AGENCE POUR LE DEVELOPPEMENT
INTERNATIONAL NIAMEY-NIGER

RAPPORT D'EVALUATION DU PROJET PROTECTION DES BERGES DU KORI: (683.0221)

BEST AVAILABLE COPY

10 JUIN 1980

RAPPORT D'EVALUATION

DE LA

PROTECTION DES BERGES DES KORIS :

Rapport Préparé par :

Murl Baker, USAID/Niger
Sidney Bliss, USAID/Niger
Glenn Anders, REDSO/W

10 Juin 1980

INTRODUCTION:

L'équipe d'évaluation exprime ses appréciations à tous ceux qui ont participé à l'élaboration de ce rapport. Elle remercie particulièrement, les représentants du Service Départemental du Plan, du Service Départemental d'Agriculture, du Génie Rural, du Church World Service et la Préfecture d'Agadez qui ont activement participé à la réalisation de cette évaluation. Cependant, ce rapport d'évaluation ne reflète que les opinions des auteurs et non nécessairement celles des Agences Gouvernementales Nigériennes, ni de Church World Service ou de USAID/Niger.

BEST AVAILABLE COPY

TABLE DE MATIERES

		PAGES
I.	ARRIERE-PLAN DU PROJET	1
	A. DESCRIPTION DE LA REGION DU PROJET	1
	B. LES ACTIVITES DE SECOURS CONTRE LA SECHERESSE ET LES ACTIVITES DU CHURCH WORLD SERVICE	8
	C. STRATEGIE DE DEVELOPPEMENT ET D'EXECUTION	8
II.	COMPARAISON DES ACTIVITES PREVUES ET REALISEES	12
	A. OBJECTIF	12
	B. RENDEMENTS	13
	C. INTRANTS DU PROJET	24
III.	EVALUATION DE L'IMPACT DU PROJET	31
	A. GENERAL	31
	B. IMPACTS OBSERVES	31
IV.	PRESENTATION DES CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS DU PROJET	36
	A. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS GENERALES	36
	B. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS SPECIFIQUES	38
	BIBLIOGRAPHY	41
	ANNEXE	42

BEST AVAILABLE COPY

I. ARRIERE-PLAN DU PROJET

A. Description de la Région du Projet

1. Situation Géographique : Le massif cristallin de l'Aïr s'étend du nord au sud sur environ 400kms et d'est en ouest sur environ 100 à 200kms. Les montagnes sont des formations individuelles de roches avec des sommets abruptes culminant à environ 2000m d'altitude. Situées sur les bords sud du Sahara, les montagnes de l'Aïr forment une sorte d'île climatique d'environ 61000km2 entre les Plaines d'Azaouak et celles du désert du Ténéré.

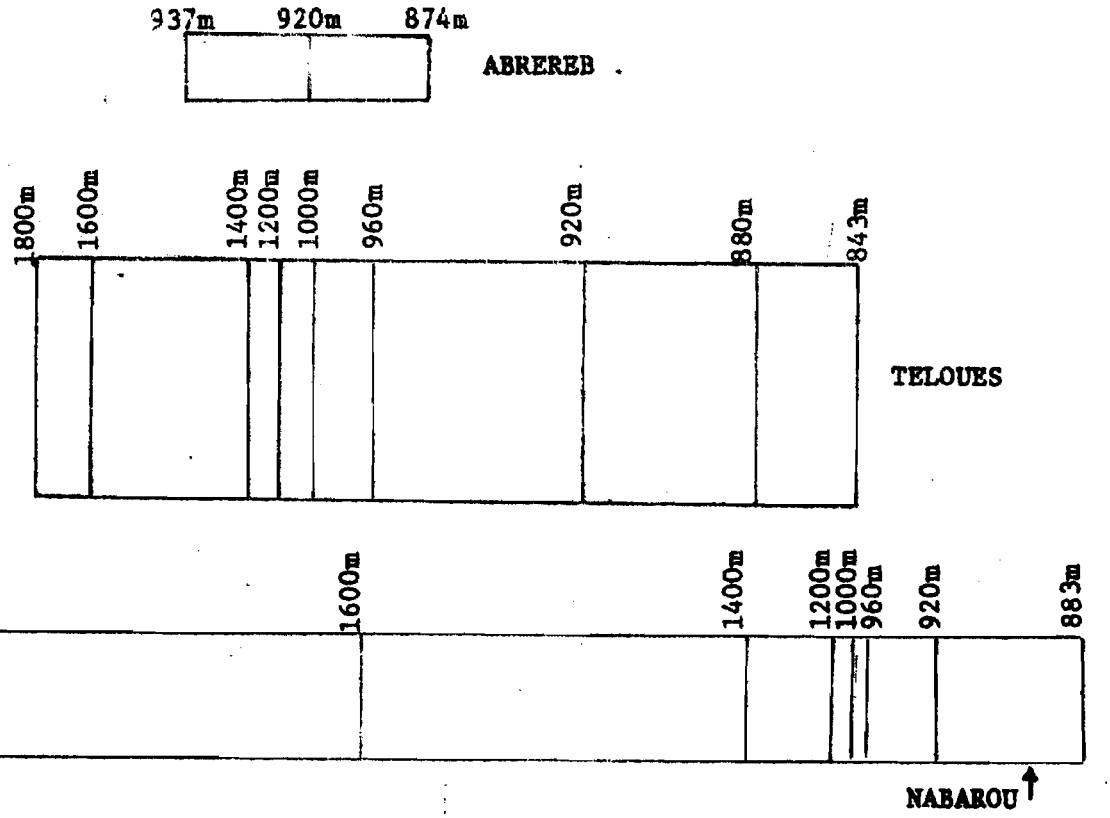
Le plateau Bagazane forme la limite sud des montagnes de l'Aïr et constitue un plateau de forme ovale de 40kms sur 20kms, orienté nord-nord-est. L'altitude maximale du plateau Bagazane est de 2.022m. Le plateau tombe brusquement à environ 700m d'altitude et s'étale dans une plaine transitionnelle relativement plate avant de rejoindre la vaste plaine sablonneuse du désert du Ténéré. Il y a plusieurs bassins qui prennent leur source sur le plateau Bagazane et qui se terminent dans les plaines du désert. La zone du projet inclut deux de ces bassins principaux et un sous-bassin plus petit. Ces bassins ont été étudiés par l'ORSTOM pour la durée du projet et leurs caractéristiques physiques sont résumées dans les Figures 1 et 2.

