

## PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Au sein de l'équipe pluridisciplinaire travaillant sur le programme archéologique de la région d'In Gall, les géographes Y. Poncet et E. Bernus se sont consacrés aux études du milieu physique, des ressources économiques et des genres de vie, recherches toutes complémentaires entre elles.

La méthodologie du géographe, qui privilégie la *notion d'espace* a été pratiquée par les autres membres de l'équipe dans une prospection systématique des sites archéologiques qui privilégie une même approche territoriale.

Cette association, pratiquée d'abord de façon empirique au fur et à mesure des découvertes et de la progression des travaux, a engendré une méthode de travail qui s'avère fructueuse et efficace et qui va être pratiquée de façon rigoureuse dans les travaux futurs...

La recherche en géographie, bien conduite et étroitement associée aux travaux archéologiques, doit ainsi permettre d'une part de *préparer* ces travaux en donnant les bases d'une prospection raisonnée, d'autre part d'*accompagner* les travaux par la mise en place des trouvailles dans un contexte géographique à la fois contemporain et synchronique. Enfin, les découvertes archéologiques constituent en elles-mêmes un ensemble de repères fondamentaux dans l'étude chronologique des événements paléogéographiques.

Collecter les informations sur ce que pouvaient être les environnements naturels *dans le passé* c'est à dire aux périodes *climatiquement différentes de la période actuelle* durant lesquelles le milieu offrait à l'homme des ressources suffisantes à un mode de vie (au moins en partie) sédentaire, a été l'un des buts de notre recherche.

Du modelé actuel, on peut déduire les processus géomorphologiques qui l'ont engendré et les héritages, c'est à dire obtenir quelques indications sur les environnements d'un passé plus humide que de nos jours... c'est la raison pour laquelle la description géomorphologique est si importante dans les pages qui suivent.

Nous l'avons fait précéder de l'analyse des éléments décisifs de l'existence et des activités humaines dans le présent : la végétation (qui est partout une végétation spontanée) et les ressources en eau. L'analyse des toponymes, presque tous d'origine *tamasheq*, c'est à dire associés à la culture de la majorité des habitants actuels et se rapportant en grand nombre à des éléments de l'environnement naturel (topographiques, botaniques, zoologiques) introduit cette analyse et met ainsi l'accent sur les objets du paysage et de l'environnement qui focalisent l'intérêt des populations actuelles.

Un bilan synchronique des épisodes successivement favorables à l'expansion des activités humaines et des épisodes de rétraction des indices d'occupation, en relation avec les épisodes pluviologiques présumés et l'évolution des thèmes d'environ-

nement conclut la présentation des éléments naturels dans le présent et dans le passé.

Nous souhaitons montrer ici que la région possède une originalité naturelle, perceptible dans l'analyse des environnements actuels et dans celle des environnements passés.

Cette spécificité des milieux physiques est-elle liée à l'originalité des peuplements, des genres de vie et des activités que la région a abrités et qu'elle abrite encore ? L'hypothèse mérite d'être posée. Les volumes qui suivent, les études en cours et les recherches en projet, qui se proposent d'élargir la recherche aux secteurs géographiques voisins (Aïr, Azawagh, région des Dallols...) donneront les éléments de réponse.

La région d'Agadez appartient au vaste bassin sédimentaire des Iullemeden. Ce bassin est encadré de toutes parts par le socle : Adrar des Ifoghas, Ahaggar et Aïr au nord, Liptako-Gurma et Damagaram au sud. Il est relié au bassin du Tchad par le seuil du Damergu et au bassin de Taoudeni (au Mali) par le détroit de Gao.

L'altitude du bassin s'élève régulièrement du sud-ouest au nord-est. Les principaux reliefs sont constitués par des falaises morcelées, des buttes isolées, des dunes et de grandes vallées entaillant les plateaux et les ergs anciens fixés.

Les ensembles morphologiques peuvent être divisés en quatre auréoles limitées par des falaises approximativement parallèles (fig. 2).

1. Au sud, des plateaux et des buttes tabulaires de grès argileux cuirassés, entaillés par des vallées sableuses, limités par une cuesta.

2. Au pied de cette cuesta s'étend un plateau de calcaires et de grès du Continental terminal, limité au nord par la côte sénonienne et paléocène très ravinée et couverte d'éboulis. Le massif de l'Ader en constitue la corne nord-est et se présente sous la forme de plateaux cuirassés de 500 mètres d'altitude environ, profondément entaillés par des vallées nombreuses.

3. On trouve ensuite un plateau argilo-calcaire largement recouvert d'ergs fixés en dunes élevées. Ce plateau est limité par la côte cénomano-turonienne, elle-même précédée d'un talus large d'une dizaine de kilomètres.

4. Au nord s'étend l'auréole du Continental intercalaire et hammadien du Ténéré du Tamesna, de la plaine de l'Eghazer et du plateau de Tegama (appelé plus couramment plateau de la Tadarast), constituée de plaines et de plateaux argileux et gréseux, parsemés de buttes et de regs avec un ensablement partiel. La falaise de Tigidit fait partie de cet ensemble.

