PN-ABK-462
75619

# Micro-Sites of High Potential in the Pastoral Zone of Niger: Reconnaissance, Determination, Classification and Evaluation

CENTER FOR RESEARCH ON ECONOMIC DEVELOPMENT
The University of Michigan
Ann Arbor, Michigan 48109

A report submitted to the USAID mission in Niger
by the University of Michigan Technical Assistance Team
Niger Agricultural Sector Development Grant Project Number 683-0246
USAID Contract Number AFR-0246-C-00-5052-00
Niamey, Niger

# Micro-Sites of High Potential in the Pastoral Zone of Niger: Reconnaissance, Determination, Classification and Evaluation


Contributions:
Allen Reich, Tufts University, School of Veterinary Medicine
Aoutchiki Mohamed, Independent Consultant, Arlit, Niger
Seyni Seydou, Cellule PIGRN, Min Agriculture/Elevage, Niger

Technical Supervision:
Dr. Idé Tahirou, PIGRN Coordinator, Niger
Dr. Frederick W. Sowers, Natural Resource Advisor, ASDG, Niger
DEP Representation: Manzo Issoufou


Prepared for


The Center for Research on Economic Development
The University of Michigan
340 Lorch Hall
Ann Arbor, Michigan 48109-1220 USA

September 1990

# *PREFACE*

*Environmental conditions in Niger's pastoral zone have been the subject of considerable controversy over the past decade. Increased aridity coupled with the extreme droughts of the early seventies and mid-eighties have clearly taken their toll on the vegetative cover, but it is not so clear to what degree responsibility for the resulting desertification can be identified with poor grazing practices of the region's nomadic herders. As debates over natural and human causes of degradation have raged on, the area's populations experienced profoundly disruptive social and economic upheaval. The development community's ability to respond has been limited by its appreciation of what would constitute an appropriate response.*

*The study of what we have termed high potential micro-sites represents a contribution toward the definition and crafting of a contemporary and hopefully more sensitive strategy for addressing development in Northern Niger. The approach builds upon a number of recent efforts to better discern the region's limitations and possibilities. The study is particularly timely in that it takes place as the country seeks to redefine its rural development policies and, in so doing, accord greater importance to the theme, "natural resource management." Effective resource management begins with a thorough understanding of the milieu in which the resources are situated.*

*Questions abound when issues of access to and ownership of the region's resources are considered. Common ownership is all too frequently and erroneously equated with open access. Pursued, such reasoning concludes that a "tragedy of the commons" is inevitable, and in turn underlies many misguided efforts to intervene in the zone. Recent studies undertaken as background to elaborating a rural code correctly point to the significance and existence of "terroirs d'attache" as mediating between the extreme conceptions of a land that belongs to no one and the rigid bounds of modern property ownership. Within the broad geographic boundaries of a given terroir d'attache, we argue herein, that there are particular, more restricted spaces in which important resources tend to be concentrated. The actual and potential roles played by these micro-sites of relatively greater potential is key to appreciating existing production systems and to suggesting improvements and alternatives. Their reconnaissance, determination, classification and evaluation provides a first step toward more pertinent sociological and human geographic analyses and thus toward a development strategy that insures stability and economic well-being to the local population.*

*Frederick Sowers* *Manzo Issoufou*

# PART ONE:
# DETERMINATION AND CLASSIFICATION

By
Allen Reich

TABLE OF CONTENTS

ABSTRACT . . . . . 3

INTRODUCTION . . . . . 4
Why Search for High Potential Micro-sites? . . . . . 4
Why the Pastoral Zone? . . . . . 5
Definition of terms . . . . . 5

METHOD . . . . . 7

CLASSIFICATION OF MICRO-SITES . . . . . 8
Department of Agadez . . . . . 8
Region South of the Falaise of Tiguidit . . . . . 9
Talak Plain . . . . . 9
Eghazer (Irhazer) . . . . . 9
L'Aïr Central . . . . . 9
Department of Zinder . . . . . 9
Intabanout . . . . . 9
N'Japtogi . . . . . 9
Tasker . . . . . 9
Termit . . . . . 9
Yogoum . . . . . 9

MODEL MICRO-SITES AND POSSIBLE INTERVENTIONS . . . . . 10
Minimini . . . . . 10
Eroug Valley and Associated Teznat Plain . . . . . 11
Afara, Azazeg, Azog and Toulouk . . . . . 12
Injitane . . . . . 12
Tchintoloust . . . . . 15
The Mare Near Intabanout . . . . . 16

ECONOMIC AND SOCIAL CONSIDERATIONS . . . . . 17

OTHER CONTRIBUTIONS TO DEVELOPMENT . . . . . 18

CONCLUSION . . . . . 18

ANNEXES Locations of Representative Micro-sites . . . . . 20

REFERENCES . . . . . 24

PLATES. . . . . 25

ABSTRACT

*A fifteen day (14 - 28 August 1990) survey and examination of sites in the pastoral zone of Niger was conducted in order to determine their development potential, given the prevailing ecological (including climatological, topographical, hydrogeological, floristic, faunistic) and sociological (including cultural, economic and demographic) regimens in which they are found and operate. Inclusion of a site in the reconnaissance was determined by: 1) a prior perceived potential on the part of one or more members of the six-person party; or 2) the proximity of sites to previous and ongoing interventions.*

*Significant variation exists between sites. Ecological, sociological and size variation contribute to measurable as well as qualifiable differences which can be utilized in a preliminary scheme of classification and evaluation. In some cases, geographical proximity of sites enabled visualization of an interdependent assemblage, in which the evaluation of each component site was enhanced by others of the group. While virtually all of the 20 sites examined could be said to possess development potential, many of those in the northern section of the pastoral zone appeared to be more likely to yield the desirable results with what are now well documented and efficient conservation and anti-desertification techniques. In this sense, these sites are considered to be of high potential.*

# I. INTRODUCTION

## A. Why Search for High Potential Micro-sites?

It has become almost commonplace to preface studies of the Sahel with in-depth descriptions of the tremendous ecological and sociological upheavals which have occurred throughout the region over the past 20 years. It is not the purpose of this report to do the same; rather it is more appropriate to list and briefly describe those significant events which, individually and collectively, directly and indirectly, have prompted the present search for high potential micro-sites:

1. Decrease in Annual Precipitation

Considered by many to be the (or at least one of the) ultimate cause(s) of the stresses which are currently being exerted on the Sahel. Data from every Sahelian country confirms the presence of an extended drought from 1969 to the present, given the assumption that the years prior to 1969 were normal with respect to precipitation (On the other hand, the choice of longer periods of time as reference frames leads to the conclusion that the present situation is a repeatable phenomenon which occurs with a certain degree of regularity and therefore is, by definition, normal. Nevertheless, this view does not mitigate the stress, which is real).

2. Lowering of the water table.
3. Loss of many temporary mares, and a shorter seasonal lifetime for many which still exist.
4. Decrease in the length of the rainy season.
5. Interannual variation in precipitation is relatively great.
6. Patchy, rather than uniform, distribution of precipitation in space and time.
7. A current human population growth rate of 3.1% per annum (a doubling rate of 23 years).
8. Loss of vegetative cover, especially trees, as annual precipitation has decreased.
9. Deforestation as a result of 1-8 above.
10. Soil erosion and declining fertility of the soil, attributable to 1-9 above.
11. Loss of biological diversity, as eventually occurs in any habitat in which organic matter is not recycled, i.e. is eventually lost.
12. The movement of people, either transiently or permanently, away from those regions affected by 1-10 above.
13. Upheavals in human social organization, and strains on cultural traditions, resulting from 1-12 above.

Micro-site development in the form of water and soil conservation measures is considered here as the major defense against continued degradation and loss of productive pastoral habitat. While the decrease in annual precipitation remains an environmental factor which cannot be altered by human efforts, its effects can be alleviated through interventions such as barrages, microcatchments, and diguettes, which serve to raise the water table, extend the life of seasonal mares, and protect streambanks. Immediate environmental benefits, such as soil retention, and longterm gains, such as reforestation and generation of biological diversity, are considered natural outgrowths of these measures, limiting and eventually reversing the stresses presently acting on the pastoral zone and its inhabitants.

## B. Why the Pastoral Zone?

The pastoral zone has both climatological and sociological components. It has been and is defined by the use which humans have found for it and, as such, it provides an excellent example of human ecology. Prior to 1969, the pastoral zone attracted relatively little attention, at least by today's standards, and one can assume that a state of relative equilibrium existed between pastoralists and their habitat. While the ongoing loss of vegetative cover and the associated phenomenon of soil degradation (hereafter termed desertification) has at times been attributed to climatological changes, and at other times to pastoralist practices (an assertion which has generated much debate at individual, "tribal", regional and higher levels), the fact remains that desertification is proceeding in a north to south direction, and that the desert now exists approximately 100 km further south than it did 20 years ago. The logical correlate that the pastoral zone has also shifted south, and to the same degree, does not hold for many reasons, including those which are cultural and political. The most important reason, however, is biological - the southernmost region of Niger must remain agricultural in order to satisfy the caloric needs of the present population, one that is growing at a rate of 3.1% per annum. Thus the pastoral zone - which is at once a geographical area and a hearth for a particular way of life - is shrinking. Hence there is a need to determine areas where pastoralist production systems alone or in combination with other systems of production may persist, or even expand, as a result of intervention. Specifically, such areas can serve as foci of stability and well-being in the pastoral zone. They may provide the essential features, viz., dry season grazing and water, as well as sufficient browse, required by those who wish to maintain valuable and traditional pastoralist practices; or they may open land to agricultural development, the products of which would broaden the base of the local economy, diversify the sources of family income, and generate commercial opportunities based on the exchange of animal and plant products within or between communities.

## C. Definition of terms

It is apparent that the substantive terms of this study are:

1) Pastoral zone;

2) High potential; and
3) Micro-site. Each requires one, or a group of related, definition(s).

1) Pastoral Zone

The pastoral zone is frequently defined as that which exists between two isohyets, 100 mm in the north and 350 mm in the south, which demarcate a band which traverses Niger from WNW to ESE. This designation has a major shortcoming in that it excludes the pastoralist production systems which are present in and to the west of the Aïr Massif. This study includes some sites in these regions, by virtue of the fact that pastoralist practices are important, both economically and culturally, to the present population.

It is also important to note that the 350 mm isohyet does not represent an ecologically imposed southern limit to pastoralist practices; rather, it has been considered as the theoretical northern limit to dryland (non-irrigated) agriculture. However, the advent of rapidly maturing cereals (sometimes planted en decrue, i.e. on soils moistened by receding surface water) has enabled the development of agricultural smallholdings in areas previously regarded to be exclusively pastoral. For example, many small cuvettes between Yogoum and Gounamaria in Zinder Department are utilized for millet production; the surrounding dunes and extensive areas of mildly undulating grassland and savanna continue to be utilized as pastoral range. Such small fields constitute a low-effort, low-risk attempt to contribute to the caloric needs of the population in the pastoral zone, but they should not be viewed as the beginning of what will become an extensive dryland agricultural production system in the area; their existence does not blur the large-scale boundaries of the pastoral zone. The concept of high potential microsites in fact allows for the possibility of areas used exclusively for agricultural purposes within the pastoral zone, given that a workable land tenure system has been recognized and approved by members of the local population.

2) High Potential

In an environment which is subject to stresses, the term high potential can assume many meanings. This is especially true in patchy environments which are changing rapidly, and in many cases deteriorating. Thus high potential from an intervention point of view can mean a natural resource base which is particularly suited to support one or more of the following goals:

a) prevention of further deterioration or degradation of the environment;
b) restoration of the environment
c) attainment of self-sufficiency in a given micro-site;
d) increased production in a micro-site so as to contribute to the needs of a larger regional population;
e) increased production in a micro-site so as to contribute to the needs of a larger national population;
f) increased production in a micro-site so as to enable export to other countries.

3) Micro-site

Some members of the study team volunteered definitions of the term "site". In some cases, definitions were functional descriptions, i.e., they attempted to describe a site with respect to the needs it could satisfy; in others, descriptions were physical, including one or more of the following five elements: water resources, geology, soil, flora and fauna. The question of scale was addressed directly: "leur forme est variable en fonction de la nature du terrain. Dans l'Aïr ces sites sont allongés, basés avec ou sans culture, tandis que dans la zone pastorale, ils peuvent être des simples cuvettes, mais la nappe est toujours à faible profondeur". And: a micro-site is a site "avec les 5 éléments, mais réduit à quelques hectares."

Given these differences, it may be of use to include in the definition of micro-site those particular interventions, eg. extension of irrigation canals, barrage reinforcement, diguette construction, etc. which are contemplated for an area. A relatively small intervention could conceivably affect the development of many hectares. Conversely a relatively large intervention may only affect the development of a few. For the purpose of comparison, both should be included under the rubric of micro-sites, especially when one considers that even small successes as a result of intervention in one area can be replicated elsewhere with little or no external input (Rochette, 1989).

## II. METHOD

Inclusion of a micro-site in the reconnaissance was determined by: 1) a prior perceived potential on the part of one or more members of the six-person party; or 2) the proximity of sites of previous and ongoing interventions.

A brief ecological survey was conducted at each micro-site. Elements of the survey included notation of:

1) General topography
2) Presence (and approximate extent) or absence of surface water in the form of mares, streambed pools, etc.
3) Specific topographical features, especially those which serve to canalise and concentrate water
4) Presence (and approximate extent) or absence of natural building materials (such as stones) which could be utilized in the construction of water harvesting or protective structures, eg., dams, diguettes, barrages, etc.
5) Presence or absence of wells, springs, and/or boreholes
6) Basic type of surface soil, i.e. clay, sand or silt, determined visually and by physical examination of texture
7) Presence (and approximate extent) or absence of soil erosion
8) Vegetation profile, i.e. the dominant perennial and annual plant species

9) Presence (and approximate extent) or absence of cultivated land
10) Presence (and approximate extent) or absence of tree mortality
11) Presence or absence of indigenous animals, especially birds and mammals
12) Presence or absence of domestic animals

In addition to the survey, members of the local population were consulted and asked for their opinions with regard to the following :

1) Changes in the environment, including alterations in the water table, and appearance and/or disappearance of plant and animal species
2) Effectiveness and state of existing structures, such as wells, boreholes, irrigation canals, etc.
3) Desirability of further or additional intervention to either improve or complement existing structures
4) Desirability of new structures and/or intervention
5) Willingness to provide labor for intervention projects
6) Changes in use, both in type and extent, of the land
7) Presence or absence of friction resulting from conflicting uses (eg. pastoralist vs. cultivation) of available land, especially in the vicinity of water sources

Results of the survey and of the interviews with the local population appear in this report, the Ecological Report of M. Aoutchiki, and the report filed by S. Seydou, PIGRN Forestier. Where appropriate, salient features of a micro-site were photographed. Captioned photographs appear elsewhere in this report.

