enceinte circulaire sommitale (« masgid »). Des pierres amoncelées envahissent toute la moitié occidentale. Les dalles dressées ont été figurées en noir (M. mihrāb ; A. inscription arabe ; T. inscription en tifinağ).

taṛīqa. Cette possibilité est confirmée par certains textes, en particulier par la *Qudwa*, qui précise que Sīdī Maḥmūd et ses disciples initiaient également des femmes à leur « voie » (15).

La seconde inscription fournit des informations d'un autre domaine mais tout aussi importantes pour l'histoire de l'établissement puisqu'elle nous permet d'identifier indirectement le saint personnage inhumé là et, par voie de conséquence, la date de cet événement. Pour H. T. Norris (16), il est très vraisemblable que cette épitaphe soit celle de Muḥammad al-Amīn, élève d'Abū'l-Hudā al-Sūqī, lui-même disciple de Sīdī Maḥmūd al-Baḡdādī. Il y voit pour cela une série d'arguments convergents que nous reprendrons volontiers à notre compte, en développant quelques uns :

– malgré quelques lacunes orthographiques et syntaxiques, l'inscription est évidemment celle non d'un *faqīh* ordinaire, mais d'un chef religieux d'importance ; d'ailleurs, en dépit de ces erreurs commises par le lapidaire, l'arabe utilisé est de haut niveau ; certains des termes islamiques (et, plus particulièrement ṣūfī-s) employés devaient être inconnus ou du moins peu familiers à des Touaregs du rang ;

– il n'y a guère que deux personnages qui pourraient faire l'objet de cette déférence : Abū'l-Hudā et son disciple Muḥammad al-Amīn ; en effet, le passage de la *Qudwa* qui pourrait nous éclairer à ce sujet est justement le plus ambigu. Voici comment on pourrait le traduire :

« Šayḥ Abū'l-Hudā était l'initiateur et le maître des *fuqahā'*. Parmi ses plus proches compagnons était le parfait Šayḥ, Muḥammad al-Amīn, puisse Allāh l'avoir en Grâce. Puis il voyagea en Orient et rencontra des Šayḥ-s éminents, et leurs disciples, jusqu'à ce qu'il lui fut accordé de retourner après quelques années. Il (puisse Allāh l'avoir en Grâce) avait coutume de dire : Mon Šayḥ dit « Celui qui t'a dit 'délaisse la voie de ton Šayḥ [Maḥmūd] que tu as apprise par ton Šayḥ Abū'l-Hudā' ? N'aies rien à faire avec cet homme ».

Quand il atteignit l'Air et appela les hommes à Dieu, pour Lui obéir, Glorieux et Vainqueur, il appela pour que la guidance soit donnée à Sa créature, pour que soient construites des mosquées pour l'amour des Musulmans, pour que le secours de la religion leur soit donné dans leurs affaires du monde, pour la bonté et la tendresse envers eux, pitié et charité à tous ceux qu'il rencontra. Ses faits remarquables et ses miracles

(15) La *Qudwat al-mu'taqid fi siyar al-aḡwād* ; cet ouvrage de Šayḥ Aḥmad al-Šādiq b. al-Šayḥ Uwāyis (inhumé à Šī-n Wasaḡaran et dont a été retrouvée l'épitaphe : Bernus, Cressier 1991 : 274-282) a été composé vers le milieu du xvii^e s. ; il constitue un recueil de règles et de prières destinées aux néophytes de la « voie » de Šayḥ Maḥmūd al-Baḡdādī. H. T. Norris en a entrepris l'édition et la traduction commentée. Voir un premier aperçu dans Norris 1990.

(16) Toutes les observations énumérées et les arguments avancés ici sont dus à H. T. Norris et nous ont été faits part dans sa lettre du 13 décembre 1986 déjà évoquée.



PHOTO 12 : In Ṭeduq. Nécropole centrale : l'enceinte sommitale.

sont nombreux. Il agit ainsi jusqu'à sa mort, puisse Allāh l'avoir en Grâce, en l'an 982/1575, à [In] Ṭaduq, âgé de soixante-trois ans, après qu'il eut [re]construit la mosquée du saint Mawhūb ibn Afalāwas, puisse Allāh l'avoir en Grâce, après que la localité fut tombé en ruines. Il fut enterré face à la mosquée. L'on peut voir et visiter sa tombe encore aujourd'hui [vers 1670-1680]. Puisse Allāh faire que sa *baraka* nous atteigne, ainsi que la *baraka* d'autres comme lui. Amen. La Réussite appartient à Allāh ».

– l'ambiguïté réside dans le fait que le mot « *ṣayh* » peut s'appliquer à l'un comme à l'autre des deux personnages. Si l'on considère le texte de façon globale, « il » et « lui » devraient désigner toujours le même, le premier en rang, le plus grand (Abū'l-Hudā). C'est ainsi que la plupart des autres textes et des traditions orales affirment bien que c'est ce dernier qui est enterré à In Ṭeduq, « dans l'enceinte de la mosquée d'Uṭmān b. Afalāwas, qu'il avait restaurée » (point précisé par le dernier texte de la *Ḥalwatiyya*, la *Ṣifat al-Wird*). Pourtant, si l'on revient à la *Qudwa*, Abū'l-Hudā serait mort en 1575, à l'âge de soixante-trois ans : il n'aurait guère pu connaître alors ni al-Suyūṭī (mort en 1505) ni al-Maḡālī, ce qu'il fit pourtant de l'avis unanime. Si la date de 1575 (information au sujet de laquelle la *Qudwa* ne précise d'ailleurs pas sa source) est bien la



PHOTO 13 : In Ṭeduq. Nécropole centrale.
Le mihrāb de dalles dressées et l'inscription funéraire.

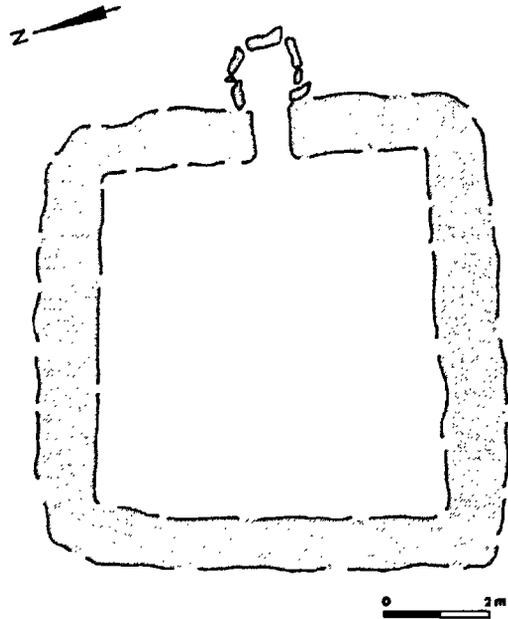


PHOTO 14 :
In Ṭeduq.
Nécropole
centrale.
L'inscription
funéraire
(dédiée à
Muḥammad
al-Amīn ?) sur
l'une des dalles
du mihrāb.

bonne, l'inscription – qui ne mentionne, elle, aucun nom – se référerait plutôt à Muḥammad al-Amīn ;

– à moins qu'il n'existe à In Ṭeduq une autre tombe épigraphiée relative à Abū'l-Hudā et non encore retrouvée, cela reviendrait à mettre en cause les dires d'al-Suyūṭī et ceux de nombreux traditionalistes touaregs, dont il faut cependant souligner qu'ils n'ont jamais visité In Ṭeduq et qui

FIGURE 19 : Azanaga
(département d'Agadez).
Petite mosquée (tamesgidda)
constituée de dalles fichées
verticalement dans le sol et
reconnue pour avoir été
« lieu où se rendait la
justice ». Des prières y sont
encore dites et des tombes
récentes sont venues
s'implanter à son alentour.



ont pu faire appel à leur imagination ou ont collecté des informations auprès de nomades peu lettrés ;

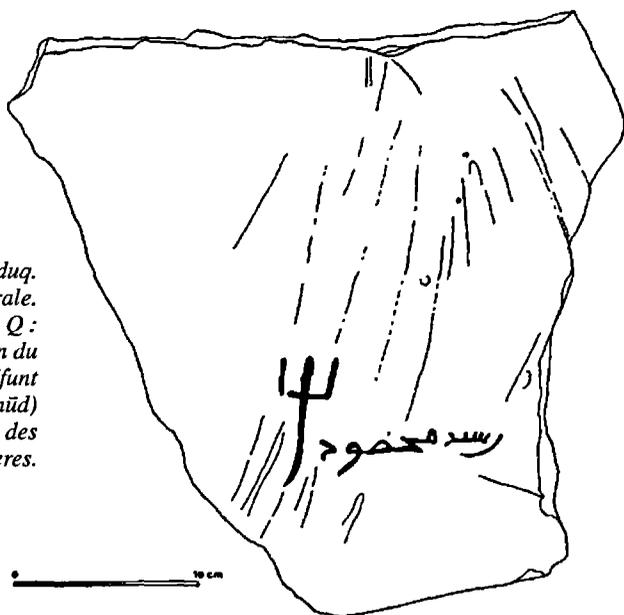
– le qualificatif *al-Sa'ih*, « l'errant », le « derviche itinérant », le « divin péripatéticien » ne peut pas être appliqué à Abū'l-Hudā, mais s'accorde à ce que l'on sait de Muḥammad al-Amīn d'après la *Qudwa* ;

– Muḥammad al-Amīn était le rénovateur de la mosquée d'Ibn Aflāwas (c'est du moins ainsi que l'on peut interpréter la *Qudwa*), même si la tradition locale touarègue, tout comme la *Ṣifat al-Wird* parlent aussi d'Abū'l-Hudā comme d'un rénovateur. D'ailleurs, l'inscription est dédiée au rénovateur d'une voie, d'une *ṭarīqa*, or Abū'l-Hudā n'était pas réformateur de la *Ṭarīqa Maḥmūdiyya* ;

– la *Qudwa* dit explicitement qu'Abū'l-Hudā fut enterré ailleurs dans l'Aïr, en un lieu appelé Sandaba ;

– la « *Ṭarīqa* de Muḥammad » est un terme utilisé systématiquement dans les écrits de la propre *Ṭarīqa Maḥmūdiyya*. Sīdī Maḥmūd lui-même considérait son mouvement comme la « Voie » originelle. Il n'y a guère de doute, dès lors, que c'est bien à la *ṭarīqa* de Sīdī Maḥmūd fondée au ^{xvi}e s. que l'inscription d'In Ṭeduq fait référence.

FIGURE 20 : In Ṭeduq.
Nécropole centrale.
Stèle de la tombe Q :
simple indication du
nom du défunt
(*Wa Sayyīd Maḥmūd*)
associé à l'*ejwal* des
Kel Geres.



Toutes ces raisons exposées nous amènent donc à admettre, avec H. T. Norris, et au moins à titre d'hypothèse de travail, que l'inscription du *mihṛāb* de l'enceinte sommitale de la nécropole d'In Ṭeduq fait bien référence à Muḥammad al-Amīn. Si la date de 1575 est bien la bonne, l'on disposerait, par la même occasion, de l'une des clefs de la chronologie de l'établissement.

Parmi les tombes situées à l'extérieur de l'enceinte et conservant des restes d'épigraphie sur la dalle de chevet, quelques unes sont particulièrement dignes d'intérêt. Si la dalle Q de notre inventaire (fig. 20), évoquant « wa-Sayyīd Maḥmūd », sans doute Kel Geres à en juger par l'*ejwal* qui lui est associé, peut difficilement se référer à Sīdī Maḥmūd al-Baḡdādī, il pourrait s'agir cependant d'un autre lettré, connu quoique de bien moindre importance ⁽¹⁷⁾, tandis que l'inscription au saint « Wali Allāh, Hawan », évoque plusieurs poètes homonymes (Agg Alawjeli 1975 : 176-177). Les autres inscriptions renvoient à des personnages, hommes et femmes, inconnus à ce jour des sources écrites.

L'enceinte sommitale est, de toute évidence, le monument d'In Ṭeduq qui fait encore l'objet de la plus grande vénération de la part des visiteurs

(17) Peut-être celui cité par H. T. Norris (1986 : 209 et 288), mais qu'il identifiait bien alors à Sīdī Maḥmūd al-Baḡdādī.

et des pèlerins (oraisons, parcours giratoires, frottements répétés sur certaines dalles pour en obtenir une poudre prophylactique, etc.)⁽¹⁸⁾.

L'on peut revenir en quelques mots sur la fonction primitive de l'enceinte sommitale. L'hypothèse selon laquelle les dalles épigraphiées auraient été des remplois est, à notre avis, la moins vraisemblable. Elle recouvre en réalité au moins deux possibilités : enceinte préexistante à la mosquée (*masğid*) évoquée par l'une des stèles (le « grand bâtiment oriental » ?) et dans laquelle l'on aurait déplacé après coup des éléments provenant de cette dernière ; enceinte postérieure ou largement postérieure à la mosquée mentionnée par l'inscription, et dotée après la ruine de ce monument primitif des deux dalles en question. Dans un cas comme dans l'autre, un certain nombre de faits sont alors difficilement acceptables sinon compréhensibles : tel qu'il est disposé, le *mīhrāb* actuellement en place semble bien impliquer que l'espace concerné était un lieu de prière (donc *masğid*) ; les mentions aussi explicites d'un personnage sur une dalle et d'une fonction sur l'autre paraissent peu compatibles avec un emploi en un lieu distinct, de plus très spécifique, du monument d'accueil, même en admettant la valorisation indéniable apportée par ce emploi ; enfin, et surtout, le déplacement des dalles épigraphiées suppose que l'édifice initial était déjà ruiné ou qu'il avait perdu sa fonction ; cela viendrait en contradiction – dans la mesure où le *mīhrāb* est évidemment antérieur à la majorité des tombes occupant l'enceinte sommitale – avec ce que l'on peut reconstituer de l'évolution globale de l'établissement. En revanche, si l'on admet bien que les dalles du *mīhrāb* ont été gravées dès l'origine pour être placées dans celui-ci, il faut conclure alors que l'on se trouve en présence d'une véritable « chapelle funéraire » à la structure architecturale unique à ce jour. Ce *masğid*, implanté en un point dominant du site, aurait été conçu comme lieu de prière autour de la tombe de Muḥammad al-Amīn et ce n'est qu'après coup – et sans que l'on puisse

(18) H. Lhote (1976 : 211-212) décrit des rites similaires à Agalal et à Tefis, sur la tombe de Muḥammad b. Muḥammad b. Ibrahim Wan Tefis, fondateur de sa mosquée. Au premier, « [il y a] une pierre plantée verticalement dans le sol, haute de 80 cm environ ; elle serait tombée du ciel ; sur son sommet repose un petit galet qu'utilisent toutes les personnes de passage pour frotter le gros caillou et obtenir une poudre blanchâtre qu'elles appliquent ensuite autour des yeux ; cette poudre serait un remède à toutes les ophtalmies... ». Au second, « il y a un cimetière au centre duquel git la tombe du fondateur, entouré de grandes dalles étroites, fichées verticalement ; les pèlerins y viennent tous les ans y pratiquer un rituel qui consiste à tracer trois petites incisions sur la dalle principale, pourvue en son sommet d'un trou dans lequel chacun passe son doigt et se touche ensuite le front ». Une pratique voisine se retrouve à Agalengha selon F. Nicolas (1950b : 484-485) : « le créateur d'Agalengha, chérif Sidi Mahmūd al-Baghdādī, [...est] enterré à Agalengha ainsi que le Cheïkh El Mustafa ; les pèlerins sur le lieu de sa tombe passent un bâton dans un trou, auprès de la tête du corps supposé, et en retirent la baraka ». Voir, aussi Claudot-Hawad (1994 : 233 & 236) : ces pierres sacrées sont nommées *tešingelt*.

préciser en quel laps de temps – que d'autres sépultures seraient venues se regrouper autour de l'enceinte et à l'intérieur de celle-ci, transformant en quelque sorte la fonction première de l'ensemble (puisqu'elles rendent presque impossible toute évolution commode dans ce périmètre). Dans ces conditions, ce *masğid* aurait bien été le dernier des monuments d'In Ṭeduq à avoir été construit, à la fin du XVI^e s., juste après la mort du « restaurateur » de la mosquée située un peu plus à l'est.

Les tombes périphériques

Il conviendrait de dire quelques mots sur deux tombes établies bien à l'écart de la nécropole centrale, entre le puits et la structure funéraire quadrangulaire nord et qui ont pu venir se joindre à celle-ci relativement tardivement (*cf. infra*). Leur plan plutôt rectangulaire et leur mode de construction en dalle dressées évoquent en effet certaines des tombes mises en place à l'intérieur du cercle de dalles sommitales. L'une d'elle, de plus, porte une épitaphe gravée : « *Bismillāh al-Raḥmān al-Raḥīm/Hadha qabr Muḥammad^{an} Māšil/Raḥimaku' Allāh* » (Au nom de Dieu, le Miséricordieux et le Compatissant/Ceci est la tombe de Muḥammad^{an} Māšil [b. al-W(š)]/Que Dieu lui fasse miséricorde). Selon H. T. Norris à qui cette lecture est également due ⁽¹⁹⁾, la graphie évoque bien plus un arabe parlé en milieu touareg que l'arabe classique que l'on aurait attendu. En tout état de cause ce Muḥammad Māšil serait bien un chef Kel Eglal dont la chronologie reste problématique mais qui pourrait avoir été le contemporain, voire le parent, de Ḥada Ḥada ⁽²⁰⁾ (à situer entre le XVI^e et le XVII^e s. ?).

Le grand bâtiment oriental

Les vestiges

Les vestiges du grand bâtiment oriental s'étendaient à 230 m à l'est de la nécropole précédemment décrite (photos 15 et 16) ; la masse des déblais, les rares alignements plus ou moins continus visibles au sol, et ce qui pouvait être interprété comme des pans de murs basculés (identi-

(19) Lettre à E. et S. Bernus de février 1986.

(20) Voir le chapitre de E. Bernus dans ce même ouvrage (« In Ṭeduq dans la tradition touarègue »).



PHOTO 15 : *In Teduq. Mosquée. Vue des vestiges avant fouille, depuis la nécropole centrale. On remarque les murets de pierre-sèche au sommet et, en arrière-plan, la « forêt d'In Teduq ».*



PHOTO 16 :
In Teduq. Mosquée. Vestiges avant fouille, vus du nord. On distingue les deux murets de pierre-sèche envoyés dans leurs propres déblais et, au premier plan, le mur 204 basculé, offrant ses pierres de chant.

fiables aux pierres posées sur chant) n'offraient pas de doute et rendaient compte d'une construction de plan rectangulaire, élevée initialement en pierre et *banco*, le seul véritable bâtiment, donc, repéré sur le site. Dans un rayon d'une centaine de mètres autour de celui-ci, se distribuaient, comme nous avons eu l'occasion de le signaler, de petites zones où étaient concentrées des pierres calcaires apparemment simplement

posées, chacune de ces concentrations étant associée à une niche formée de quelques dalles fichées dans le sol. Nous reviendrons dans un deuxième temps sur ces structures particulières.

Un relevé attentif des vestiges du bâtiment oriental a montré que son plan devait être rectangulaire (14,50 m x 7 m d'emprise au sol environ), peut-être compartimenté, avec son plus grand côté orienté nord-sud (fig. 21, 22). *A posteriori*, sur cette construction primitive déjà ruinée et sans même s'être appuyé sur des éléments de celle-ci, avaient été implantés parallèlement deux murets de pierre sèche, légèrement arqués, leurs concavités se faisant face ; ils étaient longs respectivement de 7,50 m (est) et de 6,65 m (ouest) et épais de 0,80 à 1,15 m ; leur hauteur lorsque fut effectuée la prospection ne dépassait pas 0,60 m. L'absence totale de matériel de surface associé, ici encore, n'aidait en rien l'interprétation de ces vestiges.

FIGURE 21 : In Ṭeduq.
Grand bâtiment oriental
(mosquée).
Plan schématique des
vestiges au sol.
On remarquera la
superposition tardive des
deux murs courbes
nord-sud, construits en
pierre sèche.

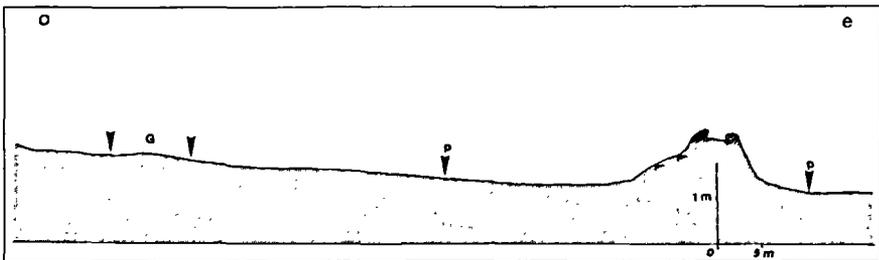
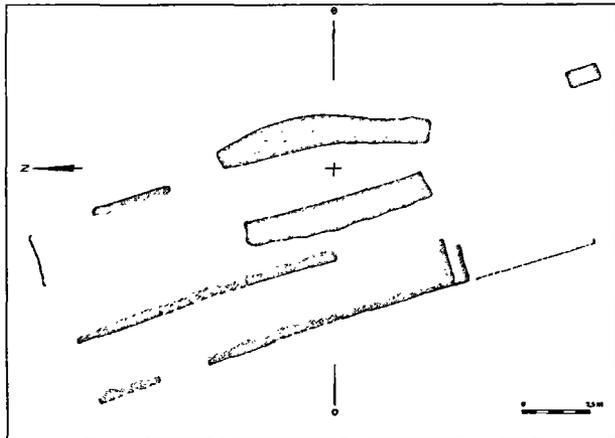


FIGURE 22 : In Ṭeduq. Grand bâtiment oriental (mosquée). Coupe topographique schématique est-ouest. (p. limite des affleurements et éboulis du bâtiment ; G. concentrations superficielles de pierres -structure « G »-).

L'organisation intérieure de ce grand bâtiment et surtout sa fonction (celle-là pouvant cependant éclairer celle-ci) restaient à définir : s'agissait-il d'une mosquée comme ses proportions et son orientation – malgré l'apparente absence de *mīhrāb* – pouvaient le laisser entendre ? Ou de l'une de ces « constructions en pierre tendre, sans inscription, qui [durent] servir de greniers ou de petits q̣sar-s défendant les puits » mentionnées par F. Nicolas (1950a : 44) dans sa description du site ? Ou était-ce, enfin, « la maison des Ikazkazan » que ceux-ci, selon une tradition véhiculée par les populations arabophones nomadisant actuellement dans la région, auraient utilisée lors de leurs pèlerinages périodiques mais qu'eux-mêmes, malgré leur réelle fréquentation du site, ne revendiquent pas spécialement, même si ce sont eux auxquels fut déléguée la représentation de cet espace (Claudot-Hawad 1994 : 227).

Les sondages

La fouille exhaustive étant impossible, tant du fait des limites budgétaires que de celles de temps, qui nous étaient imparties dans le cadre de ce programme, ce sont seulement trois sondages qui ont été réalisés en 1987 et 1988 en des points spécifiques de l'édifice (fig. 23) : sur un angle de murs au nord de l'ensemble (S87-2 : photo 17), sur le supposé mur de *qibla* (S88-1) et sur ce qui, pensions-nous, pouvait correspondre à l'angle sud-ouest du bâtiment (S88-2). Nous présenterons alors successivement les résultats obtenus à l'issue de ces trois sondages.

S87-2 :

Après un relevé de détail des indices de surface (fig. 24), un sondage de 3 m x 5 m fut donc implanté sur la jonction de deux murs dont nous nous demandions si elle correspondait à l'un des angles extérieurs de l'édifice.

Deux murs orientés approximativement nord-sud (202 et 205), perpendiculaires au mur nord du bâtiment (201), ont ainsi été mis au jour (fig.25). L'épaisseur du mur maître varie de 0,54 m à 0,61 m, tandis que celle des deux autres va de 0,41 m à 0,48 m, compte non tenu des enduits. L'appareil constructif adopté est fort semblable à celui des bâtisses circulaires G et I sur lesquelles nous aurons à revenir : lits successifs de dalles calcaires peu épaisses et de *banco*, avec lissage extérieur et intérieur de *banco*. Une différence importante avec ces autres bâtisses est cependant à

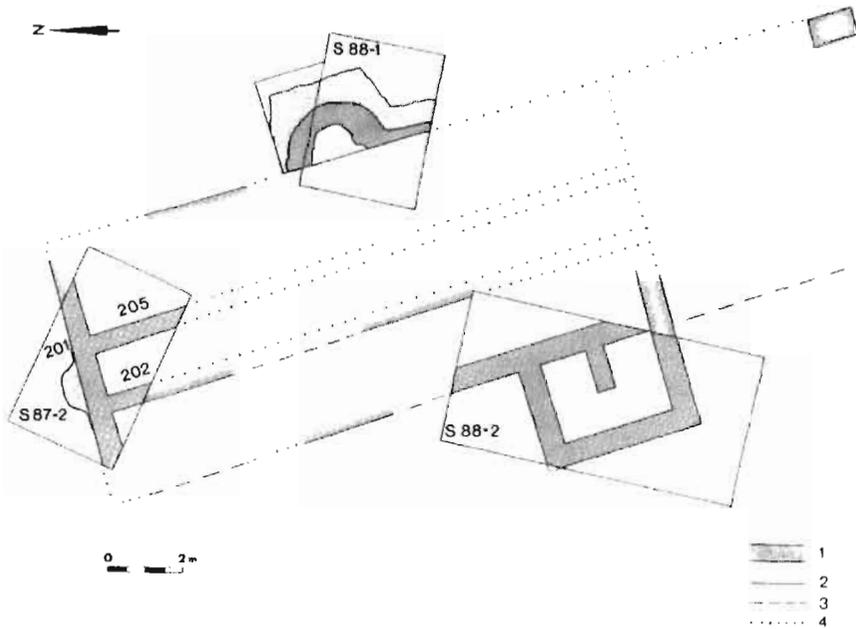


FIGURE 23 : In Ṭeduq. Grand bâtiment oriental (mosquée). Localisation des sondages. 1. mur dégagé par la fouille. 2., 3., 4. mur supposé à partir des indices de surface.



PHOTO 17 : In Ṭeduq. Mosquée. Sondage S 87-2. La petite plate-forme ou banquette (203) s'appuie, à l'extérieur, contre le mur nord (201). L'une des pierres posées sur le sol primitif portait un décor géométrique incisé (voir fig. 42).

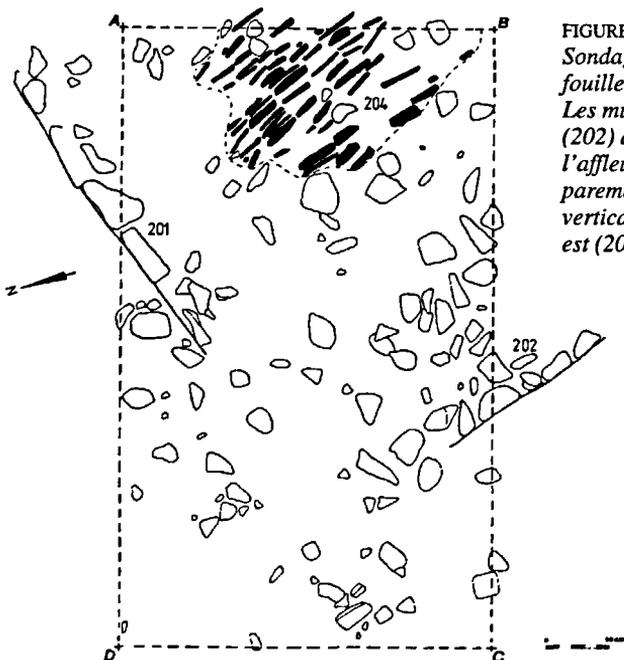
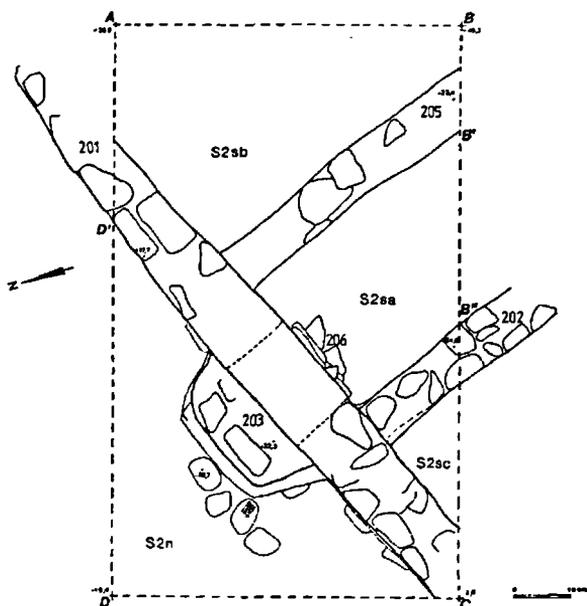


FIGURE 24 : In Teduq. Mosquée. Sondage S87-2 : plan avant fouille de l'angle nord-ouest. Les murs nord (201) et ouest (202) apparaissent à l'affleurement par leur parement extérieur. Les pierres verticales sont celles du mur est (204), basculé vers l'ouest.

FIGURE 25 : In Teduq. Mosquée. Sondage S87-2 : plan après fouille de l'angle nord-ouest. Les murs 205 et 202 divisent l'intérieur en trois espaces rectangulaires parallèles (S2sa, S2sb, le troisième -S2sc- ayant été à peine entamé). Une ouverture primitive pratiquée dans le mur 201 a été condamnée postérieurement, avec un renfort intérieur de dalles quasi verticales (206), tandis qu'une petite plate-forme extérieure (203) correspond à un état intermédiaire de l'occupation. Des relevés stratigraphiques ont été effectués en A-B, B'-B'' et D-D'.



souligner : ce premier enduit était lui-même recouvert d'une couche de chaux très blanche, épaisse parfois de 1 à 2 mm, le plus souvent beaucoup plus fine et dont des fragments abondants ont été retrouvés dans les niveaux de destruction. Ce type de finition architecturale n'avait jusqu'à présent jamais été signalé dans cette partie de l'ouest africain.

La coupe stratigraphique (D-D') à l'extérieur du bâtiment, au nord de celui-ci, montre (fig. 26) que le mur maître (201), conservé sur une hauteur totale de 1,10 m environ, présente une fondation d'une trentaine de centimètres et un fort rembourrage extérieur de *banco*. Au dessus du sol primitif, les couches reconnues rendent compte de la période correspon-

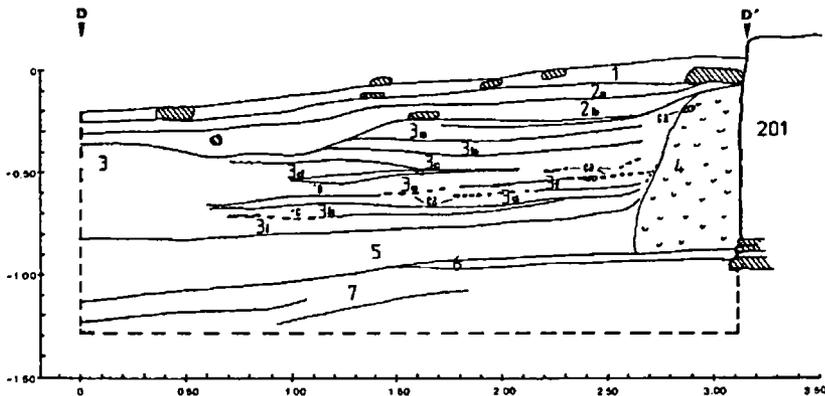


FIGURE 26 : In Ṭeduq. Mosquée. Sondage S87-2 : coupe stratigraphique ouest-est (paroi nord : D-D') à l'extérieur de l'édifice. -[1]. couche argilo-sableuse superficielle ocre, pulvérulente, avec de nombreuses pierres calcaires. -[2a]. couche argilo-sableuse grisâtre et compacte ; se termine en biseau contre le mur 201. -[2b]. id., moins compacte, avec quelques interstratifications discontinues. -[3]. couche complexe composée d'une succession de lentilles et strates discontinues au contact avec le mur 201, plus massive à l'ouest. [3a]. alternance de fins niveaux argilo-sableux (apports éoliens). [3b]. strate sableuse grisâtre, massive. [3c]. id. avec fines interstratifications. [3d]. lentille de sable jaunâtre sur base argileuse, qui se prolonge à l'est par un fin niveau discontinu de chaux (ca). [3e]. strate sableuse grisâtre, avec fines interstratifications (O = os). [3f]. id., séparée de la précédente par un fin niveau de chaux (ca). [3g]. strate argileuse compacte. [3h]. niveau argileux massif, avec quelques fragments de charbon (c) ; base plus indurée. [3i]. niveau sableux beige, meuble, sans interstratification, base de l'ensemble de la couche [3]. -[4]. terre indurée grisâtre, très compacte ; forme un massif s'appuyant contre le mur 201. -[5]. sable massif avec quelques concrétions ferrugineuses ; son contact avec [4] est peu distinct. -[6]. lentille sableuse avec fines interstratifications ; s'appuie contre la base du mur 201. -[7] sable ocre avec rares interstratifications discontinues.

dant à l'occupation de l'édifice, avec trois épisodes de destruction partielle de ses enduits (causes climatiques possibles). À la suite du second de ceux-ci, a été mise en place une petite plate-forme (203) de pierres et *banco*, adossée à la paroi nord du mur 201 (photo 17).