En bordure de la plaine de l'Eghazer, l'Aïr est un massif ancien surélevé par un volcanisme récent, présentant un plateau dissymétrique plus élevé à l'est qu'à l'ouest, de 700 à 800 mètres d'altitude moyenne, dominé par les hauts bastions de massifs culminant entre 1 700 et 2 000 mètres (Todra, Tamgak, Bagzan...). La dissymétrie du massif oriente toute l'hydrographie vers l'ouest et le bassin de l'Eghazer wan Agadez.

Le fleuve Niger, excentrique dans le bassin des Iullemeden, le draine cependant tout entier par les grandes vallées des Dallols et de l'Azawagh.

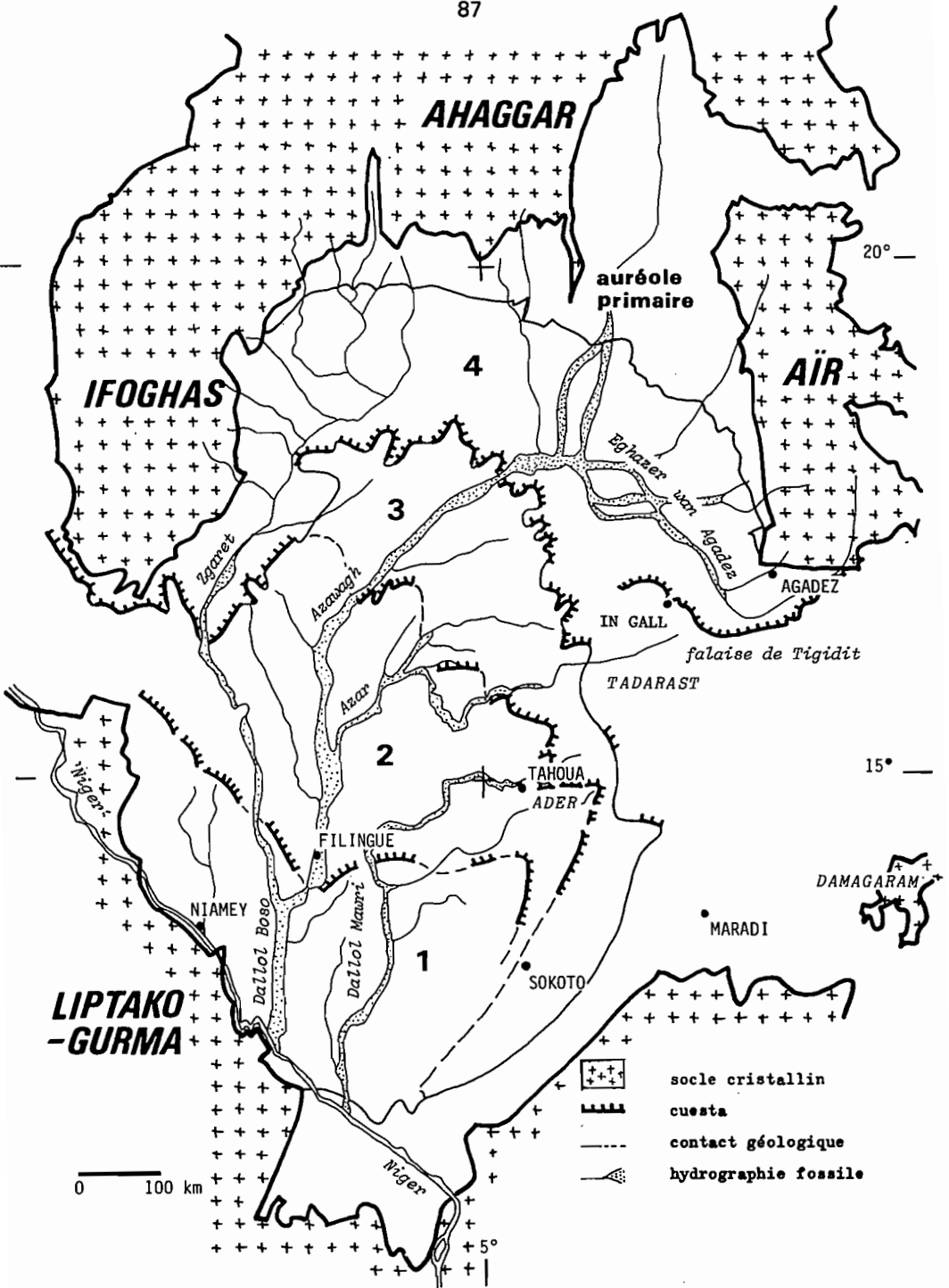


Figure 2 — Le bassin des lullemeden (d'après J. Greigert, 1967)

Le terme *région*, couramment employé dans la définition du Programme Archéologique d'Urgence et dans la présentation de ses résultats, désigne une réalité mouvante selon que les critères de définition *régionale* s'appuient sur les caractéristiques du milieu naturel, celles des circuits commerciaux et des axes de circulation, les éléments du peuplement et de la linguistique, ou représentent simplement une commodité de désignation géographique, volontairement imprécise et mal définie.

Les travaux du P.A.U. ont été l'occasion, par l'intermédiaire des études archéologiques, anthropologiques, historiques et géographiques, de faire surgir de cette imprecision la réalité d'un espace original et cohérent, une Région, un *pays* au sens propre.