2. Conditions Géologiques : Les formations rocheuses du socle des montagnes de l'Aïr sont métamorphiques et magmatiques datant des périodes Précambrienne et Cambrienne. Parsemées parmi des formations plus anciennes, il y a des roches volcaniques plus récentes. Dans la partie sud de l'Aïr, les roches volcaniques datent du Tertiaire et du Quaternaire et font évidence d'une activité relativement récente.

Les plaines transitionnelles ou pieds de collines sont caractérisées par des paysages onduleux où les collines de roches mères affleurant couvertes de grosses pierres alternent avec des terrains légèrement inclinés de roches mères exposées avec une fine couverture de gravier alluvial et de sable ou de plaines plates de sable ou de gravier là où les roches mères se trouvent en plus grandes profondeurs. Ce paysage est diversifié par de petites formations volcaniques et par des koris saisonniers orientés normalement dans le sens nord au sud. Ces plaines transitionnelles ont une altitude d'environ 1000m près du plateau Bagazane, et 700m près des plaines du désert du Ténéré. Les couches sous-jacentes de la région sont constituées par des formations de socle cristallin, formées par un complexe de roches métamorphiques intensivement pliées (généralement des gneiss et des magmatites) et sont traversées et intercalées par des granites. Les conditions hydrogéologiques de la région sont

BEST AVAILABLE COPY

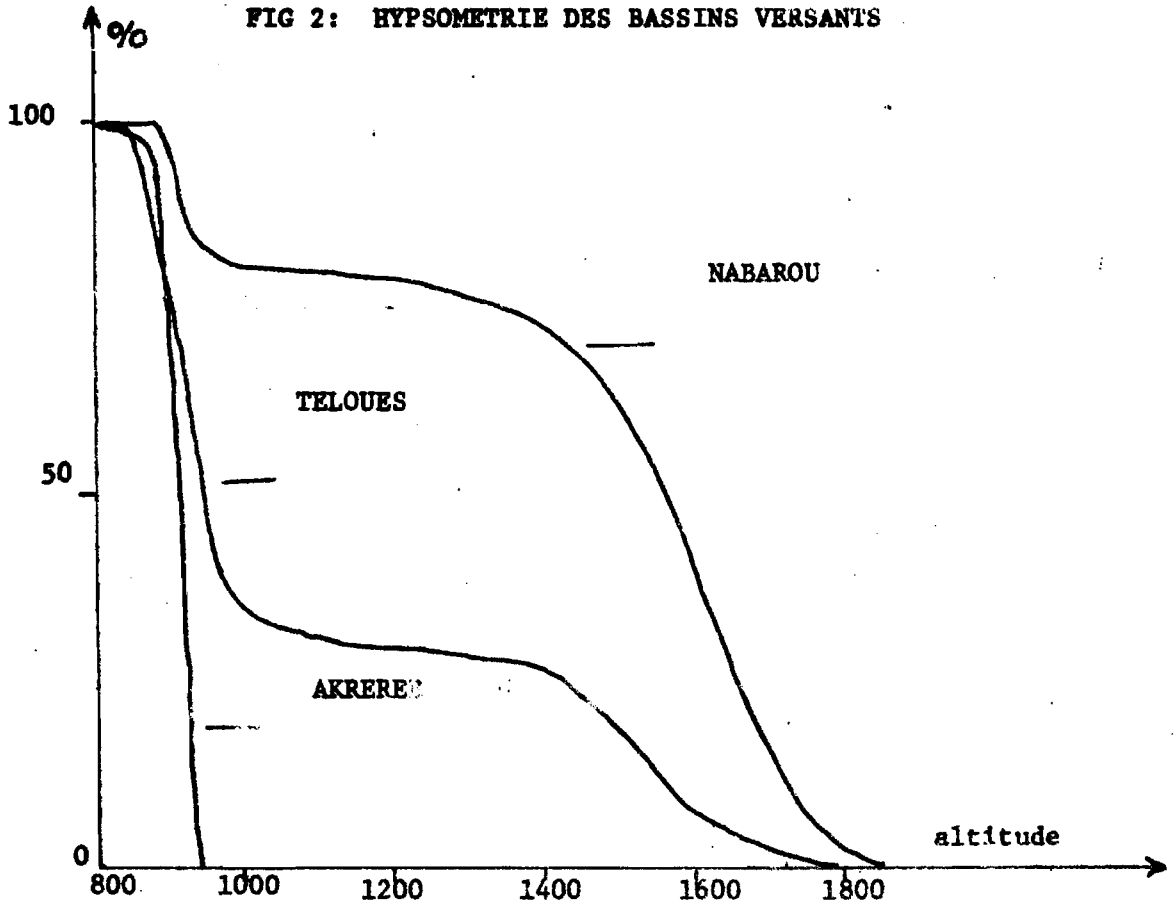
FIG 1: RECTANGLES EQUIVALENTS DES BASSINS VERSANTS