## III. CLASSIFICATION OF MICRO-SITES

We have placed the micro-sites into larger categories (sites) based on similarities in location and/or intervention. In some cases, a group of micro-sites in close proximity were considered to complement one another, augmenting their potential. Asterisks indicate representative or model sites (discussed below). Sites visited were:

A. Department of Agadez

1. Site: Region South of the Falaise of Tiguidit
   a. Micro-site: Minimini *
   b. Micro-site: Ebrik
   c. Micro-site: Tamaya (not visited)

2. Site: Talak Plain
   a. Micro-site: Eroug Valley *
   b. Micro-site: Takriza Valley (not visited)

c. Micro-site: Gougarame Valley
d. Micro-site: Zilalet Valley

3. Site: Eghazer (Irhazer)
   a. Micro-site: Afara *
   b. Micro-site: Azog
   c. Micro-site: Toulouk (not visited)
   d. Micro-site: Azazeg (not visited)
   e. Micro-site: Ouazab
   f. Micro-site: Injitane *
   g. Micro-site: Tiblelik
   h. Micro-site: Teligumit

4. Site: L'Aïr Central
   a. Micro-site: Tchintouloust *
   b. Micro-site: Zomo
   c. Micro-site: Timia
   d. Micro-site: Kribkrib
   e. Micro-site: Idaouden
   f. Micro-site: Oufen
   g. Micro-site: Sikerat
   h. Micro-site: Tafadek

B. Department of Zinder

1. Site: Intabanout
   a. Micro-site: mare 45 Km from Intabanout *

2. Site: N'Japtogi
   a. Micro-site: mare 6 km from N'Japtogi

3. Site: Tasker (no distinct micro-sites)

4. Site: Termit (no distinct micro-sites)

5. Site: Yogoum
   a. Micro-site: cuvette 12 km E of Yogoum

The concept of representative or model micro-site stems from the idea that intervention of a particular sort in any given micro-site is a repeatable process that would yield similar results in micro-sites of similar character. In some cases, the model micro-site is representative of other micro-sites which were visited (eg. Eroug as representative of Gougarame and Zilalet; Injitane as representative of Tiblelik and Teligumit). In others, it is representative of micro-sites which were not visited, but which were assumed to be similar in character, based on

descriptions by local inhabitants (eg. Eroug as representative of Takriza; Minimini as representative of other mares/bas fonds/wells assemblages south of the Falaise of Tiguidit; the mare in the vicinity of Intabanout as representative of similar formations in the area). These representative micro-sites are the subject of M. Aoutchiki's ecological report (submitted under separate cover) which includes descriptions of pertinent topographical features, predominant soil type, dominant vegetation and hydrology, as well as estimations of degree of degradation. Since this ecological report is in some cases a description of model sites which merit intervention and offer the promise of high potential returns, it is important to note here that differences, some of which are significant, exist between the report and older, as well as recent, publications which have served as source material in a survey of available literature on the regions discussed. Furthermore, these differences in ecological assessment are reflected by more sanguine appraisals of development possibilities, particularly in the Central Aïr and Eghazer sites, although in some cases these less optimistic appraisals are based on market, rather than ecological, forces. These, as well as supportive documents, will be considered in Section IV. Representative microsites are identified on maps provided in the annex.

## IV. MODEL MICRO-SITES AND POSSIBLE INTERVENTIONS

### A. MINIMINI (see Ecological Report)

Minimini is the name accorded to an assemblage of bas fonds (eg. Minimini, Ebrik and Tamaya) surrounded by the dunes and small isolated falaises which they drain. The presence of dunes in various states of degradation is indicative of the climatological stress imposed on the area. A rough estimate of tree mortality is 60 - 70% (photographs forthcoming), no portion of which can be attributed to clearing for agricultural purposes. Human activity has, however, accounted for some degree of degradation: livestock movements on fragile dunes and concentration of animals around the extant wells have contributed to lower levels of primary productivity in the area.

Minimini is a site of previous intervention. Rock diguettes have been built with a resultant increase in the size and volume of the mares of the bas fonds. Visited on 14 August, towards the end of a rainy season which was described by the local population as "moyenne", Minimini and Ebrik were remarkable for the presence of healthy populations of trees such as Acacia, Balanites and Ziziphus, shrubs, and especially annual grasses such as Panicum and Setaria, ("fonio") (photographs forthcoming). In good years, the mares remain through February, while in poor years they may be dry by November.

Further improvements can be made to increase the productivity of the area. The abundant "fonio" can be harvested midway through the rainy season, probably allowing for a second growth and harvest, perhaps of equal mass, before the growing season ends. Such an "intervention" presupposes a number of concomitant actions or structures: efficient storage techniques such as baling, buildings to house the forage/hay, and perhaps fencing around the perimeter of the mares to preclude rainy season use of mare pasture.

Irrigated garden plots could conceivably take the place of some of the area presently occupied by fonio; with further investment, canal systems could deliver water beyond the present border between soils with and without vegetative cover. Power could be supplied by animal traction, although Minimini may be a choice for the placement of windmills (see Section V). But given the pastoral character of, and pockets of degradation in, the micro-site, dry season hay appears to be the best assurance for continued utilization of the area, in that it could relieve dry season pressure on fragile areas, thereby promoting their recovery.

## B. EROUG VALLEY AND ASSOCIATED TEZNAT PLAIN (see Ecological Report)

The Eroug is one the four major valleys which drain toward the Talak Plain to the west of the Aïr Massif. It is representative of the group in that gardeners near the mouth of the valley take advantage of aquifer recharge following the rainy season to practice dry season small plot gardening. Water table records for Eroug over the last few years are not documented, but the favorable recharge of the neighboring Takriza is mentioned by the Groupe de Réflexion sur le développement de l'irrigation privée au Niger in its Synthèse Régional pour le Département d'Agadez (1990) (On the other hand, Zilalet experienced an aquifer recharge of only 0.95 m in 1989, which is considered weak by the same group).

What sets Eroug apart from Takriza, Gougarame and Zilalet is that it does not empty directly into the Talak, but courses first through the Teznat Plain after bypassing two cuvettes of considerable size (photographs forthcoming) which are of significant importance to the local Tuareg agropastoralists. The dry regime of the recent past has created erosion problems commonly associated with rapid runoff; eroded surfaces are clearly visible along the lower portions of the Eroug and along the length of the Teznat, up to and into a narrow valley approximately 50 - 70 m in width and 10 - 15 km in length which enters the Talak. Large numbers of trees have died on the Teznat, and bare ground is visible, although it is difficult to determine its extent. It is obvious, however, that bona fide forests did exist, reflecting the normal ecological state of the plain up to the recent past.

Intervention in the Eroug (including Teznat) includes small dams in the gardening portion to recharge the aquifer, diguettes to protect the banks in the same region, diversion structures to encourage some degree of spreading of surface water to the cuvettes utilized by the pastoralist segment of the population, and a dam at the entrance to the narrow valley leading to the Talak, which could help to recharge the Teznat (photographs forthcoming). The possibility of microcatchments in the Teznat has been discussed, such structures encouraging reforestation of the degraded plain. Dams and diguettes along the Takriza, Gougarame, and Zilalet are expected to achieve similar results to those envisioned for the Eroug, and to reduce and eventually halt erosive processes which currently prohibit optimal pastoralist utilization of the Talak Plain.

Soil quality of the valleys which drain the Aïr to the west vary from sandy to silty to clayey (Etude de la Mobilisation des Eaux de Ruissellement Superficiel dans trois Départements: Tahoua - Agadez - Zinder 1990), and thus irrigation and agricultural potential within and between valleys may differ. Eroug has demonstrated potential in both regards, evidenced by the existence of successful irrigated plots in the vicinity of the cooperative, approximately 8 km from the mouth of the valley. As with Minimini, Eroug may be a good choice for experimentation with wind-powered pumps, as will be discussed in Section V.

C. AFARA, AZAZEG, AZOG AND TOULOUK (see Ecological Report)

These four micro-sites of the Eghazer - a kori with a partial diguette, a seasonal mare, a well and a permanent source (not visited) - constitute a larger aggregate in which each contributes to the high potential of an area. Of the four, Afara is the most striking. The partial diguette has limited erosion damage and has facilitated the retention of the surface water, which slowly infiltrates and recharges the aquifer. This in turn has resulted in a remarkable regrowth of indigenous trees and bushes along the banks of the kori. Of all the areas visited over the course of the reconnaissance, Afara possessed by far the greatest diversity and number of passerine birds, as well as a healthy population of small mammals, which accounted for the large number of raptors seen in the area. The addition of forested land with excellent water retention characteristics has encouraged annual cover in shady conditions, guaranteeing good dry season pasture for pastoralists who have migrated from the seasonal mare of the complex. Intervention in the form of more diguettes can logically extend the success witnessed at Afara, as can demilunes at the mouth of the kori. In essence, these works, along with proper management and rotation of water sources, can yield a self-sustaining complex of 200 to 400 $km^2$ between I-n-Tabakel to the east and Teguidda-n-Adrar to the west.

D. INJITANE (see Ecological Report)

Injitane is the oldest (1960) of the artesian well sites of the Eghazer. As such, it has been the subject of numerous speculations concerning its potential. A literature search reveals conflicting data on the outputs of many of the artesian wells (including that of Injitane). These outputs are of course one of the main criteria for development potential. At this point, it may be prudent to discuss some of the data collected from, and speculations given to, the Eghazer as a whole, because these may influence future decisions to intervene in the region in general, and at Injitane in particular.

A 1972 Sogetha study entitled "Prospection Hydro-Agricole sur la Bordure Ouest de l'Aïr" investigated the soil types found in the projected 114 ha perimeter to be irrigated by water of the Tiguerouit barrage. Five major groups or subgroups are mentioned, of which four are considered strongly alkaline (one of these as sodique) and one as weakly alkaline. In general, it is stated that "du point de vue agricole, des terres sont difficles à travailler en raison de leur texture lourde et la caractère alkalisé". Later reports (Séminaire National sur le Développement de l'Irrigation au Niger - ONAHA, 1989; Groupe de Réflexion sur le Développement de

l'Irrigation Privée au Niger, 1990), comment on the salinity of Eghazer soils in general as a principle obstacle to intensive irrigated agriculture in the area, while at the same time categorizing soil quality of the region as "moyenne".

Water quality and quantity estimations are also confusing. The Sogetha Study analyzed a water sample taken from the Tiguerouit barrage and found that its elevated conductivity and sodium content rendered it useless for irrigation. The authors continue, however, to express reservations about the categorization of the water based on a single sample taken in February 1972, when the water was at its lowest level. The 1990 Rapport de Synthèse reiterates the Sogetha statement vis à vis the uselessness of the water for irrigation purposes, but neglects to include the qualification concerning number and timing of samples. Furthermore, the statement is included in a section entitled "Qualité des Eaux Profondes"(underlining mine).

Estimations of water quantity in the Eghazer are bound to be difficult, and degree of accuracy is hard to predict, given the existence of artesian and phreatic systems which vary in depth, space and time. Bernus(1981) estimates that in a year of normal rainfall, a total runoff of 100,000,000 $m^3$ of water from the southern portion of the Aïr Massif feeds the aquifer of the Eghazer. The Agence Japonaise de la Coopération Internationale (1979) concluded that there were two distinct aquifers, one to the southeast and the other to the northwest of a fault between Teguidda in Tessoum and Azelik. The former was considered "eau douce", with a temperature of $34^0$ C, pH of 8.8-9.2, conductibility of 1000 - 1300 uv/cm and an elevated concentration of sodium bicarbonate ions, while the latter presented distinctly saline characteristics. Further study suggested that the "eau douce" aquifer extended approximately 65 km x 25 km, at a thickness of approximately 50 m, between the Azelik, Teguidda in Adrar and Fagoschia faults, yielding an estimated volume of $8 \times 10^9$ $m^3$. A one percent capture rate was incorporated to estimate a total useful water volume of $8 \times 10^7$ $m^3$. Further work was performed with respect to pumping rates, well diameters and spacing, and rates of aquifer lowering in consideration of the needs of the uranium mining industry.

Such huge volumes of available water have no doubt fueled speculation about the conversion of thousands of hectares of the Eghazer into irrigated farmland; 50,000 -60,000 hectares is a figure commonly employed. The origin of this figure is obscure.

Returning to the Sogetha work,it is important to note that reservations about soil alkalinity/salinity are tempered by the belief that such soils are suited for sorghum and wheat, the crops we found on our visit to Injitane and the other artesian sites. It is possible, given Sogetha estimates of water requirements for a given crop, to calculate the number of hectares which can be put under cultivation with $8 \times 10^7$ $m^3$ if one assumes that the water is constantly recharged and that it can be a) removed from the aquifer at adequate rates; and/or b) stored in reservoirs to enable use in heavy demand months. This of course requires consideration of evapotranspiration rates (see below).

For example, Sogetha provides the following data on monthly water needs (in $m^3$ /ha) for sorghum (with 2 successive crops on the same soil and 4 cuttings of 70 cm high plants for forage) and wheat (one crop):

| | Sept | Oct | Nov | Dec | Jan | Feb | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sorghum | 180 | 210 | 200 | 180 | 180 | 210 | 1160 |
| Wheat | 20 | 210 | 200 | 180 | 180 | 110 | 900 |

If the irrigated land is divided equally between sorghum and wheat, approximately 7760 (3880 sorghum and 3880 wheat) ha could be cultivated. This figure can of course be altered through manipulation in any or all of the component variables: total volume of available water, the rate of its capture by the well system, choice of crop, and water needs of the crop (which may be altered through choice of different genetic varieties). For example, a scheme similar to the one above, but which has wheat in addition to only one crop of sorghum with two forage cuttings could theoretically yield 10740 ha; doubling the capture rate in this scheme would yield approximately 21500 ha, and so on.

The choice of Injitane as a model micro-site for intervention did not hinge on ecological criteria, but rather on economic ones, notably its location on a major transport route (see Section V). It, as well as the other artesian sites of Tiblelik and Teligumit, is a micro-site of modest irrigated perimeters (The Synthèse Regionale notes that cultivated areas under irrigation are 5.16, 4.1 and 3.0 ha, respectively), almost all of which was devoted to sorghum, with the rest earmarked for subsequent wheat cultivation. Much of the present canal system was in need of repair, specifically where subunits abutted one another. At these sites,leaking rivulets of water and consequent erosion gullies (which in turn were undermining the canals) were at least frequent, if not commonplace. Repair was considered a priority by the farmer/gardeners.

Pasture in the near vicinity of Injitane was poor, attributable to an extremely patchy (even by Eghazer standards) distribution of rains, according to the local population. Numbers of domestic stock were low; herds were well dispersed, and there was little evidence of conflict between herding and farmer/gardener segments of the population. The latter, however, did express concern over the pressures their perimeters experience when herders and herds retreat to the permanent water and vegetation which Injitane affords in the dry season. Fencing is loose and in a state of disrepair. Enclosure of the perimeter is an essential intervention if significant success is going to be achieved, according to the cultivators.