La définition géographique de la *région étudiée* dans le cadre du Programme Archéologique d'Urgence est issue du périmètre de recherches minières de la société IRSA. Ce périmètre géométrique, justifié par la législation en matière de concessions minières, englobait les secteurs reconnus, sur le plan géologique et géomorphologique, comme contenant du minerai d'uranium (ou susceptibles d'en contenir), sans souci, bien entendu, de la géographie humaine actuelle et passée : il intégrait ainsi les villes d'In Gall et Tegidda n Tesemt, et effleurait celle d'Agadez (1).

Les prospections archéologiques commencées à l'intérieur du périmètre ont très rapidement conduit à des emplacements d'activité et d'habitats anciens, à des sépultures, situés à l'extérieur : les types de vestiges et les environnements de ces sites les rassemblaient néanmoins et il n'était désormais plus question de limiter une étude thématique à des frontières artificielles, sans rapport avec le thème. Ce sont ces travaux de prospection archéologique, menés dans et hors du périmètre initial, qui ont fourni la base d'une identification régionale en proposant des limites à la *région* désormais entrevue. Ces limites sont apparues comme justifiées par des critères variés qui tous concourent à une caractérisation sensiblement homogène.

Ces critères sont d'une part des éléments du milieu naturel, ce qui est normal concernant un territoire sur lequel se sont exercés et s'exercent de façon de plus en plus accentuées de lourdes contraintes à l'occupation et aux activités humaines. Ils sont d'autre part les éléments de l'occupation du territoire par les peuplements successifs. Ils sont enfin les éléments de perception du territoire par les populations diverses qui y vivent actuellement.

Il est évident certes qu'une région se définit non seulement de façon positive par les éléments qu'elle contient, mais qu'elle se définit aussi complémentaiement par les éléments différents (ou partiellement différents) que contiennent les espaces voisins, les Régions voisines.

Au stade actuel de la recherche sur les milieux et les peuplements dans le Sahel nigérien, nous ne possédons, sur la région de l'Eghazer wan Agadez, que des identifiants positifs, issus de l'étude de la région même. Ce sont les travaux à venir sur les aires qui l'encadrent (massif de l'Aïr, Tamesna et Azawagh, Tadarast...) qui compléteront de façon plus décisive la justification régionale présentée ici.

#### a) Les délimitations arbitraires

L'espace inclus dans le périmètre de la concession minière a bien entendu été le plus attentivement étudié puisque c'est lui qui contient les sites les plus menacés.

(1) cf. *Atlas*, carte n<sup>o</sup> 1.

Puis les prospections archéologiques et les habitants actuels nous ont conduits, de site en site, de proche en proche, sur les territoires qui sont, aujourd'hui, les terrains de parcours familiers, reconstituant des ensembles spatiaux à la fois archéologiques et géographiques débordant largement le périmètre initial. Par ailleurs, cette extension a été en partie guidée par des critères relatifs au milieu naturel, à la nature des paysages. En recherchant tels types de sites dans tels types de paysages sur des exemples connus à partir du périmètre initial (les sépultures tumulaires sur les regs par exemple), nous avons été amenés à respecter, comme limites spatiales de l'étude, celles des paysages naturels caractéristiques. Mais il convient cependant de préciser que, dans cette extension hors du périmètre de la concession minière, les problèmes logistiques ont pesé lourd et les limites des territoires « explorés » ont parfois coïncidé avec l'autonomie des véhicules au départ d'Agadez, In Gall, Marandet et Tegidda n Tesemt...

Les cartes à 1/500 000 de l'*Atlas* représentent l'essentiel de ce territoire dont les limites circonscrivent les aires sur lesquelles la prospection a été la plus serrée et la plus homogène.

Ce territoire s'appuie sur les parallèles 18° 10' et 16°, sur les méridiens 6° et 9°, ce qui est, à quelques minutes près, les limites de la feuille *Agadès* de la carte IGN à 1/500 000 publiée pour répondre aux besoins des aménageurs routiers et miniers. Ainsi établies (par le système cartographique des parallèles et des méridiens) ces nouvelles limites géométriques enferment les sites méridionaux directement liés au fer de la bordure du Tégama (falaise de Tigidit) et les sites septentrionaux liés au cuivre de la région d'Ikwaten; les ensembles occidentaux néolithiques d'In Tuduf et de Chin Tafidet ; les ensembles orientaux de la région de Tagedufat et notamment les habitats, sépultures et sites métallurgiques d'Alfunfun. Le massif de l'Air en est exclu mais son contact avec la plaine de l'Eghazer y figure.

Ces espaces arbitraires (le périmètre de concession minière IRSA d'abord, les limites cartographiques de l'*Atlas* ensuite) sont définis par des contours plutôt que par des contenus et sont conditionnés par des contraintes (administratives, logistiques, cartographiques) déterminant l'extension des périphéries par rapport à un centre qu'il est obligatoire de prendre en compte. Dans le cas de la *région* d'In Gall - Tegidda n Tesemt, ce centre est triple puisqu'il comprend les foyers d'intérêt administratif et logistique que sont In Gall, Tegidda n Tesemt et Agadez. Ces contraintes et les limites géographiques qu'elles sous-tendent ne sont pas totalement étrangères à l'espace *vécu* qui nous intéresse et leur aspect *a priori* arbitraire rejoint des définitions régionales plus objectives, celles des traits naturels et des modes d'occupation du territoire.