Altitude (m)	AKRERET		TELOUES		NABAROU	
	s (km2)	s/S(%)	s (km2)	s/S(%)	s (km2)	s/S(%)
1.760					11,6	5
1.600			23,6	7	98,0	40
1.400			83,2	26	174	71
1.200			94,4	29	192	79
1.000			109	34	196	80
960			130	40	198	81
920	13,2	50	214	66	213	87
883					244	100
880	25,6	97	281	87		
874	26,4	100				
843			324	100		

Source: ORSTOM

FIG 2: HYPSOMETRIE DES BASSINS VERSANTS



Caractéristiques des bassins	AKRERE	TELOUES	NABAROU
Superficie (Kms)	26,4	324	244
Altitude de la station (m)	874	843	883
Altitude moyenne (m)	914	1.110	1.440
Altitude maximale (m)	937	1,800	1,840
Périmètre stylisé (KM)	25	85,4	106
Coefficient de compacité	4,38	1,35	1,92
Long. du rectangle équivalent (km)	9,86	33,0	48,0
Large. du rectangle équivalent (km)	2,64	9,70	5,05
Pente moyenne (m/km)	7,4	29	20
Indice de pente	0,0768	0,140	0,126
Classe de relief ORSTOM	R 3	R 5	R 5

Source: ORSTOM

BEST AVAILABLE COPY

relativement favorables à l'infiltration des eaux de surface dûe aux caractéristiques des formations du socle cristallin, tels qu'n degré élevé de désagrégation et de décomposition des roches du socle supérieur, l'intrusion des formations récentes dans les formations anciennes et les dépressions de surface qui sont remplies de gravier et de sable de cours d'eau. Cependant, dûe à la lithologie des roches, des variations du manteau décomposé et et la porosité, et par conséquence l'infiltration varient considérablement dans la région selon les conditions géologiques spécifiques.

3. Conditions Météorologiques/Hydrologiques : Les précipitations de la zone du projet se situent normalement entre juillet et septembre et elles ont une moyenne annuelle d'environ 60mm. Normalement, les pluies tombent en 5 ou 6 courtes averses d'intensités diverses. Il y a des variations interannuelles et spaciales considérables dans la pluviomètrie.

Tableau I

Pluviomètrie Annuelle dans 3 Bassins Etudiés

Année	Téloues	Nabarou	Akrereb
1975	71mm	65mm	65mm
1976	(50)	(61)	(30)
1977	118,8	120,8	102,8
1978	47,9	63,5	48,3
1979	34,5	43,6	16,8
Moyenne	65	70,8	52,5

Source : ORSTOM et C.W.S.

Les hauteurs du plateau Bagazane attirent normalement de plus grandes quantités de pluies que les plaines basses. Les études d'ORSTOM sur cinq ans montrent que la pluviomètrie moyenne sur le plateau Bagazane, à une altitude d'environ 1 600m, était de 88,5mm alors qu'une station située sur les plaines transitionnelles, à une altitude de 800m, a relevé une moyenne de 56mm pour la même période de temps. Une partie des pluies des montagnes s'infiltre par les crevasses et les fissures des roches et alimente éventuellement la nappe d'eau souterraine. Cependant, la plus grande partie des eaux de pluie ruisselle des montagnes dans les plaines transitionnelles et provoque les crues saisonnières avant d'être absorbées par les sols sablonneux ou de s'évaporer. Les crues saisonnières ont tendance à être intenses et ne durent pas longtemps. La plupart des koris ne coulent que pendant 3 heures et demie et normalement trois à cinq fois par an. Cependant, les crues ont atteint un volume maximum de 320m3/s pendant la période

BEST AVAILABLE COPY

de temps étudiée (3 ans). L'impact de l'érosion de ces crues intense, particulièrement sur les sols sablonneux des plaines transitionnelles, est considérable. Il semble que l'érosion dûe de l'eau de ruissellement augmente et apparemment pas à cause d'une pluviomètrie anormalement haute, mais plutôt à cause de la destruction de la couverture végétale qui ralentit le ruissellement et encourage l'infiltration. 1

En termes généraux, puisqu'aucun des cours d'eau de la région n'est permanet ot qu'ils se limitent à des crues brèves et intenses, la région dépend des ressources des eaux du sous-sol. Celles-ci sont trouvées à peu de profondeur dans les sols alluviaux près des koris. La population locale est familiarisée avec cette nappe d'inféro-flux et a une longue tradition de s'en sert de cette nappe en creusant des puits peu profonds près des lits des koris.

4. Végétation et sols : Dans les régions des hauts plateaux, des sols rocheux prédominent et supportent une croissance éparse de plantes annuelles et de buissons épineux. Les plaines transitionnelles sont généralement couvertes de sols sablonneux de pauvre qualité qui ne produisent donc que des quantités limitées de végétation naturelle.

Les lits des koris eux-mêmes, perturbés par le flux d'eau saisonnier, consistent en divers grades de sable avec des quantités minimales d'argile, de limon et de matières organiques. Les sols des berges immédiatement adjacents aux koris continuent d'être de nature sablonneuse et tendent à être plus fertiles que les sols du lit même du kori. La fertilité de ce sol est dûe à une humidité du sous-sol qui permet une quantité plus grande de croissance végétale. Les détritus tombent du feuillage deviennent finalement matières organiques dans le sol, augmentées par les systèmes de racines des herbes et plantes annuelles qui poussent rapidement et complètent leur cycle de vie pendant la courte saison des pluies. La différence du contenu en matière organique est nettement visible entre le sol du lit du kori et les sols de la berge. Les sols des berges sont un peu plus sombres que les sols du lit du kori.