Given the healthy state of the crops we observed and the immense subterranean water resources of the Eghazer, it would be disquieting at best if the present farmers, frustrated by faulty irrigation canals and inadequate fencing, chose not to expand the surface of land under cultivation, or to leave it altogether, especially since a small population is listed in the Synthèse Régionale as one of the major restraints on the development of the region. The Republic of Niger (in its Synthese Regionale,1990) envisions an expansion of irrigated cultivation to anywhere between 12.5 and 25 ha, with estimated costs of reservoirs, canals, and new wells ranging from

60,500,000 to 116,000,000 CFA. Similar figures (15 to 30 ha at a cost of 64,000,000 to 123,000,000 CFA) are given for Tiblelik. Each 300 $m^3$ reservoir is estimated at 5,000,000 CFA; Another one, specifically for animal use and set some distance away from the fields, should help to alleviate some of the pressure on the crops, but would add to the total amount of water lost by evapotranspiration.

Estimates of evapotranspiration rates vary. The Synthèse Régionale gives a figure of 5m/yr. A Belgian-Nigerien feasibility study (1973?) of a barrage at El-Meki in the Aïr gives a figure of 3.9m/yr, a figure to which "a reduction coefficient must be applied" yielding a value of 2.73m/yr. A study performed for the Government of Niger by Berger International (1990) gives a figure of 3.32m/yr in the Aïr. Roche (1965) presents a formula, but no data. In any event, evapotranspiration rates will have to be considered and carefully studied before incorporating any water stockage scheme in larger interventions.

E. TCHINTOLOUST (See Ecological Report)

Tchintoloust is representative of a number of high valley settlements along the banks of seasonal streams in the Central Aïr. Irrigated cultivation of small perimeters is the rule; power is generally provided by animal traction. The history of gardening at Tchintoloust is recent - on the order of 20 years - especially when compared to villages such as Timia, in which irrigated cultivation has been practiced at least since the 19th century. This is not to say that Tchintoloust is a recent settlement (The chief of the Kel Owey lived there when Barth visited in 1850), but that the recent advent of gardening there, mirrored by similar developments in Zomo, Kribkrib and other high valley settlements, is indicative of the drastic changes which have occurred in the Central Aïr over the past two decades.

There is no doubt that the high plateaus of the Central Aïr are stressed habitats. Large numbers of trees have died as a result of decreased rainfall, and the loss of woody perennials, combined with wind and frequent torrents, has contributed to soil degradation and increased runoff in the high valleys, which in turn has produced destructive erosive forces along the banks of the streams as they course east, south and west (as is the case with the Zilalet, on which Tchintoloust is found) to the plains at the base of the Massif.

Herein lies one major aspect of the importance of interventions in high valley settlements - they are, at the same time, interventions in settlements at lower altitudes. Diguettes and/or other water retaining structures which slow and collect runoff raise the water table and facilitate an increase in agricultural production; they also help to protect garden plots downstream. In the case of Tchintoloust, as in Zomo, Kribkrib, Timia and others, protection of streambanks is also essential. The stone walls of Timia are remarkable in this regard, and could serve as a model for construction elsewhere.

Given the variety of agricultural products in high valley settlements - dates, figs, citrus, melon, squash, apricot, grenadine, cereals, etc. - the deployment of the simple and proven techniques described above seems almost imperative. It is interesting to note that the Berger International(1990) study considers the soils of the Zilalet to possess marginal agricultural potential.

F. THE MARE NEAR INTABANOUT (See Ecological Report)

In general,the microsites of Zinder Department did not appear to possess the potential for development visualized for microsites in the Department of Agadez. A number of reasons for this belief may be given:

1) As is true throughout Niger, rainfall levels in Zinder Department have dropped, and distribution is patchy. But unlike the Aïr, which canalizes whatever rain falls into one of 28 valleys, major distinct topographical features which concentrate great volumes of water were not observed in the pastoral zone in Zinder.

2) Water tables are low.

3) Attempts at rainfed farming have spread northward into the pastoral zone. In many cases, trees are removed from the land before the planting of cereal crops, which yields the nearly predictable results of soil erosion and subsequent loss of soil fertility. For example, the mare near N'Japtogi, nearly dry in late August, was surrounded by failed millet in eroded fields, as was the N'Japtogi Centre Pastoral itself.

Of all the microsites visited in Zinder Department, the mare near the Intabanout Centre Pastoral would appear to be the most promising. In years of good rainfall, the mare persists throughout the year; even in poor years, it lasts to the following April. It is relatively large (at least 1 km x 2 km) with a depth approaching one to one and a half meters. The tree population is healthy, and large numbers of perennials ring the mare. Intervention in the form of diguettes at the lowest portions of the mare would increase its volume and expanse. A powered irrigation system could be employed.

The prospect afforded by a nearly permanent mare which provides water for irrigated perimeters is a healthy one, especially when it is complemented by good rainy season pasture and temporary mares. Dry season utilization is more problematic. Unlike Injitane, there is no large volume of subterranean water which can be pumped or directed to reservoirs away from cultivated fields. Corridors between fields would have to be established for livestock, unless more wells were constructed (in which case the system would approximate that at Minimini). Given the depth of the water table, consideration would have to be given to powered pumps.

## V. ECONOMIC AND SOCIAL CONSIDERATIONS

All interventions require time, labor, financial input and social acceptance. Rochette(1989) discusses over 20 successful interventions and discusses the importance of these forces. Food for work programs have been particularly rewarding, and it is assumed here that many, if not all, of the works discussed in Section IV would follow a similar course.

In some cases, financial input would have to exceed that necessary for labor alone. In particular, projects which require materials not available at a micro-site would have to provide money for their purchase and transport. Construction of cement reservoirs, metal fences sunk in concrete, powered pumps or windmills or animal traction - these inputs may or may not be too expensive with respect to the potential return from a given micro-site.

Equally important is the possibility of overproduction. If a given intervention results in the production of more livestock, or more figs, or more of any commodity and there is no outlet for the surplus, then no benefit is realized. In a theoretical sense, the intervention has been a success; in an economic sense, a failure.

Market economics is a topic that was constantly addressed during this study, and one which appeared frequently in researched literature. Livestock and agricultural sectors of the Nigerien economy face the problem of blocked markets at international and national levels. Tariffs, subsidies and production costs in other countries can influence the individual decisions of the Intabanout agropastoralist family or the gardener in Timia. Lack of infrastructure can do the same, even if a market exists. How, for example, will the increased production of fruits in Tchintouloust satisfy the demand (assuming such a demand exists) for them elsewhere in the country if the road out of Tchintouloust is the Zilalet streambed?

Ecological success, then, can mean economic failure. Worse, a failure based not so much on ecological processes as it is on the reality of the marketplace may later translate into an unwillingness to participate in other projects, no matter how worthy they may be. Thus there is a need for careful consideration of the use to which newly recovered land is put.

Finally, one should realize that simple physical failures may occur. Small barrages may collapse; windmills or fuel-powered pumps may break down; abnormally high rainfall may cause flooding and destruction of reinforced streambanks. The importance of well-informed, well-trained individuals who are sensitive to the needs, fears, aspirations and cultural traditions of the people who are supposed to benefit from such interventions cannot be overemphasized. The abilities to accept and explain failure so as to overcome it are as essential to the realization of high potential as are the physical elements which invited intervention in the first place. These abilities are evident amongst the residents of Minimini and Eroug, who have participated in previous intervention projects and who have stated their willingness to implement other technologies, such as windmills, cognizant of the fact that the progress and outcome of new interventions will be monitored closely by the population in neighboring camps or valleys. M.

Aoutchiki, as a respected representative of many of the residents of the Aïr, will address this aspect of development in his report.

## VI. OTHER CONTRIBUTIONS TO DEVELOPMENT

The terms of reference for the study directed us to search for areas whose physical and cultural attributes could contribute to their future development. In general, we have viewed development as a result of a physical intervention, or works project, such as a dam, a diguette, or an irrigation canal.

In the course of the study, other components of development potential became more obvious than they had been at the outset. These include:

- the provision of livestock, either for traction or herd reconstitution
- the provision of health care facilities and supplies
- the construction of storehouses and cooperatives
- the presence of tourist attractions, especially in the Aïr
- the proximity of modern infrastructure elements such as tar roads and access to electrical power

As a point of departure for a future feasibility study, it is noted here that the lower Tafedek valley, in addition to being a rich pastoral area which would derive agricultural and land reclamation benefits from the same technologies forwarded for Eroug and Tchintouloust, is:

a) easily reached from the main tar road between Agadez and Arlit
b) intersected by the power line which parallels the main road
c) blessed with a hot spring
d) well situated for excursions into the Aïr via tourist sites such as Timia

Conceivably, pastoral, agricultural and tourist success in Tafedek could be the first step in the improvement of the quality of the roads into the Aïr, which in turn would facilitate the delivery of Aïr products to their markets.

## VII. CONCLUSION

The prevailing climatological conditions in Niger, most notably the long-term decrease in annual precipitation, and a shortened rainy season characterized by significant interannual and intra-annual variations in extent and distribution, virtually dictate the preeminent position of permanent water in our evaluation of high potential microsites. In the absence of permanent water, water harvesting techniques extend the lifetime of seasonal mares, koris and streambeds; the proven success of many of these harvesting techniques in turn places emphasis on those areas in which topographical variation facilitates the canalization and concentration of surface waters

which can be utilized either immediately or, having permeated the ground surface and recharging aquifers, later in the dry season. The Air Massif presents the most promising topographical features in this regard.

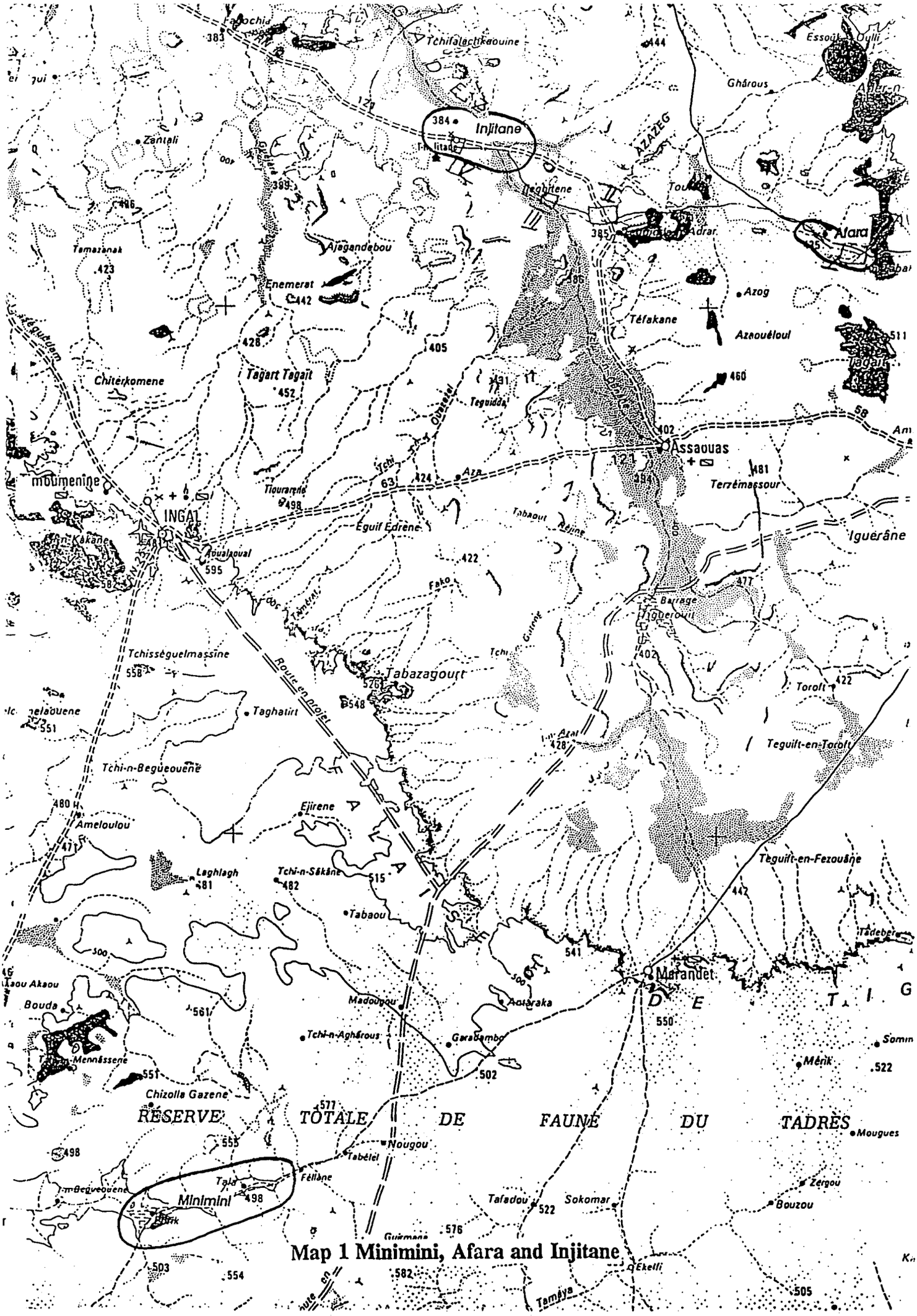
The existence of degradative changes effected by alterations in climate were obvious throughout the course of the study. Furthermore, many of the topographical features which act to concentrate water are subject to erosive forces which are in large part attributable to the inability of higher deforested land to retain water. Thus, a number of microsites in the Air were considered to have development potential if streambanks could be protected and fortified.

The vast plain of the Eghazer appears to have considerable development potential, given the estimates of the volume of water flowing at various levels under its surface. Irrigated perimeters of a modest nature are present, but individuals who have chosen this form of livelihood appear to be threatened by others who have continued to devote more time to livestock-related activities than to cultivation. This threat can be removed, and both production systems can co-exist - to their mutual benefit - given the appropriate intervention. In this and other cases, the importance of intermediaries who are conversant with the cultural traditions and expectations of the principals cannot be overemphasized. They are as essential to the success of a project, i.e., to its attainment of potential, as is the physical intervention itself. Economic forces, including national and international markets for commodities which could be produced on reclaimed land, must also be taken into account when appraising the potential of a given microsite.