## b) La région naturelle

La notion de *région naturelle* implique une certaine homogénéité de contenu (même si elle se manifeste dans la diversité) et des limites perceptibles sur le terrain. *La région d'In Gall - Tegidda n Tesemt* ou, autrement dit *le bassin de l'Eghazer wan Agadez* réunissent-ils ces conditions ?

Le tronc hydrographique principal (temporairement actif de nos jours) draine un bassin divisé en deux parties : à l'amont, une partie développée dans le massif montagneux ; à l'aval, la plaine. Le massif montagneux et la plaine constituent deux milieux naturels distincts, pourvus de caractéristiques différentes voire opposées. Le massif de l'Air ne fait pas partie de notre étude ; c'est la plaine, le bassin aval, qui nous intéresse ici.

On s'aperçoit que son extension correspond à peu près au périmètre cartographié de l'*Atlas*. Au sud, la falaise de Tigidit constitue une limite topographique mais non hydrographique puisque certains affluents prennent leur source sur le plateau de la Tadarast ; les contreforts rocheux et caillouteux de l'Aïr, bien identifiables sur image Landsat (1), constituent la limite orientale de la région ; au nord et à l'ouest, les critères hydrographiques limitent le bassin à la vallée de Tagdeyt et aux interfluves peu distincts topographiquement situés à l'ouest de Bazin et Chin Tafidet, au delà desquels les écoulements (disparus aujourd'hui) échappaient à l'Eghazer wan Agadez. Le tronc principal lui-même ne dépasse pas In Abangharit.

Ces critères hydrographiques sont apparus comme particulièrement adaptés à la définition d'une *région* telle que celle de l'Eghazer wan Agadez : au cours du passé et plus encore de nos jours, les ressources en eau conditionnent le choix des sites d'habitat, les passages obligés, les ressources alimentaires...

Le bassin hydrographique occupe par ailleurs un espace original sur les plans géologique, géomorphologique et botanique. Le centre du bassin est creusé dans les *argilites de l'Eghazer*, formation secondaire, à lithologie meuble et cohérente, essentiellement argileuse, coupée de buttes rocheuses et de bourrelets caillouteux. Cette plaine constitue un milieu peu attrayant en saison sèche, très riche en pâturages et en eau en saison des pluies. Les bouleversements tectoniques qui l'ont affectée ont favorisé la remontée en surface de minéraux utiles : minerais de cuivre et cuivre natif, sel, minéral d'uranium. L'évolution des surfaces au cours des divers épisodes climatiques du Quaternaire moyen et récent a fait apparaître des minéraux ferreux.

Dans tout le Sahel nigérien, la plaine de l'Eghazer wan Agadez est le seul endroit où de semblables terrains et formations apparaissent avec une telle extension. Les formations sableuses (sables structuraux et recouvrements fluviaux et éoliens) qui encadrent le bassin de toutes parts contribuent à cette originalité ; elles apportent, par leur capacité de rétention de l'eau inverse de celle des argilites, une complémentarité extrêmement « fertile ». Complémentarité aujourd'hui comme autrefois, que les ressources en eau aient été abondantes ou réduites, le couvert pédologique et végétal abondant ou squelettique... Ces ressources en eau ont d'ailleurs probablement toujours été plus abondantes ici qu'ailleurs, ainsi que l'attestent les nombreuses traces de présence prolongée de l'eau (écoulements, aires lacustres ou palustres), entretenue par le massif montagneux tout proche. Ce façonnement par l'eau a engendré des paysages caractéristiques : flats argileux coupés de chenaux, bourrelets fluviaux et terrasses coupées de talus, longues accumulations de bas de pente portant une maigre végétation en saison sèche, qui contrastent avec les paysages dunaires et les sables plats boisés, les collines rocheuses des pourtours.

La région naturelle se définit donc principalement par des critères hydrographiques originaux, impliquant des limites et un contenu spécifiques, différents du voisinage.

Les travaux d'ethnologie et d'archéologie semblent bien montrer qu'elle se différencie aussi au plan de l'occupation humaine.

---

(1) cf. illustration, p. 30

### c) L'occupation humaine

Faute de prospections archéologiques intensives dans les aires voisines du bassin hydrographique de l'Eghazer wan Agadez, il n'est pas possible de dire si la densité des sites est moindre ailleurs ...

Dans le bassin lui-même, tel qu'il est matérialisé dans les limites cartographiques de l'*Atlas*, près de quatre cents sites ont été reconnus : d'après des enquêtes (rapides il est vrai) auprès des populations actuelles du bassin, il ne semble pas qu'une telle densité de vestiges majeurs (par les dimensions du gisement, la taille et le nombre des objets archéologiques, leur intérêt, l'abondance des traditions qui y font référence) soit prévisible dans les aires voisines, si ce n'est dans le massif de l'Air.