Le sol de jardin est le sol de l a berge décrit ci-dessus qui a été travaillé pendant de longues périodes de temps. Il a subi diverses influences parmi lesquelles on peut catégoriser ce qui suit :

a) Irrigation régulière avec de l'eau contenant de fines particules de limon et d'argile;

b) Inondation occasionnelle par les eaux des koris débordantes et transportant du limon din et de l'argile;

c) Une quantité importante des racines des cultures annuelles comme de blé, mil, orge, tomates, etc.. Ces racines, qui sont laissées décomposées dans le sol, contribuent à la quantité de matière organique;

1. Conversations avec les populations locales et le personnel du projet.

d) Matière organique ajoutée au sol par les feuillages des cultures;

e) Fumiers organiques étalés à la surface du sol par le jardinier;

f) Culture régulière et aération conséquente des couches supérieures du sol.

Les sols des jardins sont normalement plus fertiles que les sols non cultivés et c'est le processus du jardinage qui les rend ainsi. Les sols des jardins et les sols incultes des berges ont tous une origine semblable.

Il est évident qu'il y a une extraction régulière des nutriments du sol dû à la production agricole. Cependant, il est évident que la fertilité du sol depend également des autres facteurs tels que, la porosité, la quantité de aération et le contenu des matières organiques.

La végétation naturelle de la région est reduite à plusieurs zspèces d'acacias, de buissons épineux, d'arbustes et à plusieurs variétés d'herbes courtes annuelles. Dans les vallées le long des koris, se trouve des arbres qui, toute l'année, tirent de l'eau des nappes aquifères peu profondes, créant de petites oasis plantées de palmiers-dattiers et d'espèces d'acacias. Les jardins dans cette région produisent une variété de cultures (telles que tomates, blé, orge, maïs, légumes, luzerne, etc..) quand l e sol est disponible et correctement enrichi.

La végétation éparse n'est pas considérée comme un facteur important de protection contre l'érosion du vent et de l'eau à l'exception des bosquets de palmiers-dattiers et d'acacias des oasis qui offrent une protection contre les vents forts descendant du plateau Bagazane. Ces arbres aident à créer un microclimat favorable au jardinage irrigué.

5. Population/Economie de la Région : La population de la région de Tabelot (koris d'Abardek, de Teloues et d'Afassas) est estimée à environ 6 000-7 000 personnes. La population est à prédominance Touareg d'origine Kel Evey. La population s'occupe traditionnellement de jardinage, d'élevage, des caravanes de cmmerce et de la production des oeuvres artisanales. Cette population est dispersée et vit rarement en agglomérations de plus de 500 personnes. Une caractéristique générale de la population de cette région est qu'elle reste très fluide et les diverses poursuites économiques exigent l'absence de certains membres de la famille pendant une période de temps considérable (caravane pour les hommes, élévage de chèvres pour les femmes).

BEST AVAILABLE COPY

De cette population totale, il est estimé que 40% des familles, soit environ 3 000 personnes, s'occupent essentiellement de jardinage. La plupart des jardins sont gérés comme des entreprises familiales mais parfois les unités de production consistent en frères, parents ou simplement amis. D'un autre côté, la plupart des familles jardinant ont des membres qui s'occupent d'élevage et de caravanes de commerce. Ce lien est mutuellement bénéfique pour les jardiniers et les commerçants de caravane. Un nombre considérable de familles jardiniers ont des membres qui sont des travailleurs migrateurs saisonniers. Des études dans la zone du projet indiquent que la famille moyenne de jardinier est composée de 7 à 8 (7,5) personnes dont 2 à 3 (2,5) s'occupent activement de jardinage. Du reste des membres de la famille, généralement un ou deux sont engagés dans des poursuites économiques autres que le jardinage et les personnes restantes ont tendance à être des membres agés de la famille et/ou des jeunes enfants. 2

En général, les jardins sont travaillés par les chefs des familles ou deux de leurs fils. La tâche habituelle de l'adulte c'est de conduire l'animal d'exhaure qui tire l'eau. Les fils les plus jeunes ouvrent et ferment les canaux d'eau et ramassent le foin pour l'animal d'exhaure. Pour les tâches qui nécessitent plus de travail, comme le forage ou la réparation des puits, les voisins s'organisent en "gaya" pour fair le travail.

Traditionnellement, la propriété, d'un jardin est acquise en défrichant et travaillant la terre. Une fois défriché, le jardin reste la propriété de celui qui l'a mis en valeur, même s'il n'est pas utilisé pendant plusieurs années. La propriété du jardin passe généralement de père en fils. Les arbres sont possédés indépendamment du jardin dans lequel ils poussent et appartiennent à celui qui les a plantés. On hérite aussi des arbres.

Les jardins peuvent être loués pour une récolte. Ceci arrive souvent si le propriétaire est absent, trop agé ou a plus d'un jardin. Dans ce cas, le propriétaire du jardin est souvent payé en pourcentage de la production du jardin. Les taux de location varient considérablement selon les circinstances. Là encore, quand les jardins sont loués, la production des palmiers-dattiers est considérée comme étant distincte du jardin et appartient normalement entièrement au propriétaire. Dans la région immédiate de Tabelot, sur 60 jardins productifs, 20% étaient loués et 80% appartenaient à ceux qui les travaillaient. Les jardins peuvent être achetés et vendus, mais cela s'est fait rarement.

Quand les jardiniers n'ont pas une famille assez large pour cultiver le jardin, ils embauchent des travailleurs de la communauté. Les personnes embauchées reçoivent généralement une part de leur salaire en espèce, sont logées et nourries par le jardinier et à la fin de la saison, reçoivent une petite partie de la récolte si elles ont travaillé toute la saison. Ces employés ont tendance à être de jeunes hommes encore célibataires et qui sont engagés pour une saison des cultures.