C'est cependant la fouille des espaces intérieurs qui a fourni les résultats les plus intéressants et aussi les plus surprenants. La chronologie du bâtiment, en particulier, s'est révélée complexe : le mur 201, contemporain du 205 qui vient s'appuyer sur lui, était originellement percé d'une ouverture immédiatement à l'ouest de ce dernier. Cette baie fut ensuite condamnée par un remplissage de *banco* et dalles calcaires (fig. 27). Cette chronologie architecturale trouve son parallèle dans une stratigraphie intérieure également complexe (coupes A-B et B'-B'' : fig. 28 et 29) : sur le sol primitif vraisemblable s'est établie, apparemment par épandage, une couche d'épaisseur irrégulière (dix à quarante centimètres) de cendres et fragments de charbons, petits blocs de *banco* (ces derniers surtout au sommet) et abondantes « scories » légères grisâtres à verdâtres. Cette couche existe de part et d'autre du mur 205 et lui est postérieure. Son sommet a dû constituer, un temps au moins, un sol d'occupation puisqu'elle a été recreusée d'un petit silo dont la bouche s'ouvre au ras de celui-ci et qui affecte également le sable massif sous-jacent ; cependant aucun matériel

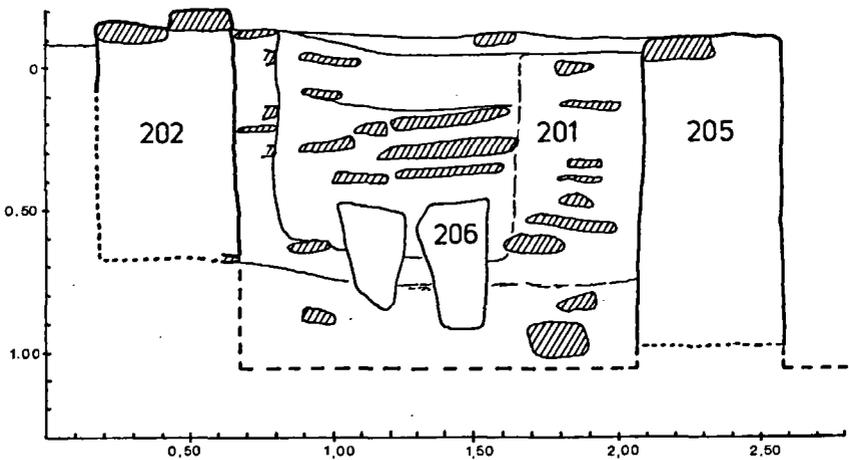
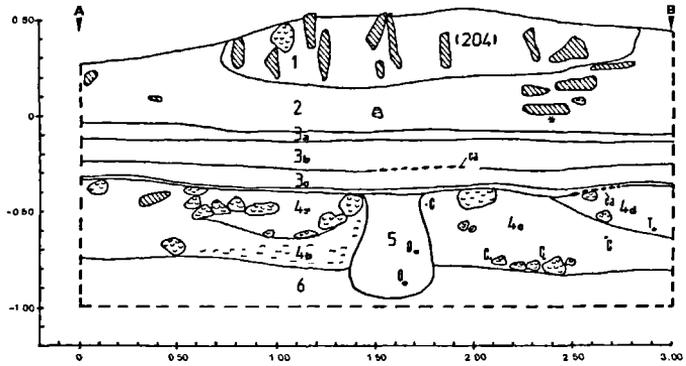


FIGURE 27 : In Tēduq. Mosquée.
Sondage S87-2 : face intérieure du mur 201, entre les murs 205 et 202. On remarquera les deux dalles verticales renforçant l'obstruction de l'ouverture primitive (206).

FIGURE 28 : In Ṭeduq. Mosquée. Sondage S87-2 : coupe stratigraphique nord-sud (paroi est : A-B), à l'intérieur de l'édifice.



-[1] mur oriental 204, basculé vers l'ouest.
 -[2] terre compacte argilo-sableuse ocre, sans stratification distincte, mêlée de nombreuses dalles calcaires (certaines brûlées : marquées *) et de petits blocs de banco. Niveau de destruction tardive.
 -[3] succession de trois strates principales argilo-sableuses ([3a], [3b], [3c]) avec fines interstratifications (plus de 17). [3a] est plus argileuse et compacte ; [3b] et [3c] sont séparées par un fin niveau discontinu de chaux (ca) ; la base de [3c] scelle les couches [4] et [5].
 -[4] épaisse couche hétérogène avec quelques pierres et surtout blocs de banco ([4a], [4b]). [4c] est presque seulement constituée de « scories » grisâtres à verdâtres très légères. [4d] comprend des éléments plus fins et plus cendreux, surmontés d'un fin niveau de chaux (ca). Les fragments de charbon (C) sont abondants. Il n'y a aucune interstratification visible et l'ensemble paraît dû à un apport discontinu ou unique.
 -[5] poche ou petit silo, creusé dans la couche [4] et entamant le substrat sableux massif [6] ; remplissage de sable meuble, avec quelques fragments d'os et tesson brûlé.
 -[6] sable massif beige avec quelques interstratifications peu distinctes.

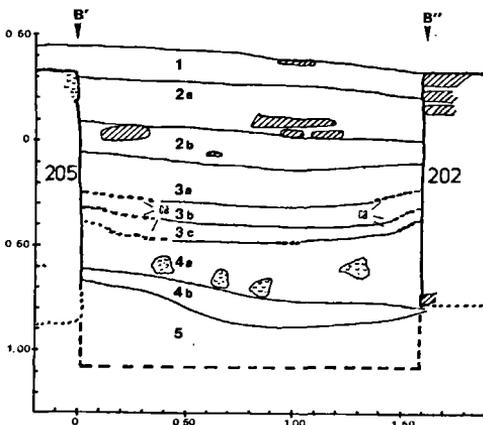


FIGURE 29 : In Ṭeduq. Mosquée. Sondage S87-2 : coupe stratigraphique est-ouest (paroi sud : B'-B''), à l'intérieur de l'édifice.

-[1] niveau superficiel argilo-sableux avec fines interstratifications (accumulation éolienne). -[2] strate massive, très argileuse, avec rares interstratifications (surtout en [2b]) et nombreuses pierres dont certaines (en [2a]) rendent compte d'une occupation fugace après l'abandon. -[3] succession de trois strates ([3a], [3b], [3c]) argilo-sableuses avec fines interstratification bien marquées continues, correspondant à plus de 13 phases successives. [3a], [3b] et [3c] sont séparées par de fins niveaux de chaux (ca). -[4] épaisse couche de terre argileuse compacte avec abondants blocs de banco. -[5] strate de « scories » légères, grisâtres à verdâtres. -[6] sable compact interstratifié.

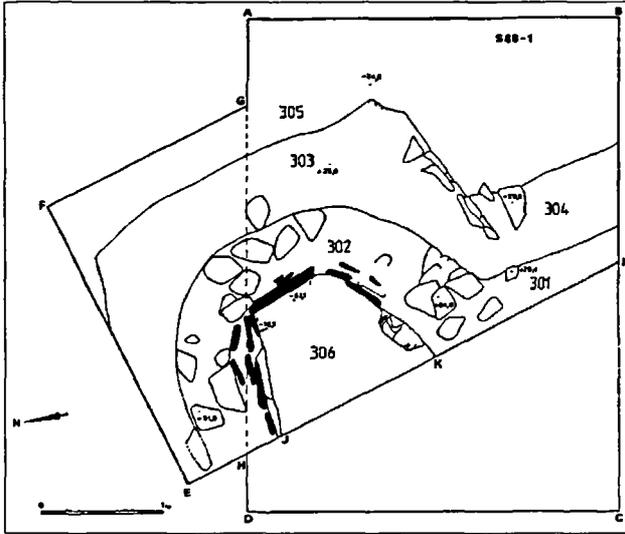


FIGURE 30 : In Tēduq. Mosquée. Sondage S88-1 : plan des vestiges dégagés. On reconnaît la courbure du mihrāb (302) affectant le mur de qibla (301) et l'élargissement extérieur à la base des structures (303, 304), ainsi que les dalles verticales plaquées contre la paroi intérieure de la niche. i = graffiti.

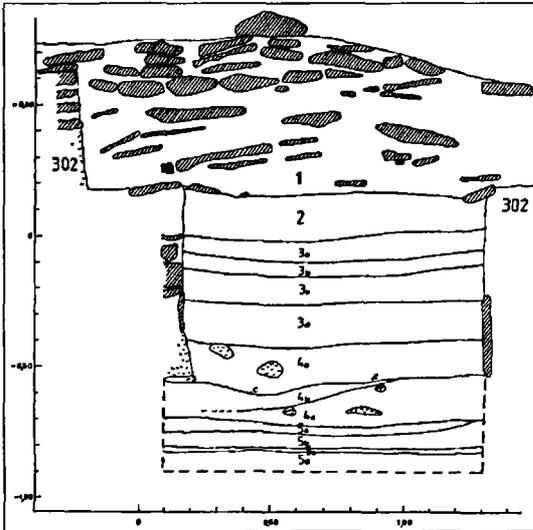


FIGURE 31 : In Tēduq. Mosquée. Sondage S88-1 : coupe stratigraphique nord-sud en travers de l'ouverture du mihrāb (J-K).

-[1]. niveau d'éboulis du mur de qibla, postérieur à l'abandon, et pan de mur basculé avec dalles calcaires superposées.

-[2]. couche de fines alternances argilo-sableuses plus ou moins indurées, rendant compte de la phase d'abandon du monument.

-[3]. alternances argilo-sableuses mises en place en quatre phases principales successives ([3a] à [3d]). La base de dalles verticales plaquées contre la paroi

interne du mihrāb se situe juste au-dessus du niveau inférieur de cette couche. L'ensemble [3] pourrait donc constituer un remplissage naturel et/ou artificiel, témoin de l'occupation du monument après sa restauration.

-[4]. couche de destruction, riche en fragments de banco éboulé, « scories » légères et particules de chaux et de charbon. Sa base [4b] présente au sud une lentille s'enfonçant sous le renforcement intérieur latéral du mur de qibla.

-[5]. alternance argilo-sableuse plus ou moins indurée, avec quelques fragments de charbon, surtout dans sa base massive [5d]. Niveaux d'occupations sporadiques antérieures à la construction du bâtiment.

en place n'a pu lui être associé. C'est sur cette couche de cendres et « scories » que semble avoir été repris le mur 202. De rares fragments céramiques ont été retrouvés dans les couches qui la surmontent (niveaux interstratifiés argilo-sableux où se retrouvent les trois principales concentrations de chaux tombée des murs) et surtout, avec une pointe de fer (fig. 30), dans les niveaux superficiels d'abandon.

À ce stade de la fouille, la fonction (ou les fonctions successives) du grand bâtiment posait encore problème : la découverte de deux murs parallèles nord-sud dont l'un était long d'au moins 2,50 m, confirmait que l'on était en présence d'un édifice de trois travées dont l'un des murs extérieurs (204) était celui qui avait été retrouvé basculé ; on pouvait alors l'interpréter logiquement comme une mosquée de trois travées parallèles à la *qibla*, assez semblable à celle déjà identifiée non loin de là, à Amasara (mais qui, elle, comportait quatre travées : fig. 60).

Les deux phases de construction mises en évidence mais surtout la présence des « scories » obligeaient à reconsidérer cette hypothèse, sauf s'il s'était agi de l'agrandissement d'une mosquée pré-existante, accompagnée de la mise en place d'une couche de nivellement exogène. La présence du petit silo dans le sol ainsi constitué ne serait pas allée dans le même sens et il serait resté par ailleurs à expliquer et identifier l'activité artisanale dont auraient rendu compte ces « scories » (que l'activité artisanale supposée se fût pratiquée à l'intérieur ou à l'extérieur du bâtiment).

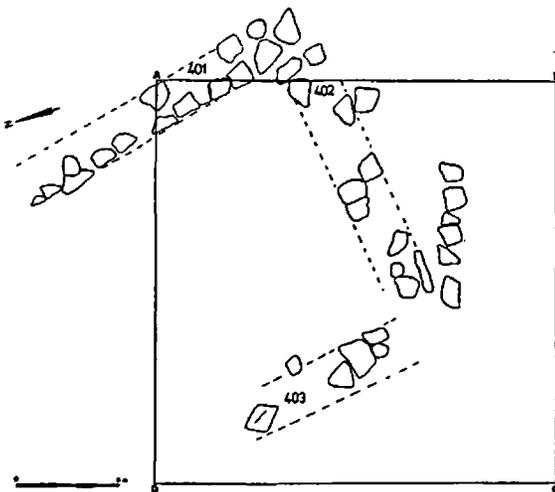
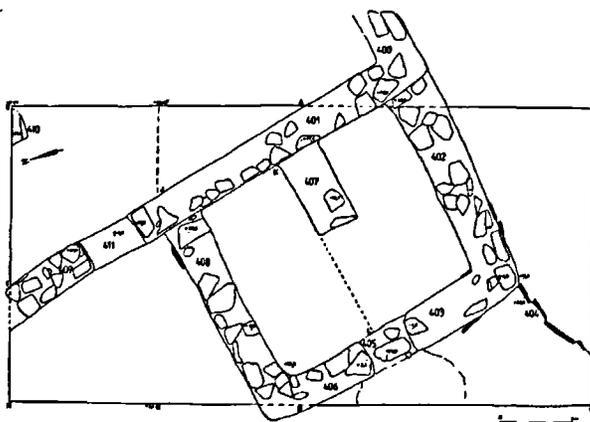


FIGURE 32 : In Ṭeduq. Mosquée. Sondage S88-2 : angle sud-ouest supposé, plan des vestiges avant fouille. Seul l'affleurement du mur 401 est visible avec quelque certitude.

FIGURE 33 : In Ṭeduq.
Mosquée. Sondage
S88-2 : plan des vestiges
dégagés.

Une pièce rectangulaire, définie par les murs 402, 403, 406 et 408, s'appuie à l'angle sud-ouest de la salle de prières (mur 401). Cette pièce, à laquelle on accède par le seuil 405 (dalle épigraphiée « i ») est partiellement divisée en deux parties sensiblement égales par le mur 407.

Devant cette salle s'étend une plate-forme de terre battue renforcée en certains points par des dalles calcaires fichées contre sa paroi extérieure. La porte d'accès 411 ménagée dans le mur ouest (401) de la mosquée a été condamnée par un remplissage tardif. 410 pourrait constituer un pilier, également tardif, élément du deuxième mur transversal après qibla.



S88-1 :

Un second sondage a donc été implanté sur le possible mur de *qibla*, à égale distance des extrémités reconnues de celui-ci. Il s'agissait d'y vérifier l'existence d'un *miḥrāb* qu'aucun indice de surface, rappelons-le, ne venait signaler.

Après avoir dû démonter l'extrémité nord-ouest du mur de pierre sèche oriental, construit tardivement sur les ruines de l'édifice, sont apparues, sous quelques dizaines de centimètres d'accumulation éolienne et d'éboulis, des structures semi-circulaires arasées, très caractéristiques d'un *miḥrāb* qui aurait été, dès lors, légèrement décentré vers le nord par rapport à l'axe supposé du monument (fig. 30).

La stratigraphie complexe du remplissage de la niche ainsi définie a fourni d'intéressants renseignements (fig. 31). Comme pour l'ensemble des structures fouillées à In Ṭeduq, d'une part, le sable compacté leur servant de substrat ne constitue pas un niveau réellement vierge et l'on y décelait quelques fragments de charbon de bois (impossibles à utiliser pour une datation ¹⁴C, hélas, du fait de leurs dimensions infimes). La succession des couches archéologiques, d'autre part, était très semblable à celle observée dans le sondage précédemment effectué sur l'angle nord-ouest de l'édifice. Au-dessus du sol primitif, une couche détritique [4] d'une trentaine de centimètres, associait de nombreux fragments de *banco*

éboulé à des cendres et à de rares « scories » légères. Elle était surmontée par une épaisse alternance de niveaux argilo-sableux [3] pratiquement stérile, qui *a priori* pouvait tout aussi bien constituer une couche d'abandon ou le surhaussement progressif du sol d'occupation. C'était au sommet de cette couche qu'était corrélable la mise en place de nouvelles dalles calcaires, de dimensions assez réduites, plaquées au *banco* contre les parois du *mīhrāb* et témoins de la dernière transformation de celui-ci. Le mode de construction de ce *mīhrāb*, enfin, a pu être reconstitué : sur une base quadrangulaire assez massive (303) avait été élevé un muret semi-circulaire moins épais (302 : 45 à 50 cm) contre la paroi intérieure duquel étaient plaquées de grandes dalles calcaires (fig. 30).

Ce sondage a donc fourni, d'une part, fait fondamental pour l'histoire d'In Ṭeduq, la confirmation définitive de ce que l'on avait affaire à une mosquée et a montré, d'autre part, que les grandes phases de l'évolution du bâtiment telles qu'elles avaient été reconnues au nord de celui-ci, étaient extensibles à son côté oriental.

S88-2 :

Enfin, le troisième et dernier sondage fut pratiqué au supposé angle sud-ouest du monument (fig. 32 et 33, photo 18). Il s'agissait de confirmer le nombre de travées constituant ce dernier, de vérifier l'homogénéité de la stratigraphie intérieure et extérieure et d'identifier les éventuelles phases chronologiques. L'obligation de résoudre les problèmes d'interprétation archéologique apparus en cours de fouille a imposé une extension croissante du sondage vers le nord, jusqu'à atteindre des dimensions globales de 4 m x 8 m.

La principale nouveauté survenue, quant au plan du bâtiment, a résidé en la découverte d'un petit édifice quadrangulaire (mesures intérieures moyennes de 3 m x 2,40 m) accolé à son angle sud-ouest (fig. 33, photo 18). Il constituait une salle annexe de la mosquée (celle-ci se réduisant alors bien aux trois travées parallèles supposées dès 1987). Cette salle, dont l'accès se faisait par l'ouest, était précédée de ce même côté par une plate-forme au sol de *banco* durci, limitée au sud par de petites dalles plaquées contre sa paroi (404). Un tel revêtement semblait avoir existé d'ailleurs à la base d'une grande partie du petit édifice. L'espace intérieur était divisé par un mur-pilier (407), également adossé au mur ouest de la mosquée, qui devait faciliter l'établissement d'un plafond. Dans son dernier état, le seuil de cette pièce était pourvu d'une dalle supportant plusieurs inscriptions arabes cursives disparates, sans



PHOTO 18 : In Tēduq. Mosquée. Sondage S88-2. La salle annexe sud-ouest, avec son mur de refend (407) est bien visible, ainsi que la plate-forme (404) aménagée en avant et dont le rebord est renforcé de dalles verticales. En arrière-plan, les murs de pierre-sèche tardifs.

que l'on puisse préciser à coup sûr si ces *graffiti* furent gravés avant ou après que ce seuil fût aménagé (photo 19).

Afin de préciser la chronologie de l'ensemble, le sondage fut approfondi au-delà du dernier sol d'occupation, dans la moitié nord de cette construction annexe ; une coupe stratigraphique est-ouest, le long du pilier 407, en rend compte (fig. 34). Elle a montré que la salle sud-ouest avait été construite sur un sol préalablement non occupé [3] qui s'était mis en place naturellement sur une couche de *banco* dur [4], riche en débris de chaux et charbons, qui elle-même s'appuyait contre la base de la paroi extérieure du mur ouest de la mosquée. C'est seulement après une longue période d'occupation (voir les sols indurés de la couche [2]) que la dalle inscrite fut établie sur le seuil. Avant de revenir sur l'interprétation que nous proposons pour cette salle et sa fonction, il convient de présenter la dernière extension du sondage.

En effet, il s'avérait nécessaire d'étendre celui-ci vers le nord-est dans le but de confirmer les caractères architecturaux de la travée occidentale et de mettre en relation la stratigraphie existante avec celle relevée dans l'angle nord-ouest du bâtiment en 1987. Une portion de 2,50 m x 2,00 m environ de cette travée a ainsi été découverte (fig. 33). Une ouverture ini-

tiale, ménagée dans le mur ouest (401/409), est apparue. Elle avait été condamnée par un remplissage de pierres et d'argile (411). La face occidentale du mur oriental de cette travée n'a, hélas, pas pu être mise en évidence, vraisemblablement du fait de la présence en cette zone d'une baie de communication entre travées. Par contre, dans le dernier état de restauration de l'édifice, un pilier (410) dut être construit sur la couche [3], réduisant les dimensions de cette ouverture supposée. La face intérieure du mur 401 présentait les restes d'un enduit blanc à la chaux.

La stratigraphie, quant à elle, s'est révélée identique à celle mise en évidence dans les premiers sondages et parfaitement corréléable avec celle du *miḥrāb* et celle de l'intérieur de la salle annexe (fig. 31 et 34 à 36) : sous la couche d'abandon et de destruction ([1] et [2]), la couche [3] marque le surhaussement progressif des sols d'occupation, tandis que la couche [4], associant blocs de *banco* chaulé et fragmenté, « scories » légères et cendres, vient s'appuyer contre la face intérieure du mur ouest, partiellement érodé en ce point.

Avec ce sondage a ainsi été confirmée la chronologie relative du monument tandis qu'un édifice tardif a été localisé, accolé à son angle sud-ouest, qui l'intègre parfaitement – nous le verrons – dans un courant architectural propre à l'Air et à ses marges occidentales.

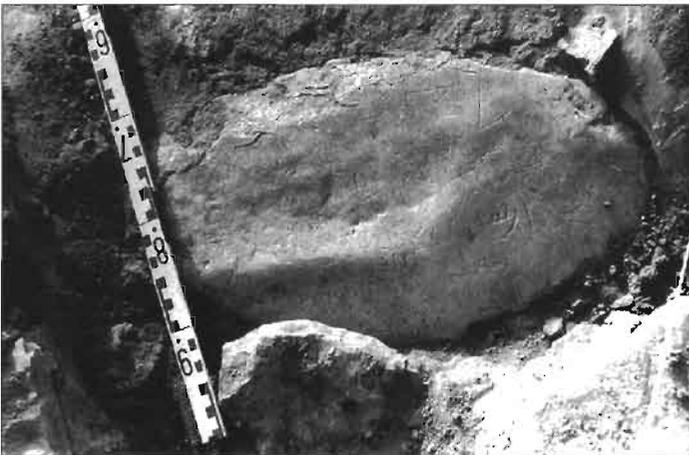


PHOTO 19 : In Ṭeduq. Mosquée. Sondage S88-2 : dalle du seuil de la salle annexe sud-ouest ; les nombreux graffiti qui la recouvrent doivent être postérieurs à son installation.

Le matériel archéologique [F. BARRY-FARDOUET et P. CRESSIER] :

• La céramique

Surface

Avant que ne soient menés à bien les différents sondages une récolte du rare matériel de surface fut entreprise sur l'ensemble de la zone incluant le bâtiment oriental et les structures circulaires : elle ne donna pour tout fruit que vingt-quatre tessons, pour la plupart très érodés. Il s'agit toujours de pièces non tournées. D'une façon générale, la pâte, de texture grossière, offre une surface extérieure beige et une cassure noirâtre ; les vacuoles y sont nombreuses et le dégraissant est constitué de grains de quartz éolisés, voire de petits graviers.

Seuls six fragments, considérés « significatifs », méritent d'être pris en considération (fig. 37) :

- deux bords, l'un à lèvre à inflexion externe, l'autre à renflement externe aplati, sont décorés d'un bandeau d'impressions à la cordelette, auquel s'ajoute dans le cas du premier un trait incisé,

- deux fragments de panse décorés, l'un d'impressions à la baguette (motif de points répartis en bandes) et l'autre (de très petites dimensions) de traits incisés disposés en chevrons,

- deux fragments d'anse à section ovale.

Sondages

Le premier sondage réalisé sur la mosquée (S87-2, sur l'angle nord-ouest du bâtiment) a fourni dix-neuf tessons, dont cinq significatifs (fig. 38) ; tous proviennent de l'espace intérieur S2sb :

- Dans la couche de surface, un bord à lèvre à épaissement externe (S87-2/1) et une anse ovale aplatie appartenant à des pièces différentes ; la pâte du premier est noirâtre, avec dégraissant de quartz et gravier, à surface beige ; la pâte du second est rosée, à cassure de même couleur.

- Sur l'ensemble des strates comprises entre 0 et -45 cm, l'on ne retiendra que trois fragments (S87-2/3 à 5). En premier lieu, deux bords ont des lèvres respectivement à épaissement interne et externe, et à inflexion externe (le premier avec traces de lissages très visibles) ; la pâte offre une surface beige et une cassure noire, le dégraissant est celui qui est habituel dans la céramique du site (quartz et gravier). Le troisième tesson est un fragment de panse avec décor d'impressions à la cordelette et deux traits incisés ; la pâte est rosée, le dégraissant de quartz

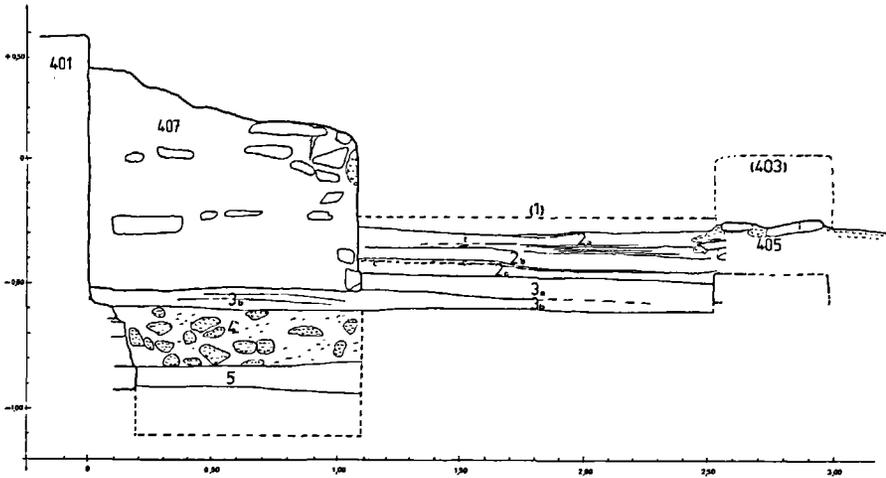


FIGURE 34 : In Țeduq. Mosquée. Sondage S88-2 : coupe stratigraphique est-ouest, le long de la face nord du mur 407 (K-L).

-[1] apports naturels et éboulis provenant du bâtiment lui-même. Couche enlevée avant l'établissement de la coupe. -[2] succession de sols d'occupation, avec phases d'accumulation et peut-être d'abandons temporaires ([2a], [2b], [2c]). Le sol [2c], particulièrement caractéristique, se matérialise par un niveau de 1 à 2 cm de banco fin sur une strate cendreuse de 0,5 cm (la pierre d'angle nord-ouest est également noircie) ; il pourrait correspondre au niveau primitif du seuil 405. [2b] se termine vers l'est en lentille : ce pourrait être le niveau tardif du seuil, intégrant la dalle à graffiti. -[3] succession de fins niveaux argilo-sableux, accumulation naturelle. Sur le niveau de base [3b] s'élève le mur 407. -[4] épaisse couche massive, très dure, constituée d'une véritable brèche de fragments de banco brun ou rosé, avec fragments de charbons et plaques de chaux (en particulier dans l'angle nord-ouest). Cette couche s'appuie sur la base du mur 401 ; elle s'est mise en place comme un aménagement du sol extérieur du bâtiment principal, à partir d'éléments de destruction. -[5] succession naturelle de fins niveaux argilo-sableux (épaisseur moyenne de la couche : 18 cm). -[6] sable massif avec interstratifications discontinues et rares fragments de charbon.

peut atteindre des diamètres de 0,5 à 1,0 mm. La paroi interne est carbonisée et présente des traces de lissage.

– Entre -37 cm et -50 cm, les quatre tessons récoltés, non significatifs, étaient fortement carbonisés.

– Enfin, à -78 cm, deux petits fragments à pâte noire et superficie beige-rosée n'ont d'intérêt que par leur présence à la base de la couche 4.

Dans le second sondage, mis en place sur l'angle sud-ouest de l'édifice et incluant la petite salle annexe, ont été obtenus une vingtaine de tessons dont sept significatifs (fig. 39 et 40).

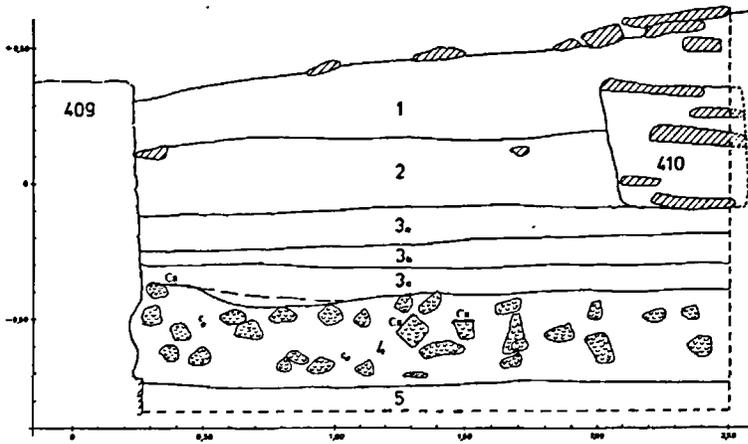


FIGURE 35 : In Tèduq. Mosquée. Sondage S88-2 : coupe stratigraphique dans la travée ouest (nord-sud : I-E).

[1] apport éolien. Succession de plus de soixante-dix fines strates argilo-sableuses avec quelques pierres provenant du bâtiment ruiné. [2] couche assez semblable à la précédente, plus compacte, avec quelques pierres et blocs de banco éboulés. Rend compte sans doute d'occupations successives. Suit la mise en place du pilier 410. [3] fins niveaux argilo-sableux en trois cycles successifs, accumulation sans doute naturelle. Nombreux petits fragments de chaux, de tests d'œufs d'autruches. La surface supérieure de [3a] constitue le sol d'occupation, avec poche de sable et poche de cendre, sur lequel a été construit le pilier 410. [4] épaisse couche dure associant de nombreux blocs de banco de tailles très diverses, certains portant encore leur enduit de chaux, « scories » légères et charbons. Le niveau de base est une mince strate cendreuse. [4] s'appuie sur ce qui apparaît comme une sape de la face interne du mur 409. [5] sable massif avec quelques fragments de charbon.

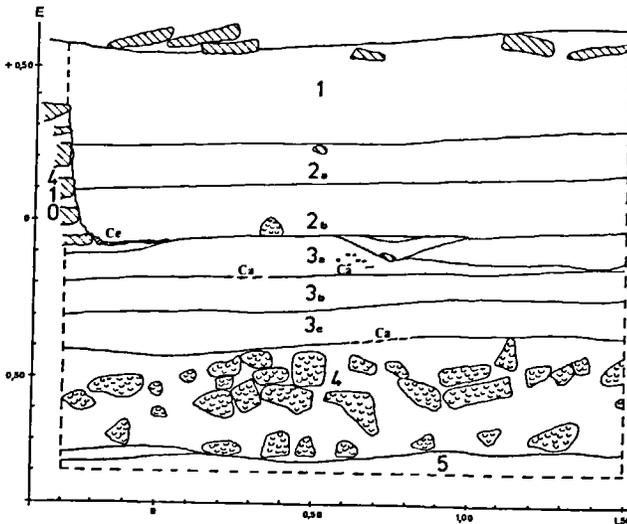


FIGURE 36 : In Tèduq. Mosquée. Sondage S88-2 : coupe stratigraphique dans la travée ouest (est-ouest : E-F).