Cette hypothèse demande à être vérifiée, à la fois sur le plan relatif (« nous ne découvrons pas autant de sites ailleurs ») et dans l'absolu (« il n'y a pas autant de sites ailleurs ») car il est possible que des emplacements d'occupation humaine situés dans les régions ensablées de l'Azawagh, du Tamesna et de la Tadarast aient été recouverts et que ces territoires n'offrent plus à nos investigations de sites archéologiques *de surface*. Il faut également garder à l'esprit l'existence du site majeur d'In Todoq (au sud-ouest d'In Abangharit), non encore étudié et qui pourrait bien, justement, être le foyer (ou l'un des foyers) *d'une autre région*.

Il paraît donc sans intérêt pour le moment de définir, sur le plan de l'occupation humaine ancienne, la région de l'Eghazer par la seule abondance des vestiges, mais les travaux effectués en archéologie et en anthropologie et dont les résultats détaillés sont présentés dans les volumes qui suivent concourent à mettre en évidence le rôle qui a pu être joué par certains centres ou par certaines aires d'extension limitée : à partir du moment où intervient une production métallurgique (cuivre, fer) il semble probable que les producteurs (les habitants de Shinbinkar, Sekiret, Tamat, Afunfun, Azelik...) n'ont pas travaillé uniquement pour leur consommation propre mais que les produits ont été diffusés et échangés, qu'ils ont donné lieu à un *commerce* : premières bases d'une structure régionale centripète (les centres fréquentés par les populations d'alentour) et centrifuge (l'aire de dispersion des produits).

Cette structure, nous la retrouvons aujourd'hui, fondée sur des bases semblables : le sel et les dattes à Tegidda n Tesemt et In Gall, des produits plus différenciés (biens de consommation et salaires) à Agadez. Il va sans dire que, de nos jours comme peut-être autrefois, l'aire couverte par la diffusion des produits de Tegidda n Tesemt, In Gall et Agadez, dépasse les limites naturelles citées plus haut. Néanmoins, il semble bien que le bassin de l'Eghazer wan Agadez constitue l'aire privilégiée des échanges entre les trois « cités » dont les activités étroitement complémentaires du point de vue purement commercial et urbain, sont renforcées chaque année par la venue de pasteurs exogènes pratiquant la cure salée.

### d) Une région cohérente dans sa continuité

Le fait régional ne se décrit pas seulement à travers ses limites et ses contenus, mais aussi à travers sa dynamique et son évolution au cours du temps.

Une hypothèse de travail concerne le rôle primordial joué, semble-t-il, au cours du passé et jusqu'à nos jours, par trois aires qui constituent, en quelque sorte, les foyers régionaux permanents.

Azelik puis Tegidda n Tesemt, Marandet puis In Gall, Agadez enfin semblent bien avoir rassemblé dans la continuité des activités complémentaires et des peuplements semblables dans des structures associées : cuivre et sel se succèdent à Azelik

et Tegidda n Tesemt, désormais relayés par l'uranium ; Azelik et Marandet sont liées au cuivre, Tegidda n Tesemt et In Gall au sel et à la palmeraie, In Gall succède à Marandet dans ses fonctions commerciales, Agadez succède à Azelik et dispute — sans risques — à In Gall la prééminence politique et économique régionale... Agadez, In Gall et Tegidda n Tesemt étaient — sont — peuplées de groupes de même origine, de même langue, de même genre de vie, voisins de quelques groupes nomades de même « famille », eux-mêmes entourés de populations homogènes très différentes (les Touaregs et les Peuls) ... Voilà une situation apparemment complexe mais dont les éléments s'imbriquent les uns dans les autres et, par le jeu des associations, des complémentarités et des successions dans le temps, finissent par constituer un ensemble cohérent quoique hétérogène, cohérent *puisque* hétérogène et suivant dans sa totalité les termes d'une évolution globale.

#### e) Les conditions générales actuelles

Les conditions climatiques qui règnent actuellement sur la région d'Agadez ne permettent pas l'établissement de communautés humaines nombreuses et permanentes vivant des seules ressources locales. Les communautés sédentaires qui sont installées de nos jours (depuis plusieurs siècles quelquefois) tirent leurs revenus d'activités complexes et complémentaires dans lesquelles l'exploitation des ressources minérales (indépendantes, dans une large mesure, du climat et de l'hydrologie) et le commerce (c'est à dire l'ouverture vers d'autres communautés et d'autres régions) jouent un rôle prépondérant.

Les communautés qui tirent revenu des seules ressources locales de surface sont des pasteurs nomades qui vivent de leurs troupeaux. Leurs structures sociales et les pratiques pastorales sont très élaborées et paraissent bien adaptées à un milieu offrant des ressources peu abondantes et peu variées.

Sauf auprès des établissements sédentaires, l'homme n'a pas modifié volontairement le paysage : ses troupeaux et lui-même prélèvent avec prudence ce dont ils ont besoin. Il serait évidemment inexact de dire que l'homme n'a aucune influence sur le milieu : néanmoins, son action n'est ni volontariste ni dirigiste ; si elle est susceptible de modifier le paysage (si peu...) elle ne le construit pas. C'est la raison pour laquelle les influences de l'homme et de son bétail sont si peu évoquées dans les pages qui suivent.

La région du Programme se trouve située dans l'extrême nord de la zone sahélienne, au contact du Sahara, entre les isohyètes 100 et 250 mm. Il s'agit donc de la zone aride avec un gradient pluviométrique qui s'abaisse rapidement vers le nord, jusqu'au parallèle d'In Abangharit où se situe grossièrement la frontière du Sahara, formée par l'isohyète 100 mm.