2. Enquêtes de 1977, 1978, 1979, service de l'agriculture d'Agadez.

BEST AVAILABLE COPY

Dans la région générale de Tabelot (y compris les koris d'Abardek, de Téloues et d'Afassas), il y a environ 475 jardins et environ 150 jardins abandonnés. Nombreuses raisons expliquent l'abandon de ces jardins. Les raisons le plus souvent données sont l'érosion ou le fait que le propriétaire actuel n'a pas une capital suffisant pour lancer son opération. Pour commencer un jardin l'investissement le plus important est un boeuf dressé et assez adulte qui exige un débours en espèces de près de 100 000 F CFA. Les raisons moins souvent citées pour l'abandon de jardins, sont le manque de puits ou d'eau disponible, la mise en jachère du jardin ou le fait que le propriétaire actuel a provisoirement quitté la région. Des inspections de visu indiquent aussi que quelques jardins ont probablement été abandonnés à cause de leur emplacement dans des régions à basse productivité (c'est-à-dire, les plus éloignées du lit du cours d'eau saisonnier).

Pendant la durée du projet, plusieurs études ont été faites par le personnel du Service de l'Agriculture du Département d'Agadez dans la zone du projet, essentiellement pour déterminer la surface où l'on a planté certaines céréales, l'effectif des familles travaillant les jardins et pour obtenir des indications sur leur bien-être et sur leurs besoins en intrants agricoles. Basées sur les statistiques disponibles et leur analyse, les conclusions indicatrices suivantes sont tirées :

1) Les jardins à double récoltes ou parfois à triple récoltes par an fournissent à la famille de jardiniers une bonne partie de leurs besoins annuels alimentaires et en plus 250.000 à 260.000F CFA en espèces provenant de la vente des produits de leur jardin. Cela done à la famille de jardinier-type un revenu par tête en espèces d'environ 35.000F CFA ou en gros 150 provenant du jardin familial. Le bénéfice actuel de la famille sera bien sûr beaucoup moins important après la déduction des frais de production tels que l'achat et l'entretien des bêtes d'embaure, la réparation du puits, les engrais, les semailles, les travailleurs, etc... . Ce revenu est généralement augmenté par les autres sources de revenu comme les revenus dérivés du commerce du bétail et des produits artisanaux.

2) Les céréales, essentiellement blé et maïs, constituent environ les 3/4 de la production des jardins et ont une valeur par hectare en espèces moins grande que les aulx (ail et oignons) ou les légumes (tomates et pommes de terre). Un tel modèle de production reflète probablement les conditions d'isolement de la zone du projet et les difficultés rencontrées pour l'entreposage et le transport adéquats des aulx et des légumes et l'incertitude de la possibilité d'achat des céréales alimentaires de base quand cela est nécessaire.

3) La plupart des jardins sont cultivés desux fois par an, mais certains jardiniers cultivent leurs jardins une troisième fois si l'eau et les engrais adéquats sont disponibles. La récolte de la saison froide et sèche est faite entre novembre et mars. Le blé semble être la culture principale et est employé comme céréale alimentaire et culture de rente. Les autres récoltes

BEST AVAILABLE COPY

obtenues pendant ce cycle de culture (pommes de terre, tomates, oignons et ails) sont essentiellement des produits vendus. La deuxième récolte est faite pendant la saison des pluies. Les produits principaux obtenus pendant ce cycle de culture sont le maïs et le mil avec une quantité moins grande de légumes produits dans les jardins à vendre ou à consommer par la famille. La surface cultivée pendant le cycle de culture de la saison des pluies a tendance à être un peu plus vaste que la surface cultivée pendant la saison froide et sèche. Les deux cycles de culture dépendent de l'irrigation.

4) L'allocation des ressources des terres des jardiniers aux diverses cultures est étonnamment homogène à l'intérieur de la région et ne semble pas beaucoup influencer par la richesse du jardinier, la dimension du jardin ou la disponibilité de l'eau. Quelques variantes ont été notées entre plusieurs principales localités de la région de l'Aïr, mais étant donné que les informations ont été collectées pour certaines, en différentes années et pour d'autres, par des enquêteurs différents, de telles variantes peuvent être ou n'être pas significatives.

5) Les statistiques indiquent qu'une surface de terre plus vaste pourrait être mise en production chaque année. Le jardin-type de la région de Tabelot mesure en moyenne un peu moins d'un hectare de surface totale (9.800m2). Les données de l'étude indiquent aussi qu'en réalité le jardinier cultive rarement plus d'un tier de ses terres disponibles, quelque soit la saison de la récolte. Deuxièmement, on a noté un grand nombre de jardins a été abandonné, selon les diverses études. Cependant contrairement à ce que l'on pourrait penser, peu d'immigration est évidente.

6) Bien que le jardinage dans les montagnes de l'Aïr ne puisse pas être considéré cmme une entreprise lucrative, nos analyses et nos observations indiquent qu'il peut fournir un niveau de vie comparablement adéquat. On voit rarement un jardinier établi quittant ce travail pour un emploi rémunéré dans la région urbaine ou dans les mines. Les personnes qui quittent la région sont généralement jeunes et/ou ne possèdent pas un jardin. On a observé plusieurs cas où des individus ont occupé des emplois rémunérés suffisamment longtemps pour obtenir un capital leur permettant de lancer une opération de jardinage. Une fois qu'ils ont accumulé l'argent nécessaire, ils sont retournés au jardinage. Ceci semblerait indiquer que les avantages du jardinage sont au moins équivalents au SMIC. Il faut cependant noter que dans les cas observés où un salarié est retourné au jardinage, sa famille mettait un bout de terrain à sa disposition.