– De 0 à -43 cm, niveaux correspondants aux dernières phases d'occupation, l'on remarquera surtout trois fragments de panse décorés avec début d'inflexion et départ d'anse, appartenant à un même vase et jointifs (fig. 39). Il s'agit d'une forme fermée globulaire avec éléments de pré-hension, dont l'on ne peut malheureusement préciser l'allure du col. La pâte est beige, compacte, vacuolée, avec abondant dégraissant (quartz éolisé et gravier) ; la finition interne est très grossière ; la paroi externe est décorée d'impressions à la cordelette et, au niveau de l'inflexion et du début de panse, d'une bande peinte brun-rouge ainsi que, sous la forme

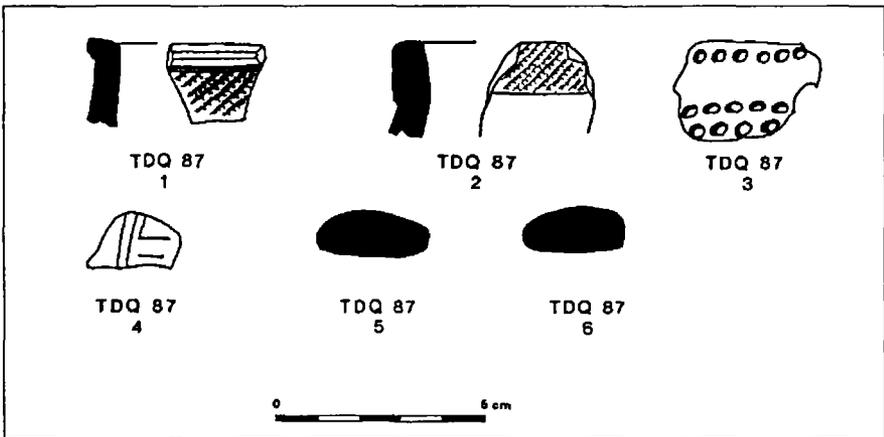


FIGURE 37 : In Țeduq. Zone orientale. Matériel céramique de surface.

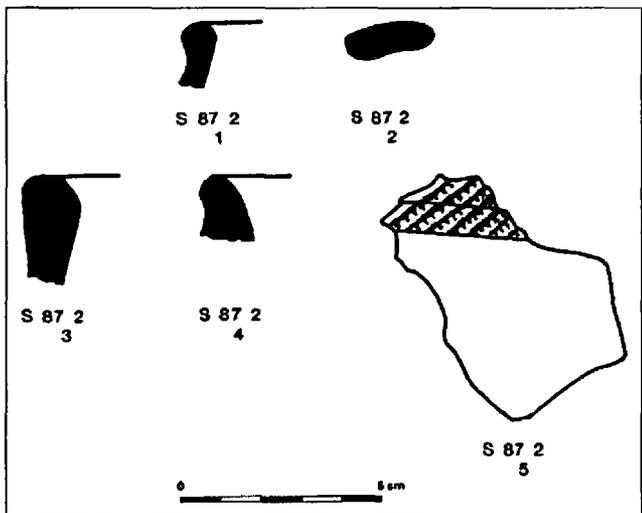


FIGURE 38 :
In Țeduq. Mosquée.
Sondage S87-2.
Céramique.

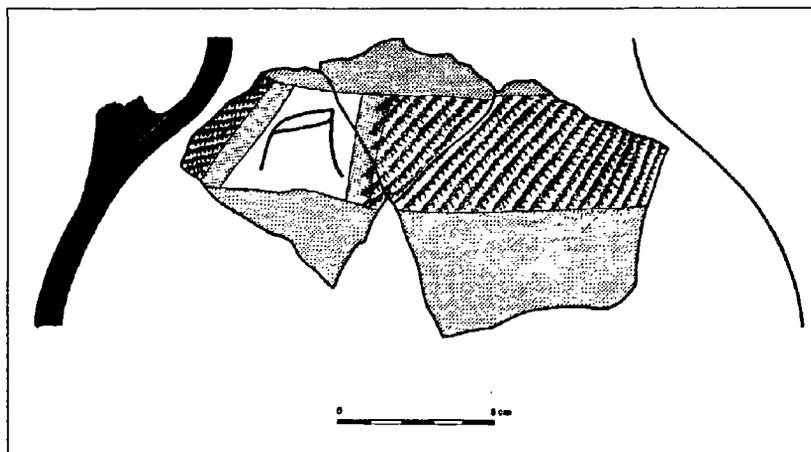


FIGURE 39 : In Tuduq. Mosquée.
Sondage S88-2. Vase fermé à
décoration incisée et peinte
(reconstitution partielle à partir
des fragments S88-2/1, 3 et 4).

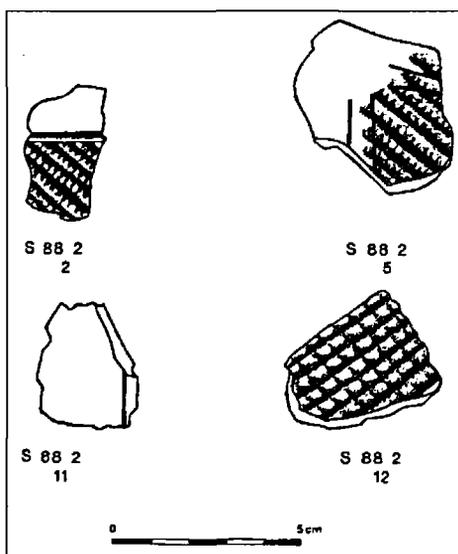


FIGURE 40 :
In Tuduq. Mosquée.
Sondage S88-2. Céramique.

de bandes perpendiculaires, de part et d'autre de l'anse. Des traces d'exposition au feu sont également visibles. On retiendra pour mémoire, parmi les autres tessons, un fragment de panse à décor imprimé à la cordelette et incisions (pâte rosée compacte) (fig. 40) et un autre, indéterminé, de mêmes caractéristiques, à cassure noire.

– Dans la couche de « scories », à - 61 cm, ont été récoltés – de façon à nos yeux très significative – plusieurs très petits fragments à pâte gros-

sière, fortement carbonisés. Parmi les autres, il a été possible de définir quelques regroupements qui rendent sans doute compte de vases différents ; il en est ainsi des tessons 6, 7, 8, à pâte irrégulière, carbonisée, et 9, 10, à pâte beige-rosée. Enfin, deux fragments (11 et 12) sont décorés : l'un (pâte grise à cassure noire) présente une ligne incisée, l'autre (pâte grise très dure) des impressions à la cordelette (fig. 40).

En conclusion, il semble que le matériel céramique mis au jour sur la mosquée soit assez homogène, tant quant aux pâtes qu'aux décors. L'on dispose de beaucoup moins d'information sur les formes, même si un vase au moins est attribuable à un groupe de pièces fermées globulaires, très certainement destinées à aller au feu. Le répertoire ornemental est limité aux lignes incisées, aux impressions à la cordelette et dans un cas au moins à la peinture rouge. Si les deux premiers caractères sont connus sur l'ensemble des productions de l'ouest de l'Aïr du XIV^e au XVIII^e s., en particulier autour du site d'Azelik-Takadda, l'utilisation de la peinture est plus rare et n'avait été documentée pour l'instant (en dehors du massif de l'Aïr proprement dit et des productions bien particulières d'Assodé) qu'à Aboraq, Fagoshia et Shiwalemban. En effet, sur ces trois sites le décor peint se présente sous forme de bandes parallèles et perpendiculaires au bord et est toujours associé à des impressions à la cordelette⁽²¹⁾. C'est cette similitude des deux types de décor et la simultanéité de leur utilisation qui nous incitent à opérer ces rapprochements. L'on remarquera cependant que, à In ʤeduq, la peinture occupe une surface relativement plus importante. De façon plus générale et en ce qui concerne le ramassage de surface, touchant en fait l'ensemble du site, il faut noter que le bord à lèvre plate et décor imprimé sous celle-ci est présent sur de nombreux sites prospecté durant le Programme archéologique d'Urgence In Gall - Tegidda-n-Tesemt, tous contemporains de Takadda ou postérieurs⁽²²⁾.

• Le métal

Trois fragments métalliques ont été recueillis. Le premier, pratiquement en surface, est un petit fragment de tôle de cuivre sans décor et doit être très récent.

Les deux autres (fig. 41) proviennent de deux couches différentes de

(21) Voir Bernus, Cressier 1991 : Aboraq (n° 28, fig. 80, p. 228 et fig. 81a, p. 229), Fagoshia (n° TTA 3-33, fig. 97, p. 267), Shiwalemban (n° 2, fig. 104, p. 284).

(22) Azelik (Bernus, Cressier 1991, fig. 40, p. 84 : (4,-1) 6 ; Fagoshia (*id.*, *ibid.*, fig. 96, p. 265 : n° 15) ; Anasafar (*id.*, *ibid.*, fig. 83 (1), p. 239 : n° 6) ; Shiwalemban (*id.*, *ibid.*, fig. 104, p. 284 : nos IG 44M 3 et IG 44M 7) ; Tebangant (*id.*, *ibid.*, fig. 83, p. 239, n° 6).

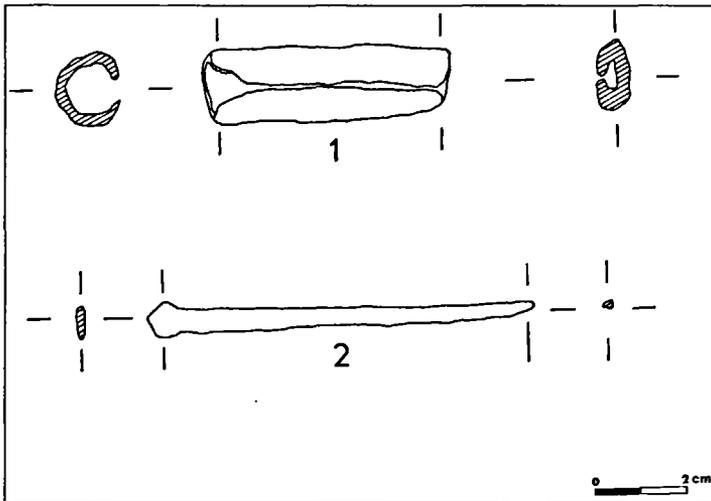


FIGURE 41 :
In Ṭeduq. Mosquée.
 Sondage S87-2 :
 objets métalliques.
 1. manche (?) de fer
 (S2sb, couche [4] :
 -47,0 cm).
 2. pointe de fer
 (S2sa, couche [3a] :
 -15,7 cm).

l'intérieur du bâtiment. Une pointe de fer (-15,7 cm : couche [3a], espace intérieur S2sa), longue de 73,2 mm pour un diamètre de 5 à 1,8 mm, présente une tête aplatie et peut être interprétée dès lors autant comme une spatule que comme un clou ; cette interprétation supposerait la présence de volumineux objets de bois, difficiles à trouver dans le mobilier touareg, sauf s'il s'agissait d'une porte de l'édifice, solution beaucoup plus vraisemblable. Notons que la couche [3a] rend compte de la dernière occupation de l'édifice encore en activité. Nous interprétons le second, également en fer, long de 5,35 mm et d'un diamètre intérieur de 6,1 mm à 3 mm pour une épaisseur variant de 2 à 5 mm, comme un manche, même si la taille de l'objet entier semble bien réduite ; il a été localisé dans la couche [4] (de destruction puis nivellement), à -47 cm, dans l'espace intérieur S2sb.

- Les fragments de dalles à décor incisé ou inscription

Si, d'une façon générale, le matériel recueilli dans les différents sondages pratiqués sur la grande mosquée d'*In Ṭeduq* s'est révélé indigent, en qualité comme en quantité, quelques pièces curieuses doivent cependant être signalées. Il s'agit de fragments de petites dalles calcaires porteuses d'inscriptions tronquées en arabe et de deux dalles complètes agrémentées d'un « décor » géométrique incisé.

De ces dernières, l'une (TDQ87-A : fig. 42) fut retrouvée sur le sol d'occupation primitif, à l'extérieur du mur nord de l'oratoire. Ses dimensions sont d'environ 29,5 cm x 19 cm. Un carré, dont trois côtés sont mar-

qués d'un double trait est divisé en six étroits compartiments parallèles sur le haut de la dalle (dimensions de ce décor : 7,3 cm x 5 cm). Il n'est guère possible de préciser s'il s'agit d'une représentation architectonique, comme des dessins similaires ont été interprétés dans des corpus de *graf-fiti* islamiques de zones plus septentrionales du monde islamique (Barrera, Cressier, Molina sous presse). Même si elle répond à un simple passe-temps sans destination précise, cette gravure est le fait d'un personnage ayant fréquenté la mosquée durant sa première époque d'activité.

La seconde dalle (TDQ88-A : fig. 43) a été trouvée cette fois dans les niveaux tardifs du sondage qui mit au jour la salle annexe. D'une taille un peu inférieure (25 cm x 16 cm environ, épaisse de 0,8 cm à 2,6 cm), elle est décorée de deux bandes parallèles accolées à l'intérieur desquelles se développent des chevrons et des losanges très irréguliers. Ici, plus que sur la dalle précédente, le décor évoque des éléments du répertoire ornemental traditionnel de l'artisanat (travail du cuir ou du cuivre), sans qu'il faille pour autant attribuer son exécution à un forgeron...

Enfin, un lot de quatre fragments de dalles, tous retrouvés dans les mêmes niveaux supérieurs de remplissage après abandon, nous conserve des inscriptions arabes incomplètes. Le premier d'entre eux (TDQ88-B : 19,5 cm x 20 cm) est le plus intéressant : son inscription semble bien être

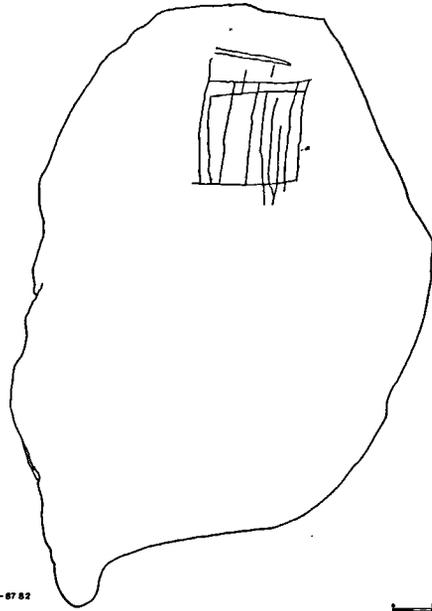


FIGURE 42 : In Țeduq. Mosquée.
Sondage S87-2 : petite dalle calcaire
(TDQ87-A), retrouvée sur le sol
primitif extérieur, au pied du petit
massif accolé au mur nord, et porteuse
d'un décor géométrique incisé.

TDQ-8782



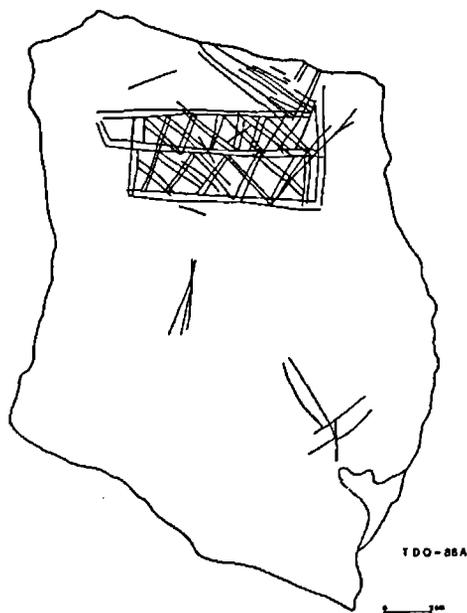


FIGURE 43 : In Tēduq. Mosquée.
Sondage S88-2 : petite dalle calcaire
(TDQ88-A) provenant du niveau de
remplissage ([1]) de la salle annexe et
porteuse d'un décor géométrique incisé.

due à deux mains distinctes (« *bismillāh...* » et « *Muḥammad...* ») ; ce dernier mot est, qui plus est, répété ; enfin la troisième ligne semble avoir subi un grattage (photo 20). Cette petite dalle pourrait alors être l'ébauche ou plutôt le brouillon d'un épigraphiste local, la preuve d'un apprentissage de l'écriture lapidaire au voisinage de la mosquée. Les autres fragments (TDQ88-C à E dont les dimensions respectives sont 20 cm x 23 cm, e = 2,4/3 cm ; 9,8 cm x 9,4 cm, e = 2,4/3,2 cm ; 10,1 cm x 10,8 cm, e = 0,5/1,8 cm) sont beaucoup moins caractéristiques et leurs inscriptions, trop fragmentées, inintelligibles.

Le grand bâtiment oriental : une mosquée à l'histoire mouvementée

L'architecture

Les conclusions, très importantes pour l'histoire du site, que l'on peut tirer des sondages réalisés sur le bâtiment oriental d'In Tēduq sont de trois ordres ; ils confirment l'interprétation comme mosquée qui en avait été proposée ; ils permettent de préciser les traits caractéristiques de son

mode de construction et de son organisation spatiale ; ils fournissent, enfin, une chronologie relative complexe de l'occupation et de l'évolution architecturale de l'édifice qui peut être corrélée avec certains événements historiques rapportés par les diverses traditions (sans oublier d'ailleurs que certaines de celles-ci sont contradictoires).

Dans ses grandes lignes, le plan de ce qui dut être la grande mosquée d'In Ṭeduq l'intègre parfaitement à ce que l'on sait de l'architecture religieuse de l'Aïr et de l'Adrar des Ifoghas : édifice plus large que long, constitué de travées (ici trois) parallèles à la *qibla* et définies par de simples murs percés de baies, *mīhrāb* axial ou quasi axial, toit plat (terre, mêlée éventuellement de poils d'animaux, étendue sur des nattes reposant sur des chevrons), absence de minaret ⁽²³⁾. C'est le principe reconnu sur de nombreux sites anciens dépeuplés, comme sur des établissements de pèlerinage encore en activité du cœur de l'Aïr, ou même de certaines mosquées, urbaines, de villes sahariennes. Il est curieux de constater que, tant par le nombre de ses travées (trois) que par ses dimensions (environ 14,50 m x 7 m), la mosquée d'In Ṭeduq se rapproche beaucoup plus des deux mosquées d'Azelik/Takadda, pleinement urbaines donc et de plus pourvues de minaret, que de tout autre sanctuaire de site de pèlerinage de la région : les salles de prière des premières mesurent respectivement 14 m x 8 m et 12 m x 7 m, alors que Téfis est plus vaste (27/18 m x 9 m) et que Anasafar et Tegidda-n-Tagayt sont sensiblement plus petites et tendant vers le carré ⁽²⁴⁾.

Un des éléments les plus intéressants est sans nul doute la petite salle annexe de l'angle sud-ouest. Même s'il est difficile d'assurer, en l'absence quasi totale de matériel archéologique, la fonction précise de cet espace, il reste



PHOTO 20 : In Ṭeduq.
Mosquée Sondage S88-2 : fragment de dalle épigraphiée, retrouvée dans les niveaux post-abandon de la salle annexe sud-ouest, possible indice d'un apprentissage de l'épigraphie.

(23) Même sans fouille exhaustive, l'absence de minaret est pratiquement assurée à In Ṭeduq : un tel élément aurait entraîné une masse d'éboulis supplémentaire, évidemment perceptible en surface, ce qui n'est pas le cas.

(24) Sur ces différentes mosquées, voir Bernus, Cressier 1991 : 324-337.

très vraisemblable – étant donnée sa position par rapport à l'oratoire et surtout par analogie avec d'autres monuments aujourd'hui ruinés (Assodé)⁽²⁵⁾ ou encore en fonction (la plus récente des mosquées de Téfis)⁽²⁶⁾, que l'on a là une salle consacrée à l'étude et à l'enseignement religieux, bibliothèque et *madrassa* tout à la fois. L'on devait s'y réunir pour y délivrer un enseignement coranique et diffuser les règles de la voie *ṣūfī*. Les poches de cendre retrouvées au pied du pilier 407 n'excluent pas cette interprétation puisqu'elles peuvent rendre compte de petits foyers destinés à brûler des parfums, préparer des boissons⁽²⁷⁾ ou tout simplement de chauffage. L'on ne peut assurer, par contre, que la forte concentration de fragments de dalles épigraphiées, ou décorées par incision (fig. 42, 43 et photo 20), trouvés dans les niveaux de destruction de l'édifice puisse être mise directement en relation avec la fonction de celui-ci (enseignement de l'écriture, voire de l'épigraphie) : peut-être s'agit-il plutôt de fragments de stèles incorporés à la masse des murs dans un but prophylactique.

Le mode de construction de la mosquée d'In Ṭedūq en fait un monument plus original qu'il n'y paraissait au premier abord, au sein de l'architecture religieuse des franges sahariennes. Si l'appareil très régulier, de petites dalles calcaires liées au *banco*, avec recours fréquent à celles-ci en placage extérieur à la base des murs, est identique à celui des petites constructions circulaires périphériques fouillées en 1985 et 1987 et peut être considéré comme une mode locale, c'est surtout l'usage généralisé, extérieur et intérieur, d'un enduit blanc à la chaux qui constitue pour l'instant un cas unique dans l'architecture du sud du Sahara et doit être interprété en première approche comme une influence maghrébine.

Une stratigraphie complexe

Enfin, et c'est ce qui est le plus important pour notre compréhension de l'histoire du site, celle du monument fut relativement complexe. Il est possible de la résumer, grâce en particulier à l'observation des stratigraphies qui y ont été relevées :

(25) Voir Cressier 1989 : fig. 6 ; mais à Assodé, cette salle est à l'opposé de l'oratoire par rapport à la grande cour et elle est pourvue d'un *mīhrāb*.

(26) Il s'agit d'une mosquée moderne, au sud-ouest de celle qui fut construite par Ṣayḥ Muḥammad b. Muḥammad b. Ibrahīm Wa-n-Tefis ; les dimensions de la salle annexe y sont d'environ 4,20 m x 4,40 m et l'on retrouve la division en deux espaces par un mur de refent (Cressier, 1992 : fig. 6).

(27) Même si le thé n'est pas encore introduit dans ces régions à cette époque...

- construction de la mosquée à trois travées, sur un sol d'occupation sporadique ;
- destruction violente mais non totale (vraisemblablement par incendie), suivie du nivellement intérieur des décombres (fragments de *banco* chaulé, « scories » et cendres de la couche [4]), de reprises et de transformations ponctuelles (condamnation de certaines ouvertures comme la baie de l'angle nord-ouest) et de la remise en fonction ;
- après une période dont la durée reste difficile à préciser, adjonction de la salle annexe sud-ouest ;
- après une autre longue période durant laquelle le monument était toujours en fonction, restauration assez générale : seuil de la salle annexe, placages intérieurs du *mīhrāb*, peut-être rétrécissement de baies intérieures (pilier 410). La mise en place de ces réparations est accompagnée – ou suivie d'assez près – de la réalisation de nombreux *graffiti* (*mīhrāb*, seuil de la salle annexe) ;
- abandon et ruine définitive (sans marque apparente de violence) ;
- édification des deux murs de pierre sèche, puis abandon de la « bâtisse » ainsi constituée.

Avant de progresser plus dans l'interprétation de cette stratigraphie, il convient de poser le problème principal posé par celle-ci : la nature exacte des « scories » légères. Lors du premier sondage, l'hypothèse de scories dérivant de la fonte de minerai avait paru séduisante : elle serait venue confirmer la présence à In ʤeduq, selon les traditions recueillies par F. Nicolas par exemple (1950a : 45), de divers groupes industriels apparentés aux forgerons (*Enād'an*). Cependant, leur légèreté ne manquait pas d'intriguer et tous les spécialistes consultés, sans même recourir à analyse, confirmaient qu'en aucun cas il ne pouvait s'agir des restes d'un travail du métal, quel qu'il fut. Ce n'était finalement pas pour nous étonner : leur présence dans ce qui, entre temps, était bien apparu comme une mosquée, et là seulement, était pour le moins surprenante, encore qu'elles se concentraient dans une seule couche de la stratigraphie mise en évidence dans le monument. Écartée cette première hypothèse, une autre nous fut suggérée par cette localisation exclusive dans une strate, où elles étaient associées – qui plus est – à des blocs de *banco*, des fragments de chaux et des cendres, le niveau supérieur de cette strate ayant fait l'objet d'un aménagement de superficie et correspondant à une reprise des architecture (repiquage des enduits, bouchage de certaines ouvertures). Tout portant à croire que l'on avait bien là une couche de destruction du bâtiment lui-

même, nivelée avant la réfection de celui-ci, l'interprétation logique était de faire de ces « scories » les restes de la crémation de l'un des matériaux utilisés dans l'édifice, les plus plausibles étant dans ce cas ceux ayant constitué la toiture (argiles imperméables sur nattes et chevrons). Il restait encore une objection : pour certains spécialistes ce type de sous-produits ne pouvait être obtenu que par très hautes températures, difficiles à atteindre au cours d'un simple incendie... Comme l'on va le voir, les analyses d'A. Person semblent lever définitivement le doute.

Les « scories » de la couche de destruction [A. Person]

Les scories ont été étudiées par diffraction des rayons X, méthodes des poudres ⁽²⁸⁾, sur un diffractomètre Siemens équipé d'un tube à anticathode au cuivre. Les parties les plus scoriées des échantillons ont été sélectivement prélevées après avoir été fragmentées et triées sous la loupe binoculaire puis lavées dans un bac à ultrason pour éliminer toute pollution par des poussières éoliennes déposées postérieurement à leur formation. Elles ont ensuite été broyées manuellement au mortier d'agate et placées sur un porte-échantillon tournant pour être soumises à l'analyse. Les enregistrements réalisés de 2 à 70° 20 montrent un dôme situé entre 16 et 24° 20 ; ce qui correspond à la présence de verre siliceux ou silice amorphe (opale A minéralogique). Il n'y a pas d'autres signaux que l'on pourrait attribuer à des structures cristallines. L'interprétation de ces résultats peut se faire par confrontation de cette composition minéralogique avec celles déterminées sur d'autres scories provenant d'autres sites du Sahara méridional.

La comparaison avec les spectres de diffraction des rayons X obtenus à partir de scories associées à des fours de réduction du fer (par ailleurs beaucoup plus denses) permet d'éliminer l'hypothèse « activité métallurgique » parce qu'il n'y a pas de silicate de fer, telle la fayalite toujours présente dans ce type de matériel (Échard 1983).

D'autres scories (d'une légèreté semblable à celle des échantillons étudiés ici), d'origine géologique récente, ont été signalées dans les Daouanas au nord-est du Delta Intérieur du Niger au Mali par Th. Monod et G. Palausi (1961), elles résultent de la transformation de sédiments lacustres diatomitiques par une forte montée en température, pendant un laps de temps important (compatible avec la durée d'émission de fluides hydrothermaux volcaniques ou la combustion naturelle des gaz résultants

(28) Au Laboratoire de Géologie des Bassins Sédimentaires, Université Pierre et Marie Curie (Paris VI).

de la décomposition de matières organiques). Les analyses diffractométriques réalisées sur ces scories maliennes (El Abbass *et al.* 1993) ont montré que l'opale A (verre naturel constituant les frustules des diatomées) avait été transformé en une expression cristalline de la silice : la cristobalite. Dans le cas de scories d'In Ṭeduq, on n'observe pas la présence de ce minéral sans doute parce que la montée en température n'a pas duré assez de temps, bien que la température atteinte ait été assez élevée comme le montre la vitrification. Il semble donc que seul un incendie très important puisse être évoqué pour justifier la formation d'un tel matériel. Il faut en effet que les composants architecturaux combustibles aient été suffisamment abondants pour alimenter un feu pendant plusieurs jours, permettant la destruction des structures cristallines des éléments minéraux (argiles du *banco* par exemple) et donc la formation d'un verre siliceux. Mais cet événement n'a pas eu la durée d'un phénomène naturel (plusieurs mois) aboutissant à la formation de cristobalite comme dans le cas des Daounas.

Essai de chronologie

Il est tentant alors de vouloir rapprocher les différents épisodes mis en évidence par la stratigraphie de certains de ceux que nous ont transmis les différentes traditions orales et écrites (à propos desquelles nous renvoyons au chapitre d'E. Bernus « *In Ṭeduq dans la tradition touarègue* » dans ce même ouvrage). Pourtant l'exercice offre de sérieuses difficultés. En effet, les traditions ne nous rendent compte finalement que d'un moment de construction (par 'Utmān al-Mawhūb b. Ifalāwas ?), d'un épisode de destruction violente (par Ḥada Ḥada ?) et d'une « restauration » (par Muḥammad al-Amīn ou par Abū'l-Hudā ?), sans que l'on sache d'ailleurs si cette restauration fait bien suite aux dégâts engendrés par Ḥada Ḥada ou à un autre événement tu par ces traditions, et cela d'autant moins que la destruction par Ḥada Ḥada est toujours présentée comme la définitive. En revanche, la fouille nous montre, après la fondation de l'édifice, une phase de destruction brutale, puis une restauration, *puis deux autres moments de réfection et transformation* ; l'un d'entre eux, le premier, correspond à la construction de la salle interprétée comme *madrassa*, et peut donc s'appliquer particulièrement bien à la notion de restauration si celle-ci est comprise aussi comme restauration spirituelle.

Une aide non négligeable pouvait, *a priori*, être attendue des méthodes physiques de datation (carbone 14 appliqué soit aux matériaux

de construction soit aux couches de destruction ou d'occupation). Sur divers échantillon prélevés à cette fin, seuls trois ont pu faire l'objet d'une telle manipulation en laboratoire (29).

Le premier était constitué des matériaux organiques du *banco* liant les pierres du mur 204, retrouvé basculé dans la fouille, dont on a toute raison de croire qu'il correspond à l'état architectural initial de la mosquée. Le second était formé de fragments de charbon provenant de la couche de destruction [4], à l'intérieur de l'espace Sb du sondage réalisé en 1987 sur l'angle nord-ouest du bâtiment. Le troisième échantillon avait été prélevé à l'extérieur du bâtiment primitif dans la salle annexe sud-ouest mais à un niveau (-52 cm) correspondant à la couche de destruction.

Dans le premier cas le résultat obtenu a été de 380 ± 30 B.P., ce qui correspond en fait à deux fourchettes de datation, 1459-1516 ap. J.-C. et 1591-1621 ap. J.-C. ; dans le second cas ce fut 370 ± 30 B.P., soit une double fourchette de 1471-1520 ap. J.-C. et 1569-1627 ap. J.-C. ; pour le troisième la datation à laquelle il a été abouti est 385 ± 50 BP soit les fourchettes 1450-1519 ap. J.-C. et 1576-1625 ap. J.-C.

Sur le premier processus concerné par l'analyse, celui de la construction de la mosquée, il n'y a guère de doute : seules les dates de 1459-1516 sont acceptables ; l'autre fourchette (1591-1621) nous semble beaucoup trop tardive au regard des nombreux événements postérieurs à cette fondation et rapportés par les diverses traditions, en particulier si l'on admet que la restauration de Muḥammad al-Amīn est de peu antérieure à sa mort (1575).

En ce qui concerne le second phénomène observé par contre, celui de la destruction partielle de l'édifice (à partir de la couche d'incendie), les deux possibilités restent a priori ouvertes : le fatal événement peut se produire à l'intérieur de la première fourchette chronologique (1471-1520) qui laisse un laps de temps théorique de cinquante ans environ entre fondation et destruction ; il faut admettre alors soit que Ḥada Ḥada vécut avant ce qui est généralement avancé (tournant entre le *xvii*^e et le *xviii*^e s.), soit que la destruction décelée par l'archéologie n'est pas de son fait. La seconde possibilité (1569-1627) demeure alors plus probable, non seulement vis-à-vis de la majorité des traditions (30), mais aussi au regard de la datation de l'une des structures circulaires environnant la mosquée

(29) Les mesures ont été réalisées par J.-F. Saliège (Laboratoire de Géologie dynamique, Université de Paris VI) en octobre 1995.

(30) La phase d'activité de Ḥada Ḥada a été replacée par H. T. Norris (1975 : 125) vers 1640-1650 ; il nous faut assumer la non concordance exacte avec la date fournie par le carbone 14.

(« G ») dont l'on sait qu'elle était postérieure à la destruction du bâtiment central : 1530-1660 ap. J.-C. selon le carbone 14. La seule objection à cette datation tardive de la couche de « scories » serait la faible sédimentation entre la construction de l'édifice et la mise en place de celle-ci.

Les résultats de l'analyse du troisième échantillon sont compatibles avec ceux obtenus sur les deux autres.

Les structures circulaires

Les vestiges

Une autre question importante à laquelle il convenait de répondre à propos d'In Ṭeduq était celle de la nature des structures disséminées autour du grand bâtiment oriental, une dizaine au total, et qui, en surface, apparaissaient dans leur majorité comme l'association d'une concentration de pierres – à l'organisation peut-être circulaire et d'un diamètre total ne dépassant pas les 4 ou 5 m – et d'une niche constituée de dalles de 0,50 m à 1 m fichées dans le sol. Cette niche ne pouvait trouver d'autre explication que celle d'avoir été un *miḥrāb*. L'orientation, toujours la même, est en effet correcte, sans relation avec celle des vents dominants, et les dimensions de l'espace ainsi défini ne sont en aucun cas compatibles avec celles d'un éventuel abri contre ceux-ci.