Les Touaregs distinguent quatre saisons principales, mais la saison des pluies marque le début du cycle annuel car elle constitue le pôle de référence de la totalité des mois suivants et conditionne l'avenir des hommes et des troupeaux jusqu'à son retour. *Akasa*, la saison des pluies, dure deux mois et demi, de juillet à mi-septembre,



bien que de violentes averses orageuses se manifestent souvent dès juin. *Gharat* lui succède, de mi-septembre à mi-novembre, avec une chaleur qui n'est plus tempérée par les pluies et une humidité de l'air qui rend pénible l'élévation de la température. La saison froide, *tagrest*, s'installe ensuite jusqu'à fin février avec des vents d'est et du sud-est secs, porteurs souvent de poussières et de sables sahariens. Progressivement la chaleur s'installe, c'est la canicule, *awilen*, qui atteint son maximum en mai et juin. Les menaces orageuses se précisent mais n'éclatent pas toujours : en avril et mai elles peuvent donner lieu à de courtes averses alors qu'en juin les tornades apportent parfois les premières pluies importantes. Avec juillet, le nouveau cycle s'amorce.

Le régime des vents s'ordonne selon les saisons et rend compte du déplacement du Front Intertropical qui traduit l'influence alternée, mais d'inégale durée, de l'harmattan, issu des hautes pressions sahariennes d'octobre ou novembre à mai et des vents de mousson, porteurs de pluie, issus de l'Atlantique, instables en direction et variables en intensité, de juin à septembre. La rose des vents d'Agadez montre le rôle d'écran joué par le massif de l'Aïr pour l'harmattan qui est dévié vers le sud et prend une orientation S.E. et E.S.E. La région du Programme est plus ou moins bien abritée par l'Aïr. Dans le secteur méridional, au sud de la nouvelle route goudronnée Agadez-Tigerwit et plus encore à l'est de la route de Zinder, l'harmattan souffle de l'est sans obstacle, régulier et puissant, souvent porteur de sable qui se dépose sur les pentes à l'amont des obstacles qu'il rencontre. Dans le secteur central entre Tegiddan Tageyt, In Gall, Tegiddan Tesemt, l'harmattan soufflant du S.E. est moins puissant, moins régulier et soulève plus rarement sable et poussière. Dans le Tamesna, aux environs d'In Abangharit et immédiatement au nord « les relevés itinérants de M. Popov semblent montrer que l'harmattan s'installe en novembre et que son secteur dominant est N.E. avec une assez forte variabilité vers l'est ». (Boulet : 1966, 8).

Les températures marquent donc un maximum avant les pluies, en mai et juin (41°6 de températures maximales moyennes à Agadez), un retour atténué en septembre et octobre et un minimum en janvier (10°7, températures minimales moyennes à Agadez). On atteint donc des amplitudes thermiques très importantes puisqu'on observe à Agadez un écart de 40 entre le maximum et le minimum absolu (44°2 et 4°2) au cours d'une année de référence moyenne (1960).

Les pluies conditionnent toute la vie de la région puisque la majeure partie du potentiel fourrager, composé de prairies d'annuelles, en est directement tributaire. Il n'est pas inutile de rappeler qu'une bonne répartition des pluies, sans hiatus au cours d'une courte saison, pour permettre germination, croissance, épiaison, prime en définitive la quantité d'eau brute tombée. Les variations interannuelles des pluies sont une des caractéristiques du climat sahélien : Agadez, avec une moyenne annuelle de 158 mm calculée sur 53 ans, a connu en 1970 un minimum absolu de 39,7 mm et en 1958, un maximum absolu de 288,2 mm. Les irrégularités spatiales des pluies sont bien connues, mais les études ponctuelles récentes des hydrologues de l'ORSTOM en donnent une idée précise dans la région du Programme. Quatre points d'observation ont permis des comparaisons fructueuses en 1966 et 1967 : Agadez, In Gall et Asawas (S1, 20 km au S.E. d'Asawas et S2, 15 km au sud).

	Juillet	Août	Septembre	Total 1967	
S1	12,3	137,9	42,4	192	(1)
S2	29,8	151,0	22,0	203	(1)
Agadez	57,8	67,4	26,1	155,3	(2)
In Gall	38,3	145,3	34,6	219,3	(2)

(1) Du 22.07.67 au 17.09.67.

(2) Janvier à septembre 1967.

(Source : Chaperon et Lafforgue : 1967 - 15).

On remarque les différences importantes en juillet et septembre entre S1 et S2 distants de moins de 15 km.

En 1978, dans le cadre de l'étude du bilan en eau de la cuvette d'Agadez, 29 pluviomètres ont été installés entre Azel et Ndouna soit sur une section en long de la vallée de 25 km. En juillet on notait des pluviométries variant de 28,2 mm à 95,0 mm, en août de 19,4 mm à 40,9 mm et en septembre de 2,6 mm à 35,2 mm, et un total annuel pour 1978 allant de 69,7 mm à 129,9 mm (Hoepffner, Le Goulven, Delfieu : 1980, Tabl. 3).