7) Enfin, le manque de main-d'oeuvre agricole temporaire ou saisonnière semble se développer en contrainte pour les niveaux de production des jardins. Les jardiniers ne peuvent certainement pas payer des salaires compétitifs avec ceux des diverses sortes de compagnies de construction et d'opérations minières. Le résultat est que le groupe de travailleurs-jardiniers adultes n'existe plus car ces individus cherchent du travail ailleurs. Un second facteur restreignant le disponibilité de la main-d'oeuvre est l'insistance accrue sur les

BEST AVAILABLE COPY

possibilités éducationnelles. Les enfants allant au seul pensionnat de la région ne sont pas disponibles pour aider leurs pères ou leurs grands frères à travailler dans les jardins. 3

B. Les Activités de Secours contre la Sécheresse et les Activités du Church World Service.

Bien qu'isolée géographiquement, la région de Tabelot a été exposée à des considérables influences externes de développement. L'école primaire de Tabelot a été fondée à la fin des années quarante et a fonctionné continuellement bien qu'elle n'ait pas été toujours pleine. Au milieu des années soixante, un dispensaire gouvernemental a été créé pour fournir des services et une éducation sanitaire à la population rurale. Pendant la sécheresse au début des années soixante-dix, la population de la région de Tabelot a été déclarée "victime" et en priorité des aliments d'urgence ont été fournis. Peu de temps après, Church World Service et la Section des Arbres Fruitiers du Service de l'Agriculture ont fourni une aide à la communauté pour combattre les aphis qui attaquaient les palmiers-dattiers de la région. Cette activité limitée appelée "Opération Cochenille" a évolué en projet à deux phases "Aïr Oasis". Le projet Aïr Oasis a continué le programme recherche/protections des plantes en utilisant des insectes prédateurs et des méthodes locales de contrôle écologique, a aidé à améliorer la productivité agricole en introduisant la construction des puits simples et à bon marché, des techniques de production de jardins et un programme de crédit agricole, et, a aidé au développement d'un système de commercialisation et d'approvisionnement desservant les jardiniers de la région. Pendant la deuxième phase du projet Aïr Oasis, le projet de protection des berges du kori a été ajouté à ces activités en cours.

C. Stratégies de Développement et d'execution.

Pendant que les activités de développement dans la région de Tabelot ont évolué ces cinq dernières années, les stratégies et les modalités de développement utilisées à Tabelot ont aussi changé et ont été examinées au moins deux fois par des personnes indépendantes du projet.

La première étude indépendante a comparé les approches de développement utilisées par les projets à court terme dans les régions similaires du Département d'Agadez au milieu des années soixante-dix peu après les ravages de la sécheresse. (3) L'auteur, Morel, a conclus qu'essentiellement deux approches étaient suivies: d'une part les projets axés essentiellement sur des solutions techniques, dont la réalisation mobilise des fonds assez importants et des moyens considérables... d'autre part, les projets

(2) Il y a une école à Tabelot pour les régions de Tabelot et d'Afassas et une deuxième école dans la région d'Abardek.

BEST AVAILABLE COPY

qui se fondent surtout sur des préoccupations humanitaires et font appel à des moindres ressources financières. Ils sont animé par des jeunes volontaires bénévoles. "Le Projet de Church World Service a été considéré comme faisant partie de la première typologie. Morel a conclus que les projets techniquement orientés (type I) ont tendance à ne pas prendre suffisamment en considération l'élément humain et proposent souvent des solutions techniques aui sont au-delà des moyens de la population locale. Le deuxième type de projet a tendance à se concentrer sur les activités qui, tout en étant compatibles avec les capacités de la population locale, ne sont pas techniquement appropriées pour résoudre les problèmes de la zone.

Morel a noté que la population de l'Aïr a traditionnellement démontré une grande capacité d'adaptation et d'innovation. Les projets dans cette région devraient renforcer et développer cette capacité locale plutôt que de s'appuyer lourdement sur les initiatives et les solutions externes.

Enfin, Morel a aussi posé la question, à savoir si les projets utilisant des technologies non-indigènes continueront une fois que l'aide extérieure sera retirée, particulièrement quand on considére l'isolement général de la région et les ressources limitées disponibles des services techniques départementaux.

La seconde analyse de la stratégie de développement employée à Tabelot est contenue dans une évaluation et une analyse comparable de l'impact sur le développement des Organisations Non Gouvernementales (ONG) au Kénya et au Niger. (4)
Cette étude évalue plusieurs stratégies d'execution des projets en application utilisées par les diverses ONG, l'impact sur les population des activités de développement entreprises par les ONG et enfin quelques conclusions concernant le niveau d'impact associé normalement aux diverses stratégies d'execution utilisée par des ONG.

Pour Tabelot, l'étude a noté que pendant la phase 1 du projet Aïr Oasis (1974-76), le projet a adhéré a une stratégie d'exocution avec une assistance technique considérable et un engagement important de l'ONG pour définir et diriger les activités du projet. En reconcevant la phase II du même projet, le Church World Service a réduit son rôle pour promouvoir une plus grande interaction entre les techniciens du service gouvernemental et la population locale. La stratégie suivie pour la phase II du projet Aïr Oasis était de fournir un soutien à une action qui dépend des petits groupes au niveau local pour la mise en application des activités et prendre des décisions-clé. Le projet de la protection des berges du kori reflète le premier type de stratégie d'execution semblable à l'approche utilisée dans la phase I du projet Aïr Oasis avec un haut niveau d'engagement des ONG.

---

3. MOREL, Alain : "Faire renaitre le Sahel; expérience de développement agricole dans le Massif de l'Aïr-Niger", Cultures et Développement, Vol. VIII-2, 1976. 4. BARCLAY, A.H. et al. : "Développement Impact of Private Voluntary Organizations: Kenya and Niger", USAID, Washington, D.C., Février 1979.

BEST AVAILABLE COPY

Pour l'évaluation de l'impact du projet, l'étude de ONG a considéré essentiellement les facteurs suivants : a) bénéfices directs mesurés en termes monnétaires par population locale, b) rapport coût/bénéfice, c) probabilité et capacités d'organisation locale pour que le projet fonctionne après que l'assistance extérieure se soit retirée et d) probabilité d'une reproduction spontanée des activités du projet dans les environs ou les régions semblables, ou, d'une innovation continue parmi les bénéficiaires du projet original.