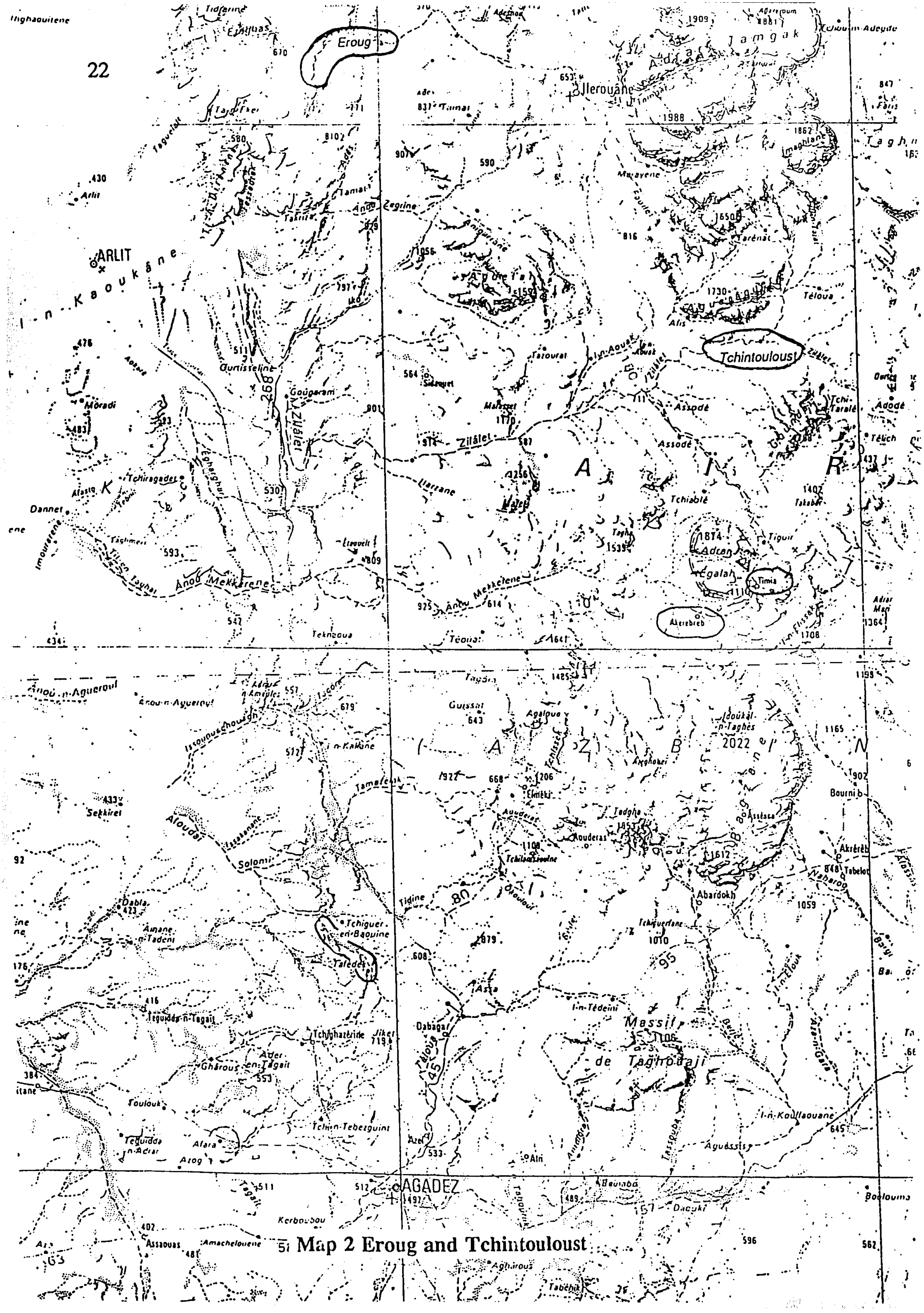
# ANNEXES

## Locations of Representative Micro-sites

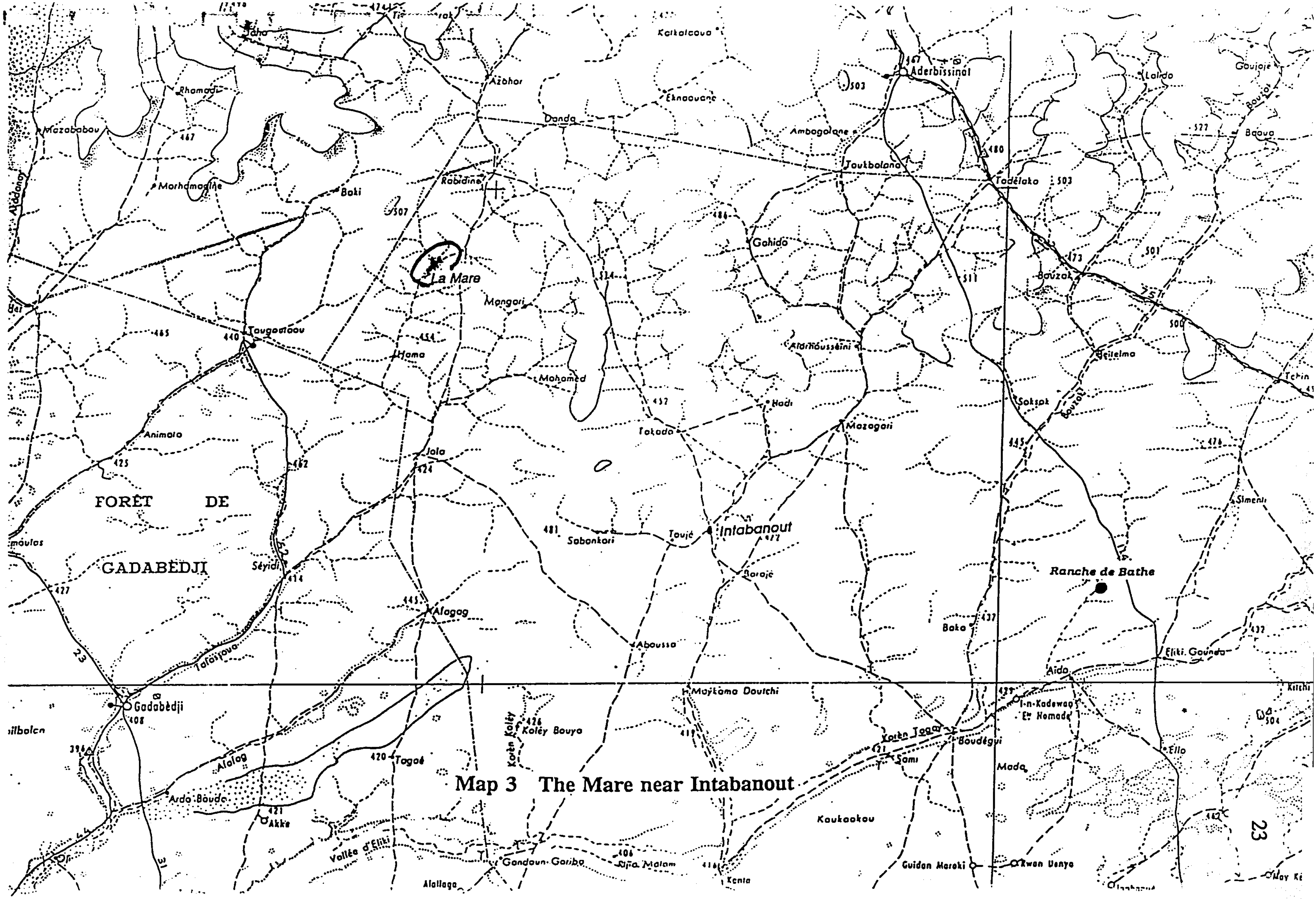
| | |
|---|---|
| Map 1 | Showing Minimini, Afara, and Injitane |
| Map 2 | Showing Eroug and Tchintouloust |
| Map 3 | Showing the Mare in the Vicinity of Intabanout |




Map 1 Minimini, Afara and Injitane




Map 2 Eroug and Tchintoulous




**Map 3 The Mare near Intabanout**

REFERENCES

Agence Japonaise de la Coopération Internationale.
Rapport sur les Etudes du Plan Aménagement des Installations de Captage des Ressources Hydrogéologiques Nécessaires à l'Exploitation des Mines d'Uranium dans la Région au Sud-Ouest de l'Aïr de la République du Niger. 1979.

Bernus, E.
Touaregs Nigériens: Unité Culturelle et Diversité Régionale d'un Peuple Pasteur. Editions de l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer. 1981

Cometain and Bureau d'Etudes Electrobel.
Barrage d'El-Meki (Niger): Dimensionnement de la Retenue en vue d'une Utilisation Optimale des Ressources. 1973(?)

République du Niger. Ministère de l'Agriculture, Direction du Génie Rural.
Etude de la Mobilisation des eaux de Ruissellement Superficiel dans trois Départements (Tahoua - Agadez - Zinder) (Louis Berger International,1990)

République du Niger. Groupe de Réflexion sur le Développement de l'Irrigation Privée au Niger.
Rapport de Synthèse. Collecte de données de base pour l'identification du projet de promotion de l'irrigation privée au Niger. 1990

Synthèse Régionale, Département d'Agadez. 1990

République du Niger. Ministère de l'Agriculture et de l'Environment.
Séminaire National sur le Développement de l'Irrigation au Niger. Rapport de Synthèse. 1989

République du Niger. Ministère de l'Economie Rural. Service du Génie Rural.
Prospection Hydro-Agricole sur la Bordure Ouest de l'Aïr. SOGETHA. 1972

Roche, M.
Etudes des Nappes d'Inféro-flux des Rivières de la Bordure Ouest de l'Aïr. ORSTOM. 1965

Rochette, R. M., ed.
La Sahel en Lutte Contre la Désertification. Verlag Joseph Margraf. 1989

FIGURE 1. Minimini. M. Aoutchiki (R) and S. Seydou (L) demonstrate the height of **Panicum** and **Setaria** ("fonio") surrounding the mare (in background) created by the construction of a small dam.

FIGURE 2. The distinct boundary between degraded habitat (left foreground) and "fonio" (right background), Minimini.

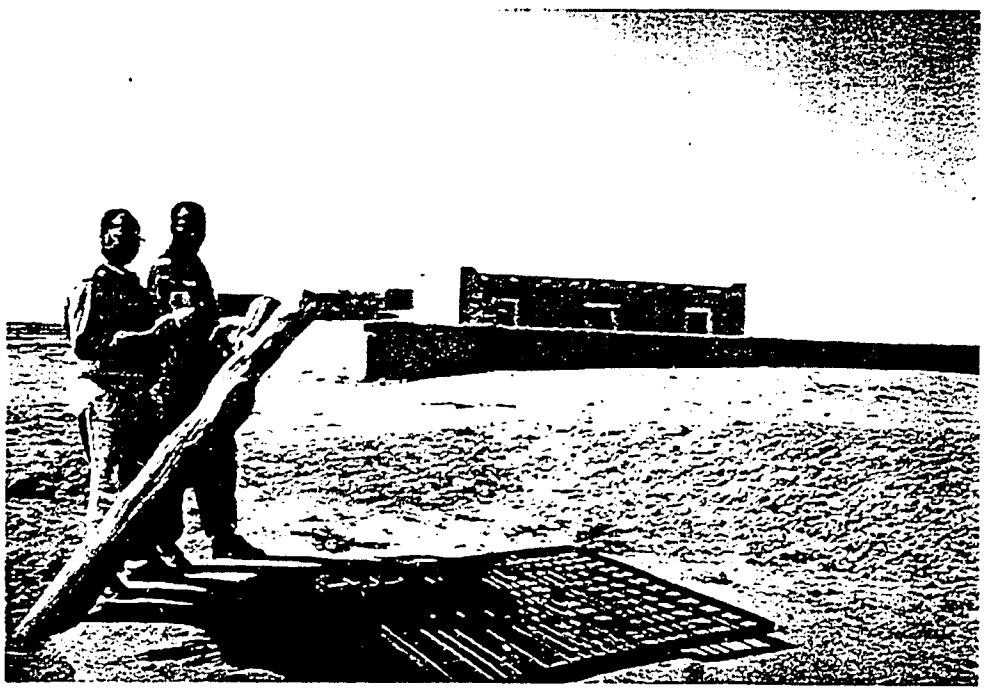


FIGURE 3. Minimini. The permanent well at the cooperative, utilized during the dry season.

**FIGURE 4 and 5** Eroug. Irrigated smallholdings near the mouth of the valley, approximately 8 Km from the Teznat Plain.

FIGURE 6. One of the large cuvettes near the mouth of the Eroug.

FIGURE 7. The Teznat Plain, looking north from the proposed site of a barrage between the Teznat and the narrow valley corridor which communicates with the Talak Plain.

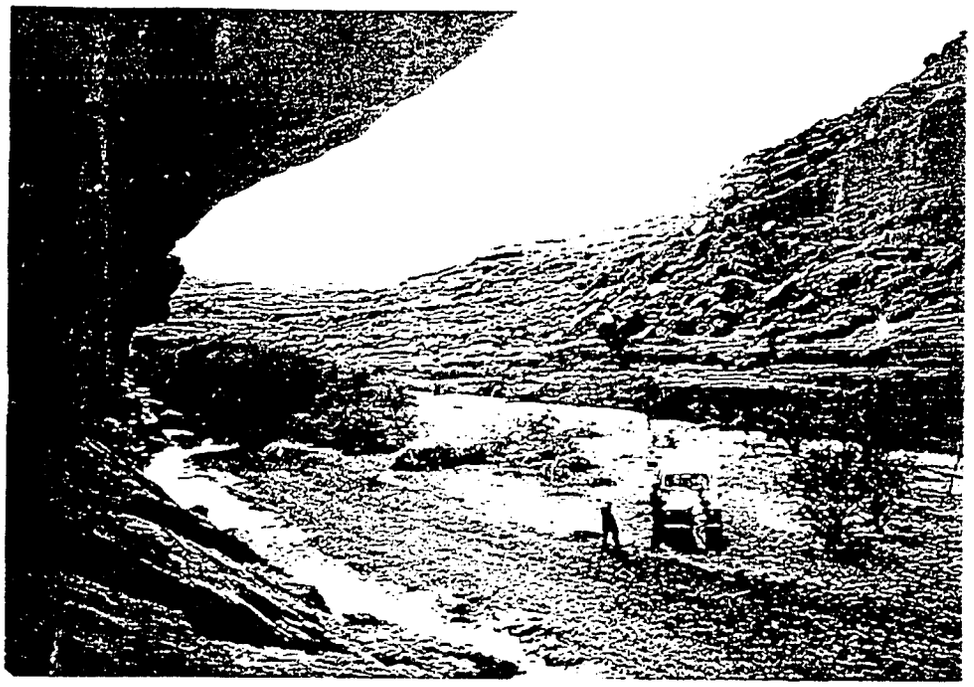
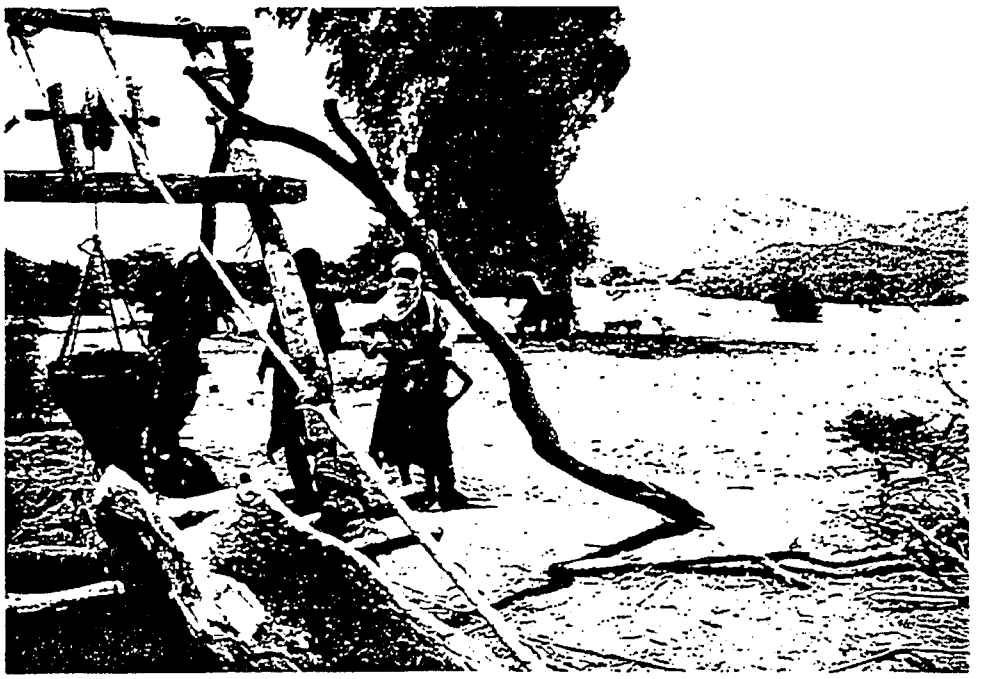


FIGURE 8. One of the numerous small valleys which empty into the narrow valley corridor between the Teznat and Talak Plains.