Les pluies tombent avec brutalité sous forme d'averses violentes, ce que les statistiques ne peuvent faire apparaître. En général, le cinquième (souvent le quart) du total des pluies du mois le plus arrosé tombe en une journée ; en quelques cas exceptionnels, plus de la moitié mensuelle est tombée en vingt-quatre heures. Par exemple à Agadez en août 1938, sur les 86,0 mm du mois, 40 furent recueillis en une seule journée... On a d'ailleurs pu calculer les probabilités d'averses exceptionnelles journalières (Brunet Moret : 1963).

	Nombre d'années	Moyenne annuelle	Probabilités d'averses exceptionnelles			
			annuelle	1/2 ans	1/5 ans	1/10 ans
AGADEVZ	38	173	29,9	37,9	49,3	58,6
TAHOVA	38	396	41,3	51,4	66,5	79,2

Ces données montrent que « plus le total annuel des pluies est faible, plus la proportion d'averses exceptionnelles est prépondérante : ainsi à Agadez la part de l'averse probable est de 1/6 du total moyen, à Tahoua de 1/9, à Filingué, Tillabery et Birnin Konni de 1/10 » (Bernus : 1981, 19). Cela vérifie ce qui a été dit plus haut, que le total des précipitations constitue un indice sommaire, car une pluie exceptionnelle n'apparaît pas dans ces statistiques, et ne fait pas ressortir « les pluies utiles », bien réparties, et utiles à la végétation. Ces averses exceptionnelles ont un rôle important dans l'écoulement superficiel et les crues des oueds (cf. chapitre « Les eaux superficielles »).

Cette région présente une gamme d'albedo (1) très étalée qui se manifeste dans le contraste de valeurs juxtaposées sans le relais de la végétation. Ces oppositions et l'importance de la gamme basse d'albedo dans ce milieu aride pourraient avoir une influence sur le climat local par l'intermédiaire des différences de températures au sol engendrant des turbulences et des modifications dans les fronts de grains en saison des pluies.

Au centre, la vaste aire des argilites, des pointements rocheux et des cailloutis vernis a un albedo très bas ; elle est encadrée par des aires à albedo élevé. Aucune mesure absolue n'a été effectuée, mais on peut avoir une idée des albedos relatifs entre argilites, roches et cailloux vernis et sables grâce aux indications fournies par les niveaux moyens de réflectance enregistrés sur une vue Landsat (2). Le tableau suivant donne les valeurs *moyennes* de réflectance pour six thèmes, et une valeur relative sous forme d'indice (3).

Thème	Valeur moyenne de réflectance	Indice relatif
Sables nus	66	96
Sables et végétation herbacée ouverte	62	87
Argiles moyennes et cailloutis épars	46	27
Montmorillonites des bas-fonds	41	10
Cailloutis vernis	40	8
Grès compacts vernis	40	8

L'évaporation joue un rôle important en zone aride et son influence apparaît directement liée à l'assèchement progressif de toutes les nappes de surface (mares, retenues dans les rochers, lacs artificiels). A Agadez les mesures effectuées sur l'évaporomètre Piche pendant 10 ans (1953-1964) donnent 3.762 mm d'évaporation annuelle, avec un maximum en avril et mai (413 et 415 mm) et un minimum en août (170 mm). Ce sont cependant les formules d'évapotranspiration potentielle (ETP) et en particulier celle de Penman (1948) qui permettent d'établir avec le plus de précision le bilan hydrique et le budget en eau (*water budget*) d'une station donnée, et par conséquent de connaître les zones les plus adaptées à telle ou telle culture. La formule de Penman, mise au point pour des études agronomiques, prend en compte de nombreuses variables (température, vent, évaporation, tension de vapeur d'eau, insolation, etc.) et fait apparaître les variations de l'ETP au cours du cycle annuel sous différentes latitudes (Cochemé et Franquin : 1967, 93-167). A Agadez l'ETP moyenne annuelle est de 1832 mm avec un maximum en mai (190) et un minimum en décembre (109). Le déficit en eau qui correspond à l'excédent de l'ETP sur la pluviométrie est permanent à Agadez au cours du cycle annuel. Il est de 1.669 mm pour l'ensemble de l'année avec un maximum en mai (184 mm) et un minimum en août

(1) *Albedo* (masculin) : grandeur qui caractérise la proportion d'énergie lumineuse renvoyée par un corps éclairé.

(2) Vue du 12 janvier 1976, quart nord-ouest de l'image, données numériques du canal 5.

(3) Indice Q = la plus basse valeur moyenne sur cette portion d'image : 38 ; indice 100 = la plus haute valeur moyenne sur cette portion d'image : 68 (moyenne des quatre canaux).