Le projet Aïr Oasis a eu un impact général modéré et par rapport aux autres projets d'ONG au Niger, il a eu un impact important.

Le Projet "Protection des Berges du Kori" n'était pas étudié separement des activités de l'ONG. Si l'on avait fait le même genre d'évaluation d'impact pour le projet protection des Berges, l'impact général du projet serait probablement plus faible que celui du projet Aïr Oasis, étant donné le rapport coût/bénéfice moins favorable.

Peut-être ce qui est plus important est que l'étude des ONG a identifié plusieurs caractéristiques communes à ces projets ayant un impact important sur la population visée. Ces caractéristiques sont citées ci-dessous et ont été prises en considération d'une manière générale dans la discussion sur l'impact du projet (Section III de ce rapport) :

- l'identification d'une technologie immédiatement applicable malgré les contraintes locales, avec des avantages directs pour ceux qui l'adoptent;

- un effort explicite visant à s'assurer le plus grand engagement possible envers l'intervention proposée, de la part des utilisateurs éventuels, avant l'introduction du projet;

- la volonté d'avoir recours aux compétences locales pour arriver à l'auto-assistance, qu'elles soient latentes ou déjà fermement établies;

- une politique cherchant à passer par la structure administrative officielle et le cadre des autorités locales, afin de faciliter au maximum l'accès populations qui doivent bénéficier du projet; et

- l'acceptation de modifier le contenu du projet, c'est-à-dire d'abandonner en cours d'exécution les activités du projet qui ne s'implantent pas de façon ferme.

BEST AVAILABLE COPY

Le dessein des sections précédentes est de présenter une description de l'environnement du projet à la fois en termes physiques aussi bien qu'en termes de développement et d'attitude. En essence, ce qui a été commencé comme une activité d'assistance humanitaire et d'urgence s'est développé dans un programme de développement à moyen terme. Dans une vue d'ensemble, ce programme est devenu de plus en plus diversifié. Le projet Protection de Berges du kori doit être vu comme un élément du programme.

D. Conditions Ayant Guidé la Conception du Projet Protection des Berges du Kori.

La demande pour le projet Protection des Berges du Kori a été faite à peu près au milieu de la phase I du projet Aïr Oasis. Les premiers rapports faits par le projet Aïr Oasis notaient les problèmes de l'érosion mais ni le personnel du projet ni la population locale n'ont défini cela comme un problème prioritaire à résoudre. Plusieurs facteurs ont probablement contribué à l'intérêt porté au problème des dommages causés par l'érosion. Premièrement, les dommages dûs à l'érosion ont vraisemblablement augmenté pendant et immédiatement après la sécheresse à cause de la perte de la couverture végétale qui auparavant aidait à absorber l'eau de ruissellement et à briser un peu la force des crues. Deuxièmement, tandis que des puits en ciment étaient construits dans les jardins, la valeur du jardin a augmenté considérablement et le jardinier protégeait son investissement avec ardeur. Troièmement, une partie de la main-d'oeuvre utilisée par les projets de contrôle d'érosion dans les autres régions de l'Aïr, recrutée dans la région de Tabelot, était rentrée et avait parlé aux gens des efforts faits dans les régions avoisinantes pour faire face au problème de l'érosion.

La conception du projet de contrôle de l'érosion était difficile à cause du manque d'informations hydrologiques sur la force des crues saisonnières que les structures de protection doit faire face. Deuxièmement, les mesures locales pour contrôler l'érosion étaient jugées inadéquates même par la population locale. Il était nécessaire alors d'utiliser une nouvelle technologie qui devait aussi être adaptée aux conditions locales.

En général, la technologie disponible pour le contrôle de l'érosion était développée pour des régions de productivité plus grande. La mise en application de ces mêmes technologies sans les adapter serait plus coûteuse qu'économiquement justifiable. Les planificateurs du projet ont pensé que les technologies disponibles avaient besoin d'expérimentation et d'adaptation essentiellement pour déterminer les modifications qui réduiraient les frais de construction et d'installation et à même temps fourniraient une protection jugée adéquate.

BEST AVAILABLE COPY

Après avoir considéré une gamme de propositions et d'options, les planificateurs du projet ont finalement décidé d'expérimenter les mesures de contrôle de l'érosion qui pourraient être mises en place par la population locale avec une légère supervision technique. On a insisté sur le fait que le projet était expérimental et on a reconnu que la force de l'eau pouvait détruire ou endommager les types de structures mises emplace. On a conçu le projet pour essayer une série de possibilités techniques et étudier l'hydrologie de la région. Cette expérience guiderait ensuite les futurs planificateurs pour choisir les types de protection les plus appropriés. On s'était aussi mis d'accord sur plusieurs considérations secondaires. D'abord, comme il s'agissait d'un projet expérimental à réaliser dans une incertitude considérable, on a décidé d'engager des ouvriers plutôt que de demander une participation locale sans compensation. En plus, on a cru que le manque de capital avait contribué à l'abandon des jardins et à la diminution de la productivité de la région. En payant les travailleurs locaux, on espérait que quelques jardiniers, manquant de ressources financières pour faire fructifier leurs jardins, pourraient obtenir suffisamment d'argent pour les remettre en exploitation. Enfin, afin de mieux réaliser les considérations précitées et de familiariser la population locale avec les nouvelles technologies de construction qui lui permettraient d'entretenir les structures, on a décidé d'essayer d'utiliser, autant que possible, des équipes de travailleurs recrutés dans la population de Tabelot au lieu d'introduire des travailleurs embauchés en dehors de la zone du projet.