FIGURE 9. Gougarame. the embankment produced as a result of road construction acts as an effective dam, and provides an excellent example of the sort of low investment water-harvesting structure advocated in this study.

**FIGURE 10 and FIGURE 11** Injitan and Tiblelik: Permanent settlements around artesian wells in the Eghazer.



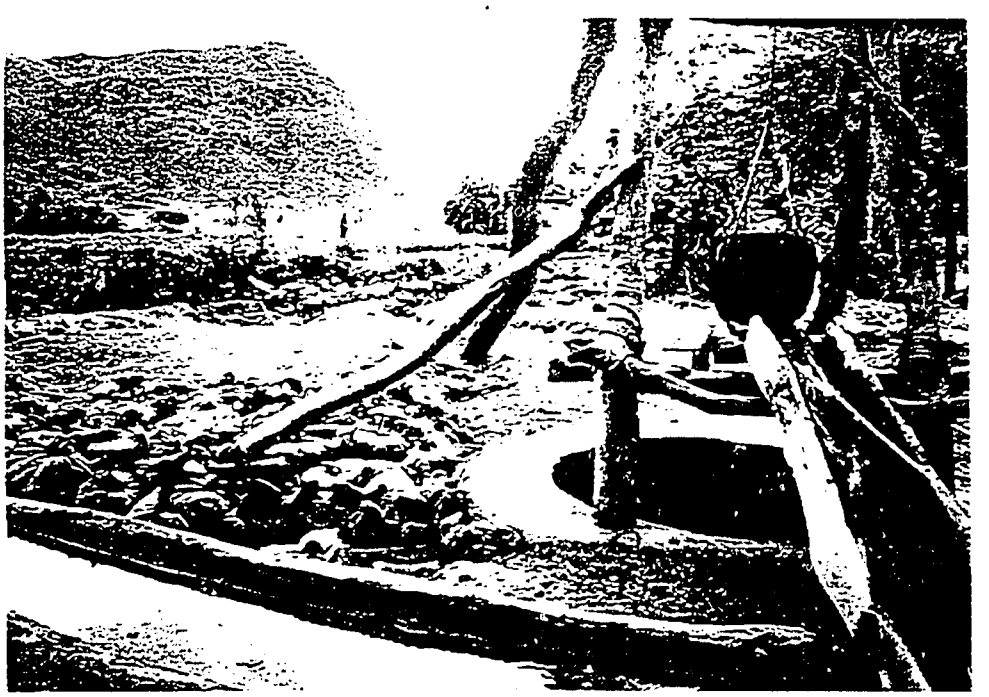


FIGURE 12 and 13 Small irrigated perimeters in the vicinity of Tchintouloust. Water from permanent wells is drawn by cattle, camels or donkeys. These perimeters are relatively new; the oldest was created approximately twenty years ago.

**FIGURE 14** In Timia, one of the oldest settlements in the Air, date palms and cereals (visible in the photograph) are abundant. A wide variety of fruit-bearing trees and garden vegetables are also grown in small irrigated perimeters.

**FIGURE 15** Draft animals are essential for efficient irrigation of perimeters in Timia. At the same time, natural fencing prohibits trampling and consumption of crops. Timia thus serves as an excellent example of an agropastoralist production system.

FIGURE 16 Some of the irrigated perimeters of Timia, as seen from the stream bed. Note the retaining walls which protect the perimeters from flooding.

# DEUXIEME PARTIE: RAPPORT ECOLOGIQUE

Par
AOUTCHIKI MOHAMED

## TABLE DE MATIERES

I. INTRODUCTION ..... 37

II. DEROULEMENT DE LA MISSION ET L'ITINERAIRE PARCOURU ..... 37

III. SYNTHESE DES RESULTATS DE L'ETUDE ..... 38

A. Zone d'Agadez ..... 38
B. Zone de Zinder ..... 46

IV. STRATEGIES D'INTERVENTION ..... 47

V. CONCLUSION ..... 49

## I. INTRODUCTION

La présente étude est le résultat d'un travail de terrain effectué du 13 au 28 Août 1990 dans la Zone Pastorale du Nord et du Sud-Est dans les Départements d'Agadez et de Zinder, sur la demande du CRED/DEP et du PIGRN. Elle a intéressé des sites et micro-sites considérés pour leurs potentialités dont voici les aspects étudiés:

- association végétale dominante.
- pédologie
- géomorphologie
- hydrologie et ressources en eau
- disponibilité des rochers ou matériels naturels aptes pour la fabrication des ouvrages CES-DRS.
- degré d'utilisation et/ou dégradation.
- possibilités d'irrigation.

Le but de l'étude était de recenser tous les sites et micro-sites dans ces zones à potentialité de micro-réalisation à partir des eaux de surface et/ou des nappes phréatiques et artésiennes, en vue d'une augmentation des productions agricoles et fourragères et de la restauration d'un environnement dégradé par les effets liés et repétés de sécheresses et des gestions locales souvent mal contrôlées.

## II. DEROULEMENT DE LA MISSION ET L'ITINERAIRE PARCOURU

Après trois jours de préparatifs de la mission à Niamey, une partie de notre équipe quitta le 13 Août 1990 pour la Zone d'Agadez où elle fut rejointe le 17 Août 1990 par la seconde.

Dates et itinéraires

13/8/90 Départ Niamey - Tahoua - Mini-mini
14/8/90 Mini-mini-Agadez
15/8/90 Agadez - Afara - Ouazab - Tiblelik - Injitan
16/8/90 Injitan - Teliguinit - Dabla - Sikerat - Anou-makaren
17/8/90 Anou-makaren - Arlit - Eroug
18/8/90 Eroug - Takriza - Arlit - Talak - Gougaram - Zilalet - Iteghsan
19/8/90 Iteghsan - Anou-makaren - Tchintoulous - Zomo - Timmia
20/8/90 Timmia - Krebkizeb - Idaouden - Oufen - Elmeki - Guermat - Egoudaouel - Tafadek
21/8/90 Tafadek - Solimi - Sikerat - Agadez.

A Agadez comme à Arlit, des contacts administratifs ont été pris pour informer les autorités locales sur les objectifs de la mission et recueillir leurs informations sur les potentialités et les effets déjà réalisés dans certains sites.

22/8/90 départ d'Agadez pour la Zone de Zinder par la route passant par Aderbissinat - Intabanout:

23/8/90 Intabanout - Batté
24/8/90 Batté - Gorbobo - Takukur - N'djaptogi - Kellé - Tanout - Zinder
25/8/90 Zinder - Gouré - Tasker
26/8/90 Tasker - Termit - Tasker
26/8/90 Tasker - Yegoum
27/8/90 Zinder - Maradi - Niamey.

Au cours de ce périple de 5.000 km environ, tous les responsables des Centres Pastoraux (CP) du Projet Niger- Centre Est, ont été consultés sur les potentialités des sites de leurs zones respectives et les stratégies à soutenir pour la réussite des objectifs du Projet et des populations.

## III. SYNTHESE DES RESULTATS DE L'ETUDE

Tout au long des itinéraires parcourus, la mission d'étude s'est particulièrement intéressée au repérage et à la description des sites et micro-sites, au recensement des éléments constitutifs de leurs potentialités et a noté les réalisations déjà faites, permettant de concevoir de meilleures approches et stratégies d'interventions futures.

Plusieurs micro-sites présentent des caractéristiques similaires, cette homogénéité est telle que nous avons trouvé plus indiquée de choisir, au niveau de chaque site, un micro-site modèle dont nous avons recensé et décrit les potentialités pour y déterminer les stratégies (interventions) et les effets d'intervention.

A. Zone d'Agadez

Bien avant le développement des catastrophes naturelles (sécheresse - désertification) observé au cours des années 70-85; habitants et chercheurs étaient conscients de l'importance des potentialités économiques et matérielles des sites de la région d'Agadez.

Ces potentialités sont créées et favorisées par la position géographique des Massifs de l'Aïr qui constituent une véritable passoire, piégeant et restituant par ses innombrables vallées ou Koris, des quantités considérables (100.000.000 $m^3$) d'eau de ruissellement (Etude par BERNUS) qui alimentent toute la série de nappes situées à des profondeurs variables.

Cet ensemble, constitué donc par la géographie, le piégeage et l'infiltration, nécessite avant tout une gestion judicieuse pour leur accroissement et leur pérennité.

Dans la zone d'Agadez les sites suivants ont été retenus:

- Centre Aïr
- Talak
- Bassin de l'Eghazer

Chaque site est composé d'une multitude de micro-sites à potentialités variées.

C'est ainsi que nous avons dénombré:

**- Trois (3) micro-sites en amont de l'Eghazer qui sont:**

Modèle Mini-mini

- Mini-mini
- Ebrik
- Tamaya

**- Sept (7) micro-sites dans le bassin de l'Eghazer**

Modèle Afara

- Afara
- Arag
- Toulough

Modèle Injintan

- Ouazab
- Tiblelik
- Injitan
- Teliguinit

**- Quatre (4) micro-sites dans le Talak**

Modèle Eroug

- Eroug
- Takriza
- Gougaram
- Zilalet

**- Huit (8) micro-sites dans le Centre Aïr**

Modèle Tchin-touloust

- Tchin-touloust
- Zomo
- Timia
- Kribkireb
- Idaouden
- Oufen
- Sikerat
- Tafadek

MICRO-SITES MODELES

| NOMS | DESCRIPTION | INTERVENTION | EFFET D'INTERVENTION |
|---|---|---|---|
| Mini-mini | Vallée située à 13 Km au Nord de l'axe Tahoua-Agadez, s'allonge sur 15 à 20 Km de long sur 800 à 1.000 m de large, délimité par un ensemble d'élévations assez ensablé, mais laissant apparaître par la droite quelqyes escarpements rochers en forme ce tumulus très anciens.<br>Les Sols sont sabloneux à sablo-limoneux sur les zones d'élévation et en amont de la vallée-Limouno-argileux dans les zones de stagnation des eaux, favorisant la formation des mares semi-permanates.<br>Le végétation annuelle est tributaire de l'abondance des pluies et reste souvent sporadique et variée.<br>Le couvert arboré se localise tout au long des axes de ruissellement en montrant une certaine abondance dans les mares maigré les effets cruels de la sécheresse qui a souvent tout déciné sur les berges et les zones peu arrosées<br><br>Esp - Arborisées observées:<br>- Balanites<br>- Ac.radiana<br>- Ac.nilotica<br>- Ac.erenbergiana<br>- Bossia.sen<br>- Maerua cracagolia<br>- Zizifus mauritiana<br>- Commifora africana<br><br>Esp - Annuelles:<br>- Chanchrus<br>- Pannicur laetum<br>- Setaria<br>- Eragrostis<br>- Cyperus<br>- Boerauria<br>- Cucumus melo.<br><br>Esp - Cultivées:<br>Mares<br><br>- Sorgho<br>- Mil | - Diguettes, demi-lunes en pierres sèches<br>- Mares pour alimentation en eau<br>- Fonçage des puits pastoraux et villageois<br>- Reconstitution du cheptel<br>- Organisation de l'artisanat<br>- Soutien alimentaire et rémunération durant tous les travaux d'aménagement<br>- Installation d'un système éolien pour alimentation en eau du village<br>- Expérimentation d'un système de fauchage et stockage du fourrage (Fonio des mares) | - Ralentissement et meilleur épandage des eaux de ruissellement<br>- Augmentation du niveau des mares, possibilité d'irrigation<br>- Développement du couvert arboré et cultures fourragères<br>- Réduction des griffes d'érosion<br>- Augmentation de la production animale<br>- Accroissement de la production alim.<br>- Augmentation niveau de vie population<br>- Renforcement des bases indispensables sur lesquelles s'appuie un développement concret. |