Les sondages

S85-1 :

C'est sur l'une de ces concentrations, marquée « G » sur le plan général (fig. 9), qu'il a été choisi, en 1985, de mener un premier sondage. Il a d'abord été procédé, avant fouille, à un relevé pierre-à-pierre des vestiges rendant compte de l'état superficiel de la structure concernée (fig. 44 et photo 21). Un alignement courbe ayant été mis en évidence à l'ouest, le sondage fut implanté en travers de celui-ci, débordant plus largement vers l'intérieur que vers l'extérieur de la surface ainsi définie au sol, et consistant en deux bandes accolées de 4 m x 1 m. L'alignement de pierre s'est révélé être un mur de maçonnerie de dalles plates et mortier de terre très résistant, dont le parement extérieur était formé de petites dalles plaquées (fig. 45 à 47, photos 21 à 24). À l'intérieur, des sols successifs d'occupation, ou plutôt d'abandon, se relevaient légèrement vers les parois de cet espace de plan circulaire de 3,50 m de diamètre. Le matériel

se résumait à de très rares tessons d'une céramique difficile à situer chronologiquement et à des os de bovidés très fragmentés (fig. 51). Les sols et le mur les circonscrivant reposaient sur un sable massif comportant de rares niveaux indurés reconnaissables et quelques charbons épars.

Le sondage fut arrêté à - 80 cm, dans ce niveau considéré comme stérile (les charbons de bois, minuscules, pouvant être l'indice d'une occupation préalable, voisine mais impossible à localiser). Il a été ensuite étendu vers le sud pour préciser la présence possible d'un seuil ménagé dans le mur circulaire et la nature du contact entre le *mihrāb* et cet espace. La profondeur atteinte par la base des dalles constituant la niche

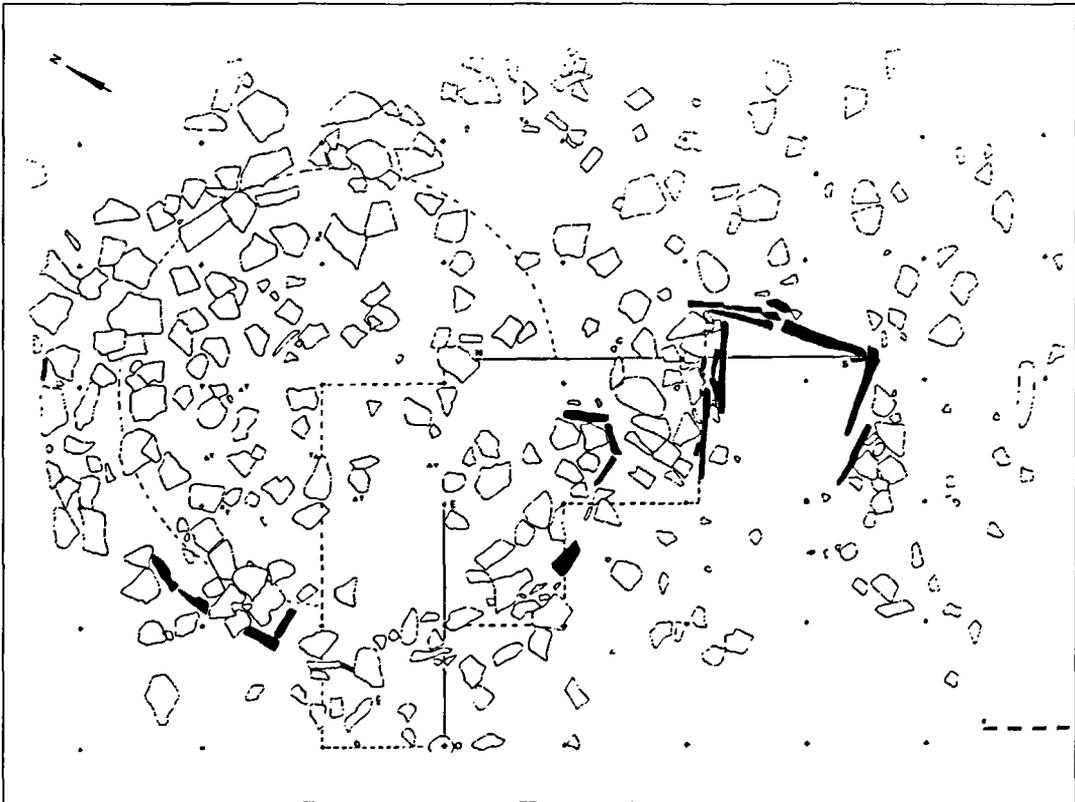


FIGURE 44 : In Taduq. Structure G. Sondage S85 : plan des vestiges avant fouille et localisation du sondage. On remarquera le *mihrāb* matérialisé par de hautes dalles dressées et l'amas circulaire au nord de celui-ci, vestige d'un édifice dont la fonction devra être précisée. (T = tesson ; trait continu = coupes stratigraphiques ; cercle discontinu = espace intérieur théorique de la structure circulaire ; on a figuré en noir les pierres fichées dans le sol).

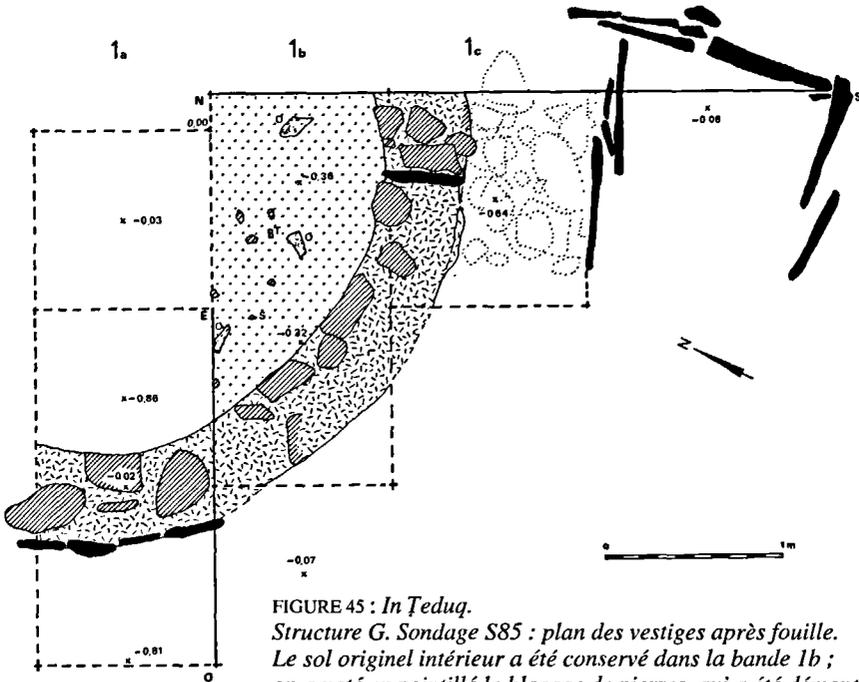


FIGURE 45 : In Ṭeduq.
 Structure G. Sondage S85 : plan des vestiges après fouille.
 Le sol originel intérieur a été conservé dans la bande 1b ;
 on a noté en pointillé le blocage de pierres, qui a été démonté,
 entre le muret circulaire et le mihrāb.
 (O. débris osseux ; S. outil ou éclat lithique ; T. tesson).

et la nature du remplissage séparant celle-ci du mur de pierre et banco (blocage de dalles plates et terre tassée) semblent confirmer la contemporanéité des deux éléments (fig. 45, photo 24).

Remarquons que la première datation obtenue par carbone 14 – charbons du niveau 1a (-50 cm/-85 cm) à l'extérieur et au sud de l'espace circulaire (31) – confirme les hypothèses émises sur la période d'activité principale de ce site, unique à ce jour entre Aïr et Mali par son mode d'occupation et les vestiges qu'il conserve : 250 ± 40 B. P., soit 1530-1660 ap. J.-C.

(31) Cette datation a été réalisée par A. Person et J.-F. Saliège (Laboratoire de Géologie Dynamique, Université de Paris VI).

S87-1 :

En 1987, une seconde structure du même type fut l'objet de notre étude. Devant les similitudes très grandes entre celle-ci (« I » : fig. 48 et photo 25) et celle précédemment fouillée, ce deuxième sondage se concentra sur l'intérieur de l'espace circulaire, laissant de côté par exemple la question de la relation entre le *mihrāb* et celui-ci, considérée

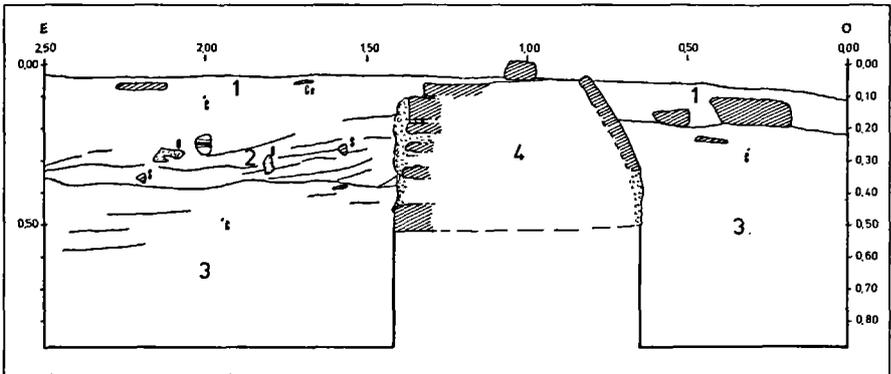


FIGURE 46 : In Tedug.

Structure G. Sondage S85 : coupe stratigraphique est-ouest (paroi sud).

-[1]. cf. coupe argilo-sableuse assez meuble, de couleur beige : apport récent, principalement éolien, avec rares tessons de surface et pierres plates disséminées. Il n'y a aucune différence entre la couche de surface intérieure [1a] et celle s'étendant à l'extérieur de la structure circulaire [1b].

-[2] succession de niveaux argilo-sableux plus ou moins fins, avec de petits blocs de banco éboulés, provenant sans doute du parement du mur, et d'abondants fragments de chardon et d'os. Un léger pendage fait remonter ces strates au contact du mur, alors qu'elles sont horizontales au centre du cercle défini par celui-ci. On a là la couche d'occupation puis d'abandon de cet espace. [2a] constitue la base de la série 2 ; il s'agit d'un niveau un peu plus dur, de 2 à 3 cm d'épaisseur, qui devait constituer le sol original de l'espace intérieur étudié.

[3] couche de sable massif, homogène, à l'exception de quelques rares fins niveaux indurés, impossibles à suivre en extension horizontale plus d'une dizaine de centimètres.

Quelques chardons isolés empêchent de considérer ce niveau sableux comme archéologiquement vierge. Comme pour la couche [1] ; il n'y a pas de différence entre l'intérieur et l'extérieur de la structure construite [3a] et [3b].

[4] mur circulaire constitué de lits de pierres plates jointoyées au mortier de terre et débris végétaux (banco). Sous la pression des pierres au moment de la construction, celui-ci est venu former des bourrelets, particulièrement nets sur la face intérieure. La face extérieure présente, au moins à la base, un parement de pierres plates disposées obliquement. Hauteur conservée du muret : 45 cm, épaisseur à la base, avec le parement externe de petites dalles : 75 cm.

(On a noté sur la coupe : C. charbon isolé ; Ce. cendres ; O. débris osseux ; S. outil lithique ou déchet de taille).

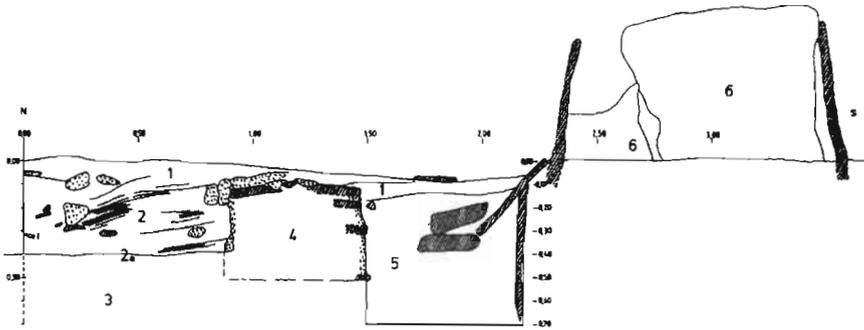


FIGURE 47 : In Ṭeduq.

Structure G. Sondage S85 : coupe stratigraphique nord-sud (paroi est).

-[1]. cf. coupe est-ouest (figure 46). -[2]. cf. coupe est-ouest (figure 46). On remarquera un tesson significatif en place dans l'angle nord de la coupe (fragment de col avec départ d'anse, sans décoration, non tourné, pâte grise)

-[3]. cf. coupe est-ouest (figure 46). -[4]. cf. coupe est-ouest (figure 46).

Le parement de petites dalles extérieures n'a pas été retrouvé.

Hauteur conservée du mur : 46 cm, épaisseur à la base : 61 cm. (On a noté : T. tesson).



PHOTO 21 : In Ṭeduq. Sondage S85-1. Vue des vestiges de la structure circulaire « G » avant fouille. On remarquera le mihrāb de dalles dressées.



PHOTO 22 : In Teduq. Sondage S85-1. La structure circulaire « G » en cours de fouille : au premier plan le muret et son parement extérieur de dalles ; en arrière, à gauche du cliché, les vestiges de la mosquée.

comme résolue en 1985, et celle de l'occupation extérieure.

On a donc découvert un muret construit de petites dalles calcaires et de *banco*, épais de 61 cm environ, et définissant un espace de 3,67 m de diamètre (fig. 49 et photo 26). Le sol primitif se trouvait à une trentaine de centimètres sous le haut du muret (plus fortement arasé qu'en G) et s'est révélé totalement vierge, le rare matériel (un petit pilon de pierre, quelques tessons céramiques) appartenant à des niveaux probablement postérieurs à l'abandon (fig. 49, 50). Nous n'avons pas pu, ici non plus, retrouver la trace de l'accès à l'intérieur, peut-être à cause de la très faible hauteur conservée du mur (30 cm). Du fait de l'absence de matériel et surtout de foyer, peu d'indices permettent, on le voit, de corroborer vraiment l'hypothèse d'un habitat.

Le matériel archéologique [F. BARRY-FARDOUET]

• La céramique

Le sondage réalisé en 1985 sur la structure circulaire « G » n'a livré qu'un seul tesson significatif, à -31 cm, dans une couche vraisemblablement postérieure à l'abandon. Il s'agit d'un fragment de col court com-

portant un début d'inflexion vers la panse et un départ d'anse ovale aplatie (fig. 51). Il appartient à une forme fermée dont le diamètre d'ouverture devait être de 13 cm. La pâte est dure, gris-beige, avec un dégraissant abondant de grains de quartz éolisés et de petits graviers ; les vacuoles y sont nombreuses (vestiges d'un dégraissant végétal ?). Des traces de lissage sont visibles sur la surface externe qui, par ailleurs, présente les marques d'une exposition au feu.

Le sondage pratiqué sur la structure circulaire « I », deux ans plus tard, n'a été qu'à peine plus productif puisqu'il n'a livré que quatre tessons. Trois sont apparus dans la couche superficielle (0, -12 cm) ; ce sont un fragment d'anse ovale aplatie (fig. 52) et deux minuscules fragments de panse dont l'un porte un décor d'impressions à la baguette (points). Dans les trois cas, la pâte est beige-rosée, la cassure foncée et le dégraissant, identique à celui du tesson précédemment décrit, est abondant. Le quatrième tesson a été retrouvé à -13 cm. Il s'agit d'un fragment d'anse, au niveau de son arrachement de la panse (fig. 52) ; la surface externe est

PHOTO 23 : In Ṭeduq. Sondage S85-1.
Le muret définissant la structure
circulaire « G » : détail de l'appareil.



PHOTO 24 : In Ṭeduq. Sondage S85-1.
Structure circulaire « G » :
amoncellement de dalles entre le mihrāb
et le muret ; au premier plan, dans les
niveaux post-abandon, des fragments
d'ossements de bovidé.

PHOTO 25 :
In Tēduq. Sondage S87-1.
 Vestiges de la structure
 circulaire « 1 » avant fouille :
 à droite du cliché le
 caractère mīhrāb de
 dalles plantées dans le sol.



PHOTO 26 :
In Tēduq. Sondage
S87-1. Structure
circulaire « 1 » :
 le sol intérieur
 décapé et le
 sondage du quart
 nord-ouest.

beige-rosée, la surface interne et la cassure sont noirâtres. Le dégraissant est composé de grains de quartz éolisés et de petits graviers. Le point d'attache inférieur de l'anse sur la panse est souligné de deux traits parallèles incisés.

L'éventail des conclusions auxquelles permet d'aboutir le matériel céramique récolté sur les structures circulaires n'est pas plus étendu que pour ce qui concernait la mosquée elle-même et l'on renverra à ce qui a été dit précédemment à propos de celle-ci.

- Autre matériel

Seul peut être mentionné ici un petit pilon de pierre, sans doute brisé, d'un diamètre variant de 3,6 cm à 4,1 cm et d'une hauteur conservée de

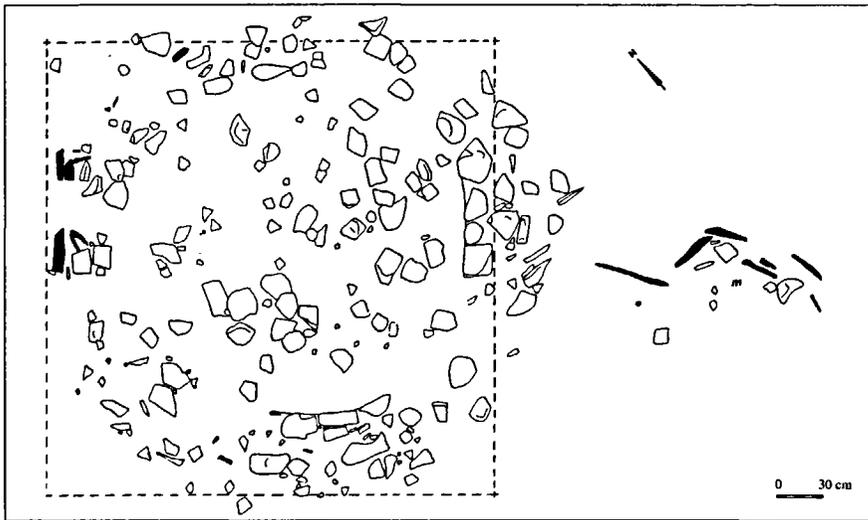


FIGURE 48 : In Ṭeduq. Structure I. Sondage S87-1 :
plan avant fouille ; au sud, les pierres plantées du mihrāb (m).

4,6 cm (fig. 53). Trouvé à 3 cm de la surface seulement, à l'intérieur de la structure « I », il y a d'autant moins de raisons de l'attribuer à une époque ancienne que ce type d'objet est encore en usage de nos jours.

Entrepôts et aires à prière

Si l'on ne peut, en toute rigueur, assurer que, de la dizaine de structures dispersées autour du grand bâtiment oriental, toutes présentent la même organisation, il est cependant logique, après en avoir fouillé deux, de penser que, dans leur grande majorité, elles sont semblables aux édifices G et I ainsi étudiés. À en juger par ces derniers, il y aurait même, sinon une totale standardisation des formes (voir la variation du diamètre de l'un à l'autre, l'irrégularité du tracé du cercle et de l'épaisseur du mur), en tout cas une uniformisation de celles-ci : appareil des murs, position par rapport au sol primitif, et surtout mode d'association entre l'édifice et le *mihrāb*.

Trois hypothèses paraissaient, avant la fouille, également probables à l'heure d'interpréter ces structures circulaires : greniers, habitats ou simples bâtisses de réserve.

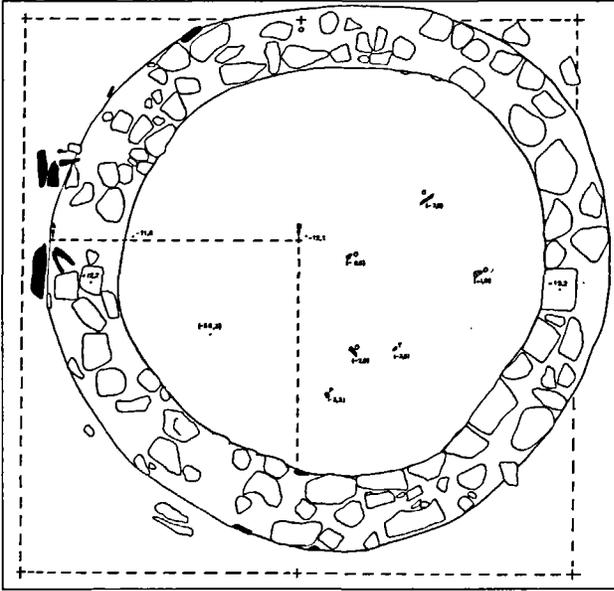


FIGURE 49 : In Tēduq. Structure I. Sondage S87-1 : plan de la structure circulaire après fouille. Tout le rare matériel retrouvé correspond au niveau de destruction de l'ensemble. Le mihrāb, situé plus au sud, n'a pas été représenté (voir figure précédente).

FIGURE 50 : In Tēduq. Structure I. Sondage S87-1 : coupe stratigraphique nord-ouest/sud-est (paroi nord-est : A-B) après fouille. La couche [1] a été enlevée pour dégager le dernier sol d'occupation (sommets de la couche [2]).

-[2] sable induré ocre avec fines interstratifications plus argileuses, surtout visibles au contact avec le muret circulaire. -[3a] sable ocre massif. [3b] id., plus meuble. [3c] id., remplissage d'un possible trou de piquet. -[4] sable massif, grisâtre, dur, fortement concrétionné et stérile. -[5] muret constitué de lits successifs de dalles calcaires et de banco formant parfois bourrelets.

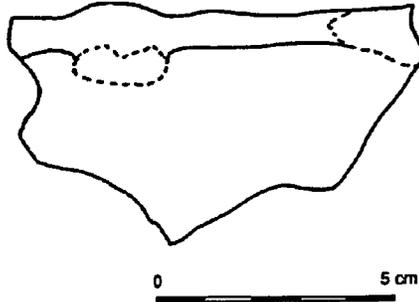
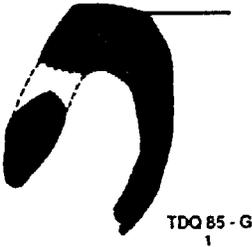
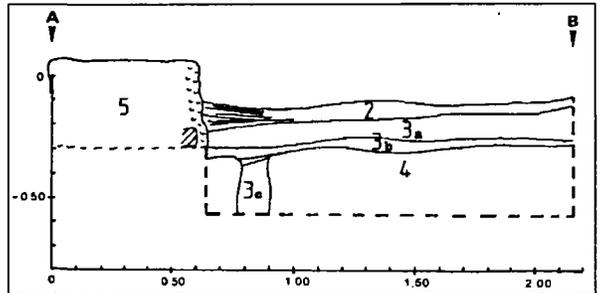


FIGURE 51 : In Tēduq. Structure G. Sondage S85. Fragments céramiques (couche superficielle).

À la première s'oppose une série d'arguments qui nous semblent décisifs. Le premier est que dans tous les greniers que nous connaissons, y compris ceux d'un diamètre équivalent à celui des édifices fouillés, le sol est nettement surélevé par rapport à l'environnement immédiat, par des bases de pierres, des piliers ou toute autre solution technique, ce qui n'est pas le cas ici. Le second est l'absence de densité anormale de semences dans les couches de remplissage de l'espace circulaire. L'existence de greniers à In Țeduq supposerait, enfin, la présence de champs cultivés proches, et donc une remontée vers le nord des cultures sous pluie au ^{xvi}e s., ce qu'aucun autre indice ne semble suggérer. En effet, la récolte de graminées sauvages (cram-cram, fonio,...) encore pratiquée de nos jours sous ces latitudes, n'implique pas le grenier comme moyen de stockage, préférant généralement l'ensilage (32).

L'hypothèse la plus séduisante était celle d'unités d'habitat. L'association systématique d'une cellule de ce type avec un lieu de prière, dont les *miḥrāb*-s de pierres dressées sont encore la trace, était directement transposable, avec d'autres formes architecturales, dans diverses régions de l'Islam méditerranéen ; le cas le plus spectaculaire étant le *ribāṭ* de Guardamar de Segura (Alicante, Espagne), daté avec certitude du ^xe s. (Azuar 1990). Ce qui fait douter d'une telle interprétation, ce n'est pas tant l'adoption du plan circulaire pour des habitats individuels – qui constituerait pourtant un emprunt unique à des traditions méridionales – que l'absence quasi totale de matériel et surtout celle de foyers.

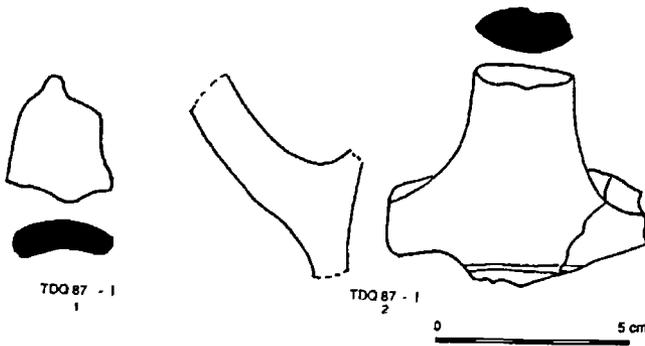


FIGURE 52 : In Țeduq. Structure I. Sondage S87-1. Fragments céramiques.

(32) Mais la rareté des vestiges reste aussi un argument valable dans ce cas. À Aboraq, de petits silos ont été retrouvés à l'intérieur des maisons (Bernus, Cressier 1991 : fig. 74 à 76).

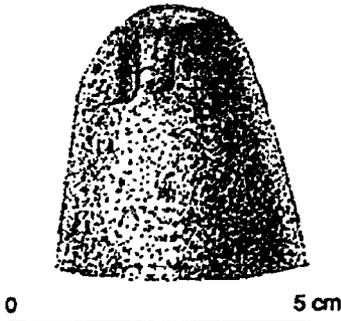


FIGURE 53 : In Ṭeduq. Structure I.
Sondage S87-1. Petit pylon de pierre
(couche superficielle).

Si aucune des deux solutions proposées ne paraît alors tout à fait convaincante, c'est peut-être, par analogie avec la situation observée sur d'autres établissements de l'Air – encore en fonction, eux – à une hypothèse intermédiaire qu'il faudrait avoir recours. Plus au sud, l'établissement abandonné de Shi-n Wasaġaran associait une douzaine de petits bâtiments carrés à la mosquée et aux nécropoles (Bernus, Cressier 1991 : fig. 5) ; est-il besoin de rappeler que c'est à Shi-n Wasaġaran qu'est inhumé *Šayḥ* Aḥmad al-Šādiq b. al-Šayḥ Uwāyis, auteur d'un ouvrage (la

Qudwa, à laquelle nous avons fait déjà amplement référence) destiné aux néophytes de la *ṭariqa* de Sīdī Maḥmūd al-Baġdādī, qui précise – d'ailleurs en quelques lignes – que Muḥammad al-Amīn avait été enterré à In Ṭeduq en 1575. À Agalanġa (33), à Agalal, comme ailleurs dans l'Air (Tefis, Takriza, et bien d'autres) se voient encore de petits bâtiments quadrangulaires (généralement quasi carrés), à pièce unique, dispersés autour des lieux de prière, en position non défensive, qui sont des magasins familiaux laissés sous la protection du saint lieu par les nomades. Dans la majeure partie des cas (mais pas à Agalanġa par exemple), ils se situent cependant à l'extérieur des frêles enceintes enserrant les monuments proprement religieux. L'existence de ces constructions et leur qualité d'entrepôts unifamiliaux (*taġaġmt*, *tešaqa*) ont été suffisamment souvent commentées par les auteurs ayant travaillé sur l'Air ou d'autres zones sahariennes pour qu'il n'y ait pas lieu d'y revenir ici (voir, parmi beaucoup d'autres : Rodd 1926, Nicolas 1950a et 1950b, Capot-Rey 1956, Lhote 1976, Hamani 1989, Roset 1990, Claudot-Hawad 1994).

Ces greniers entrepôts groupés autour d'un sanctuaire constituent en somme une version considérablement simplifiée (et en quelque sorte éclatée) des greniers collectifs berbères mieux connus de l'Afrique septentrionale (Atlas marocains, Tunisie, mais aussi, plus près d'In Ṭeduq, Touat-Gourara) (34), dont deux caractères qui y sont considérés comme

(33) Le parallèle avec Agalanġa n'est pas anodin, l'on sait en effet que ce lieu passe pour avoir été celui de la mort de Sīdī Maḥmūd al-Baġdādī (vers le milieu du xvi^e s. ?) dont In Ṭeduq était l'un des centres de diffusion de la *ṭariqa*.

(34) Présenter ici une bibliographie détaillée des recherches (généralement anciennes) menées sur les greniers fortifiés d'Afrique du Nord n'aurait guère d'utilité. L'on rappellera seulement l'intérêt des travaux de Dj. Jacques-Meunié et de R. Montagne sur le Maroc, de R. Capot-Rey sur l'Algérie ou de A. Louis sur la Tunisie. Pour le Maroc, l'on trouvera une bibliographie assez complète dans Cressier 1995.

essentiels (le perchement et la fortification) disparaissent ici. Il est vrai, par ailleurs, que la dispersion de ces greniers des nomades sahariens autour d'établissements religieux évoque aussi ceux, villageois, des populations noires sédentaires des régions sahéliennes ; une influence secondaire de ce type pourrait peut-être expliquer le plan circulaire des structures découvertes et fouillées à In Ṭeduq.

Jamais ailleurs qu'à In Ṭeduq, enfin, ce type de structures n'a été associé de façon aussi étroite à une aire individuelle de prières, ni celle-ci matérialisée architectoniquement de façon aussi spectaculaire. À Agalanga ou à Téfis, l'on trouve quelques plates-formes avec *miḥrāb* entre les différents bâtiments sans qu'un lien privilégié n'existe systématiquement entre eux. À Anisaman, la grande ville qui survécut à la chute de Takadda au moins jusqu'au xvii^e s., une zone située à l'écart des habitats regroupait un assez grand nombre de petites structures en croissants, formées de simples pierres posées sur le sol et qui ont été interprétées comme aires de prières ; elles sont bien sûr indatables (Bernus, Cressier 1991 : photo 58, p. 250) et rien ne nous autorise à penser qu'elles ont été utilisées avant plutôt qu'après l'abandon de la cité.

Il faut remarquer, pour conclure, que, si la date d'occupation suggérée par le carbone 14 s'inscrit bien dans ce que l'on sait de la durée de vie d'In Ṭeduq, ces structures ne semblent pas avoir souffert de destruction brutale (ni décombres, ni cendres, ni scories), et n'ont pas même fait l'objet d'un abandon subit (le matériel aurait été plus abondant). Elles devraient alors être postérieures à la restauration de la mosquée ou, tout au moins, contemporaines de celle-ci).

Le puits d'In Ṭeduq ⁽³⁵⁾

Le puits actuellement en fonction à In Ṭeduq s'ouvre sur le monticule engendré par ses propres déblais, au milieu d'une vaste zone dénudée, à 220 m au nord de l'axe principal de l'établissement (fig. 9). Son conduit, cimenté, est profond de 37,15 m, avec 5 m de hauteur d'eau et il dispose de quatre fourches (photo 27). Ce n'est pas le point d'eau original puisqu'il est dit n'avoir été construit que dans les années cinquante. Il aurait cependant succédé à un puits antérieur (certains informateurs parlent de deux puits) situé à une soixantaine de mètres plus au nord (ou au nord et au sud, dans la seconde version) et aujourd'hui comblé. La véracité de l'existence d'un puits ancien au moins est confirmée par le remploi, dans

(35) Sur les ressources actuelles en eau d'In Ṭeduq et de sa région, l'on se reportera, dans ce même ouvrage, au chapitre « Ressources hydrauliques et fourragères » par E. Bernus.

les bordures de plusieurs sépultures de la nécropole centrale, de pierres de margelle (identifiables aux profondes rainures dues au frottement des cordes) (photo 28).

L'on ne sait pas ce qui occasionna l'abandon du puits primitif : abaïssement de la nappe, éboulement naturel du conduit, comblement volontaire au cours d'une guerre. Dans ce dernier cas, il ne saurait s'agir de l'épisode de destruction décelé dans la fouille de la mosquée, puisque l'occupation semble avoir repris et s'être développée à l'issue de celui-ci (cf. *supra*). L'on a de fortes raisons de penser, par ailleurs, que le site resta longtemps sans point d'eau permanent ; en effet, les clichés aériens verticaux au 1/50 000 datant de 1955 ne laissent apparaître aucun puits, élément généralement bien reconnaissable à l'étoile de pistes d'animaux convergeant vers lui. Un tel hiatus ne peut qu'étonner en un lieu chargé d'histoire, jalon important sur les voies de communication entre Adrar des Ifoghas et Aïr et où les pâturages, quoique de durée limitée après chaque saison des pluies, sont considérés comme de qualité ; le fait est d'autant plus surprenant que le creusement d'un puits de ces caractéristiques, pour difficile qu'il fût, ne devait pas constituer un exploit inaccessible pour des populations techniquement préparées et par ailleurs fortement dépendantes de la disponibilité du précieux liquide.