(85 mm). Pour les cultures irriguées, les besoins en eau ont pu être estimés à Agadez à 734 mm de novembre à février pour les céréales d'hiver (blé, orge) et à 680 mm de juin à octobre pour les céréales d'été (mil, sorgho) compte tenu pour ces derniers des pluies estivales (Le Houerou : 1975, 9). De nombreux indices, calculés à partir de la formule de Penman, montrent le degré d'aridité de la région. Le rapport pluviométrie/évapotranspiration ( $\frac{P}{E-T}$ ), le long d'un transect nord-sud va de 0,09 à Agadez à 0,18 à Tahoua, à 0,28 à Zinder, à 0,38 à Maradi et 0,72 à Kaduna (Cochemé et Franquin : 120). Le développement du couvert végétal n'est donc pas exclusivement lié aux quantités brutes de pluies, mais à un *water budget* plus complexe. La variabilité de l'évapotranspiration potentielle, d'après l'exemple de Fort-Lamy « is four times more conservative than rainfall both with regard to relative variability and maximum deviation of the four variables from which evapotranspiration can be estimated at a given time and place, temperature is by far the least variable followed by sunshine, vapour pressure and wind in that order, wind being by far the most variable of the four » (idem : 109). Avec des différences sensibles, on retrouverait sans doute à Agadez le pourcentage de variabilité des quatre éléments se succédant dans le même ordre, la température restant toujours le facteur le plus constant.

Le couvert végétal (cf. chapitre *La végétation*) doit donc s'adapter à ces conditions d'aridité et de déficit permanent en eau. La strate arborée, limitée à un petit nombre d'espèces, forme avec les herbes vivaces l'élément permanent du paysage alors que les annuelles, dans des conditions édaphiques spécifiques, ne lèvent que lorsque les pluies ont été assez abondantes et bien réparties. La faune sauvage est aussi adaptée à ce milieu désertique : parmi les animaux les plus fréquemment rencontrés, l'antilope *azankad* (*Gazella dorcas*) plus fréquente qu'*ener* (*Gazella dama*) dont l'habitat est plus méridional. L'autruche *enil* semble en nette régression. La hyène rayée *aridal* (*Hyaena hyaena dubbah*) et le chacal *ebaggi* (*Canis aureus*) sont les deux principaux prédateurs qui font peser une menace permanente sur les troupeaux. La girafe *amdagh* était signalée au sud d'In Gall mais on ne la rencontre plus guère. L'oryctérope *adbeg* ne se laisse pas voir, mais de nombreux terriers attestent sa présence. Toute cette faune, qui a subi les effets de la récente sécheresse, est surtout menacée par les hommes qui, avec armes et véhicules, détruisent le gibier à partir de routes et d'implantations permanentes de plus en plus nombreuses.

Les serpents et les scorpions se manifestent surtout au cours de la saison des pluies, lorsque la terre s'imprègne d'eau. Les rongeurs (souris, gerbille, gerboise, écureuil fouisseur (1)) sont partout présents : après la récente sécheresse, ils se sont multipliés en 1975, dans la région d'Agadez (et dans toute la zone sahélienne) détruisant les récoltes des jardins irrigués. Les insectes sont également nombreux et nous ne signalerons que les fourmis et les termites : les premières construisent des galeries au centre d'un mamelon ou d'une couronne de déblais ; les secondes ne construisent pas les édifices caractéristiques de la zone sahélienne, mais des monticules au pied de certains arbres (*Boscia senegalensis* particulièrement), attaquent les arbres dont les troncs et les branches sont souvent recouverts d'un emplâtre terreux et menacent tous les objets en bois ou en nattes qu'on suspend alors dans les arbres pour ne pas les laisser au contact du sol.

---

(1) Souvent appelé à tort « rat palmiste ».

Dans ce contexte aride, sub-désertique, végétation et faune se trouvent en situation d'équilibre fragile. Jusqu'à une époque récente, les actions de l'homme nomade, également adapté à ce milieu, étaient suffisamment légères et diffuses dans l'espace pour ne pas faire peser sur elles une menace brutale. A partir de routes, de villes, de mines et de complexes industriels, la recherche permanente de bois (construction et chauffe) et la chasse multiplient les destructions qui se surimposent aux effets de la récente sécheresse et mettent en péril certaines espèces végétales et animales.

Y.P. et E.B.



**LA REGION D'IN GALL - TEGIDDA N TESEMT  
(NIGER)**

*Programme Archéologique d'Urgence*

1977 - 1981

**INTRODUCTION**

**MÉTHODOLOGIE — ENVIRONNEMENTS**

ÉTUDES NIGÉRIENNES N° 48

ÉTUDES NIGÉRIENNES N° 48

**LA RÉGION D'IN GALL - TEGIDDA N TESEMT  
(NIGER)**

*Programme Archéologique d'Urgence*

1977 - 1981

I

**INTRODUCTION**

**MÉTHODOLOGIE — ENVIRONNEMENTS**

Institut de Recherches en Sciences Humaines  
Niamey - 1984

Ont participé à la rédaction de ce volume :

Edmond BERNUS, géographe, Directeur de Recherches à l'ORSTOM

Suzanne BERNUS, ethnologue, Chargée de Recherches au CNRS

Patrice CRESSIER, archéologue, Attaché de Recherches au CNRS

Pierre-Louis GOULETQUER, archéologue, Chargé de Recherches au CNRS

Yveline PONCET, géographe, Chargée de Recherches à l'ORSTOM

*Les auteurs remercient N. Echard, R. Mussot et C. Perlès  
pour leur amicale relecture critique des manuscrits.*

*Ouvrage publié avec le concours du Ministère  
des Relations Extérieures de la République Française  
et du Centre National de la Recherche Scientifique*

ISBN n° 2-8592-048-2