MICRO-SITES MODELES

| NOMS | DESCRIPTION | INTERVENTION | EFFET D'INTERVENTION |
|---|---|---|---|
| AFARA | Situé à 45 Km au Nord-Ouest d'Agadez après l'embranchement Agadez-Assamaka, par In-abangharet, ce micro-site d'Afara est la zone d'épandage des eaux de ruissellement de la grande vallée de Tchin-tebizguinit après un passage très étroit dans lequel elle s'engouffre en tranchant en deux l'une des dernières fa- laises marquant la limite oreintale des massifs de l'Aïr.<br>Afara est limité à l'Ouest par une série de petits plateaux tabulaires disposés en ilots successifs parfois séparés par des grands espaces très plats jusqu'à la rive est de l'Aghazer.<br>Ces espaces sont de structure limono-argileuses parsemées de légères couches de sable éolien entre Afara et Azag jusqu'à l'ensemble rogeux de Teguida-vadghagh dans les axes de ruissellement marqués.<br>Les eaux de pluie s'étallent souvent e petites mares ou flaqyes plus ou moins temporaires, mais favorisant le développe d'un ensemble végétal assez espacé sauf d la partie initiale de la zone où l'on obs grâce à l'intervention de la mission cath petite diguette en pierree séches. Cette intervention a favorisé la régénération d important ensemble arboré remarquablement<br>- Ac. radiana<br>- Ac. erenbergiana<br>- Bossia seneg.<br>- Maeruca<br><br>Esp-Annuelles:<br>- Cacia oblusifolia<br>- Cyperus<br>- Indigofera fileana<br>- Caouchouc depreosus<br>Tribulus terreahis | - Multiplication de diguettes en pierres séches Construction de demi-lune à travers toutes les zones d'épendage.<br>- Création des mares pastorales<br>- Aménagement de la source de Toulcugh<br>- Construction de la boutique coopérative en banco.<br>- Reconstitution du cheptel aux familles dénu-nies<br>- Assistance alimentaires et rémunération durant les travaux d'aménagement. | - Meilleur épandage et répartition des eaux de surface<br>- Favoriser la régénération des couverts arborés et herbacé.<br>- Réduction de la surcharge des points<br>- Réabilisation de la faune sauvage<br>- Amplification et sauvegarde des réali-sations antérieures.<br>- Encouragement des initiatives de lutte contre la désertification<br>- Augmentation de la production animale |

MICRO-SITES MODELES

| NOMS | DESCRIPTION | INTERVENTION | EFFET D'INTERVENTION |
|---|---|---|---|
| INJITAN | Un des plus anciens micro-sites qui parsèment la vallée de l'Eghazer depuis ASSAWAS jusqu'aux environs de où la majorité des forages artésiens ont des eaux très salées et souvent à faible débit.<br>Il se situe sur la rive Ouest du lit mineur de l'Eghazer où le seul relief apparent est marqué quelques affleurements argilo-grèseux souvent couvert par des tapis de graviers moyens et de petites pierres en forme de galette.<br>Les sols généralement plats et fortement argileux souvent fissurés faisant apparaître par endroit d'innombrables ventouses engloutissant d'importantes quantités des eaux de ruissellement.<br>Cet aspect est caractéristique de la vallée de l'Eghazer et favorise le developpement de son couvert herbacé abondant et varié durant les bonnes saisons de pluies.<br>La végétation arbustive évolue en mèches discontinues tout au long de la vallée que colonise des peuplements de calotropis et Colocynthis vulgaris.<br>Esp. Arb.<br>- Ac. radiana<br>- Ac. Crenbergian<br>- Balanites<br>- Calotropis<br>Esp. Annuelles<br>- Cacia obturifolia<br>- Boeravia<br>- Cyperus<br>- Cacia Cena<br>- Iponea<br>- Sorghum Ethiopicum<br>- Tribulres Terreshis<br>- Tribulres alatus<br>- Schenofeldia | - Equipement des forages<br>- Construction des bassins d'accumulation<br>- Construction des bassins de cannaux d'irrigation<br>- Clôture des périmètres.<br>- Construction d'abreuvoirs éloignés de périmètres irrigués<br>- Soutien en santé humaine et animale.<br>- Fourniture d'un moyen de transport.<br>- Reconstitution du cheptel aux familles dénuées<br>- Soutien alimentaire et financier durant les travaux d'aménagement. | - Economie des eaux<br>- Amélioration du débit<br>- Arrosage rationnel<br>- Protection des périmètres<br>- Limitation des conflits entre jardiniens et éleveurs<br>- Augmentation de la production alimentaire<br>- Ecoulement et ravitaillement |

MICRO-SITES MODELES

| NOMS | DESCRIPTION | INTERVENTIONS PROPOSEES | EFFETS D'INTERVENTION |
|---|---|---|---|
| EROUG | Vallées assez encaissée entre des parois rocheuses parfois hautes et continues composées par des amas granitiques en chaos superposés laissant des passages parfois importants à une multitude d'affluents.<br>Les berges et les angles défavorisés par l'érosion pluviale sont de structure sablo-limoneuse à limono-argileux<br>Les zones d'épandage sont également argil. parsemées de buttes témoins d'arbres morts sur lesquelles se formes q.q dunes vives<br>Le lit mineur est sabloneux, laissant appa raître à certains endroits des gros blocs granitiques marquant les parties supérieures des barrages naturels.<br>Elle prend sa source dans la faille du mas sif du Tamgak et draine ses eaux de surface Nord de la plaine du Talak en passant par le cirque de Temat et le couloir d'Amanad.<br>La végétation arborée est assez régulière malgré les effets néfastes de la sécheresse<br>On observe surtout:<br>- Ac. radiana<br>- Salvadora persica<br>- Balanites<br>- Maeruca cracifolia<br>- Calotropis<br>- Ziziphus<br>- Pederbia albada<br>- Ac. nilolica<br>- Ac. erenbergiana<br>- Bossia seneg.<br>- Palmier<br>Exp. Annuelle:<br>- Panicum laetum<br>- Panicum turgidum<br>- Cacia oblusifolia<br>- Tribulus torreshis<br>- Tribulus ochroléucus<br>- Cacia cena<br>- Laziurus<br>- Schouvia purpurea<br>- Morettia | - Construction de réservoire de retenue de eaux de ruisellement<br>- Diguettes de protection des berges<br>- Ouvrages de ralentissement et séparation des eaux de crues<br>- Fonçage des puits maraichers<br>- Fourniture d'animaux d'exhaure<br>- Assistance en santé humaine et animale<br>- Fonçage d'un forage équipé d'un système éolien pour alimentation en eau à Temat<br>- Soutien alimentaire et rémunération des personnes qui participent aux travaux.<br>- Création d'un fond de roulement pour l'organisation des artisans. | - Alimentation des nappes phréatiques<br>- Ralentissement des eaux de ruissellement<br>- Réduction des effets dérosion<br>- Régénération des espèces arbustives et couvert végétal<br>- Augmentation de la production aliment.<br>- Agmentation du pouvoir d'achat des populations<br>- Encouragement à lutter contre la fatalité et renforcement des noyaux de production. |

MICRO-SITES MODELES

| NOMS | DESCRIPTION | INTERVENTION | EFFET D'INTERVENTION |
|---|---|---|---|
| TCHIN-TOULOUST | Tchin-touloust est situé dans dans l'extrême Est de la vallée de Zilalet qui est un véritable cordon ombilical reliant plusieurs massifs du Centre de l'Aïr au bassin de Calèche des eaux de surface, qui est le Talak.<br>Grâce à ses innombrables affluents il draine à ainsi chaque année plusieurs milliers de m3 d'eau alimentant ainsi les nappes exploitées par les villages de Zomo-tchinlouloust-tchistant et ANEKER.<br>A l'image de toutes les autres vallées du versant Ouest-Aïr, la pierre est abondante sous toutes ses formes.<br>Les berges sur lesquelles se pratique le maraîchage sont de structures sablo-limoneuse à limono-argileux et parfois L.graveuleuses. La végétation arbustive très variée est parfois abondante avec la domination d'arbres bien développées tels que:<br>- Federbia albida<br>- Ac. nilotica<br>- Ac. radiana<br>- Salvadora<br>- Hyphaene Tebaïca<br>- Jujubier<br>- Phenix<br>- Bossia seneg.<br>auxquels s'ajoutent toute une gamme d'agrumes au niveau des jardins.<br>Les annuelles sont également parfois très abondantes et atteignent des développements impressionnants (Tafadek - Tamazlagh - Solini - Sikerat) en bonnes saisons pluvieuses. | - Protection des berges<br>- Construction de réservoirs de retenues<br>- Digue de répartition et ralentissement des crues<br>- Fonds d'appui aux artisans<br>- Fourniture d'animaux d'exhaure<br>- Moyen de transport et de ravitaillement<br>- Assistance au soutien alimentaire durant réalisation des ouvrages. | - Augmentation et protection des surfaces irrigables<br>- Renforcement des nappes<br>- Meilleur épandage<br>- Augmentation de la production<br>- Augmentation du pouvoir d'achat<br>- Facilité d'écoulement et de ravitaillement<br>- Regénération de<br>- Consolidation des acquis et exploitation rationnelles des potentialités naturelles |

MICRO-SITES MODELES

| NOMS | DESCRIPTION | INTERVENTION | EFFET D'INTERVENTION |
|---|---|---|---|
| IN-TABANOUT | Ce micro site est une mare semi-permanente qui est située à 45 km au Nord-Ouest du centre pastoral de Intabanout. Comme la multitude des mares qui constituent l'important réseau hydraulique la zone du Niger Centre-Est, ces mares se trouvent souvent dans les parties profondes des vallées qui s'écoulent d'Est vers l'Ouest tout au long d'un ensemble topographique constitué par des dunes fixes généralement couvertes par une steppe "tigrée".<br>Les sols sont fortement sabloneux légèrement limoneux, laissant parfois l'impression d'être argileux grâce à une faible pellicule déposée au cours des stagnations des eaux de ruissellement dans les basfonds et aux abords des mares, malgré les effets notables de la surcharge humaine et animale, la végétation arbustive occupe d'importantes surfaces. Dans les zones peu arrosées ou situées en hauteurs d'innombrables cadavres d'arbres jonchent le sol en exposant leurs longues racines et troncs vaincus par la désertification.<br>Ce spectacle très émouvant caractérise surtout la partie Nord Est des sites du projet Niger-Centre-Est où les dunes vives font légion. Les cuvettes sont nombreuse mais souvent dénudées sur leurs flancs déchirés par des griffes d'érosion, laissant ainsi d'infimes potentialités aux hommes pour la pratique des cultures de contre saison. Les champs de mil sont très sporadiques et forment des véritables tampons témoignant l'avancée du désert. | - Construction des diguettes dans parties basses des mares.<br>- Fonçage des puits maraichers<br>- Protection des jardins<br>- Délimitation des couloirs pour passage d'animaux.<br>- Fabrication des mares temporaires le long des axes de transhumance empruntés en période de cure-salée les différents groupes d'éleveurs.<br>- Appui aux agents des centres pastoraux<br>- Création d'une cellule d'achat et vente de la production animale. | - Augmentation des quantités des eaux<br>- Meilleures exploitations des sols et de l'eau<br>- Sécurisation de la production<br>- Equilibre entre éleveurs et jardiniers<br>- Lutte contre les effets de la désertification<br>- Protection des personnes et des animaux contre la soif pendant la difficile transhumance<br>- Sauvegarde des efforts et importants investissements déjà réalisés par le projet Niger Centre Est.<br>- Sécurisation et encouragements de la production des éleveurs. |

B. Zone de Zinder

Après la chaine grèseuse de Tiguidit marquant la limite Sud de l'Aïr, on traverse une zone assez plane marquée d'une manière sporadique par quelques élevations tabulaires souvent ensablées sur leur sommet signalant du Nord vers le Sud la fatale avancée du désert.

Ces espaces sont parsemés d'une végétation arbustive clairsemée évoluant selon l'importance des axes de ruissellement et parfois groupée dans les cuvettes de stagnation des eaux de surface. L'image d'un espace marqué par du vide, du couvert et d'ensablé caractérise cet itinéraire jusqu'à la vallée d'Aderbissinat au long de laquelle se situe le Centre Pastoral de In-tabanout après 80 Km au Sud-Ouest du poste d'Aderbissanat.

A partir de ce site, les vallées s'allongent à travers des dépressions dunaires fixes et entrecoupées par plusieurs petits axes ou ravins engloutissant d'importantes quantités d'eau de ruissellement qu'ils leurs restituent par gravitation.

Une végétation arbustive parfois dense est essentiellement caractérisée par *Acaia radiana, Ac. nilotica, Commifora africaina, Ac. loeta sp*, et *Balanites egyptiaca*. Aux abords desquels *Cencrus biflorus* constitue des peuplements purs et souvent denses. D'autres espèces plus appelées forment des petites plages souvent assez broutés ou faisant l'objet d'attroupement de quelques bovins et camelins dispersés.

Les sols sont généralement sabloneux surtout en amont des vallées et sommets de dunes.- à proximité des mares ou prolifèrent les espèces de fonio. Les sols sont sablo-limoneux ou argileux-sableux. Cependant, malgré les facteurs limitant, on constate une certaine uniformité dans les formations végétales à travers tous les sites dans lesquels ont été implantés les centres pastoraux.

Dans les parties basses des vallées étroites, se forment quelques mares temporaires, semi-permanantes selon l'importance des saisons. Entre N'djaptiji et Tanout, le paysage est marqué par la présence d'un relief varié favorisant la formation des cuvettes ou zone dépandage à potentialités moyennes, bonnes pour les cultures pluviales ou irriguées. A l'Est ou NE, les affleurements rocheux se présentent sous forme de falaises abruptes souvent espacées formant des vallons rendant encore possible la culture de mil et sorgho.

L'évaluation des potentialités de cette zone a permis de mettre en évidence des contraintes dépendant du climat, de la qualité des sols et surtout de l'action de l'homme.

En effet, le développement des micro-sites de cette région, par une augmentation des ressources en eau pour l'amélioration des pratiques culturales reste également conditionné par des phénomènes d'érosion hydriques et/ou d'érosion éoliennes remarquables dans les parties NE où la présence des dunes vives témoignent l'avancée du désert.

Dans la zone de Zinder les sites suivants ont été retenus:

- In-tabanout
- N'djaptiji
- Tasker
- Yegoum

Chaque site est composé de quelques micro-sites à potentialités variées. C'est ainsi que nous avons dénombré:

- **Un (1) micro-site à In-tabaout**

    - mare à 45 Km

- **Deux (2) micro-sites à N'djaptiji**

    - mare à 6 Km
    - mare de Kele

- **Un (1) micro-site à Yegoum**

    - cuvette à 12 Km

## IV. STRATEGIES D'INTERVENTION

Dans les micro-sites ci-dessus étudiés des potentialités importantes existent. Celles-ci sont comme nous l'avons vu, à la fois physiques et humaines. Il est en effet aujourd'hui possible, aussi bien dans les micro-sites de la zone Nord que dans ceux du Centre Est, de faire et d'une manière rationnelle:

- l'exploitation des mares et forages pour des fins de maréchage systématique,

- L'élevage de multiplication et l'amélioration des espèces pour une meilleure reproduction des animaux et pour plus de production du lait et de la viande,

- L'élevage d'embouche et celui de soutien aux groupes sédentaires constitués de petits ruminants, etc.

- L'irrigation à grande échelle par des systèmes modernes.