Si In Tēduq est bien encore considéré comme un lieu de pèlerinage par plusieurs groupes nomades, il n'est en rien le centre de rayonnement spirituel qu'il fut avant son déclin et la ruine de ses monuments ; l'on peut alors se demander, dans la mesure où la date de son abandon n'est pas connue, si cet abandon et la disparition du puits n'ont pas été deux événements concomitants, sans qu'il soit possible encore de préciser s'il exista un lien de cause à effet, ni dans quel sens celui-ci fonctionna.

La zone des puisards

Le recours à des puisards par les habitants d'In Tēduq durant les siècles passés est très vraisemblable : ces points d'eau, non permanents, permettent une plus grande souplesse dans l'approvisionnement en des moments où les pâturages sont les plus abondants et où une surcharge de population est toujours possible. Il y a cependant peu de chance pour que ceux que l'on retrouve aujourd'hui concentrés en deux zones concrètes de la « forêt d'In Tēduq » soient anciens : ces structures peu profondes (de 4 m à 8 m), étroites (moins de deux mètres de diamètre) et qui ne



PHOTO 27 : In Ṭeduq. Le puits actuel.

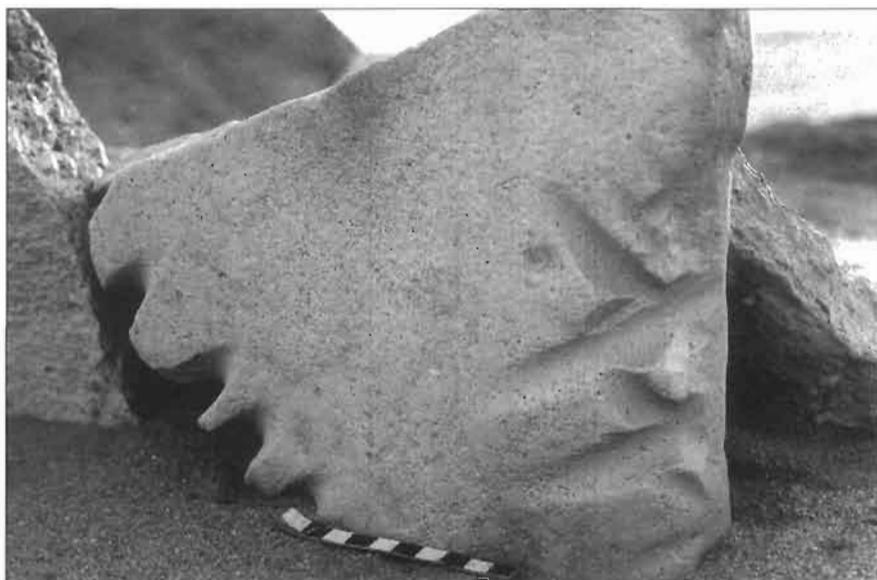


PHOTO 28 : In Ṭeduq. Margelle de puits réemployée dans la bordure d'une tombe de la nécropole centrale et montrant les traces d'usure dues au frottement des cordes.



PHOTO 29 : *In Tēduq*. Bouche de l'un des puisards et tas de déblais provenant de son creusement, en périphérie de la « forêt d'*In Tēduq* ».

font généralement pas l'objet de coffrages – si l'on excepte le cadre de rondins de son ouverture –, sont d'autant plus vulnérables à l'érosion qu'elles se situent plus volontiers dans des bas-fonds particulièrement exposés (photo 29).

L'emplacement même de ces concentrations de puisards peut avoir varié, comme se sont déplacées au cours du temps les limites de la couverture végétale arborée ⁽³⁶⁾ de laquelle ils dépendent en partie. Ces marges de variation ne sont cependant pas infinies et l'on peut admettre que leur situation par rapport aux principaux monuments du site est, en gros, la même aujourd'hui qu'hier.

Nous avons vu que les premiers résultats obtenus sur ces trois principaux ensembles archéologiques d'*In Tēduq* ont abouti à une remise en cause de certaines hypothèses antérieurement émises à propos de celui-ci, en particulier celle relative à son caractère urbain. Il était donc indispensable de vérifier si les sédiments accumulés par l'érosion et la colluvion entre la dune proprement dite et l'emplacement actuel de la zone arborée n'étaient pas venus masquer les possibles vestiges d'un habitat médiéval.

Pour une première approche et du fait des contraintes de temps, nous avons choisi, plutôt que de pratiquer de nouveaux sondages, de profiter de la présence dans toute cette partie du site des nombreux puisards afin de procéder aux observations stratigraphiques nécessaires. L'un de ces puisards a donc été nettoyé et ses parois repiquées pour ménager – sur plus de 1,50 m – la coupe désirée (fig. 54).

(36) Voir dans ce même ouvrage la contribution d'Y. Poncet : « *L'agoras d'*In Tēduq** ».

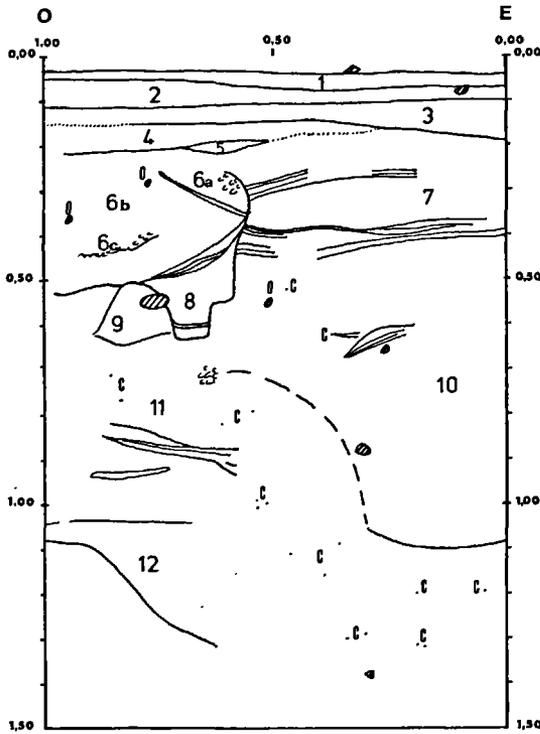


FIGURE 54 : In Ṭeduq. Nettoyage des parois d'un puisard au sud-est du site. Coupe stratigraphique.

- [1] niveau argilo-sableux. Accumulation par épandage, avec surfaces d'érosion éolienne.
 - [2] semblable à [1] mais de couleur sensiblement plus jaune.
 - [3] semblable à [1] et [2] mais rougeâtre, avec sommet plus gris.
 - [4] semblable à [1], [2] et [3], plus jaune, englobant la poche cendreuse [5].
 - [5] petite poche cendreuse.
 - [6], [6a] concrétionnement argileux (bourrage contre la paroi du trou [8] ?).
 - [6b] remplissage argilo-sableux ocre d'une poche dont la paroi orientale est bien visible. Contient des passées pulvérulentes blanchâtres ([6c]).
 - [7] niveau argilo-sableux ocre présentant deux strates continues de fines alternances argileuses indurées. C'est dans [7] que s'est mise en place la poche [6]/[8].
 - [8] remplissage très fins d'un trou de piquet, au fond de la poche [6b], scellé par de fins niveaux éoliens.
 - [9] poche de matériel pulvérulent blanchâtre (cendres et argile ?).
 - [10] semblable à [7], mais sans niveau induré repérable.
 - [11] argilo-sableux assez grossier, grisâtre, riche en charbons de bois ; sa surface supérieure est surtout nette à l'est où elle forme une dépression sous [10] ; niveaux successifs indurés à l'ouest.
 - [12] possible remplissage d'une fosse pratiquée dans [11], mais caractères très voisins de celui-ci. [11] et [12] sont de plus en plus massifs vers la base.
- (N.B. : on a noté C : charbon de bois ; O : débris osseux).

Celle-ci montre, sous une vingtaine de centimètres de dépôts récents, de clairs niveaux d'occupation associant une petite fosse (ou trou de piquet ?) à des passées cendreuses. L'ensemble des strates concernées, qui ne dépasse pas 50 cm d'épaisseur et duquel le mobilier archéologique s'est révélé totalement absent, surmonte des niveaux plus massifs semblables aux plus profonds de ceux du sondage établi sur la structure occidentale (voir fig. 13). Les quelques fragments de charbons qui y ont été localisés (et dont la fragmentation écartait toute possibilité de datation), ne semblent guère être les témoins d'une occupation du sol (fragments provenant du site préislamique, parvenus par entraînement colluvial ?).

Bien entendu, les quelques conclusions auxquelles permettent d'aboutir ces premières observations ne sauraient être extrapolables sans discussion à toute la zone ; dans la mesure où celles-ci ont été multipliées sur d'autres puisards, pour lesquels il n'a pas été jugé bon de dresser de coupes stratigraphiques, somme toute répétitives, l'on est pourtant en droit de supposer que cette zone au moins n'a connu qu'une occupation légère, sans doute même sporadique, assimilable aux campements nomades actuels, et que souligne bien l'absence de mobilier. De toute façon, l'on a là un nouvel indice qu'il n'est pas possible de parler d'établissement urbain au sens traditionnel du terme.

Les structures funéraires quadrangulaires périphériques

À des distances inégales de l'axe principal de l'établissement ancien d'In Tuduq et jusque dans la proche vallée d'Agabel, ont été repérées des structures quadrangulaires dont les côtés sont, comme dans la grande « structure occidentale » étudiée plus haut, constitués d'une double file de petites dalles fichées verticalement dans le sol. Dans la plupart des cas cependant, il ne semble pas qu'ait été mis en place un remplissage intérieur différencié ; mais pour quelques autres seule une fouille serait à même de lever l'incertitude à ce propos. L'on assiste parfois à la valorisation du côté oriental par une dalle dressée à l'extérieur de la « clôture » ainsi définie ou bien, au contraire, de l'axe nord-sud par la présence, à l'intérieur cette fois, de deux dalles dressées ; dans la plupart des cas rien ne vient s'ajouter au quadrilatère orienté ainsi défini.

La simplicité des formes architecturales mises en jeu nous a fait renoncer à procéder au relevé exhaustif de toutes ces structures. Elles ont donc

été seulement repérées, photographiées et (dans la mesure où la topographie le permettait) cartographiées. L'une d'entre elles a fait l'objet d'un relevé général schématique à titre indicatif (fig. 55, photo 30) ; pour une autre c'est un plan détaillé qui a été élaboré (fig. 56, photo 31). La première, située à environ 400 m au nord-ouest de l'ensemble de la grande structure occidentale, offre la particularité de réunir deux carrés par un unique alignement continu, disposé entre leurs angles nord-ouest et sud-ouest respectivement ; à 30 m en arrière une autre, également jumelée, offre plus simplement deux carrés accolés. La seconde, de tracé beaucoup plus régulier et soigné, est conservée au nord du puits d'In Țeduq ; deux tombes isolées lui ont été associées, peut-être plus tardives puisque nous avons vu que l'une d'elles est celle d'un chef Kel Eghlal, Masil, connu des traditions mais dont la chronologie n'est pas claire.

La fonction de ces structures quadrangulaires, dont les côtés mesurent de l'ordre de 7 m à 10 m, n'est pas absolument assurée mais l'hypothèse la plus vraisemblable est celle de monuments funéraires (voir parfois les pierres plantées selon un axe nord-sud, à la façon des tombes en navette plus fréquentes, l'orientation générale, etc.). Il n'est pas impossible qu'il s'agisse – c'est du moins ce que suggère leur morphologie – d'éléments de transition entre monuments funéraires pré-islamiques et islamiques, comme peuvent l'être les constructions quadrangulaires de Shi Mumenin (37), non loin d'In Gall, étudiées et publiées par D. Grebenart (1984). Celles-ci, qui se distinguent de celles d'In Țeduq par le recours à un muret de pierre sèche haut de 50 à 60 cm pour délimiter la tombe, peuvent également être jumelées ou accolées par leurs coins. L'une d'elles, fouillée, a permis de dater l'inhumation de 1220 ± 90 ap. J.-C. L'orientation et la position du corps, en « *decubitus* latéral fléchi » font penser que le défunt n'était pas musulman. À l'inverse, F. Paris et J.-P. Roset (1986) ont fouillé une tombe du *kori* de Mammamet, dans le nord de l'Aïr, dont les caractères morphologiques étaient *a priori* ceux d'une sépulture protohistorique (ovalaire, délimitée par une murette de pierre-sèche sur laquelle s'appuyaient des dalles de basalte quasi verticales) mais qui s'est révélée être une inhumation islamique de haute époque (660-780 ap. J.-C.) (38). De fait, certains tumulus de plan carré existent bel et bien à quelques kilomètres à l'ouest d'In Țeduq et pourraient constituer d'autres éléments intermédiaires. Le Programme Archéologique d'Urgence réalisé dans la région d'In Gall – Tegidda-n-Tesemt avait également découvert

(37) Site IG27 de l'Atlas P.A.U. (1983 : 59).

(38) Site IG27 de l'Atlas P.A.U. (1983 : 59).

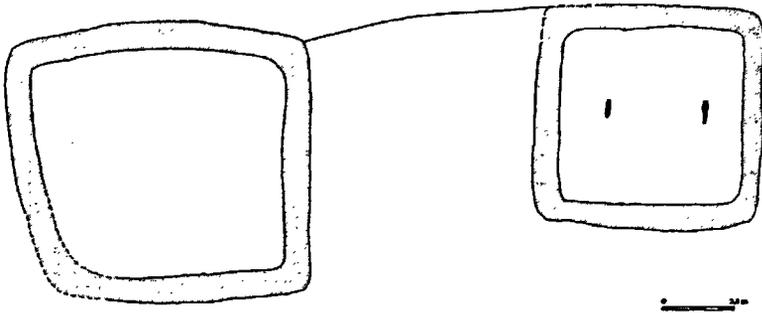


FIGURE 55 : In Təduq. Structures funéraires quadrangulaires jumelées au nord-ouest du site. Plan schématique. Leurs limites sont constituées d'un double alignement de pierres plates fichées dans le sol. La ligne les joignant se résume à un alignement simple. Le mode de construction évoque celui de la grande structure occidentale, sans le recours au matériel préislamique.

des tombes quadrangulaires limitées par des murettes à Illaghanat ⁽³⁹⁾ et d'autres, aux angles matérialisés par de hautes pierres dressées et dont l'espace intérieur était jonché de cailloux blancs, à Baraw ⁽⁴⁰⁾ ; une construction plus vaste, rectangulaire, aux bords constitués de dalles fichées dans le sol et marquée de deux niches opposées y était encore considérée comme « mosquée » par les nomades.

La non intégration de ces structures quadrangulaires dans le rigoureux ordonnancement spatial de l'établissement (*cf. infra*) nous fait penser qu'elles pourraient être alors antérieures à celui-là, mais il ne s'agit guère là que d'une hypothèse ⁽⁴¹⁾.

Elles sont, en tout cas, d'un type original – ne serait-ce que par les formes constructives adoptées –, qui paraît, sous réserve d'inventaire, propre à ce site et à son environnement proche.

(39) Site TTS76 de l'Atlas P.A.U. (1983 : 67, photo p. 40).

(40) Site AG76 de l'Atlas P.A.U. (1983 : 57, photo p. 45).

(41) On ne peut négliger à ce propos l'information fournie sur une structure comparable, mais rectangulaire, repérée au sud d'Amasara : « mon grand-père est enterré dedans » (prospection d'Y. Poncet en 1984 : 1985, n° 31, Ifisa), encore que « grand père » puisse être compris comme « ancêtre ». En tout état de cause, cela ne peut qu'indiquer une volonté de revendiquer une certaine continuité de l'occupation de l'espace de la part des derniers arrivés dans la région.

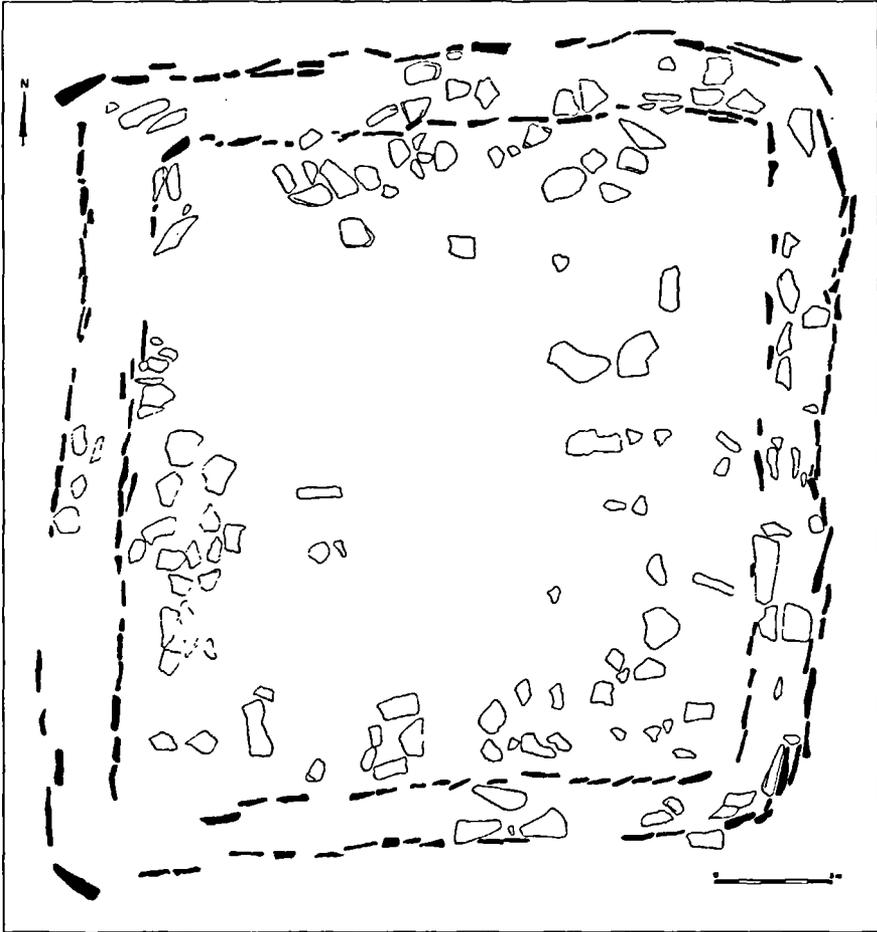


FIGURE 56 : In Ṭeduq. Structure funéraire de plan carré au nord du site. Relevé planimétrique de détail. D'une conception voisine de celle des structures carrées localisées au nord-ouest du site, elle est selon toute vraisemblance d'époque islamique.

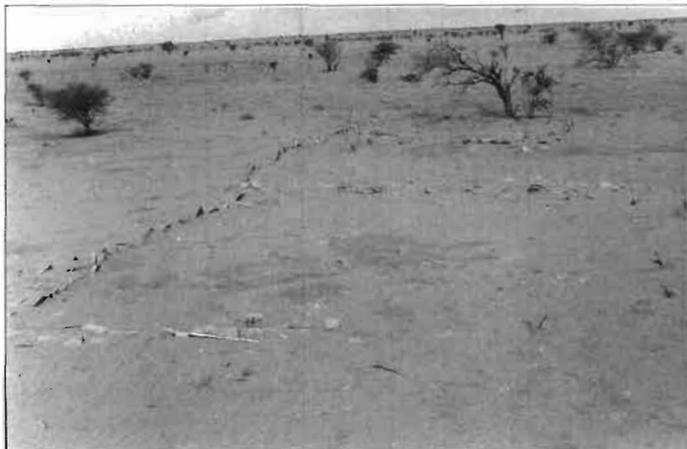


PHOTO 30 :
*In Ṭeduq. Structure
 funéraire
 quadrangulaire au
 nord-ouest du site.
 Deux carrés
 matérialisés par
 une double ligne
 de pierres plantées
 sont réunis sur leur
 côté ouest par un
 alignement unique,
 légèrement courbe.*

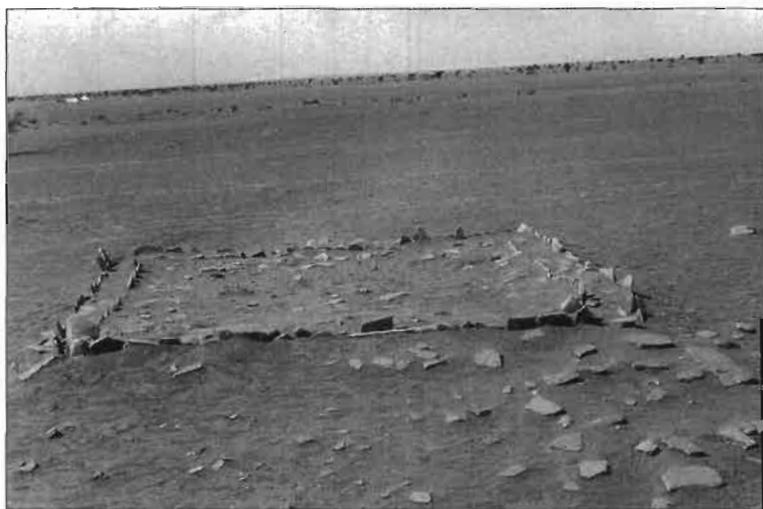


PHOTO 31 : *In Ṭeduq. Structure funéraire quadrangulaire au nord du puits.*

4.

In Ṭeduq :
soufisme et nomadisme
entre Aïr et Adrar des Ifoghas

Patrice Cressier

In Ṭeduq : soufisme et nomadisme entre Air et Adrar des Ifoghas

Fonctions et organisation des espaces à In Ṭeduq : un élan spirituel ?

Une première surprise, à l'issue de la réalisation du relevé topographique des trois principaux ensembles constituant le site d'In Ṭeduq (structure occidentale, nécropole centrale et grande mosquée) a été que ceux-ci définissent un axe unique, parfaitement rectiligne et orienté très précisément est-ouest (fig. 9).

De plus, leur position sur cet axe n'est pas aléatoire ; celui-ci est en effet matérialisé, à quelques mètres près, par trois points bien précis : milieu des dalles dressées de la structure ouest, *mihrāb* du « *masğid* » de la nécropole et *mihrāb* de la mosquée. La distance séparant les deux extrêmes étant de près de 900 m, la précision est supérieure à 1% et l'on ne peut guère invoquer, dès lors, une coïncidence, d'autant que les variations de relief, légères mais sensibles, empêchent tout observateur de prendre conscience de cette caractéristique, sauf peut-être au milieu de la nécropole centrale.

Tout se passe, d'autre part, comme si l'on assistait le long de cet axe à une progression vers des caractères de plus en plus clairement « islamiques » : à la structure occidentale de délicate interprétation et réutilisant un abondant matériel protohistorique à des fins prophylactiques,

voire magiques, succèdent d'abord la grande nécropole centrée sur un « *masğid* » dont les techniques constructives (pas plus que le plan) n'évoquent guère le monde arabo-islamique le plus traditionnel, puis la mosquée orientale parfaitement intégrée, elle, dans ce que l'on sait de l'architecture religieuse saharienne et nord-africaine en général.

À cette distribution sur un axe privilégié, s'ajoute une division tripartite définie dans un premier temps par les trois ensembles décrits mais qui dans un deuxième temps peut se préciser comme c'est le cas de la nécropole centrale où ce sont trois enveloppes successives concentriques qui se sont établies : les limites de la nécropole ancienne, l'enceinte de dalles dressées et le *miḥrāb* inscrit.

Mais cette très claire structuration du site n'est pas la seule de ses particularités ; une autre est que tous ses éléments constitutifs ont une vocation religieuse ou funéraire, puisque même les entrepôts circulaires qui environnent la mosquée sont couplés avec des aires de prière.

Il faut admettre, alors, une conception globale codifiée de l'établissement d'In Ṭeduq, codification dont les motifs profonds nous échappent encore en grande partie, mais sur lesquels quelques hypothèses peuvent d'ores et déjà être suggérées. Toutes ramènent à une conception *ṣūfī* de l'Islam. Il nous semble en effet retrouver à In Ṭeduq :

- l'élan vers Dieu, matérialisé par cette progression vers l'est et vers La Mecque,
- la relation personnelle privilégiée du croyant avec Lui, bien marquée par les aires de prière individuelles,
- sa quête d'initiation spirituelle (regroupement autour de la mosquée, comprise autant comme lieu de prière que comme centre d'enseignement – voir la salle annexe – et inscription explicite du *masğid*)
- sa nécessité de protection au-delà de la mort (regroupement des sépultures autour de l'enceinte sommitale de la nécropole centrale),
- et, par extension, le « culte des saints »,
- des pratiques que, faute d'un vocabulaire plus subtil, il faut bien qualifier de « magiques » (emploi systématique de matériel proto-historique dans la construction de la structure ouest, emploi de dalles épigraphiées dans la mosquée. Tous faits accentués *a posteriori*, durant la période de vie de l'établissement, par la multiplication des *graffiti* (en arabe et en tifinağ) sur tous les points importants des différents monuments, ou, aujourd'hui, le prélèvement de poudre obtenue par frottement des dalles principales de la nécropole à des fins prophylactiques – au sens large – et curatives).

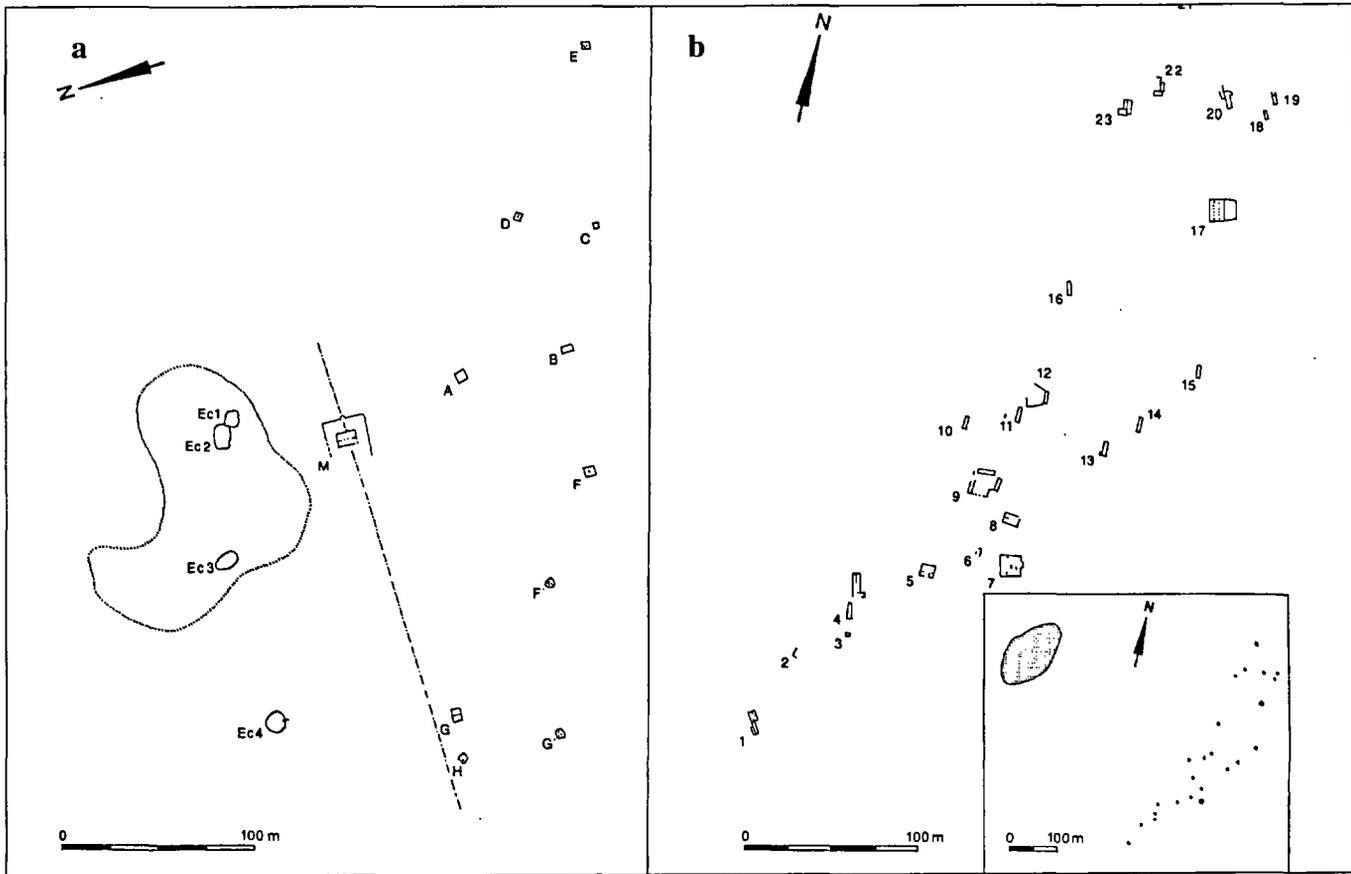


FIGURE 57 : a : Shi-n Wasagan. Plan d'ensemble des vestiges.
 b. Aboraq. Plan d'ensemble des vestiges. En cartouche : position respective de l'établissement et du cimetière.

Nous avons déjà eu l'occasion de montrer que cette volonté de marquer l'organisation spatiale des établissements ayant une telle vocation spirituelle était assez générale dans le nord du Niger (Cressier 1992), mais qu'elle pouvait prendre des formes assez différentes de l'un à l'autre. C'est ainsi qu'à Shi-n Wasağaran un axe majeur est défini par le *mihrāb* de l'enceinte englobant la mosquée, celui de l'oratoire proprement dit et un massif de pierre disposé assez loin à l'ouest de l'ensemble ; au sud de cet axe sont dispersés les habitats(?)/entrepôts, au nord s'étendent les nécropoles (fig. 57a). À Assodé II, Tefis ou Agalanga, c'est la multiplication des structures religieuses et des enceintes ou clôtures protégeant les lieux saints qui attire l'attention (Cressier 1989 ; Cressier 1992). Dans aucun de tous ces sites pourtant, la hiérarchisation des éléments constitutifs, leur caractérisation formelle, la symbolique de leur conception, de leur mode de construction et de leur distribution, ne sont aussi poussées ni aussi explicites qu'à In Ṭedūq.

En première approche, le puits d'In Ṭedūq, pourtant élément vital du site, semble exclu de son schéma d'organisation⁽⁴²⁾, à moins que celui-ci ne soit plus complexe encore que nous ne l'avons reconstitué.

Pas d'habitat permanent au sens habituel, pas de matériel perdurable (de céramique en particulier, fossile directeur si apprécié de l'archéologue), pas de zone artisanale. N'a-t-on rien produit, rien consommé à In Ṭedūq ? Il semble que ces caractères *a priori* déconcertants trouvent une explication assez simple si l'on admet qu'In Ṭedūq est né et s'est développé au cœur d'une société nomade, touarègue, sans injection d'autres éléments de population, et cela pour répondre à une fonction précise sans relation avec celles généralement assurées par les centres urbains – et contribuant d'ailleurs à la définition de ceux-ci comme tels –. Sont, en effet, compatibles avec cette interprétation :

- une culture matérielle faisant une large place aux objets fabriqués en matériaux périssables (tissus, nattes et vanneries, peaux et cuirs, bois), le métal – rare – étant soumis à une réutilisation systématique et la céramique étant peu utilisée pour sa fragilité,
- un habitat refusant les formes stables et n'ayant recours qu'aux

(42) Les seuls autres monuments à ne pas participer à cette rigueur de l'organisation sont les groupements de tombes récentes et les structures funéraires quadrangulaires. Dans le premier cas, ces sépultures viennent tout simplement rechercher la protection des lieux saints et s'accrochent à tout vestige ancien, ou presque ; dans le second cas l'explication pourrait être, nous l'avons vu, le fait qu'elles soient antérieures aux monuments principaux.

- structures légères (tentes de peaux ou de nattes),
- un rôle essentiel de point d'approvisionnement en eau sur la voie reliant l'Adrar des Ifoghas à l'Aïr (qui est aussi celle allant d'Es-Suq à l'Égypte) mais qui n'implique pas pour autant qu'il y ait eu lieu une rupture de charge,
 - l'absence d'agriculture compensée par la possibilité d'obtenir du grain par des transactions avec les sédentaires du sud – relativement proches – et de conserver celui-ci dans des « entrepôts ».

L'on produisait sans doute à In Tēduq (tous les dérivés de l'élevage), plus ou moins continûment l'on y consommait et l'on entreposait des biens, mais l'archéologie est pratiquement démunie pour mettre en évidence les deux premiers de ces phénomènes. C'est à un énorme travail de décapage des couches superficielles sur de grandes étendues, permettant de découvrir des indices d'occupation, par ailleurs extrêmement ténus, tels que ceux qui sont apparus dans les parois des puisards (fig. 54), qu'il aurait fallu se livrer, sans être sûr de la rentabilité scientifique de l'entreprise.

Dans ces conditions, In Tēduq n'aurait pu être que l'un de ces lieux de concentration périodique de populations nomades attirées par la présence d'un puits et de celles de pâturages au moins temporaires, lieu de passage aussi des voyageurs – commerçants et pèlerins – suivant les routes du Moyen Orient. Un choix délibéré, dès sa véritable fondation, en a fait beaucoup plus que cela : un pôle spirituel régional rayonnant, de par sa position inégalable entre Adrar des Ifoghas et Aïr, à l'échelle de tout le Sahara. Ce sont cette différence et cette spécificité que l'archéologie (43), au-delà de simples évidences, a permis de mettre en lumière et d'explicitier.

Cette interprétation de la genèse d'In Tēduq doit être complétée par une seconde lecture, qui prend en compte les fonctions socio-politiques de l'établissement dans cet espace charnière entre Aïr et Adrar des Ifoghas, fonctions dérivées de celles jouées par In Tēduq en ses débuts mais que – ne serait-ce que pour l'écart chronologique existant – nous ne sommes guère en droit de projeter telles quelles sur sa phase initiale. Ces fonctions actuelles et sub-actuelles définies et décrites récemment par H. Claudot-Hawad (1994), si elles sont bien l'expression de l'organisation sociale des groupes de populations concernées, sont aussi celles d'établissements déchués et qui participent, comme tels, à la structuration du territoire de ces dernières. In Tēduq, qui a bien compris un point

(43) Qualifiée par nous, en d'autres occasions, d'« archéologie de la dévotion soufi » (Cressier 1992).

d'eau, des greniers ou entrepôts (*tağağemt, tešaqa*), des lieux individuels de méditation, des tombes (*tiseska*) des ancêtres et des héros, une mosquée (*tamesgida*), qui voit ces monuments réduits aujourd'hui à des vestiges (*akenğir*) objets de vénération, et dont l'histoire justifie qu'elle soit intégrée au circuit des pèlerinages collectifs (*tagduđt*), réunit ainsi toutes les caractéristiques d'une *tegedda* (44). La *tegedda*, point nodal du territoire est par excellence le lieu de l'accord entre groupes et au sein du groupe, espace où siègent les assemblées, où se prennent les décisions qui concernent le pays. C'est bien ce qu'est encore en effet, malgré sa déchéance, In Ṭeduq.

Une chronologie difficile à établir

Chronologie relative des phases de l'occupation principale que l'approche archéologique a identifiées, chronologie flottante des informations transmises par les traditions orales et écrites, chronologie absolue des deux séries d'événements offrent encore, à l'issue de notre travail, de nombreux problèmes de mise en relation. Nous ne rappellerons donc ici que les rares jalons pratiquement assurés, à partir desquels il nous faudra situer les différents épisodes de la longue histoire d'In Ṭeduq (45).

Il faut remarquer avant tout qu'il a bien existé un « In Ṭeduq avant In Ṭeduq », c'est-à-dire avant que ne se cristallise en ce lieu la manifestation architectonique de la dévotion *ṣūfi* déjà évoquée. Sans remonter à l'époque protohistorique dont des vestiges (datés de 650-350 av. J.-C.) furent récupérés et réutilisés lors de la « construction » de la structure occidentale, les datations menées à bien sur certains éléments de cette dernière montrent une occupation du lieu durant le premier millénaire de notre ère (vers 630-760 ap. J.-C.) et une inhumation pratiquée en plein Moyen Âge (entre 1260 et 1400). C'est vraisemblablement à cette « occupation » médiévale primitive d'In Ṭeduq (sporadique, périodique

(44) Sur la *tegedda* : Claudot-Hawad 1994 : 224-225 ; la *tagduđt*, est l'une des deux manifestations rituelles importantes de l'Islam de l'Air, pèlerinage annuel qui rassemble toute la communauté et dont l'ordonnance révèle le lien étroit unissant ordre sacré et ordre profane. Une fois par an, la grande *tagduđt*, définie en particulier par ses étapes, accomplit le tour de l'Air et réactive les liens entre les différents groupements (Claudot-Hawad 1994 : 223-224).

(45) Les fourchettes chronologiques peuvent recouvrir un événement ponctuel ou au contraire une période plus ou moins longue.

ou semi continue ?) que doivent être rattachés les indices (essentiellement des fragments de charbon) décelés dans le substrat sableux massif des structures circulaires ou de la mosquée elle-même.

C'est à la fin du xv^e s. ou au début du xv^e s. qu'In ʤeduq commence à se doter des structures qui lui conféreront la physionomie « monumentale » qui marque encore le paysage actuel. Le point de départ pourrait être la fondation de sa mosquée : entre 1471 et 1520 à en croire le carbone 14. L'apogée de l'établissement semblant trouver place au plein xv^e s., après la destruction et la reconstruction de cette mosquée (destruction – par Hada Hada ? – à placer entre 1569 et 1627, rappelons-le) ; les structures circulaires viennent se regrouper aux alentours, un peu après puisque, dans un cas au moins, l'occupation est attestée à un moment de la période 1530-1660 (phase à limiter, en amont, à 1569 dans la mesure où ces structures semblent avoir plutôt été postérieures à l'événement destructeur de la mosquée).

Si l'on admet maintenant que la mort de Muḥammad al-Amīn date bien de 1575, l'on aboutit à un meilleur calage chronologique des événements ci-dessus, l'incendie de la mosquée étant, par force, antérieur à 1575 et l'établissement du *masḡid* central postérieur.

Puissent ces points de repère être utiles aux historiens des textes et aux traditionnalistes pour ordonner autour de ces quelques jalons chronologiques un tant soit peu assurés, les informations fournies par l'abondante documentation.

Si, dans le meilleur des cas, le scénario décrit plus haut peut être accepté comme vraisemblable – et dans le pire seulement comme l'une des possibilités offertes –, il ne rend compte en aucune façon d'une phase pourtant essentielle : la fin d'In ʤeduq. À propos de celle-ci et en contradiction totale avec les traditions l'on peut tout juste assurer que cette disparition ne s'est pas faite à la suite d'une destruction brutale et que, de plus, elle dut être « tardive » sans qu'on puisse avancer de dates fermes à son sujet ; en fonction des datations les plus récentes obtenues sur le site pourtant, et des phases postérieures à celles-ci reconnues dans la mosquée, cet abandon ou cette disparition ne saurait guère avoir lieu avant le xviii^e s.

Les établissements périphériques d'In ʤeduq

Les « villages d'In ʤeduq »

In ʤeduq était-il un établissement isolé, ou bien appartenait-il à un réseau d'établissements structurant ainsi un espace régional ? Voire, dans

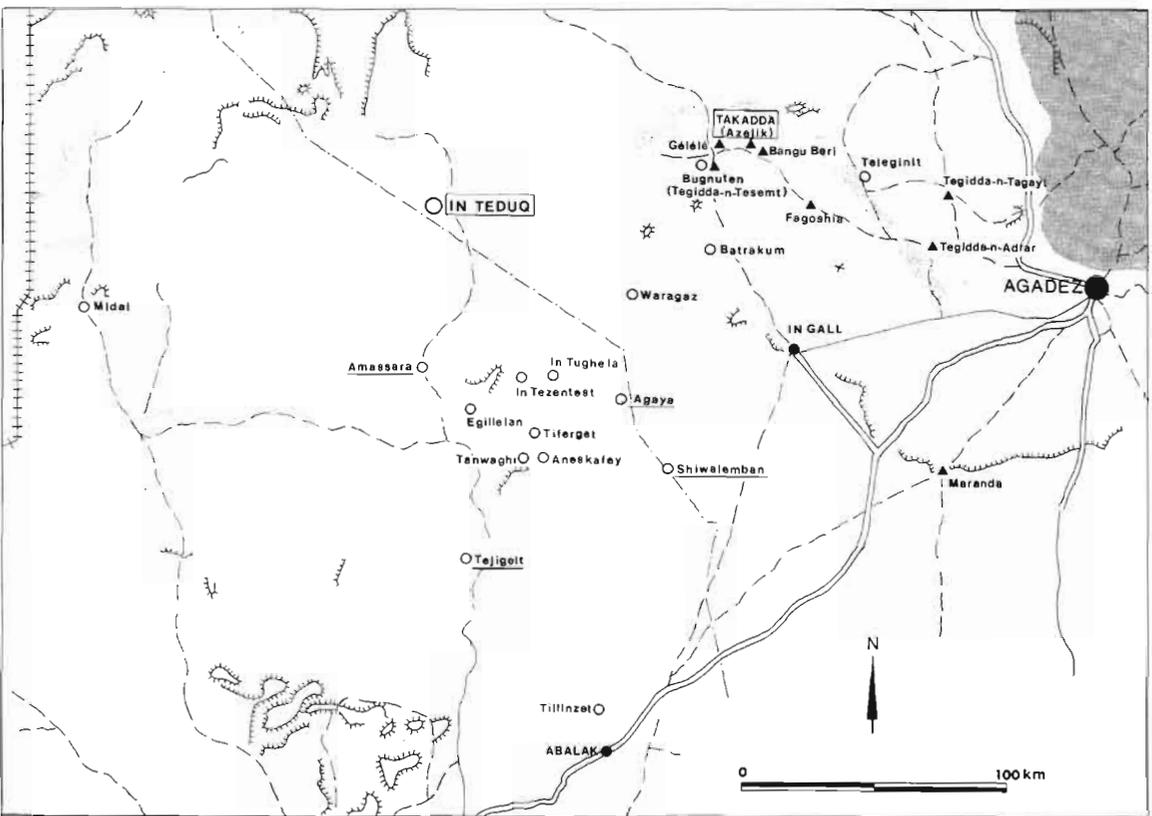


FIGURE 58 : Les « villages d'In Tedug » selon la tradition recueillie par A. Marty.
 Cercle : villages et villages avec marché (souligné) dépendant d'In Tedug.
 Triangles : établissements médiateurs liés à Takadda.

ce cas, commandait-il celui-ci, tout comme Takadda avait été au centre d'un groupe « d'oasis » qui formaient avec lui une véritable pentapole (Bernus, Cressier 1991 : 213-214 et fig. 3) ?

Il nous faudrait pour répondre à cette double question avoir recours à des sources d'information encore une fois plus disparates que réellement complémentaires : celles fournies par la prospection archéologique, celles proposées par des traditions orales recueillies auprès d'informateurs d'origines diverses et celles provenant des sources écrites. En réalité ces dernières sont pratiquement muettes sur le sujet et rendent beaucoup mieux compte – comme nous le verrons – de l'intégration d'In TĒduq dans un réseau plus vaste, inter-régional.

Des traditions orales, une seule, recueillie par A. Marty (46), est explicite et se fait l'écho de ce que In TĒduq (« ville-marché ») aurait été le chef-lieu d'une série de « villages-marchés » (Amasara, Tejigelt, Shiwalemban) et de « villages » (Egillelan, Tanwaghi, Midal, Tillinzet, Aneskatey, Tiferget, In Tezentest, Agaya, In Tughela, Waragaz, Batrakum, Bugnuten et Teleginit), tous vivant d'une économie mixte basée sur l'élevage, la chasse et l'artisanat, ainsi que de l'agriculture, et payant un tribu à Agadez (fig. 58).

Malgré l'intérêt certain qu'éveille cette description, les résultats de la prospection archéologique la rendent difficile à admettre sans discussion, et l'on peut se demander s'il ne s'agit pas d'une affabulation tardive, véritable reconstruction d'un In TĒduq idéal. Parmi les nombreux arguments abondant dans ce sens, l'on notera que, des seize sites ainsi signalés, seuls six ont, à ce jour, révélé des vestiges anciens : Shiwalemban (mosquée, nécropole, structures d'habitats, puits) (47), Amasara (mosquée, nécropole, puits), Batrakum (cimetière) (48), Bugnuten (c'est le nom attribué aux salines de Tegidda-n-Tesemt) (49), Tejigelt (tumulus) (50) et Teleginit (tumulus) (51). Les deux derniers ne paraissent pas, on le voit, conserver d'autres vestiges que préislamiques. Les salines de Bugnuten non seulement ne durent jamais voir pratiquer d'agriculture mais encore dépendaient directement de la toute proche Takadda, si vraiment elles lui

(46) Marty 1975 : 17 (compléments dans le chapitre consacré ici même par E. Bernus à « In TĒduq dans la tradition touarègue »). Cette tradition lui fut rapportée par un lettré (« *aneslem* »), marabout septuagénaire, Khamed Salegh.

(47) Shiwalemban (site IG 44 de l'Atlas P.A.U. 1983 : 60) a déjà été étudié par nous-mêmes : Bernus, Cressier 1991 : 283-287.(51) Site TTA 28-29 de l'Atlas P.A.U. (1983 : 63)

(48) C'est le site TTS 100 de l'Atlas P.A.U. (1983 : 68).

(49) Sur les salines de Tegidda-n-Tesemt, voir avant tout : Bernus, Bernus 1972 et Bernus, Gouletquer 1976.

(50) Prospection d'Y. Poncet (1985 : 58).

(51) Site TTA 28-29 de l'Atlas P.A.U. (1983 : 63).

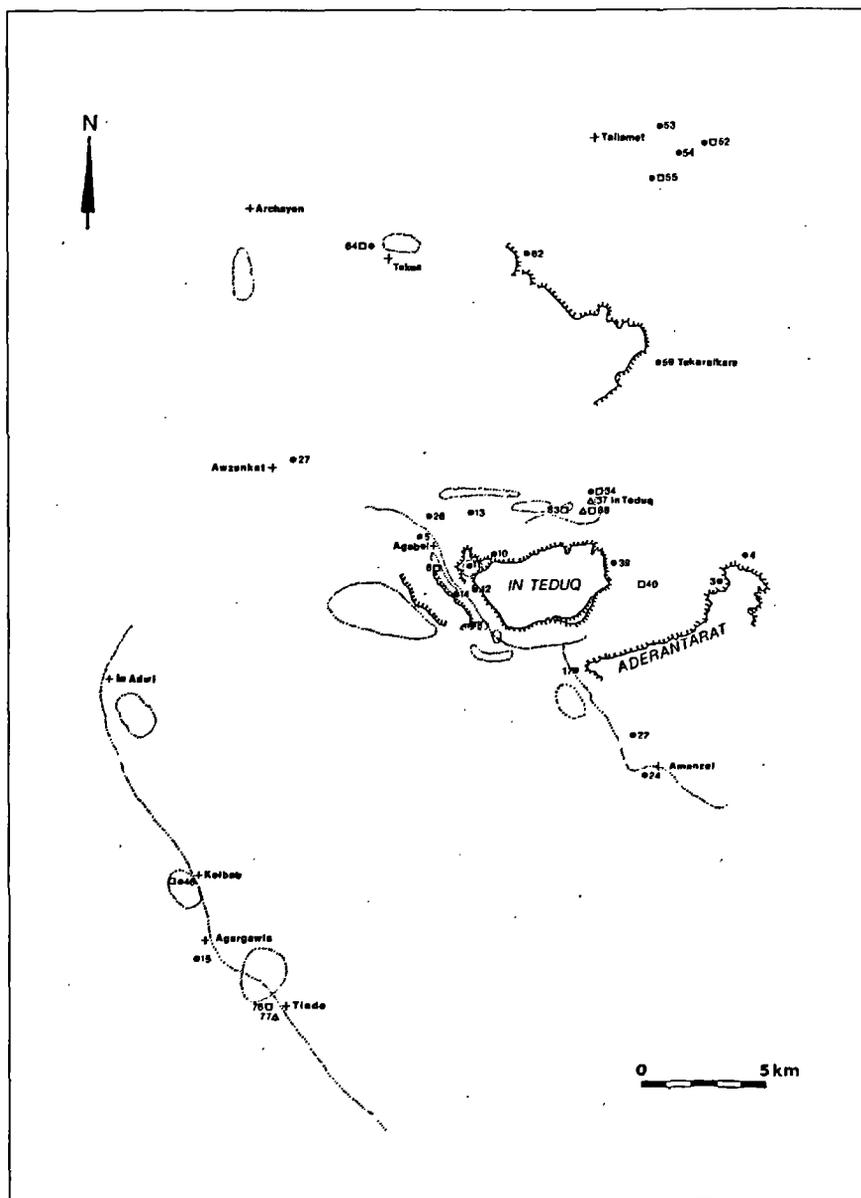


FIGURE 59 (1) : In Teduq. Prospection archéologique superficielle de sa proche région et de l'axe Tchén Tabaraden - Tasara (sites médiévaux et modernes seulement). Triangle : tombe isolée ou cimetière islamique. Carré : structure quadrangulaire.

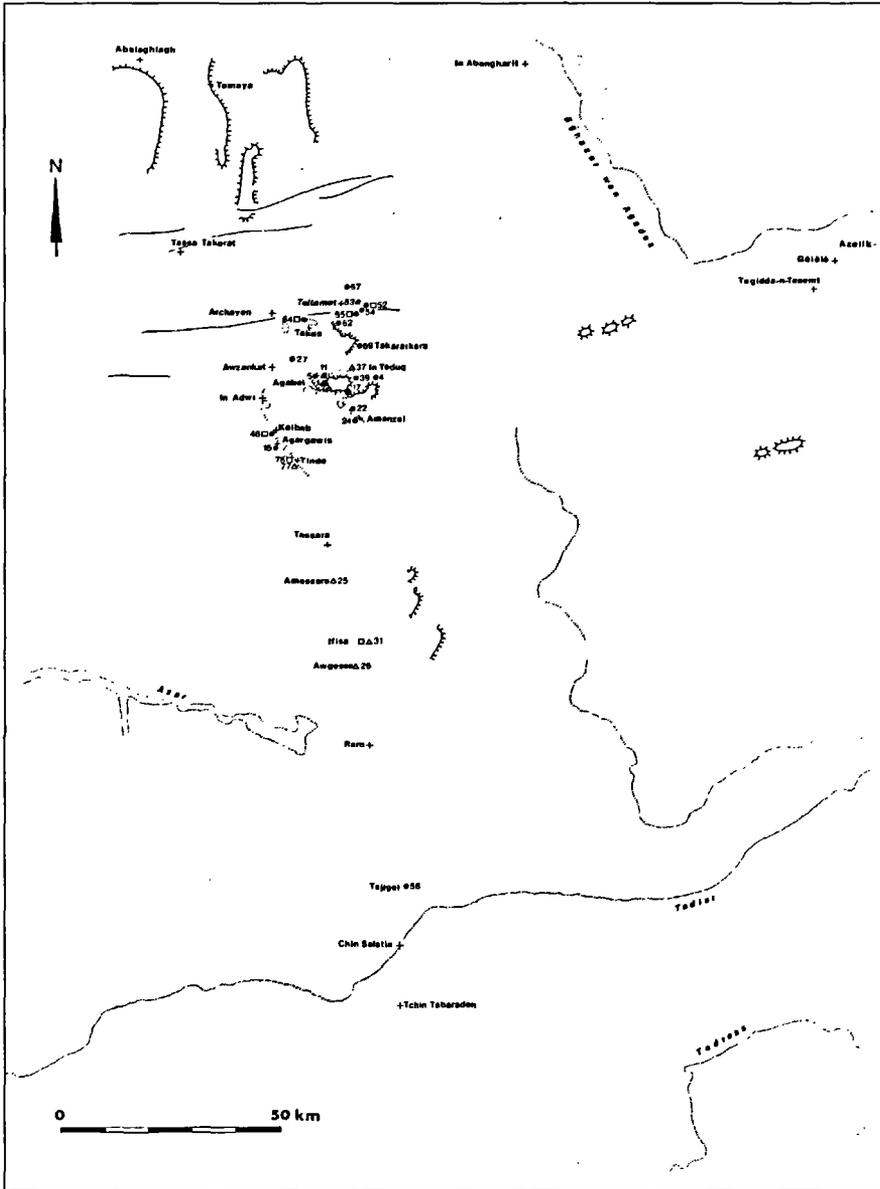


FIGURE 59 (2) : *idem*

furent contemporaines, ou d'In Gall et dans une moindre mesure d'Agadez, si elles ne se mirent en place qu'au moment de la chute de Takadda. Des quatre autres, seul Shiwalemban a fourni un matériel de surface significatif, de la fin du Moyen Âge, attestant d'un véritable habitat permanent, même si l'extension de celui-ci paraît avoir été très limitée. Enfin, les dix autres sites mentionnés n'ont – sous réserve d'inventaire – fait l'objet d'aucune découverte archéologique, alors que Egillelan, Tanwaghi, Midal et Tillinset sont pourtant situés dans une zone qui a été fructueusement prospectée par Y. Poncet en 1984.

D'une façon générale, enfin, cette prospection n'a mis en évidence, pour les époques médiévale et moderne, que des structures funéraires quadrangulaires (fig. 59), similaires à celles étudiées sur le site d'In Tēduq proprement dit. Celles-ci nous semblent rendre compte d'une occupation nomadisante dans un vaste espace autour de l'établissement par les mêmes groupes qui étaient à l'origine de celui-ci.

L'analyse des clichés aériens et satellites disponibles n'a, par ailleurs, livré aucun indice de parcelles agricoles anciens ni modernes.

Amasara

Plus que Shiwalemban et que Batrakum, déjà étudiés dans le cadre du « Programme archéologique d'Urgence In Gall – Tegidda-n-Tesemt », Amasara nous semble par contre devoir être associé à In Tēduq, ne serait-ce que pour sa proximité (proximité d'ailleurs relative puisque le site s'étend à 50 km au sud, sur un replat dominant la piste Tchīn Tabaraden – Tassara) (52).

Il associe une mosquée à un vaste cimetière et à un puits ancien (fig. 60). Aucun matériel de surface, ni même céramique, n'y a été retrouvé. La mosquée a été identifiée comme telle par analogie avec d'autres monuments (orientation, organisation en longs espaces parallèles) puisque toute trace de son *mīhrāb* a disparu ; elle a été construite en pierre et *banco*. L'ensemble forme un assez vaste quadrilatère (15,50 m x 11,50 m) ; des quatre travées inégales, les deux situées le plus à l'est sont sensiblement plus étroites. Une tombe constituée d'un coffre de dalles plates a été creusée à 5 m, dans l'axe du monument, c'est-à-dire

(52) F. Nicolas déjà considère implicitement Amasara comme lié à In Tēduq (Nicolas 1950a : 44).

dans le prolongement de son *mihṛāb* supposé. À 240 m au nord-est de cette mosquée s'étend la nécropole (100 m x 50 m), sans inscription apparente (fig. 60).

Amasara, en somme, est à comparer surtout, par la nature de ses monuments et leur nombre réduit, au plus simple des établissements de pèlerinage inventoriés dans le cadre du « Programme Archéologique d'Urgence In Gall – Tegidda-n-Tesemt », Anasafar (Bernus, Cressier 1991 : 238-245) ; pour les dimensions et les proportions de la mosquée et peut-être le nombre de ses travées, c'est à Shiwalemban qu'il faut songer (la longueur du mur de *qibla* étant le seul point commun avec In Ṭeduq) (53).

On retrouve à Amasara l'association clef des établissements tardifs bien documentés à l'ouest de l'Air au cours du P.A.U. : point d'eau et ensemble religieux et funéraire à organisation plus ou moins stricte ; à Amasara ce dernier aspect se limite à l'alignement d'une tombe exceptionnelle avec le supposé *mihṛāb*. Comme pour une partie de ces établissements, l'habitat permanent est absent et donc le matériel céramique. Par analogie, une datation – dont le manque de précision est presque affligeant – peut alors être proposée : entre le ^{xvi}e et le ^{xviii}e s. (54), contemporaine d'In Ṭeduq, avec qui, étant donnée la proximité, l'on peut penser que ce site entretenait un certain type de relation. Rien ne nous autorise cependant à parler, pour Amasara, de véritable « dépendance ».

In Ṭeduq dans son espace régional

À en croire les résultats des prospections archéologiques (dont l'on ne peut exclure qu'ils soient complétés et nuancés dans l'avenir) In Ṭeduq est loin d'avoir structuré son espace régional comme l'avait fait Takadda pour l'Eghazer deux siècles auparavant. L'on peut trouver à cela plusieurs raisons que nous considérons archéologiquement prouvées mais qui viennent contredire plusieurs des traditions orales attachées au site : il n'a jamais constitué un habitat sédentaire au sens traditionnel du terme et, à ce titre, n'a pas plus constitué une « ville » qu'il n'a comporté de

(53) À Shiwalemban, seules trois travées étaient marquées au sol, mais les dimensions générales laissent entendre qu'il y en avait bien quatre : Bernus, Cressier 1991 : fig. 121b.

(54) À titre de comparaison, l'on a la certitude qu'Aboraq et Shi-n Wasaḡaran étaient occupés au ^{xviii}e s. (pour le premier grâce au carbone 14, et pour le second par l'épigraphie) : Bernus, Cressier 1991 : tableau p. 215.

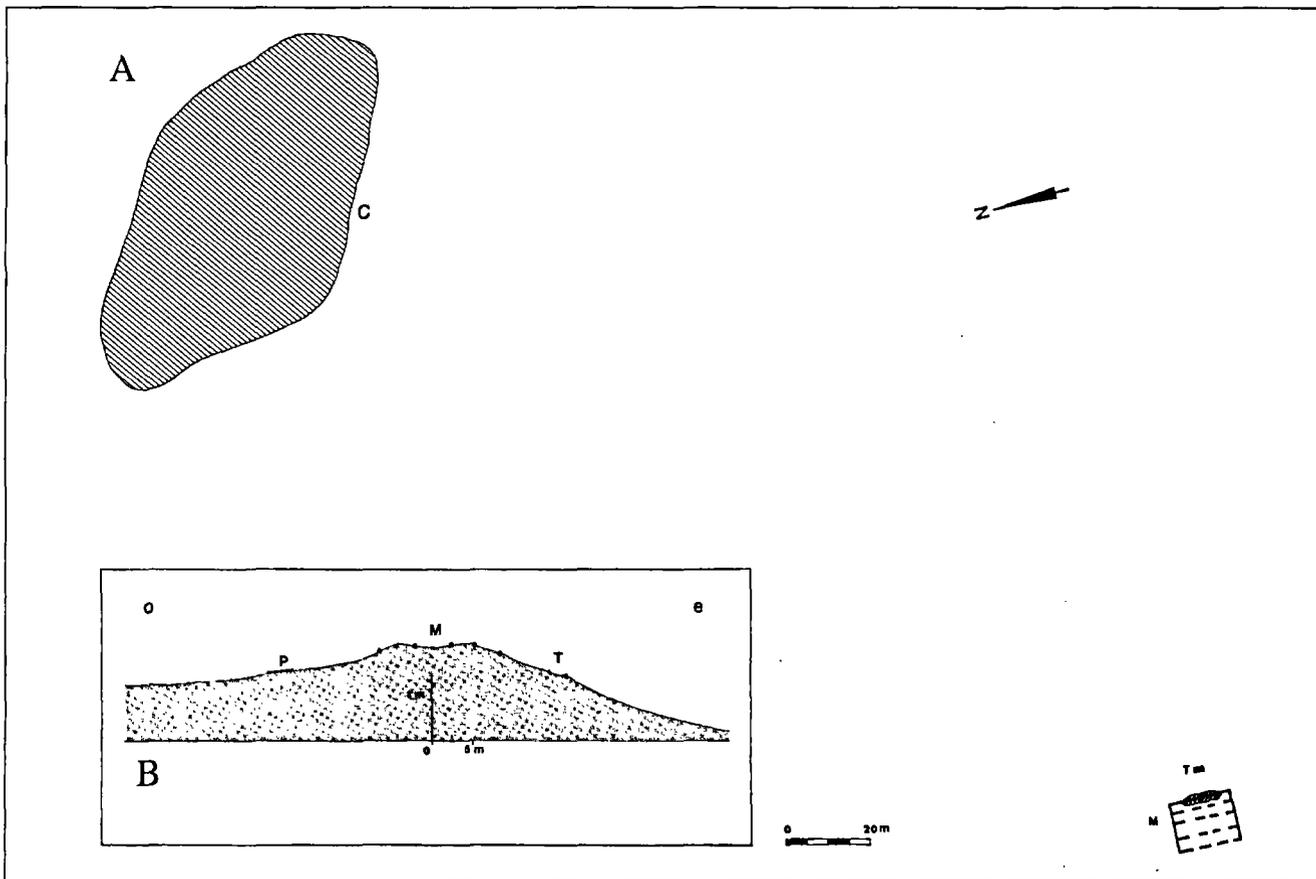


FIGURE 60 : Amasara. A : Plan général des vestiges (M. mosquée ; T. tombe axiale ; C. nécropole) et B : coupe topographique schématique (M. mosquée ; T. tombe axiale ; P. concentration superficielle de pierres).

rempart ; sous réserve d'inventaire, aucune agriculture ne semble avoir été mise en œuvre dans la région aux époques considérées ; In TĒduq ne peut être interprété alors comme le « chef-lieu » d'une zone de production – agricole ou artisanale –. La possible hiérarchisation de ses établissements périphériques, conséquence de sa vocation principale, spirituelle, nous est inaccessible par la seule observation archéologique. L'on ne peut exclure, en somme, que l'importance religieuse et sociale acquise (sans doute aidée au départ par des conditions naturelles particulièrement favorables : abondance et qualité des puits, ressources en pâturages saisonniers) l'ait fait considérer comme un véritable pôle, les autres points du maillage assez lâche de l'occupation de cet espace régional apparaissant alors rapidement comme secondaires et donc « dépendants » alors qu'ils étaient au mieux complémentaires.

Comme on l'a vu plus haut, il est clair que, si ce sont les vestiges anciens d'In TĒduq qui imposent leur marque au déroulement de l'étape qui aujourd'hui y est faite lors de la *tagduḍt* (et aux rites qui sont suivis à l'occasion) et si le rôle religieux qui fut celui de l'établissement dès sa fondation justifie qu'il soit aujourd'hui intégré au réseau de *tegedda-s* structurant l'espace, son origine est bien dans l'expansion rapide des *ṭarīqa-s* soufies au sein la société nomade touarègue, en particulier la branche de la *qadiriya* initiée par Sīdī Maḥmūd al-Baḡdādī. Cette expansion trouve son expression matérielle (politique et économique) dans un nouveau mode de colonisation et de contrôle de l'espace (territoire de nomadisation mais aussi routes caravanières, en particulier vers l'Orient et les Lieux Saints) tandis qu'un type spécifique de spiritualité imprègne les éléments constitutifs des centres ainsi générés, jusque dans leur architecture. Bien que l'un et l'autre soient étroitement liés et pratiquement simultanés, ce processus se développe plutôt en marge de celui de rééquilibrage du réseau urbain entre Aïr et Adrar des Ifoghas (disparition de Takadda puis d'Anisaman, naissance et rayonnement d'Agadez : Bernus, Cressier 1991), parfois en franche concurrence avec lui. Rien d'étonnant alors que, à In TĒduq, l'archéologie ait été amenée à découvrir et à formuler (avec l'aide d'autres disciplines) une structuration de l'espace et une hiérarchisation des établissements humains radicalement différente de celle mise en évidence autour de Takadda (aujourd'hui Azelik).

Semblable aux établissements de pèlerinage des vallées « heureuses » de l'Aïr (Agallal, Agalanga, Téfis, etc. : Cressier 1992 – voir bibliographie incluse –) par la fonction, l'organisation spatiale et la

volonté de se démarquer de l'habitat sédentaire et urbain (55), In Ṭeduq en diffère cependant par sa position très occidentale, presque à mi-chemin des deux sanctuaires montagneux que sont l'Air et l'Adrar des Ifoghas. Celle-ci lui impose un rôle supplémentaire : ce n'est plus seulement le point nodal d'un espace spiritualisé mais le pôle matériel d'un ensemble géographique propice, malgré tout, à la vie nomade.

En fonction de tout cela et en dehors de toute considération événementielle, In Ṭeduq peut être compris comme l'anti-Agadez par excellence (Agadez, avec lequel il partage pourtant à peu de choses près, le moment d'émergence, puisque tous deux sont conséquences de l'effondrement de Takadda) : d'un côté, une ville à l'urbanisme élaboré, rassemblant des populations diverses sédentaires (mais aussi, temporairement, nomades), où réside le détenteur du pouvoir ; de l'autre côté, un établissement se limitant à quelques structures atypiques à vocation religieuse et funéraire, égrenées le long d'un axe de près d'un kilomètre, occupé ou visité de façon discontinue par des groupes nomades et où aucun pouvoir politique ne parvint jamais à se stabiliser ; d'un côté, Zakariya constructeur d'une grande mosquée, de l'autre, Maḥmūd al-Baḡdādī fondateur d'ermitages (56) ; d'un côté, la fête du *Bianu* « simulacre de pèlerinage » (Claudot-Hawad 1994 : 229), de l'autre côté, la *tagdudt*.

Presque en marge de ce qui était pourtant les marges reconnues du monde islamique – les royaumes islamisés du sud du Sahara –, à quelques dizaines de kilomètres de la ligne limite de possibilité de vie, In Ṭeduq a suscité, tout au long de son existence, puis après sa ruine même (57), des lectures historiques diverses, variant selon l'origine des rapporteurs ou des protagonistes et expliquant le caractère parfois incompatible des chronologies proposées, des traditions rapportées (58)... et des résultats de l'archéologie. Puisse celle-ci avoir contribué à éclairer les phénomènes et – dans une moindre mesure – les événements ayant affecté les populations de cette région de l'Afrique saharienne, en un moment (du xve s. au xviii^e s.) où la simple volonté de survie et la recherche d'un nouvel équilibre politique ont fait route commune avec une exceptionnelle quête spirituelle.