L'on peut également:

- Appuyer et moderniser des pratiques traditionnelles efficaces et déjà en vigueur,

- Etudier et valoriser des espèces végétales locales adaptées et ayant une haute valeur économique: *Panicum, Laetum, Turgidum, Sorgum étiopicum*, Palmier doum, *Bossia seneg.*

Mais toutes ces actions doivent déboucher sur une exploitation judicieuse et complète de ces sites pastoraux et agricoles et ne peuvent être des actions de réalisation du développement et donner les effets attendus que:

- si les hommes habitant ces sites et pour lesquels toutes ces réalisations de développement sont faites sont encadrés pour une meilleure gestion de leur espace et de leurs ressources,

- si ces mêmes personnes sont intéressées par ces réalisations, sont donc motivées et cibles dans leurs intérêts vitaux, et si de surcroit tous les groupes concernés collaborent étroitement en vue de la réalisation des oeuvres communes,

- si elles sont surtout soutenues matériellement et financièrement aussi bien pour le démarrage que pour le suivi de toutes ces réalisations, car pour des personnes aussi démunies que les habitants aux alentours de ces micro-sites, le soutien et la réalisation doivent aller de pair,

- si ces micro-sites sont enclavés: il ne sert à rien de produire sans s'assurer des débouchés auxquels on accède nécessairement par des axes routiers et toutes les infrastructures y afférants.

Il y a cependant, des facteurs décisifs sans lesquels, à notre avis, rien de vraiment pertinent et durable ne saurait se réaliser dans les micro-sites; nous sommes à l'heure de la rationnalité où à toute activité touchant plusieurs espaces il faut un minimum de coordination. C'est pourquoi, il serait souhaitable de créer une cellule régionale de gestion des différentes productions pour coordonner les activités socio-économiques. Elle sera l'interlocutrice avisée entre les producteurs et les instances nationales sur tous les problèmes touchant l'organisation et la bonne marche des activités des cellules de développement. Une telle structure (cellule) de gestion devant coordonner les activités de tous les sites sera l'instance par laquelle ces entités socio-économiques qui sont nécessairement liées à l'environnement national ou régional pourront s'ouvrir rationnellement sur ces environnements.

La seconde porte de sortie pour la production au niveau des micro-sites est à notre avis, l'industrialisation de certains produits, notamment de la viande, et des produits maraichers. L'industrialisation est, ne l'oublions pas, aussi et surtout une technique de conservation des produits en attendant leur écoulement. Cette industrialisation permettra aux producteurs de pouvoir sécuriser leurs produits végétaux et animaux en les prémunissant contre la décomposition et pour une longue circulation dans les circuits commerçiaux. Ce dispositif sécurisera également le capital cheptel contre les effets imprévisibles des sécheresses.

C'est au prix de toutes ces stratégies que les vallées et plaines du Nord du pays et les cuvettes et basfonds du Niger Centre-Est connaitront une évolution substantielle, que le Nord se développera et que le Centre-Est bénéficie déjà des interventions importantes du projet Niger Centre-Est, sauvegardera ses acquis et verra surgir des nouvelles réalisations.

La dernière et de loin la plus importante porte de sortie demeure la maîtrise de l'eau:
Il a été démontré par plus d'un spécialiste au cours de plusieures études précédentes que le massif de l'Aïr est vital pour la recharge des diverses nappes utilisées pour l'agriculture et l'alimentation en eau des divers groupes humains et animaux. Ses ruissellements souterrains alimentent également à une certaine échelle plus faible mais sûre les nappes profondes des zones d'épandage tels que l'Eghazer, le Talak et l'Azouak où des forages coulent de surcroit

depuis les années 58 pour ne faire l'objet d'exploitations agricoles qu'après les sécheresses des années 70.

## V. CONCLUSION

L'étude des micro-sites du Nord et Niger Centre-Est, nous a présenté des milieux où l'homme est démuni devant les adversités de la nature, mais une nature qui regorge d'atouts qui n'attendent que des hommes motivés, organisés et armés de moyens pour s'intégrer efficacement au processus de développement. En l'abscence de ces moyens, la pauvreté y prend l'apparence d'une fatalité. Avec ces moyens, il y a tout lieu de penser que dans ces réservoirs de richesse les individus, sains et vigoureux, deviendront des assistants au lieu d'être des assités et des laissés pour compte comme ils le sont aujourd'hui.

Mais l'étude de ces micro-sites doit être exhaustive aussi bien dans la phase de leur description qu'au niveau des analyses ou de synthèse que nous y portons. C'est pourquoi, un effort d'approche sociologique, y sera, à l'avenir, très nécessaire; parce que dans les micro-sites, il n'y a pas que des végétaux et des sols, il y avait tous les hommes dont il falle comprendre l'organisation, la culture, la perception et la conception du monde, et tous les autres facteurs socio-culturels par lesquels pasent les réalisations de développement.

# TROISIEME PARTIE: RAPPORT DE MISSION

SEYNI SEYDOU
Ingénieur des Techniques Forestières
Cellule PIGRN

# TABLE DE MATIERES

I. GENERALITES 53

II. LES MICRO-SITES MODELES 54

A. La vallée de Mini-Mini 54
B. La vallée d'Afara 55
C. La vallée de l'Irhazer 56
D. Le Talac 57
E. Le Sekirat 59
F. La Zone pastorale du Niger Centre-Est 59

III. CONCLUSION GENERALE 62

## I. GENERALITES

La consultation sur l'étude des micro-sites de haute potentialité en zone pastorale a sillonné pendant 16 jours la vallée de l'Irhazer, toutes les vallées de l'Aïr dans le Département d'Agadez et la majorité des Centres Pastoraux de Zinder. Cette mission a permis de se rendre compte de la diversité écologique, climatique, pédologique et sociologique des zones visitées qui renferment des potentialités énormes dont il faut tenir compte dans la Gestion des Ressources Naturelles au Niger.

Le climat est du type désertique à influence tropicale avec trois principales saisons: la saison humide, la saison froide et la saison chaude. Cette dernière endommage fortement la flore et la faune du fait de sa rigueur. Les pluies sont peu abondantes et très mal réparties dans le temps et dans l'espace. Les pluies sont apportées par la mousson, la moyenne annuelle est de 75 mm dans les montagnes de l'Aïr. Les températures oscillent entre -1 et 50 degrés C. L'Aïr est constitué par un socle métamorphique du précambrien complété au tertiaire et au quartenaire par des intrusions volcaniques. Les roches dominantes de la région sont le granite, des roches métamorphiques et des roches volcaniques.

Le réseau hydrographique est constitué de koris qui drainent les eaux des versants vers l'Ouest. Ils se rejoignent dans le Talac et l'Irhazer (Tamesna). Les koris ne sont actifs que pendant la période hivernale. L'Aïr constitue en un mot le château d'eau du Nord-Ouest du Niger. Cette humidité entretient une faune et une flore très variée. L'Aïr présente dans ses vallées des îlots de végétation sahélienne et parfois même soudanienne et des influences saharo-méditérranéenne (*Olea lapireni* et *Camelin*). Les principales espèces arborées sont: *Acacia albida, Acacia erimbeigiana, Balanites aegyptiaca, Murrea crassifolia, Salvadora percia, Zizyphus spina-christi, Calotropis procera* etc....).

La Strate buissonneuse est composée de: *Cornulaca monocantha, Cymbopogon purpure, Panicum turgidum, Shouwia thebaïca, Cympogon, Crosophyla* etc.. Dans l'Aïr, certaines vallées constituent des micro-climats très favorables, avec des forêts galeries denses et une strate buissonneuse très développée.

Quant à la faune sauvage, on y trouve des espèces sahariennes dont *Ammontragus lervia, Gazella dorcas, Gazella dama, Gazella leptoceros* et des espèces sahéliennes représentées par des oiseaux tels que l'autruche, des reptiles tels les varans, les serpents et des mammifères tels que le caracal, plusieurs espèces de singes, les rats. L'homme était présent dans l'Aïr depuis des millénaires comme en témoignent les sites paléolithiques et les vestiges néolitiques (gravures rupestres et des peintures superbes). Actuellement l'homme est présent d'une densité faible et se livre à différentes activités économiques telles que l'élevage, l'agriculture, l'artisanat, le caravanage (transport) etc.

Les sols sont de très bonne qualité. On y trouve des sols granuleux, des sols sablo-limoneux et

argilo-limoneux. Quant au Niger Centre-Est, il réunit toutes les conditions climatiques sahéliennes avec des sols à dominance sabloneux, limoneux et argileux dans les cuvettes. L'activité principale de l'homme dans cette zone est l'élevage. Les espèces pastorales les plus abondantes sont *Cenchrus biflorus, Setaria, Trietama, Schoenefeldia* etc.

Les espèces arborées sont représentées par le *Balanites*, le *Bauhinia, Acacia nilotica, Acacia radiana, Ziziphus, Boscia angustifolia, Grevia* etc. Les activités agricoles commencent à être initiées avec l'avènement du PENCE (Projet Elevage Niger Centre-Est).

Dans toutes les zones visitées, les contraintes majeures restent la maîtrise des eaux de surface et souterraines et la restauration de l'environnement dont un processus de dégradation regressive inquiétant a été initié.

## II. LES MICRO-SITES MODELES

La mission a visité beaucoup de sites dont les potentialités varient suivant leur situation climatique, géographique, écologique, pédologique et géomorphologique. Par la suite seront présentés les micro-sites semblables, dont les plus caractéristiques sont: la vallée de Mini-Mini, la vallée d'Afarat, Injitane, Eroug, Tchintelous, Zomo, Tafadeck, les mares de Errat, Kélé-Kélé, les zones de Tesker et de Yougoum. La diversité est grande d'un site à un autre à tout point de vue (écologique, sociologique, activités)

### A. LA VALLEE DE MINI-MINI

Mini-Mini est une vallée constituée d'un ensemble de grandes vallées situées à cheval sur les départements d'Agadez et de Tahoua. C'est un petit versant qui récolte les eaux de ruissellement de tous les plateaux qui l'entourent. La zone abrite à peu près 10.000 personnes dont chaque famille possède son puits traditionnel. Les sols sont sabloneux sur les plateaux et limono-argileux au fond. Ceux-ci sont d'une haute potentialité pastorale. La nappe phréatique se trouve en moyenne à 50 m de profondeur. Trois puits améliorés ont été forés par la population locale.

Végétation

La zone de Mini-Mini est colonisée sur les plateaux par le *Sanchrus biflorus* remplacé dans la vallée par les espèces suivantes: *Panicum letome* (fonio sauvage très appréciée par les populations et très broutée par les animaux), le *Cetaria, Tribulus terrestis, Eragrostis, Crotalaria, Cucumus*, et *Boravia*. Les espèces arborées sont représentées par *Balanites aegyptiaca, Acacia radiana, Boscia senegalensis, Acacia nilotica, Grevia.*

Faune

La faune sauvage est représentée surtout par l'avifaune: outardes, moineaux dorés, milans noirs, canards sauvages, corbeaux, huppes, toucans à bec rouge, etc.

Activités de la population
L'activité principale de la population est l'élevage extensif. Actuellement, les cultures de contre-saison cherchent à s'installer timidement. Il y a deux villages sédentaires qui ont été créés, équipés de maison en banco, de puits améliorés et de boutiques coopératives. Ces villages constituent les pôles d'attraction des populations pendant les périodes de soudure. Pendant la saison des pluies la population transhume sur les plateaux pour exploiter les grands espaces et le pâturage de la vallée pour les moments difficiles.

L'environnement de Mini-Mini commence à réagir mal au système d'exploitation traditionnel des parcours, c'est pourquoi la population est en quête d'un système plus performant qui assure la restauration et la pérennité de l'environnement.

**Propositions d'interventions:**

La restauration de l'environnement dans cette vallée exige la réalisation d'ouvrages anti-érosifs sur les flancs de celle-ci et la construction d'une série de diguettes en piérres sèches pour mieux répartir l'eau dans la vallée. Cette technique permettra la recharge de la nappe préatique et le retour progressif de la végétation herbacée et arborée et surtout le développement du Panicum utilisé comme aliment de l'homme et du bétail. Il faut également chercher à améliorer la capacité d'emmagasinage des mares semi-permanentes.

B. LA VALLEE D'AFARA

La vallée d'Afara située à 15 km d'Agadez est une vallée encaissée sur une colline et débouchant sur zone d'épandage assez importante. La force des eaux de ruissellement a entraîné en aval de la colline un ravin qui canalise les eaux venant des montagnes de l'Aïr. Cette situation a entraîné une menace sérieuse sur l'environnement. Des actions de restauration ont débuté en 1981 sous l'égide de la mission catholique d'Agadez. C'est ainsi que deux (2) diguettes en pierres sèches ont été construites pour mieux répartir les eaux de ruissellement dans la vallée et pour augmenter l'infiltration. Cette nouvelle situation a permis le retour progressif de la végétation aussi bien arborée qu'herbacée dans la vallée.

Végétation
La végétation arborée est composée de *Acacia Erimbergiana, Acacia radiana, Boscia senegalensis, Murea.* Actuellement le taux de régénération naturelle atteint 60 % dans la vallée. Ce micro-climat a permis une prolifération des espèces pastorales et même le retour de certaines espèces d'une grande acceptabilité longtemps disparues.

Faune
La faune ayant retrouvé des conditions propices à son développement est aussi revenue coloniser son ancien habitat. Elle est composée surtout des oiseaux (ganga, moineaux, tourterelles, corbeaux, milans noirs), des mamifères (lièvres, écureuils, rats de Marguerite, etc) et des reptiles (varans de sable, vipères, etc).

Activités de la population

L'activité principale de la population est l'élevage traditionnel. Les animaux les plus rencontrés sont: les bovins, les ovins, les caprins et quelques camelins. La population dispose d'une boutique coopérative pour son ravitaillement en produits de première nécessité (thé, tabac, sèche, mil, blé, maïs, sucre, fromage, etc.). Des puits traditionnels sont forés par la population sur toute la longueur de la vallée.

**Propositions d'interventions:**

Poursuite de l'action déjà entreprise par la mission catholique d'Agadez qui a eu des résultats satisfaisants. Il consiste à chercher et à maîtriser le mouvement des eaux de ruissellement afin de les répandre équitablement dans toute la vallée. Cette action se fera par la mise en place d'une série de diguettes en pierres sèches ou de barrages en gravions (dans certains cas) dans le lit principal de la vallée. Les actions d'accompagnement doivent être:

- réalisation de banquettes en terre sur les flancs de la vallée;
- réalisation de demi-lunes sur fossé enrichi aux croittins de camelins de caprins (grains d'essences locales);
- aménagement des mares permanentes et semi-permanentes pour diminuer les corvées d'abreuvement des animaux et initier les cultures de contre-saison;
- multiplication des puits pastoraux.

Toutes ces actions doivent être faites avec la participation effective et responsable des populations.