(55) Même si demande à être étudié, enfin, de façon globale l'habitat des villages réputés de haute Antiquité, de l'Air (au sujet desquels l'on ne dispose guère que des observations anciennes de F. Rodd (1926) et plus récemment d'approches encore partielles de J.-P. Roset) et ses relations avec les établissements *ṣūfi*-s.

(56) Sur l'opposition entre les deux saints voir Hamani 1989 : 197.

(57) Qui n'impliqua d'ailleurs pas son oubli.

(58) Cf. *supra* le chapitre « In Ṭeduq dans la tradition Touarègue ».

Bibliographie complémentaire *

ATLAS P.A.U., (1983) : voir PONCET (1983).

AZUAR RUIZ, R. (1990) – « Una rábita hispanomusulmana del siglo X (Guardamar del Segura-Alicante-España) », *Archéologie Islamique*, I, p. 109-122.

BARRERA, J. I., CRESSIER, P., MOLINA, A. (sous presse) – « Garabatos de alarifes : los graffiti del alcantarillado de Madīnat al-Zahrā' », *Cuadernos de Madīnat al-Zahrā'*.

BERNUS, S., CRESSIER, P., (1991) – *La région d'In Gall. Tegidda n Tesemt (Niger). Programme Archéologique d'Urgence 1977-1981. IV. Azelik-Takadda et l'implantation sédentaire médiévale*, Études Nigériennes, n° 51, Niamey, 390 p.

CAPOT-REY, R. (1956) – « Greniers domestiques et greniers fortifiés au Sahara. Le cas du Gourara », *Travaux de l'Institut des Recherches Sahariennes*, XIV, p. 139-158.

CLAUDOT-HAWAD, H. (1994) – « Ordre sacré et ordre politique chez les Touaregs de l'Air : l'exemple du pèlerinage aux lieux saints », *Annuaire de l'Afrique du Nord*, xxxiii, p. 223-239.

CORNEVIN, M. (1994) – *Archéologie africaine*, Paris, Maisonneuve et Larose, p. 270.

CRESSIER, P. (1989) – « La grande mosquée d'Assodé », *Journal des Africanistes*, 59 (1-2), p. 133-162.

CRESSIER, P. (1992) – « Archéologie de la dévotion soufi », *Journal des Africanistes*, 62 (a), p. 69-90.

CRESSIER, P. (1995) – « La fortification médiévale islamique au Maroc : éléments de bibliographie », *Archéologie Islamique*, 5, p. 163-196.

* Voir la bibliographie exhaustive concernant l'histoire d'In ʤeduq dans le chapitre « In ʤeduq dans la tradition touarègue ».

ÉCHARD, N. (éd.) (1983) – *Métallurgie africaine. Nouvelles contributions*, Paris, Mémoire de la Société des Africanistes, 9.

EL ABBASS, T., PERSON, A., GÉRARD, M., ALBOUY, Y., SAUVAGE, M., SAUVAGE, J. F., BERTIL, D. (1993) – « Arguments géophysiques en faveur de manifestations volcaniques actuelles dans la région du lac Faguibine (Mali) », *Comptes rendus Académie des Sciences*, t. 316, p. 1303-1310.

GREBENART, D. (1984) – *La région d'In Gall. Tegidda n Tesemt. Programme Archéologique d'Urgence 1977-1981. II. Le néolithique final et les débuts de la métallurgie*, Niamey, Études Nigériennes n° 49, 418 p.

HAMANI, D. M. (1989) – *Au carrefour du Soudan et de la Berbérie. Le sultanat touareg de l'Ayar*, Niamey, Études Nigériennes, n° 55, 521 p.

LAOUST, E. (1923) — « Pêcheurs berbères du Sous », *Hespéris*, III, p. 237-264.

LHOTE, H. (1975) – « Nouvelle contribution à l'histoire des sultans de l'Aïr », *Notes Africaines*, 148, p. 102-109.

LHOTE, H. (1976) – *Vers d'autres Tassili*, Paris, Arthaud, 258 p.

MARTY, A. (1975) – *Histoire de l'Azawagh nigérien de 1899 à 1911*, Mémoire de l'École des Hautes Études en Sciences Sociales, Paris, ronéoté.

MONOD, Th., PALAUSI, G. (1961) – « Sur des manifestations fissurales de laves à néphéline du sud du Lac Faguibine (Mali) », *Bulletin de l'IFAN*, série A, xxiii-2, p. 251-273.

NICOLAS, F. (1950a) – *Tamesna, les Ioullemmeden de l'est ou Touareg Kel Dinnik*, Paris, Imprimerie Nationale, 270 p.

NICOLAS, F. (1950b) – « Études sur l'Islam, les confréries et les centres maraboutiques chez les Twareg du Sud », in *Contributions à l'Étude de l'Aïr*, Mémoire de l'IFAN, n° 10, Paris, p. 480-491.

NORRIS, A.T. (1986) – *The Arab Conquest of the Western Sahara*, Longman-Librairie du Liban, Singapoure, xxvi + 309 p.

NORRIS, A. T. (1990) – *Sūfī Mystics of the Niger Desert, Sīdī Maḥmud and the Hermits of Aīr*, Clarendon Press, Oxford, xxi + 180 p.

PARIS, F., ROSET, J. P., SALIÈGE, J. F. (1986) – « Une sépulture musulmane ancienne dans l’Aīr septentrional (Niger) », *Comptes Rendus à l’Académie des Sciences* 303, série III, n°12, p. 513-518.

PONCET, Y. (1983) – *La région d’In Gall. Tegidda n Tesemt (Niger). Programme Archéologique d’Urgence, 1977-1981. ATLAS*, Niamey, Études Nigériennes n° 47, 89 p., 10 cartes.

PONCET, Y. (1985) – « Les prospections. Autour du puits d’In Ṭeduq », dans *Programme Vallée de l’Azawagh. Campagne 1984. Résultats provisoires*, Équipe Orstom-CNRS (UR. B22), Paris, ronéoté.

RODD, F. (1926) – *People of the Veil*, Londres, Mac Millan.

ROSET, J.-P. (1990) – « Azrou », *Encyclopédie Berbère*, VIII, Aix-en-Provence, Edisud, p. 1224-1231.

5.

Toponymie de la région d'In Teduq

Edmond Bernus .

Toponymie de la région d'In Ṭeduq

La toponymie de la région d'In Ṭeduq a été étudiée à partir de la carte de la feuille IGN au 1/200 000 de Tassa-Takorat et la partie septentrionale de celle de Tassara. En relevant les toponymes figurant sur ces cartes, on s'est efforcé de chercher l'origine et la signification de chacun d'entre eux : beaucoup pouvaient être déchiffrés facilement, d'autres plus difficilement en raison d'une transcription défectueuse, d'autres enfin, résistaient aux questions d'une première enquête assez superficielle. Bien que la région soit habitée en grande majorité par des Arabes qui connaissent la *tamajaq*, mais dont la langue maternelle est l'arabe, les toponymes sont presque exclusivement touaregs ; ils sont connus et utilisés sous cette forme par les Arabes.

Les toponymes ont été classés selon les thèmes auxquels ils se réfèrent. Il faut signaler que certains toponymes se trouvent inscrits plusieurs fois sur la carte. Dans certains cas, cela indique que plusieurs places portent une même végétation, le *cram-cram* (*Cenchrus biflorus*), par exemple, partout répandu et toujours remarqué en raison de ses dards douloureux ; dans d'autres cas, il semble qu'un toponyme qui désigne un point d'eau (puits ou puisard) soit donné également à la montagne qui le domine ou à la vallée proche.

Thème végétal

- Afagag :** (17°3'/5°5'), bas de dune.
- Afagag :** (17°25'/5°15'), bas-fond.
sens : *afagag* (*Acacia tortilis*, var. *raddiana*).
- Afassas :** (17°2'/5°4 0'), plaine.
sens : terme signifiant selon notre informateur, bois sec de *tirza* (*Calotropis procera*).
afasas : pièce de bois légère (agg-Alawjeli 1980 : 43) et au fém. *tafasast*, attelle (agg-Alawjeli 1980 : 43 et Foucauld 1951-52 : I, 368).
- Agabel :** (17°32'/5°38'), puisards temporaires.
sens : paille de céréales (mil, sorgho, maïs).
- Agargaouès :** (17°4'/5°32'), puisards.
sens : plante (*tamargawest*) dont on utilise les graines pour soigner les yeux.
- Amanzel :** (17°8'/5°21'), puisards.
sens : pour *amanzer*, herbe ou arbre sec qui reverdit en saison sèche.
- In Abalaghlagh :** (17°5''/5°10'), puisards temporaires et zone au sud-ouest des puisards.
sens : résine noire de l'*afagag* (*Acacia tortilis* var. *raddiana*) de grande taille.
- In Afir :** (17°45'/5°42'), plaine à l'ouest des dunes vives.
sens : le lieu de l'herbe *afir* (*Sporobolus spicatus* ?).
- In Aguerguer :** (17°50'/5°21'), plaine entourée de falaises.
sens : le lieu d'*agerger* (*Cassia senna*).
- I-n-Ouéjèg :** (17°32'/5°24'), plaine entre corniches.
- I-n-Ouazag :** (17°38'/5°22'), plaine au pied d'une corniche.
- I-n-Ouazag :** (17°46'/5°17'), plaine au pied d'une corniche.
sens : le lieu du *cram-cram*, *wejjeg* (*Cenchrus biflorus*).
- In Tabakat :** (17°49'/5°18'), puisards.
- In Tabakat :** 5 km au sud du précédent.
- In Tabakat :** (17°42'/5°4'), bas de zone ensablée.
sens : un du *tabakat*, le lieu du *tabakat* (*Ziziphus mauritiana*).
- Orfane :** (17°18'/5°32'), station de pompage non exploitée.
sens : vient d'*orofan* pluriel d'*orof* (*Acacia seyal*).
- Tchi-n Tebôrak :** (17°25'/5°19'), puisards temporaires.
- Tchi-n Tebôrak :** 5 km du sud des puisards, plateau bordé d'une corniche.
sens : Le lieu du *teboraq* (*Balanites aegyptiaca*).

Thème animal

- Adrantarat :** (17°12'/5°44'), montagne allongée du sud-ouest nord-est, avec une corniche tournée vers le nord.
sens : pour *Adar-n-taghat*, c'est-à-dire, « le pied de la chèvre ».
- I-n-Aggoûrene :** (17°59'/5°21'), puits abandonné.
sens : pour *In Eguran*, le lieu des chacals.
- Nadouï :** (17°10'/5°30'), puisards abandonnés selon la carte, mais étaient utilisés en novembre 1984.
sens : pour *In Edawi*, le lieu de la gerboise.
- Oudou :** (17°23'/5°38'), zone plate.
sens : cobra, serpent cracheur noir (agg-Awjeli 1975 : 30).
- Ould Nabagoug :** (17°10'/5°30'), puisards temporaires.
sens : déformation de *wul-n-abagog*, c'est-à-dire « le cœur du gros mouton ».

Thème corps humain

- I-n Ekzel :** (17°36'/5°24'), puisards.
sens : serait la déformation de *Tin-Egiz*, c'est-à-dire, « le lieu de la joue ».
- Tassa-Takoret :** (17°30'/5°28'), station de pompage abandonnée.
 Puisards bien alimentés.
sens : le ventre sec.
- T-i-n Efodou :** (17°15'/5°28'), puisards temporaires
sens : pour *Ti-n-Efud*, lieu du genou, escarpement dont la forme rappelle un genou.

Thèmes géographiques

- Essaoui :** (17°91'/5°47'), plaine.
sens : *esawi*, plur. *isawen*, cuvette naturelle où se concentrent les eaux de pluie et qui contient de grands arbres (agg-Alawjeli 1980 : 181).
- Emalaoulé :** (17°15'/5°22'), puisards temporaires.
sens : déformation de *amalawlaw*, mirage (agg-Alawjeli 1980 : 128).
- I-n Tofo :** (17°14'/5°26'), vallée.
 (17°42'/5°11'), puisards.
sens : pour *In Tefoq*, le lieu du soleil, c'est-à-dire, « lieu sans ombre ».

- Tousli Amane :** (17°30'/5°38'), petite butte au nord d'une corniche.
sens : pour *touezley-n-aman*, la séparation des eaux, du verbe *ezli* (Foucauld 1951-52 : IV, 1962). L'écoulement des eaux venues de la falaise méridionale, se fait de part et d'autre de la butte.
- Iguidi :** (17°40' à 18°/ 5°40' à 6°), vaste région (angle nord-est de la carte) couverte de petites dunes orientées nord-sud.
sens : *egidi*, *igedan*, *iguda*, dune de sable vive (agg-Alawjeli 1980 : 49).

Divers toponymes touaregs

- Aférèg :** (17°35'/5°35'), région de petites falaises courbes.
sens : *afarag*, haie, enclos, jardin.
- Agharous :** (16°55'/5°45'), puits cimenté.
sens : puits profond.
- Idebnâne :** (17°31'/5°52'), sur un plateau.
sens : *edebni*, plur. *idebnan*, tombeau préhistorique formé d'un tumulus en pierres (cf. agg-Alawjeli 1980 : 17).
- Taitok :** (17°47'/5°60'), puisards temporaires.
Nom d'une des trois tribus suzeraines de l'Ahaggar, nomadisant aujourd'hui dans la région du puits d'In Abangharit.
sens : nom des usagers des puisards.
- Takous :** (17°20'/5°35'), dépression au pied d'un escarpement.
sens : fém. d'*akus*, petite coupe en bois.
- Ta-Mellet :** (17° & 17°6'/5°37' & 5°33'), puits et plateau sableux.
sens : terre blanche.
- Tinde :** (17°03'/5°34'), puisards.
sens : de *tende*, mortier, tambour occasionnel. Sans doute une micro-forme du relief rappelle cet instrument.
- Takaïkra :** (17°18'/5°40'), montagne.
sens : pour *tekarkart*, poulie et bâti d'un puits pour irriguer les jardins de l'Aïr. Forme de montagne rappelant *tekarkart* ?
- Tchououalarene :** (17°245°25'), puits.
sens : pour *Shin Allaren*, celles des lances.
- Tékébrine :** (17°38'/5°8'), puisards et zone sableuse arborée.
sens : vient d'*akabar*, bol de traite ; ici au fém. (diminutif) plur. signifie « les petits bols de traite » signifie à la fois des pâturages donnant beaucoup de lait et des puisards peu profonds.
- Ti-n Lalene :** (17°44'/5°35'), puisards.
sens : déformation de *Tin-Ilalen*, c'est-à-dire « le lieu des bagages » ; *ilalen*, plur. sans sing., des bagages (Foucauld 1951-52 : III, 1965) ; *elil*, plur. *ilan* : bagage, plur. peu usité (agg-

Alawjeli, 1980 : 115).

sens : lieu, étape où les caravanes déposent leurs bagages.

Toponymes à consonnance arabe

- Archayene :** (17°21'5°33'), puisards.
sens : puisards peu profonds dans un lit d'oued (*ers*, plur. *ersan* en touareg).
- Ichiaf :** (17°16'5°51'), région plate, sableuse.
sens : arbre de forme allongée.
- El Ghennoufa :** (17°58'5°28'), petite butte.
sens : falaise, talus de montagne.
- El Ghaoudèj :** (17°33'5°51'), puisards temporaires.
- Lakdarat :** (17°33'5°38'), puisards temporaires.
sens : beaucoup de canaris (marmites en terre cuite) rassemblés.
- Tailamet :** (17°22'5°40'), puisards.
sens : pâturage de *Corchorus olitorius* L. (*molokhya* en touareg).

Toponymes d'origine européenne

- Kasso :** (17°26'5°24), vaste dépression fermée karstique de forme ovale.
sens : déformation de « cachot ». Cette dépression fermée naturelle évoquerait une prison sans aucune ouverture.

Conclusion

Il apparaît que le toponyme In Tēduq (In Todor sur la carte 1/200 000) possède un sens inconnu de la plupart de nos informateurs. Un ami touareg nous a signalé le terme *adaq*, signifiant « argile grise pour poterie », mais ce terme ne figure pas dans les dictionnaires et lexiques touaregs (Foucauld 1951-52 ; agg-Alawjeli 1980). Pour H. Claudot-Hawad (1994 : 227, note 2), « *teduq* désigne une petit sanctuaire ». Ce site, bien que lieu connu de pèlerinage, possède une étymologie mal éclaircie.

Parmi les thèmes relevés, celui concernant la végétation est majoritaire, comme c'est bien souvent le cas en zone aride, où l'intérêt porté à la végétation est inversement proportionnel à son développement et à la surface qu'elle occupe. La rareté et la précarité du couvert végétal en font tout le prix.

Ce qui reste le plus frappant au terme de ce bref inventaire, c'est la majorité des toponymes touaregs. Ceux-ci ont été conservés, inscrits sur

les cartes, adoptés par l'administration et sont connus de la population arabophone présente depuis la fin du XIX^e siècle. C'est la preuve que cette enclave fait partie intégrante du monde touareg. Cependant le puits d'Agharous, à 20 km au nord de Tassara porte entre parenthèses le nom d'Armaja ; en parlant de ce puits, notre informateur nous l'a cité sous le nom d'Armasaq. Gharus, on le sait, signifie « puits profond » en touareg ; le second toponyme n'indiquerait-il pas une double toponymie que la carte ne permet pas de connaître et qui aurait été ignorée des cartographes et des administrateurs coloniaux dont les guides, goumiers et informateurs étaient souvent touaregs ?

Une enquête devrait être tentée pour savoir si derrière les toponymes officialisés, fixés par les cartes et adoptés par l'administration, il n'existe pas une toponymie arabe que les intéressés utilisent entre eux, sans le besoin d'en faire état puisqu'elle n'est pas affichée.

Ouvrages cités

Agg-ALAWJELI (Ghubayd) 1975 – *Histoire des kel Denneg avant l'arrivée des Français*, publié par K.-G. Prasse, Akademisk Forlag, Copenhague, 159 p., 1 carte h. t.

Agg-ALAWJELI (Ghubayd) 1980 – *Lexique Touareg-Français, Édition et révision, introduction et tableaux morphologiques* K.-G. Prasse, Akademisk Forlag, Copenhague, 284 p.

CLAUDOT-HAWAD (H.) 1996 – « Ordre sacré et ordre politique chez les Touaregs de l'Air : l'exemple du pèlerinage aux lieux saints », in *L'Islam pluriel au Maghreb*, sous la direction de S. FERCHIOU, Paris, CNRS Éditions : 223-239.

FOUCAULD (Père Charles de) 1951-1952 – *Dictionnaire Touareg-Français, Dialecte de l'Ahaggar*, Paris, Imprimerie Nationale, 4 vol., 2 028 p.

6.

Le peuplement actuel

Edmond Bernus

Le peuplement actuel

Note sur les populations actuelles de la région d'In Teduq

S'il est question ici de la région d'In Teduq, c'est que le site portant ce nom a servi de point d'ancrage à une étude régionale. C'est donc à partir de ce lieu historique, au peuplement ancien et prolongé, souvent cité dans les traditions historiques, que les premières enquêtes ont démarré. S'agit-il pour autant d'une région cohérente dans son organisation et son exploitation ? Les populations actuelles nous fourniront peut-être un début de réponse.

La mise en place des populations

Les populations qui vivent aujourd'hui dans la région sont en majorité composées d'Arabes appartenant au sixième groupe de l'arrondissement de Tchén-Tabaraden. Elles sont présentes dans la région depuis une époque récente : d'après F. Nicolas (1950 : 68-70), ces Arabes auraient vécu dans le sud algérien, d'abord dans le Gourara, puis dans le Touat avant de migrer vers l'Adrar des Ifoghas. Ils se soumirent à l'amenokal des Iwellemmeden Kel Ataram, Karidenna. Pendant cette période,

« ils assimilent la langue, prennent le vêtement et la coiffure des Iullemmeden ; ils entrent dans le conflit entre Iullemmeden et Kunta de la boucle du Niger et dans la lutte entre Karidenna et son neveu Attafrich ; ménageant les deux partis, car ils sont plutôt tournés vers les opérations commerciales, ils sont bientôt sommés de prendre parti, et entrent en lutte contre les Kel Telatay (tribu suzeraine détentrice de la chefferie chez les Kel Ataram), sont battus et partent vers l'Aer. Arrivés près d'In Gall, ils séjournent quatre ans en Bas-Aer : le chef des Arabes était alors Mohammed Uld' Ali (oncle du chef actuel Sidi Ali Uld Ibrahim), puis ce fut Ibrahim. Ali Uld Sa'i, père du qad'i actuel des Arabes, Meni, mourut alors à Azeleg » (Nicolas 1950 : 69).

Ils cherchent alors à rester dans les plaines du sud de l'Aïr : ils demandent au Sultan d'Agadez la permission de s'y établir et cela leur est accordé. Mais en 1878, ils participent avec Mohammed ag El Kumati, amenokal des Kel Denneg et ses guerriers, accompagnés des Kel Fadey à une attaque contre Agadez. « En outre, faisaient partie du rezzou des Arabes dont le pays d'origine était le Touat » (agg-Alawjeli 1975 : 100). C'est pourquoi les Kel Aïr les chassèrent du pays.

« Ils étaient arrivés chez Mokhammed et lui avaient demandé la permission de s'établir dans l'Azawagh. D'abord il leur avait refusé jusqu'à ce que des amis lui eurent dit : "c'est une tribu où il y a des guerriers ; elle constitue un renforcement pour toi. Nous, nous avons besoin d'un renforcement, car les Kel Geres et les Kel Aïr nous gênent". C'est à ce moment qu'il leur avait donné la permission de s'établir au bord de l'Azawagh » (*id.* : 100).

« Lorsque Mokhammed arriva à Agadez, c'était l'heure de la prière de l'après-midi et il descendit dans une vallée au pied de la ville. Lorsqu'il fit jour, les assaillants allèrent vers la porte de la muraille. Mais dès qu'ils l'eurent atteinte, ils s'enfuirent ! La retraite eut lieu sans combat. On dit qu'à leur arrivée devant la porte de la muraille, un tourbillon s'abattit sur eux, dans lequel il y avait des forces magiques » (*id.* : 102).

Cette alliance et cette installation dans l'Azawagh date donc de la seconde moitié du XIX^e siècle (vers 1878). C'est dans les derniers contre-forts de l'Ader qu'ils nomadisent alors, vers Taza et In Janjaran, c'est-à-dire au sud de la zone qu'ils exploitent actuellement, où seuls alors étaient conduits leurs grands troupeaux de chameaux.

Lors de la bataille d'Izerwan (1896 *in* agg-Alawjeli, 1898 *in* Nicolas) où les Kel Ahaggar vinrent venger Bello, petit frère de Musa ag Amastan, tué dans un contre-rezzou mené par Aghali des Kel Nan et El Kabus des Kel Fadey, le rôle des nouveaux alliés arabes n'est pas très clair. D'après agg-Alawjeli (1975 : 122) :

« Musa agg Amastan, amenokal de l'Ahaggar réunit un rezzou important et alla razzier les Kel-Denneg. Ce rezzou, les Ifoghas de l'Adghagh et les Kel-Aïr et les Kel-Ferwan en faisaient partie, ainsi que les arabes Daramshaka qui étaient sous l'autorité des Kel-Denneg (le passage des Arabes aux Kel-Ahaggar était une grave trahison contre les Kel-Denneg) ».

Seul cet auteur fait état de cette palinodie. D'après Nicolas (1950 : 70), l'*amenokal* des Kel Nan met surtout en cause les Kel Aïr qui ont servi de guides et formé le corps de bataille ennemi à Izerwan. Néanmoins, et là tous les auteurs sont d'accord, Ibrahim, chef des Daramshaka (est-ce pour se racheter, si la version de la « trahison » est réelle ?) prévient en 1898 Mokhammed agg El Kumati, *amenokal* des Kel Denneg, qu'un rezzou Kel Aïr est parti vers l'ouest et doit obligatoirement passer au retour par le puits de Tamat Tederret. C'est là que les Kel Denneg les attendent et, avec les Arabes, récupèrent les armes prises à Izerwan et massacrent les Kel Aïr au fur et à mesure de leur arrivée. Mokhammed, l'*amenokal*, dit alors à Ibrahim :

« Ce pays qui est à moi est à toi aussi : tu pourras y faire ce que bon te semble, en reconnaissance de ta fidèle et précieuse alliance » (Nicolas 1950 : 71).

C'est à l'arrivée des Français, au début du siècle, que les Arabes Daramshaka et leurs tribus dépendantes, migrent vers la zone septentrionale qu'ils occupent actuellement.

Dans un rapport très documenté d'une tournée effectuée en décembre 1948 et janvier 1949, l'Administrateur Clauzel, en poste à Kidal, relate des « bagarres entre Touaregs de Kidal et Arabes de Tahoua ». Il s'agit de la tribu des Lattwaj (appelés ici sous le nom touareg de Touajiten). Cette tribu « d'origine métissée, dépendait autrefois des Kounta de Bourem, mais nomadisait dans l'extrême nord de l'Adrar, les plus notables d'entre eux avaient leurs campements auprès de celui d'Illi, le chef des Kel Effélé, père d'Attaher qui exerçait de ce fait sur l'ensemble de la tribu une grande autorité morale. Attaher, chef des Kel Effélé et Sidi Lamine, actuel chef des Touajiten ont ainsi passé ensemble leur jeunesse. Vers les années 1912-13-14, les campements des Taouajiten se déplacèrent peu à peu vers le sud et aboutirent finalement dans le Tamesna et l'Azaouagh de Tahoua. C'est là qu'ils sont encore aujourd'hui. Ils furent recensés à Tahoua dans la tribu arabe des Almushakara (nom touareg des Daramshaka). Les Iforas n'acceptèrent jamais leur passage sous une

autre autorité et de ce fait les incidents ne cessèrent jamais entre eux et les Almushakara. En 1936, une liaison rassemble à Tahoua le commandant de ce cercle et le chef de la subdivision de Kidal, Attaher et Sidi Rali, chef des Almushakara. Il y fut signifié à Attaher que les Touajiten ne dépendaient désormais que de Sidi Rali ». Ce rapport montre que le glissement vers le sud s'est poursuivi et les Daremshaka n'ont rassemblé que depuis peu l'ensemble des tribus qu'ils contrôlent.

Depuis quelques années, en gros à partir de 1990, le pays touareg vit dans une période de grand trouble, avec la spirale de révoltes et de répressions qui mettent à feu et à sang tout le pays. À l'occasion de cette révolte, le gouvernement du Niger, pour établir un contre-feu, donna des armes aux Arabes du sixième groupe : ceux-ci, dès lors, prirent leurs distances avec les Touaregs et leurs suzerains Kel Nan et en profitèrent pour faire quelques razzias sur les troupeaux. En juin 1995, une quinzaine de Touaregs furent massacrés dans la région de Tassara par un groupe d'Arabes armés par le gouvernement. Dans une période de retour au calme, la région d'In Teduq reste encore livrée à l'insécurité de groupes armés incontrôlés.

Les populations présentes

Ces tribus arabes qui constituent aujourd'hui le sixième groupe de l'Arrondissement de Tchín-Tabaraden, sont administrés par le Poste Administratif de Tassara. Elles comprennent une tribu suzeraine, les Daremshaka, appelés Almushakara par les Touaregs, et des tribus dépendantes, Lattwaj, Taggat, Eddès, Attorshán, Dabubeq, Debbakar. Les Arabes constituent l'écrasante majorité des populations de la région d'In Teduq. Seuls les bergers des tribus touarègues du premier et troisième groupes conduisent leurs troupeaux dans la région : des campements touaregs, avec familles, tentes et bagages se rendent en été, après les pluies, sur les pâturages ; les troupeaux se nourrissent de l'herbe nouvelle et prennent la terre salée (*ahara*). Pour le premier groupe, on rencontre les tribus religieuses (*imazwaghen*) issues du grand groupe des Ijawanjawaten, comprenant les Tarkatmat, les Kel Guber, les Ikaraddaman et les Itallawayan.

Les marques de propriété

Daremshaka (Almushakara)	
Taggat	
Lattwaj	
Dabubeq	
Kunta	
Eddès	
Attorshan	

En saison sèche

La répartition des éleveurs en saison sèche est fonction de l'état des points d'eau et des pâturages : elle peut, de ce fait, varier considérablement d'une année à l'autre. Les puisards possèdent en effet des ressources variables et, comme l'indique la carte, sont dans la majorité des cas d'utilisation « temporaire ». Autrement dit, certains d'entre eux peuvent être alimentés une année et pas la suivante et se tarir plus ou moins rapidement. En novembre-décembre 1984, le nombre de puisards secs était très important, à la suite du déficit pluviométrique exceptionnel de l'année.

La région d'In Teduq, telle qu'elle est exploitée par les éleveurs, concerne la carte IGN au 1/200 000 de Tassa-Takorat et la partie septentrionale de celle de Tassara. Voici les principaux points d'eau exploités par les tribus citées.

Daremshaka :

Tassara : (16°48'/5°38') - station de pompage, puits.

Amassara : (16°43'/5°38') - puits cimenté.

In Nehi : (16°52'/5°40'), à 15 km au nord de Tassara - puisards.

Agharous (ou Amasaq) : (16°55'/5°46') - puits cimenté.

Tesaq (Tassar sur la carte), au sud d'Amassara - puisards temporaires.

Taggat et Lattwaj (Attawajiten) :

In Teduq (In Todor de la carte) : (17°40'/5°40') - puits cimenté.

Aozerkat (Aozerkad) : (17°15'/5°32') (15 km à l'ouest d'In Teduq) - puisards temporaires.

Nadoui (In Nadwi) : (17°10'/5°30') - puisards temporaires.

Agargaoues (17°03'/5°32') - puisards temporaires.

Akelbab (17°04'/5°32') - puisards temporaires.

Tinde (17°02'/5°34') - puisards.

Tchou Oualarene (17°02'/5°26') - puisards temporaires.

Tassa Takorat (17°30'/5°28') - puisards.

Tamaya (17°59'/5°29') - puisards permanents.

El Ghaoudej (17°33'/5°38') - puisards temporaires.

Taggat seuls :

Lubaret, à l'est de Tassara - puits.

Debbakar :

Tassara (16°48'/5°38') - station de pompage, puits.

Elghafiat (16°56'/5°32') - puits cimenté.

Agharous (Armasaq) (16°55'/5°46') - puits cimenté.

Dabubeq :

Peu nombreux, ils ne forment pas une tribu reconnue par l'Administration avec un chef responsable. Ils sont donc recensés avec les Taggat ou les Lattwaj. Ils nomadisent à l'ouest de Tassara.

Taouliba (Tin-Wulibe) (16°49'/5°26'), 20 km à l'ouest de Tassara.

Tin Ghaloutene (Karan Lutan) (16°46'/5°10'), 25 km à l'ouest de Taouliba - puisards temporaires.

Quant aux **Attorshan** et aux **Eddès**, ils ne seront cités que pour mémoire, car ils nomadisent à l'est et au sud-est de la région d'In Teduq, dans une région où les puisards sont absents et par contre les puits profonds nombreux.

Les Attorshan fréquentent les puits de Tamaskort, Agaya, Eghazer-Maqaran et les Eddès ceux de Shin-Walemban, Derkatin, Agaya (sur carte IGN 1/200 000 In Gall).

En saison des pluies

Les troupeaux sont plus mobiles et cherchent les pâturages verts qui poussent un peu partout, avec les herbes les plus communes de *wejjeg* (*Cenchrus biflorus*), *allamoz* (*Aristida ssp.*), *tagroft* (*Tribulus terrestris*), *emsheken* (*Ipomoea vagans*). En fin de saison des pluies, les troupeaux de chamelles gagnent les pâturages de *temglest* ou *eglez* (*Tribulus longipetalus*), *alwat* (touareg) ou *jirjir* (arabe) (*Schouwia thebaïca*) et *ashaghor* (*Sorghum virgatum*), dans les vallées de Tamaya, In Abalaghlagh, In Afir, etc., au nord de Tassa-Takorat.

Des campements d'autres groupes viennent parfois dans la région d'In Teduq, quand leurs pâturages habituels sont déficitaires ou inexistant : en novembre 1984, des Touaregs Itallawayan (appartenant aux religieux Ijawanjawaten du troisième groupe), étaient de passage à In Teduq, en provenance de Tassara. Leurs parcours se trouvaient, en général, beaucoup plus au sud, dans la région de la vallée du Tadist.