C. LA VALLEE DE L'IRHAZER

C'est une vallée, riche en eau venant des eaux des massifs au Sud de l'Aïr. La vallée de l'Irhazer est un micro-site de très haute potentialité. Les sites visités sont: Tiblileck, Ingitan, Igrass, Tignaradar, Ouazab, mais du fait de la similitude et de l'homogénéïté écologique et hydrologique de la vallée seul un site fera l'objet des études dans ce rapport: le site maraîcher de Ingitan

Le site de Ingitan est un site situé en plein coeur de la vallée de l'Irhazer. Il est muni d'un forage artésien où l'eau coule en permanence. Le sol de la vallée est limono-argileux sur les berges, limono-sableux dans les parties supérieures du bassin versant. L'Irhazer est un grand bassin versant qui prend sa source dans la partie Sud des montagnes de l'Aïr. Il recueille toutes les eaux de ruissellement provenant des montagnes et aussi celles provenant des plateaux environnants à partir de la ligne de partage des eaux qui le sépare des autres bassins versants. Cette situation a fait de lui un bassin riche en eau souterrain, mais encore mal exploité. L'Irhazer constitue un environnement important (des milliers d'hectares) favorable à l'agro-pastoralisme. Il réunit toutes les conditions pour l'ériger en zone de culture et d'élevage intensif. Seul le personnel technique d'encadrement fait défaut.

L'Irhazer est complètement couverte de végétation herbacée. Par contre en bonne saison

pluviométrique. La végétation arborée est très clairsemée et est composée de vieux arbres. Seulement elle est composée de *Salvadia persica, Balanites aegyptiaca, Acacia radiana*, si la tendance actuelle continue, l'arbre disparaitra de cette région par manque de régénération naturelle.

Activités de la population
La population de cette région pratique l'élevage, pendant la saison sèche surtout les irriguées.

Pendant l'hivernage les éleveurs se déplacent sur les plateaux pour exploiter les grands pâturages; dès à la fin des pluies ils reviennent pour profiter de l'eau courante pour abreuver leurs animaux. Certains éleveurs associent l'agriculture à l'élevage. Les espèces animales rencontrées dans la zone sont: les bovins, les ovins, les caprins et les camelins. Les cultures sont pratiquées sur de petites parcelles. Le mode d'irrigation est très archaïque et entraîne des pertes énormes d'eau par évaporation et infiltration (rigoles en terre et à ciel ouvert).

Les essences cultivées sont: le blé, le mil et les cultures maraîchères.
On constate un effort timide de plantation de prosopis autour de propriétés. La réussite est très faible. Les sites visités dans cette vallée montre que les possibilités sont très mal exploitées par manque d'encadrement.

**Propositions d'interventions**

- Evaluation des possibilités en eau de la vallée;
- Amélioration des mèthodes d'irrigation pour mieux canaliser et économiser l'eau;
- Renforcement des techniques de CES/DRS pour restaurer l'environnement;
- Protection des jardins par haies vives jouant à la fois le rôle de clôture et de brise-vent.

D. LE TALAC

Le Talac est un bassin versant orienté Nord-Sud le long du piémon oriental de l'Aïr. Il est constitué d'un nombre important de petits bassins versants appelés des Oueds (Koris dans la région) dont le Zilalet, le Wederer, le Tikriza et Eroug avec des affluents au centre. Il est limité à l'Ouest par une chaîne de bloc granitique. La plaine est limono-argileuse. Le Talac s'étend à peu près sur 45 Km de long et 8 Km de large. C'est un véritable grenier pastoral.

Végétation
Actuellement la végétation arborée est malvenante, mais on peut rencontrer dans cet environnement désertique des îlots de végétation sahéliennes et localement même des végétations soudaniennes et même méditéranéennes. Les principales espèces d'arbres sont *Acacia albida, Acacia radiana, Acacia erhembergiana, Balanites aegyptiaca, Murea, Crassifolia, Salvadora persica, Zizyphus spina-christi, Panicum turgidum, Schouvia thebaïda, Cornulaca monocantha,*

*Stipapostis purgens, Crosophula* ssp etc... Dans certains koris, on y rencontre de véritables forêts galeries denses avec une composante buissonnante très intense.

Faune

La faune comprend 1) de mammifères: *Papis conubis, Erythrocebus pasta caracal, Procamia capensis, Ammotragus, Lervia, Asommaculatus, Gazella dorcas, Gazella dana et Gazella lepticeros* etc., 2) des reptiles: *Naza nigricolos, Batis arietans*, les varans, etc., 3) des oiseaux: *Sthruthio camelus*, le Toukan (*Tokus erthorhynchus*), etc.

Cette faune se trouve aujourd'hui sous la protection du projet "Conservation des Ressources Naturelles dans l'Aïr et le Ténéré".

L'insuffisance de l'écoulement des Koris au cours de cette campagne aura de sérieuses répercutions sur le développement de la faune sauvage et domestique.

Activités des populations

La population de l'Aïr a toujours pratiqué l'élevage comme activité principale et le jardinage dans les milieux favorables à cette pratique.

Les animaux élevés dans l'Aïr sont ceux qui peuvent exploiter la flore montagneuse. Ce sont les caprins, les ovins, les camelins et les asins. Ce dernier est utilisé pour le transport des tantes et de l'eau.

Actuellement dans les tous les Oued on rencontre un effort remarquable de la population qui s'adonne corps et âme au jardinage. Des puits sont forés avec leurs propres moyens. L'arrosage se fait à l'aide des animaux d'exhaure (ânes et chameaux). La production agricole est intéressante. On y trouve des dattiers, des figuiers, des orangers, des grenadiers, des pamplemoussiers. Les cultures potagères aussi sont développées. On y cultive également du maïs, du blé.

Les sites tels que Timia, Tchintoulous, Tafadeck, Eroug, Gougaram, Oufen récèlent d'énormes potentialités agricoles et les populations en sont conscientes. Les principaux problèmes sont la mauvaise maîtrise de l'eau et l'écoulement des produits.

**Propositions d'interventions**

L' intervention qui aura le plus d'impact sur la vie socio-économique de la région est une bonne répartition des eaux de ruissellement dans les vallées par l'installation d'une série de diguettes en pierres sèches à travers celles-ci. Cette technique permet d'augmenter l'infiltration d'où le rechargement des nappes phréatiques et aussi le développement homogéne de la végétation car actuellement on constate que le lit mineur des vallée regorge d'arbres, d'arbustes et d'herbes tandis que les flancs sont secs. Les quelques arbres qui existent sont vieux et dépérissants.

Cette intervention doit être accompagnée de:

- un encadrement technique conséquent;
- le désenclavement de la zone;
- la multiplication des boutiques coopératives;
- le fonçage des puits maraîchers, etc..

## E. LE SEKIRAT

C'est une vallée qui a son origine dans les montagnes de l'Aïr. Il est situé au Centre de la zone pastorale à 22 Km de la route Agadez-Arlit. La nappe phréatique est profonde de 8 m et les premiers puits montre qu'elle est bien chargée d'eau. Cette vallée réunit toutes les conditions pour une exploitation agricole parallèle.

Végétation

La végétation arborée a subi une profonde mutation liée aux sécheresses successives et aussi à un excès de traitement de produits phyto-sanitaires. La forêt de Toudey d'une superficie de 80.000 ha a subi des traitements de plus de 2.600 litres de phénithretion durant 6 mois (source: population). Cette action a profondement endommagé la forêt. Les espèces végétales les plus fréquentes sont *Acacia erimbergiana, Balanites aegyptiaca, Acacia radiana.*

Activités de la population

La population atteint 1.800 habitants dont 100 exploitants. L'activité principale est l'élevage, mais il y a des tentatives times pratiques agricoles non encore encadrées.

**Propositions d'interventions**

- possibilités d'associer l'agriculture et l'élevage;
- possibilités de restaurer l'environnement;
- possibilités d'organiser la petite chasse.

## F. LA ZONE PASTORALE DU NIGER CENTRE-EST

La mission s'est particulièrement intéressée à la zone de Zinder. Ainsi pluisieurs Centres Pastoraux ont fait l'objet de visites, à savoir: Intabanout, Njeptoji, Tasker et Yougoum. Au niveau de chaque Centre Pastoral, la mission s'est particulièrement intéressée aux micro-sites de hautes potentialités désignés par les chefs de centres pastoraux. Il s'agit de:

- Errat (Intabanout)
- Kélé-Kélé (N'japtogi)
- Une série de cuvettes en dégration (Yougoun)
- La petite Dilia et Termite/Tasker

Le mode des gestion des Centres Pastoraux est identique. Seules les conditions climatiques, la

population (diversités) et les possibilités offertes par chaque site les différents. Le mode d'utilisation de l'espace offre à chaque micro-site des possibilités d'interventions différentes en harmonie avec les souhaits de la population.

**Le micro-site d'Errat**

C'est un micro-site qui se trouve à 40 Km de In-tabanout. C'est une mare permanente qui offre les possibilités d'exploitations agro-pastorales. Le sol est limono-argileux. La végétation arborée est représentée par *Bauhinia rufesens, Balanites aegyptiaca,Zizyphus maretaniana, Acacia radiana, Acacia nolitica* (au fond de la mare), *Crevilia, Boscia angustifolia*. Les représentants de la végétation herbacée sont: *Cenchrus biflorus, Trientema, Cétar, Schiofeldia*, etc..

Le site comporte actuellement 858 exploitants sédentarisés avec un magasin coopératif. Il a une superficie exploitable de 64,6 ha. La production principale est constituée par des pommes de terre et le blé.

Les problèmes du site:
- problème d'écoulement des produits;
- manque de clôture et de petits matériels de jardinage
- dégradation de l'environnement.

Les souhaits des exploitants sont:
- régénération de l'environnement (CES/DRS);
- accès à la clôture et aux petits matériels de jardinage;
- possibilités de conservation et d'écoulement des produits.

Il existe dans le même centre des sites qui offrent les mêmes possibilités. Il s'agit de:
- Bikarou avec 53,25 ha et 228 exploitants;
- Moctar avec 29,5 ha et 108 exploitants;
- Rafia avec 36,25 ha et 145 exploitants;
- Tédeni avec 31 ha et 128 exploitants.

**Le micro-site de Kélé-Kélé**

C'est un bas-fond au Centre duquel se trouve une mare pouvant offir de possibilités intéressantes. agro-sylvo-pastorales. Le site est couvert par une végétation arborée très dense malheureusement abusivement exploitée par la population. C'est une forêt presque monospécifique dont la principale espèce est l'Acacia nilotica. Actuellement aucune exploitation rationnelle ne se pratique sur cette mare. Les gens y pratiquent l'élevage traditionnel.

**Tasker**

La zone de Tasker n'offre que la possibilité de faire de l'élevage traditionnel de camelins, de caprins, d'ovins et très peu de bovins. La zone regorge d'autres potentialités dont la faune sauvage.

Faune sauvage

La faune sauvage est très importante et variée. Elle est composée de gazelles dorcas, des deux espèces d'uutardes, de pintades sauvages, des lièvres, des écureils, des chats, de marguerites, des fenecs, etc. La zone la plus giboyeuse que la mission a observé durant les 16 jours dans l'Aïr, l'Irhazer, la Zone Pastorale de Zinder est le Termit. Les animaux sont surtout concernés dans les vallées de la petite et de la grande Dilia et autour des montagnes de Termit. La mission n'a pas eu à observer les mouflons et les adax mais selon la version des habitants, les mouflons n'apparaissent qu'au crépuscule et au petit matin. Ils nous ont assuré qu'il en existe encore beaucoup dans les montagnes de Termit.

La prolifération des animaux dans cette zone peut être compromise par le braconnage et l'insuffisance de pâturage. On y rencontre parfois des traces de véhicules de braconniers et la tribu des Aza est reconnue pour la chasse, son activité économique principale.

Face à cette situation, des mesures doivent être prises pour sauver ce pratrimoine national dont l'homme a poussé à se confier dans les zones où la présence humaine est rare. Et malheureusement, après leur avoir occupé leurs habitats dans les zones favorables, l'homme continue à les poursuivre même dans les zones hostiles à toute forme de vie.

Pour diminuer les abus dans cette zone où la maîtrise du contrôle est impossible, il faudrait qu'une étude soit engagée pour déterminer les actions à entreprendre pour pérenniser ce patrimoine. Selon la mission, cette zone doit être classée comme réserve de faunes. A la suite de classement on pourra développer le tourisme caravanier de la zone qui regorge déjà d'anciennes pistes caravanières.

**Yougoum**

C'est un centre composé d'une succession de cuvettes de direction Nord-Sud dont certaines présentent des micro-sites de potentialités relativement élevées. Les cuvettes sont actuellement ménacées par des dunes de sable. Le surpâturage favorise l'incohésion entre les graines de sables qui, sous l'influence du vent s'accumulent au fond des vallées.

Les activités de la population se réduisent à l'élevage, à la lecture coranique et à la chasse. Le centre couvre une superficie de 10.000 Km2 mais ses activités vont au delà. L'élevage extensif est la seule activité économiquement rentable dans cette région. Il doit être soutenu par les activités de réhabilitation et de formation des populations sur les différentes techniques de restauration de l'environnement. La végétation arborée est représentée par le *Balanite*, l'*Acacia radiana*, le *Murea* et le *Comiphora*. Elle se trouve dans un état de dégradation avancée. La végétation herbacée abondante cette année, grâce aux bonnes pluies enregistrées est surtout dominée par le *Cenchrus biflorus* puis le *Schinfeldia*, le *Trientoma* et des *Cyperus*. La faune sauvage est relativement importante. On y rencontre des gazelles, des chats, des marguerittes, des outrades, des lièvres, des écurueils, des milans noirs, des supentaires, etc.

## III. CONCLUSION

La diversité des zones visitées en populations (cultures, coutumes), en climat, et l'écologie des sols des zones visitées appelle des actions diverses adaptées à chaque micro-site identifié. Il n'y a donc pas de recette identique pour tous les micro-sites. L'Aïr est caractérisé par des vallées renfermant pour des micro-sites, qui s'apprêtent très bien aux jardinages. Les autres parties des vallées sont aptent à l'élevage des camelins, caprins, et ovins. L'Aïr possède aussi des richesses forestières, fauniques et touristiques appréciables. Les actions souhaitées dans cette zone consistent à la restauration de son environnement (CES, DRS mise en défens), l'encadrement technique des paysans, la création de boutiques coopératives, l'amélioration des moyens d'exhaure, le désenclavement pour faciliter l'écoulement des produits de l'agriculture, de l'élevage, des forêts et inciter le développement du tourisme.

L'Irhazer est une zone dans laquelle pouvait être pratiquées, l'agriculture intensive et les deux formes d'élevage (extensif et intensif). Quant à la zone Nord-Est de Zinder il y a une grande, diversité entre les régions, mais dans l'ensemble, l'élevage est la seule activité adaptée aux exigences de cette région. Les cultures de contre-saison peuvent être pratiquées sur certains sites tels que Errat, Kélé-Kélé etc.. Le problème majeur des zones est la dégradation de l'environnement. Seules des actions intégrées accompagnées d'une politique démographique conséquente et adaptée à ces régions leur permettant un développement conséquent.