Conclusion

L'occupation de la région d'In Teduq varie d'une année à l'autre, en fonction de l'abondance de l'eau et de la qualité des pâturages. En novembre 1984, les éleveurs en majorité Taggat et Lattwaj, mais aussi Daremshaka, nomadisaient entre le puits cimenté d'In Teduq et les puisards permanents de Tassa-Takorat et de Tamaya. Certains campements utilisaient l'eau de puisards à très faible débit, comme Arshayen (17°20'/5°34'), pour leurs besoins domestiques et envoyaient leurs troupeaux s'abreuver à Tassa-Takorat. Les campements étaient installés souvent loin de ces points d'eau et les animaux devaient parcourir de longues distances pour s'abreuver. Au total, la région était alors peuplée de petits campements : le reste des habitants et une grande partie des animaux avaient pris la route du sud, laissant des troupeaux de chamelles et quelques vaches ou brebis destinées à nourrir les familles restées sur place. La région d'In Teduq n'est que le prolongement vers le nord de la vallée de l'Azar et des plaines de Tassara et d'Amassara, situées à l'est des petites dunes qui recouvrent sans orientation précise tout l'espace situé à l'ouest du 5°40' de longitude Nord. In Teduq se trouve à la limite de la zone sahélienne et du Sahara qui apparaît au nord de Tassa-Takorat.

Il est difficile de donner un chiffre, même approximatif, du nombre d'habitants vivant dans la région d'In Teduq. Le recensement donne 20 000 habitants au sixième groupe et 6 000 à la bourgade de Tassara.

Références bibliographiques

Agg-ALAWJELI (Ghubayd) 1975 – *Histoire des Kel Denneg avant l'arrivée des Français*, publié par K. G. Prasse, Akademisk Forlag, Copenhague, 159 p., 1 carte h.t.

CLAUZEL (J.) 1949 – *Tournée 6 décembre 1948 - 9 janvier 1949*, Archives Bamako, Répertoire fonds récents (1E 24).

NICOLAS (F.) 1950 – *Tamesna, Les Oulliminden de l'est ou Touareg Kel Dinnik*. Paris, Imprimerie Nationale, 270 p.

Conclusion

En guise de conclusion

Edmond BERNUS

Les massifs montagneux ont toujours attiré les voyageurs, les chercheurs et plus récemment les touristes. Ne forment-ils pas souvent des citadelles fermées où se sont réfugiées des populations ayant cherché à se soustraire aux invasions et qui ont su, dans une sorte de « monde perdu », conserver une flore et une faune résiduelle, ou, pourquoi pas, une civilisation originale à l'abri des pollutions et des contacts extérieurs ?

En zone aride, les massifs forment des enclaves où les ressources hydrauliques et fourragères sont largement supérieures à celles des plaines et des plateaux qui les entourent : les effets de l'altitude corrigent ceux de la latitude. Grâce aux nappes d'inferoflux, des cultures irriguées peuvent se développer sur les terrasses des oueds, et des arbres, palmiers-dattiers mais pas exclusivement, donner des régimes consommés sur place et aussi exportés.

Dans certains cas, ces massifs constituent des conservatoires de faunes et de flores reliques, à des centaines de kilomètres des régions où elles se développent aujourd'hui. On sait que le dernier crocodile a été tué dans le Tassili en 1923 et que des flores d'origines diverses se répartissent dans les montagnes selon l'altitude : dans les étages inférieurs dominent les espèces soudaniennes, alors que dans les supérieurs, au-dessus de 1 000 ou de 1 500 mètres, des espèces méditerranéennes se sont maintenues : Olivier de Laperrine (*Olea Laperrini*) dans l'Ahaggar

et l'Aïr, Cyprés (*Cupressus Dupreziana*) dans le Tassili, Myrte (*Myrtus Nivellei*) et Armoise (*Artemisia campestris*) dans l'Ahaggar, Lavande (*Lavandula coronopifolia*) dans l'Ahaggar et l'Aïr, etc.

Pour les hommes, ces massifs ont souvent constitué des creusets où se sont fondus de nouveaux venus avec des autochtones pour former des alliages nouveaux : dans l'Ahaggar les Touaregs, à leur arrivée, ont trouvé les Isebeten, alors que dans l'Aïr, des populations noires auraient précédé des groupes touaregs. Ces massifs ont également souvent constitué des pôles de dispersion pour des populations chassées par des envahisseurs, ou éclatées sous l'effet de disputes ou de rivalités internes, ou encore parties à la recherche de régions plus riches, permettant de nourrir des familles de plus en plus nombreuses.

Les plaines ne seraient-elles que des espaces intercalaires, des voies de passage permettant de relier des villes et des marchés, selon des axes nord-sud, qui joignent le Maghreb et l'Afrique Noire, ou encore des pistes ouest-est, en direction de Tripoli, du Caire ou de La Mecque, ultime horizon de nombreux pèlerins ? Mais bien des routes caravanières traversaient de préférence les montagnes plus riches en ressources hydrauliques et fourragères et pourvues de villes et de marchés, tels Tadamakkat ou Assodé. Seuls Azelik-Takadda et In Teduq – mais dans ce dernier cas la tradition orale n'a pas été vérifiée par l'archéologie – auraient fait exception.

Si la plaine de l'Azawagh semble riche en sites anciens, elle n'a pas permis la création d'un espace sous l'influence d'une cité placée au centre de la plaine qui sépare Aïr et Adrar des Ifoghas. Si les fouilles n'ont pas exhumé d'habitat sédentaire ni la ville inscrite dans la tradition, elles ont montré néanmoins que l'Azawagh se trouvait dans une région de contacts. Politiquement c'est le point de rencontre entre les Iwellemmeden Kel Ataram (de l'ouest) et Kel Denneg (de l'est), à la limite de l'influence des Kel Aïr et du sultan d'Agadez. Enfin c'est une zone de fermentation religieuse à la croisée de l'Aïr et de l'Adrar des Ifoghas.

L'étude d'une plaine, d'une zone ouverte, a permis non pas d'étudier le cercle fermé d'un isolat, mais une région aux contacts multiples, obligeant à élargir le champ des recherches.

Table

LIVRE I

Annexes • Figures • Photographies • Tableaux

Annexes

	PAGES	
ANNEXE 1	Datations par la méthode du carbone 14 relatives à l'environnement	A-I
ANNEXE 2	Datations par la méthode du carbone 14 relatives aux sites archéologiques	A-III
ANNEXE 3	Listes des sites attribués aux périodes néolithique et post-néolithique	A-V

Figures

FIGURE 1	Le bassin sédimentaire des Iullemmenden et le bassin versant de l'Azawagh.	16
FIGURE 2	Itinéraires et régions étudiées.	18
FIGURE 3	Répartition des apports en eau.	22
FIGURE 4	Les différents types de vents et de pluies sur l'Afrique.	24
FIGURE 5	Situations météo-océanographiques définissant deux types de sécheresse en Afrique de l'Ouest.	26
FIGURE 6	Variations de la température de surface dans l'Atlantique Nord près du Portugal.	28
FIGURE 7	Compilation des principales séquences dendrochronologiques ayant servi pour les corrélations de grande précision âges ¹⁴ C versus âges dendrochronologiques.	34
FIGURE 8	Comparaison des âges ¹⁴ C des anneaux de croissance déterminés par les quatre grands laboratoires spécialisés.	34

FIGURE 9	Précision de la calibration des âges ^{14}C .	36
FIGURE 10	Exemple de limite de précision des datations.	40
FIGURE 11	Constituants organiques et $\delta^{13}\text{C}$ associés des céramiques.	45
FIGURE 12	Les réseaux trophiques et leur fractionnement isotopique en carbone.	57
FIGURE 13A	Les ossements protégés d'Iwelen : relation carbone minéral vs indice de cristallinité.	62
FIGURE 13B	Les ossements carbonatés de surface : relation carbone minéral vs indice de cristallinité après prétraitement.	62
FIGURE 14	Tumulus en croissant d'Igendel, près de Tillia.	73
FIGURE 15	Poteries de la région d'Ilatan.	75
FIGURE 16	Localisation des sites de la région de Mentés.	76
FIGURE 17	Coupe synthétique des formations quaternaires de Mentés.	78
FIGURE 18	Céramique et industrie lithique de Mentés 3	82
FIGURE 19	Céramique et industrie lithique de Mentés 4, 5, 6 et 7	84
FIGURE 20	Céramique et industrie lithique de Mentés 9, 12 et 17	87
FIGURE 21	Localisation des sites de la région d'In Aridal à Tin Wada.	93
FIGURE 22	Exemples de poteries de la vallée de l'Azawagh.	94
FIGURE 23	Localisation des sites de la région de Takene Bawat et In Tekebrin	96
FIGURE 24	Localisation des sites de la région de Tamaya Mellet.	98
FIGURE 25	Coupes synthétiques schématiques montrant les étapes de la mise en place de la morphologie actuelle au Sud du grand cordon dunaire méridional de Takene Bawat.	107
FIGURE 26	Objet de parure en ivoire d'hippopotame et poteries de Takene Bawat	115
FIGURE 27	Exemples de poteries d'In Tekebrin.	118
FIGURE 28	Coupe de la vallée de Tamaya Mellet au niveau des dunes d'In Wejeg.	127
FIGURE 29	Coupe géologique schématique du site TMY 4.	134
FIGURE 30.1	Pointes d'Ounan de Tamaya TMY 1	137
FIGURE 30.2	Plan des monuments funéraires de Tamaya TMY N1	137
FIGURE 31	Localisation des sites de la région d'In Teduq	138
FIGURE 32	Plan du cimetière d'In Teduq (TDQ N1)	140
FIGURE 33	Bazina à alignement à In Teduq (TDQ N1)	142
FIGURE 34	Plans de tumulus en croissant fouillés dans la région d'Aderantarat (DRNT N1)	142
FIGURE 35	Diagramme cumulatif des datations relatives à un environnement humide, d'une part, et à l'occupation humaine, d'autre part, dans la région de l'Azawagh.	148
FIGURE 36	Carte de localisation des sites où le dégraissant végétal des poteries a été étudié	151
FIGURE 37	Classement des céramiques en fonction de leur teneur en carbone et $\delta^{13}\text{C}$: mise en évidence des poteries à dégraissant minéral à Mentés et Azelik	152
FIGURE 38	Relation $\delta^{13}\text{C}$ vs âge ^{14}C des poteries.	154
FIGURE 39	Carte du couvert végétal	158

Photographies

PHOTO 1	Tumulus en croissant d'Igendel, près de Tillia	73
PHOTO 2	Sépulture de Mentés 1	81

HORS TEXTE

PHOTO 3	Sépultures rectangulaires (AZWK N2)	I
PHOTO 4	Tumulus en croissant d'In Aridal (RDL NI)	I
PHOTO 5	Sépulture d'In Aridal (RDL 1) avant la fouille, montrant les perles en œuf d'autruche qui recouvraient le squelette	II
PHOTO 6	Sépulture d'In Aridal (RDL 1) après la fouille.	II
PHOTO 7	Buttes érodées au pied du grand cordon dunaire méridional de Takene Bawat (<i>cf.</i> fig. 23). Photo prise depuis la dépression de Takene Bawat. Les buttes alignées, à sommet plat, donnent l'impression d'une terrasse alluviale démantelée.	III
PHOTO 8	Au premier plan, on observe une butte constituée de sable beige à la base, et de sable argileux beige à ocre au sommet. Le sommet, plus induré et de texture grumeleuse, correspond à un paléosol. Il s'agit de l'ancienne zone basse d'une morphologie dunaire disparue en raison de l'érosion éolienne. Cette butte est surmontée, à gauche et au second plan, par un autre paléosol d'une autre zone interdunaire érodée. On note l'existence d'une cuirasse ferrugineuse d'hydromorphie de type « tapis-brosse », noire, démantelée.	III
PHOTO 9	Paléosols gris à noirs ayant respecté les structures sédimentaires d'un ancien sable éolien (fines stratifications obliques). On note l'existence d'une cuirasse de type « tapis-brosse » érodée.	IV
PHOTO 10	Buttes-témoin métriques de couleur rouge à brun-rouge, correspondant à d'anciennes zones interdunaires, plus indurées, de l'erg ancien. Ces buttes affleurent dans un nappage superficiel de sable meuble beige provenant de remaniements éoliens récents. À l'arrière-plan on observe les « limons gris » dans la cuvette de Takene Bawat.	IV
PHOTO 11	Sur un substrat composé de grès rose à ciment calcaire (photo 12), on observe une butte de sable blanc à gris dont le sommet induré est constitué par un paléosol formé dans une ancienne zone basse interdunaire. Il s'agit d'un sable argileux de texture grumeleuse (photo 13).	V

PHOTO 12	Grès rose à ciment calcaire présentant des cannelures d'érosion éolienne.	V
PHOTO 13	Paléosol (cf. photo 11).	VI
PHOTO 14	Butte de sable argileux brun-ocre issu d'une ancienne zone interdunaire. Vers le sommet, on remarque un niveau riche en limicolaires qui semblent être ici un bon repère des anciens sols humides de la période comprise entre 6300 et 6000 BP environ.	VI
PHOTO 15	Butte constituée par un ancien paléosol sablo-argileux, gris car plus riche en carbonate. On observe également le niveau à limicolaires.	VII
PHOTO 16	Inhumation dans un autre paléosol à carbonate (croûtes blanches sur les os).	VII
PHOTO 17	Lamelle de cuivre d'In Tekebrin (TKBRN 1)	VIII
PHOTO 18	Dépôts diatomitiques de la dépression de Tin Kotkon (TNKTKN 0)	VIII
PHOTO 19	Poterie à fibres longues de Tamaya Mellet (TMY 3)	IX
PHOTO 20	Tumulus en croissant de Tamaya Mellet (TMY N1C1)	X
PHOTO 21	Sépultures rectangulaires d'In Teduq (TDQ N1)	X
PHOTO 22	Bazina à alignement d'In Teduq (TDQ N1-2)	XI
PHOTO 23	Tumulus en croissant d'Aderantararat (DRNT N1.1)	XI
PHOTOS 24 ET 25	Compte tenu d'un pendage général vers le Sud-Ouest, on note le plus souvent une dissymétrie des paysages	XII

Tableaux

TABLEAU 1	Datations de la sépulture n° 68 d'Iwelen, sans et après normalisation du fractionnement $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ initial des différents matériaux en utilisant la relation $2 \varepsilon^{13}\text{C}/^{12}\text{C} = \varepsilon^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$.	42 46
TABLEAU 2	Teneur en carbone, $\delta^{13}\text{C}$ et activité ^{14}C de la matière organique.	47
TABLEAU 3	$\delta^{13}\text{C} \text{ ‰}$ vs P.D.B. de quelques espèces végétales sahéliennes.	153
TABLEAU 4	$\delta^{13}\text{C}$ et âge des poteries de l'Azawagh	
TABLEAU 5	Relation entre le carbone 13 chez l'homme et l'alimentation déduite à partir des vestiges archéologiques.	160 162
TABLEAU 6	$\delta^{13}\text{C}$ des ossements de l'Azawagh.	

Table

LIVRE II

Figures • photographies

Figures		PAGES
FIGURE 1	Situation d'In Ṭeduq dans l'Azawagh	190
FIGURE 2	In Ṭeduq et ses villages satellites	204
FIGURE 3	Carte des environs d'In Ṭeduq	240
FIGURE 4	Carte de la forêt d'In Ṭeduq en 1984	242
FIGURE 5	Dégradation des niveaux radiométriques du canal 5	252
FIGURE 6	Courbe radiométrique le long de l'axe nord-sud X	254
FIGURE 7	La forêt d'In Ṭeduq en 1955 (d'après photo ancienne)	258
FIGURE 8	In Ṭeduq et son proche environnement	280
FIGURE 9	In Ṭeduq. Plan général du site	281
FIGURE 10	In Ṭeduq. Plan schématique de la structure occidentale et localisation du sondage	284
FIGURE 11	In Ṭeduq. Relevé de détail partiel montrant le mode de construction de la structure occidentale	285
FIGURE 12	In Ṭeduq. Structure occidentale. Coupes topographiques schématiques	288
FIGURE 13	In Ṭeduq. Structure occidentale. Sondage. Coupe stratigraphique est-ouest	289
FIGURE 14	In Ṭeduq. Structure occidentale. Sondage. Coupe stratigraphique nord-sud	290
FIGURE 15	In Ṭeduq. Structure occidentale. Sondage. Position des ossements humains	291
Figure 16	In Ṭeduq. Nécropole centrale. Position relative des stèles épigraphiées	296

FIGURE 17	In Ṭedūq. Nécropole centrale. Coupe topographique schématique est-ouest	296
FIGURE 18	In Ṭedūq. Nécropole centrale. Plan de l'enceinte circulaire sommitale	300
FIGURE 19	Azanaga (dépt. d'Agadez). Petite mosquée constituée de dalles fichées verticalement dans le sol	304
FIGURE 20	In Ṭedūq. Nécropole centrale. Indication du nom du défunt associée à l' <i>ejwal</i> des Kel Geres	305
FIGURE 21	In Ṭedūq. Grand bâtiment oriental (mosquée). Plan schématique des vestiges au sol	309
FIGURE 22	In Ṭedūq. Grand bâtiment oriental (mosquée). Coupe topographique est-ouest	309
FIGURE 23	In Ṭedūq. Grand bâtiment oriental (mosquée). Localisation des sondages	311
FIGURE 24	In Ṭedūq. Mosquée. Plan de l'angle nord-ouest avant fouille	312
FIGURE 25	In Ṭedūq. Mosquée. Plan de l'angle nord-ouest après fouille	312
FIGURE 26	In Ṭedūq. Mosquée. Sondage S 87-2. Coupe stratigraphique ouest-est	313
FIGURE 27	In Ṭedūq. Mosquée. Face intérieure du mur 201	314
FIGURE 28	In Ṭedūq. Mosquée. Coupe stratigraphique nord-sud à l'intérieur de l'édifice	315
FIGURE 29	In Ṭedūq. Mosquée. Coupe stratigraphique est-ouest à l'intérieur de l'édifice	315
FIGURE 30	In Ṭedūq. Mosquée. Plan des vestiges du <i>mihrāb</i>	316
FIGURE 31	In Ṭedūq. Mosquée. Coupe stratigraphique nord-sud en travers de l'ouverture du <i>mihrāb</i>	316
FIGURE 32	In Ṭedūq. Mosquée. Angle sud-ouest supposé	317
FIGURE 33	In Ṭedūq. Mosquée. Angle sud-ouest. Plan des vestiges dégagés.	318
FIGURE 34	In Ṭedūq. Mosquée. Sondage S 88-2. Coupe stratigraphique est-ouest	323
FIGURE 35	In Ṭedūq. Mosquée. sondage S 88-2. Coupe stratigraphique (travée ouest)	324
FIGURE 36	In Ṭedūq. Mosquée. Sondage S 88-2. Coupe stratigraphique (travée ouest)	324
FIGURE 37	In Ṭedūq. Zone orientale. Matériel céramique de surface	325
FIGURE 38	In Ṭedūq. Mosquée. Céramique	325
FIGURE 39	In Ṭedūq. Mosquée. Vase fermé à décoration incisée et peinte	326
FIGURE 40	In Ṭedūq. Mosquée. Céramique	326

FIGURE 41	In Țeduq. Mosquée. Objets métalliques	328
FIGURE 42	In Țeduq. Mosquée. Petite dalle calcaire	329
FIGURE 43	In Țeduq. Mosquée. Petite dalle calcaire	330
FIGURE 44	In Țeduq. Structure « G ». Plan des vestiges avant fouille	
FIGURE 45	In Țeduq. Structure « G ». Plan des vestiges après fouille	338
FIGURE 46	In Țeduq. Structure « G ». Coupe stratigraphique est-ouest (paroi sud)	339
FIGURE 47	In Țeduq. Structure « G ». Coupe stratigraphique nord-sud (paroi est)	340
FIGURE 48	In Țeduq. Structure « I ». Sondage : plan avant fouille	341
FIGURE 49	In Țeduq. Plan de la structure circulaire « I » après fouille	345
FIGURE 50	In Țeduq. Structure circulaire « I ». Coupe stratigraphique nord-ouest/sud-est.	346
FIGURE 51	In Țeduq. Structure « G ». Fragments céramiques.	346
FIGURE 52	In Țeduq. Structure « I ». Fragments céramiques.	346
FIGURE 53	In Țeduq. Structure « I ». Petit pilon de pierre.	347
FIGURE 54	In Țeduq. Puisard. Coupe stratigraphique.	348
FIGURE 55	In Țeduq. Structures funéraires quadrangulaires jumelées au nord-ouest du site. Plan schématique.	353
FIGURE 56	In Țeduq. Structure funéraire de plan carré au nord du site. Relevé planimétrique de détail.	356
FIGURE 57	a. Shi-n Wasaġaran (plan d'ensemble des vestiges). b. Aboraq (<i>id.</i>)	357
FIGURE 58	Les « villages » d'In Țeduq selon la tradition recueillie par A. Marty.	365
FIGURE 59(1)	In Țeduq. Prospection archéologique régionale.	370
FIGURE 59(2)	<i>idem</i>	372
FIGURE 60	Amasara. Plan général des vestiges et coupe topographique schématique.	373
		376

Photographies

PHOTO 1	Tombe de Muhammad Masil, ancêtre des Kel Eghlal	200
PHOTO 2	Graffiti en caractères <i>tifinagh</i> sur l'inscription funéraire de la dalle centrale	200
PHOTO 3	Photographie au sol : la strate arbustive d' <i>Acacia ehrenbergiana</i>	245
PHOTO 3 BIS	Photographie au sol : le peuplement bas d' <i>Acacia ehrenbergiana</i>	245
PHOTO 4	Photographie au sol : <i>Acacia ehrenbergiana</i> anciens, en partie détruits	247
PHOTO 5	Photographie au sol : le secteur des puisards ouest	247
PHOTO 6	In Tɛduq. Structure occidentale. Zone centrale vue du nord.	285
PHOTO 7	In Tɛduq. Structure occidentale. « Travée » est.	286
PHOTO 8	In Tɛduq. Structure occidentale. Zone sud-ouest vue du nord.	287
PHOTO 9	In Tɛduq. Structure occidentale. Remplissage de matériel préhistorique entre dalles plantées.	292
PHOTO 10	In Tɛduq. Nécropole centrale. Vue d'ensemble de la zone ouest depuis le nord.	297
PHOTO 11	In Tɛduq. Nécropole centrale. Vue d'ensemble de la zone est depuis le sud.	298
PHOTO 12	In Tɛduq. Nécropole centrale. Enceinte sommitale.	302
PHOTO 13	Nécropole centrale. <i>Mihrāb</i> de dalles dressées.	303
PHOTO 14	Nécropole centrale. Inscription funéraire.	303
PHOTO 15	In Tɛduq. Mosquée. Vestiges avant fouille, vus de la nécropole centrale.	308
PHOTO 16	In Tɛduq. Mosquée. Vestiges avant fouille, vus du nord.	308
PHOTO 17	In Tɛduq. Mosquée. Sondage S 87-2.	311
PHOTO 18	In Tɛduq. Mosquée. Salle annexe sud-ouest.	320
PHOTO 19	In Tɛduq. Dalle du seuil de la salle annexe sud-ouest.	321
PHOTO 20	In Tɛduq. Mosquée. Fragment de dalle épigraphiée.	331
PHOTO 21	In Tɛduq. Structure circulaire « G » avant fouille.	341
PHOTO 22	In Tɛduq. Structure circulaire « G » en cours de fouille.	342
PHOTO 23	In Tɛduq. Détail constructif de la structure circulaire « G ».	343
PHOTO 24	In Tɛduq. Structure circulaire « G » (détail).	343
PHOTO 25	In Tɛduq. Vestiges de la structure circulaire « I » avant fouille.	344
PHOTO 26	In Tɛduq. Structure « I ». Sol supérieur décapé.	344

PHOTO 27	In Ṭeduq. Le puits actuel.	351
PHOTO 28	In Ṭeduq. Margelle de puits réemployée dans une tombe.	351
PHOTO 29	In Ṭeduq. Puisard. Ouverture et déblais de creusement.	352
PHOTO 30	In Ṭeduq. Structure funéraire quadrangulaire au nord-ouest du site.	358
PHOTO 31	In Ṭeduq. Structure funéraire quadrangulaire au nord du puits.	358

Table des matières

LIVRE I

Avertissement

7

Peuplements et environnements holocènes du bassin oriental de l'Azawagh (Niger)

Alain DURAND - François PARIS - Jean-François SALIÈGE

1.

Cadre de l'étude

Introduction	15
Historique des recherches	17
Le cadre géomorphologique et géologique	19
Stratigraphie et paléoenvironnements du Quaternaire supérieur	21
Cadre climatique actuel et paléoclimats holocènes	23
Le climat actuel	23
Hypothèses sur les mécanismes des variations du climat	25
Essai de chronologie climatique de l'Azawagh depuis 10,000 ans	28
Données archéologiques	29
Problèmes chronologiques	31
Problèmes méthodologiques	31

2.

Chronologie et méthode de datation par le Carbone 14

Choix de la méthode et de l'échantillonnage	33
Datation ¹⁴ C et calibration	35
Système ouvert et système fermé	37

Fractionnement $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ et $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ en système ouvert	39
Illustration de l'importance de la normalisation de l'activité initiale ^{14}C	41
Les cycles photosynthétiques de l'écosystème tropical	42
Datation des céramiques à dégraissant végétal	44
Les constituants organiques d'une céramique	44
La matière première : constituant A	45
Le dégraissant végétal : constituant B	48
Les dépôts de surface	49
La pollution par les acides organiques du sol	50
Étude des coupes des tessons	50
Activités ^{14}C de chaque constituant organique	51
Datation des constructions en banco	53
Les ossements	54
Historique et problèmes posés	54
Le carbone de l'os	55
Différences d'origine alimentaire entre populations agricoles et pastorales en Afrique	56
La datation de la fraction minérale de l'os	59
Les ossements du surface en milieu saharien	61
Les coquilles et l'effet réservoir	65
Œufs et gastéropodes terrestres	67
Mesure physique et datation ^{14}C	68

3.

Description des sites

Itinéraire Tahoua-Mentes	71
La cuvette de Tarada	71
La nécropole d'Igendel	73
La vallée de l'Azar	74
La région de Mentes	75
Le cadre topographique et géologique	75
Les sites archéologiques	80
L'occupation holocène de la cuvette de Mentes	89
Trajet Mentes - Eghes Nesibel (1979, 1984 et 1985)	92
Les sites de la vallée de l'Azawagh	95
Trajet Eghes Nesibel - In Aruinat (1979, 1984, 1985)	95
La dépression de Tamaya	99
Trajet Tamaya - In Aridal (1979)	100

Les sites de la région In Aridal	100
La dépression de Takene Bawat	103
Cadre géographique et géologique	103
Essai de reconstitution de l'évolution géomorphologique au Quaternaire supérieur	105
Les sites archéologiques	109
Conclusions partielles	116
La région d'In Tekebrin	116
La région de Lekdarat	123
La région de Tin Kokhon et Tasa Takorat	124
La région de Tamaya Mellet	127
Contexte géologique et géomorphologique	127
Sites archéologiques	128
La région de Chilegard	135
La région d'In Teduq à Taferjit	139

4.

Discussion et conclusion

Chronologie et paléoenvironnements	145
Plio-Quaternaire	145
L'erg ancien	146
Le Kamémien	146
L'Holocène	147
Le dégraissant végétal : marqueur de l'environnement et des technologies des céramiques	150
Relations entre teneur en carbone et $\delta^{13}\text{C}$	152
Relations entre $\delta^{13}\text{C}$ et chronologie	154
Le carbonate-hydroxylapatite : un marqueur du régime alimentaire	157
Alimentation actuelle : quelques éléments de comparaison	157
Les sites archéologiques de référence du Sahel	159
Les squelettes de l'Azawagh	162
Conclusion	164
Références bibliographiques	169

Table des matières

LIVRE II

In Tɛduq du Moyen Âge à l'époque actuelle

Edmond BERNUS - Patrice CRESSIER

1.

In Tɛduq dans la tradition touarègue

Edmond BERNUS

La fondation d'In Tɛduq	191
In Tɛduq et les villages satellites	199
In Tɛduq et ses rapports avec l'Aïr	206
In Tɛduq et l'Adrar des Ifoghas	213
Conclusion : la diaspora	218
Annexe n° 1. Documents recueillis en septembre 1977 à Abalak auprès de Khamed Ibrahim	223
Annexe n° 2. Graffiti en caractères <i>tifinagh</i> et marques de propriété (<i>ejwal</i>)	227
Annexe n° 3. Le parler des Iberkorayan	229

2.

L'environnement actuel

Yveline PONCET - Edmond BERNUS

L'agoras d'In Tɛduq (Yveline PONCET)	239
Les observations du milieu forestier sur le terrain en 1984	243
L'image Landsat en 1975	250

La photographie aérienne, 1954-1955	256
L'évolution de l'ensemble forestier	259
Ressources hydrauliques et fourragères (Edmond BERNUS)	265
Ressources hydrauliques	265
Classement des points d'eau	266
Ressources fourragères	267
Les ressources hydrauliques et fourragères en 1984 et en 1985	269

3.

In Teduq : approche archéologique d'un établissement ṣūfī

Patrice CRESSIER

Le site	277
Les problèmes posés	277
Localisation, organisation des vestiges	279
Le déroulement des travaux	282
La structure occidentale	283
Les vestiges	283
Le sondage	286
Une « construction » à fonction religieuse atypique ?	288
La nécropole centrale	295
Les vestiges	295
Un haut lieu du soufisme touareg	298
Les tombes périphériques	307
Le grand bâtiment oriental	307
Les vestiges	307
Les sondages	310
Le matériel archéologique	322
(Francine BARRY-FARDOUET & Patrice CRESSIER)	
La céramique	322
Le métal	327
Le grand bâtiment oriental : une mosquée à l'histoire mouvementée	330
L'architecture	330
Une stratigraphie complexe	332
Les « scories » de la couche de destruction (Alain PERSON)	334
Essai de chronologie	335

Les structures circulaires	337
Les vestiges	337
Les sondages	337
Le matériel archéologique (Francine BARRY-FARDOUET)	342
Entrepôts et aires de prière	345
Le puits d'In Ṭeduq	349
La zone des puisards	350
Les structures funéraires quadrangulaires périphériques	354

4.

**In Ṭeduq : soufisme et nomadisme
entre Aïr et Adrar des Ifoghas**

Patrice CRESSIER

Fonctions et organisation des espaces à In Ṭeduq : un élan spirituel ?	363
Une chronologie difficile à établir	368
Les établissements périphériques d'In Ṭeduq	369
Les « villages d'In Ṭeduq »	369
Amasara	374
In Ṭeduq dans son espace régional	375

5.

La toponymie de la région

Edmond BERNUS

Toponymie de la région d'In Ṭeduq	383
--	-----

6.

Le peuplement actuel

Edmond BERNUS

Note sur les populations actuelles de la région d'In Ṭeduq	393
La mise en place des populations	393
Les populations présentes	398

Les marques de propriété	399
En saison sèche	399
En saison des pluies	401
Conclusion	401

Conclusion

Edmond BERNUS

En guise de conclusion	405
-------------------------------	------------

Achévé d'imprimer en octobre 1999
sur les presses de la Nouvelle Imprimerie Laballery
58500 Clamecy
Dépôt légal : octobre 1999
N° d'impression : 910001

Imprimé en France

Vallée de l'Azawagh

(Sahara du Niger)

La vallée de l'Azawagh, entre les massifs de l'Adrar des Ifoghas et de l'Aïr, a donné lieu, dans sa partie nigérienne, à une étude qui a rassemblé de nombreux chercheurs.

Le premier livre est consacré au peuplement ancien de l'Azawagh et à son environnement. Par une approche multidisciplinaire faisant appel à l'archéométrie, les techniques de la préhistoire, de l'archéologie et de la géologie, les recherches ont visé à éclairer les relations entre l'homme et son environnement à travers les différentes périodes climatiques qui se sont succédées. Dans la description des sites, les vestiges d'industrie, les restes de faune et les récoltes sont analysés : le travail sur le terrain a été complété par une recherche méthodologique poussée en laboratoire sur le matériel recueilli.

Le second livre porte sur la région d'In Tедуq, du Moyen Âge jusqu'à nos jours. Après un bref aperçu sur l'environnement actuel, l'étude de cette grande nécropole a permis de confronter les traditions orales - une ville détruite - aux travaux de terrain. L'archéologie n'a pas confirmé cette tradition, mais a montré un centre religieux important, avec ses tombes et ses mosquées : il s'agit d'un établissement *ṣūfī*, lieu d'un pèlerinage encore vivant. Une recherche sur la toponymie, une étude synthétique de la mise en place des populations actuelles, relie le passé au présent.

Edmond BERNUS, géographe IRD (ex ORSTOM)

Patrice CRESSIER, archéologue médiéviste (CNRS, Casa Velásquez)

Alain DURAND, géologue (Université de Rouen)

François PARIS, préhistorien IRD (ex ORSTOM)

Jean-François SALIÈGE, ingénieur géochimiste (Université de Paris VI)



9

782907 888950

**SEPIA**

Éditions SÉPIA

6, av. du Gouverneur-Général-Binger

9 4 1 0 0 Saint-Maur