Comme ce projet diffère considérablement des propositions avancées par le représentant du Service du Génie Rural d'Agadez, et en conséquence comme a un plus haut degré de risque d'échec, on a décidé d'utiliser la même structure de gestion de projet que pour le projet Aïr Oasis (conjointement Service d'Agriculture/Church World Service) plutôt que d'incorporer le Génie Rural directement dans la gestion du projet. On a compris et approuvé le fait que le Génie Rural agirait en Consultant auprès des exécutions du projet.

II. COMPARAISON DES ACTIVITES PREVUES ET REALISEES

A. Objectif

L'objectif de cette activité était d'identifier les moyens efficaces de point de vue coût pour implanter les structures végétales et rocheuses capables de protéger et de stabiliser les jardins des berges du kori.

BEST AVAILABLE COPY

B. Rendements

Pour atteindre cet objectif, cinq rendements de projet ont été définis, qui, si chaque rendement était obtenu, auraient assuré (au moins en principe) la réalisation de l'objectif du projet. Voici la liste des rendements du projet comparés avec ceux réalisés.

Rendement N°. 1 : Prévu : Une série de recommandations de mise en exécution et de construction pour des ouvrages que fournissent des informations spécifiques sur : a) une gamme de structures de protection ayant trait à l'érosion faible comme forte : b) une recommandation détaillée pour planter et entretenir la végétation comme contrôle de l'érosion : c) des recommandations des structures de contrôle d'érosion.

Rendement N°. 1 : Réalisé : Cette évaluation constitue la seule série formelle de recommandations développées par le projet. Comme telle, elle manque des détails qui seraient utiles pour concevoir et mettre en application les futurs projets de ce genre.

Rendement N°. 2 : Prévu : Environ 5 kms de couverture végétale, 1,5 km d'ouvrage de pierres sèches et 1 km d'ouvrage de gabion ont été prévus par cette activité pour le contrôle de l'érosion. La construction prévue doit fournir une protection à environ 85 ha dont presque la moitié est constituée de jardins et 10 ha sur lesquels sont situés les établissements publics (puits, mosquées, école et dispensaire).

Rendement N°. 2 : Réalisé :

- 1000 m de digue inclinée et plantée (sont seulement un tier ou un quart vit encore).
- 630 m de pierres déchargées ou placées sans ordre,
- 1 135 m d'ouvrage de pierres montées et disposées en couches,
- 1 765 m d'ouvrage de pierres sèches,
- 1 020 m d'ouvrage de pierres et de gabion. (Voir Annexe 1 pour des descriptions plus détaillées, les dessins et le coût des constructions).

En comparant le travail accompli avec celui prévu, il semble qu'un minimum de 85 ha soient protégés par les ouvrages de protection du projet. Trente jardins en production bénéficient de la construction financée par le projet et quatre ou cinq jardins sont commencés dans les régions qui sont maintenant protégées. Donc, les équipes d'évaluation estiment que presque quarante hectares de jardins ont été protégés par le projet. Les établissements publics ont été protégés comme prévu.

Commentaires : a) on a remarqué que l'efficacité de la protection fournie par le projet ne peut être actuellement déterminée à cause du bas niveau des pluies reçues après l'achèvement du travail de construction. Certains travaux ont été terminés avant la saison des pluies de 1979 mais il n'y a eu que quelques

BEST AVAILABLE COPY

crues mineures cette année-là. Les travaux finis après la saison des pluies de 1979 doivent encore passer le test d'une saison des pluies.

Ce qui manque de la longueur de la digue inclinée et plantée en végétation (seulement 20% de la longueur prévue) est dû aux difficultés rencontrées pendant la réalisation du genre du travail prévu. L'arrosage et la protection des jeunes plantes se sont avérés plus difficiles et plus coûteux que prévu. Les difficultés rencontrées dans l'entretien de la végétaion plantée étaient dûes en partie aux niveaux bas des pluies reçues en 1978 et 1979. Deuxièmement, après deux années successives de faibles pluies, les herbes employées dans la protection végétale sont devenues difficiles à trouver aux alentours de Tabelot. Troisièmement les niveaux bas des digues inclinées et plantées ont été érodés par des pluies et des crues assez faibles. Donc, vu (1) un approvisionnement réduit de la végétation naturelle convenant à l'utilisation sur des structures de contrôle de l'érosion, (2) les exigences d'entretien plus importantes que prévues et (3) l'instabilité relative de ce genre de contrôle quand il est comparé aux structures en pierres, la priorité a été donnée à la construction des ouvrages en pierre qu'en végétation.

Les longueurs prévues de la protection des berges en ouvrages de pierres et de gabion ont été dépassées; ceci est dû essentiellement à la compétence de l'équipe de construction, à sa supervision et à la disponibilité de gabions venant d'autres sources pour les utiliser dans le projet.

On doit aussi noter que plusieurs sites de travail proposés initialement ont été modifiés. Ces changements étaient faits pendant la réalisation des travaux du projet en tenant compte des besoins de l a protection relavant des des études topographiques faites par le projet. Un site de travail a été changé aussi à la demande des villageois.

Evaluation du rendement N°. 2 :

Bien que le manque de crues fortes dans la région a empêché une évaluation définitive sur les différentes structures implantées contre l'érosion, l'expérience gagnée dans la réalisation des ouvrages, et leurs coûts de construction permettent les observations ci-après :

a) La protection végétale des berges, l'inclinaison, la plantation de jeunes arbres et herbes se sont avérées très décevantes à la fois dans l'ecécution et dans l'efficacité. Une supervision stricte était d'abord nécessaire pour assurer le plantage et l'espacement adéquats. Avec une pluviométrie de la région en-dessous de la moyenne depuis 1978, les herbes utilisées dans la construction n'étaient pas disponibles aux alentours immédiats

BEST AVAILABLE COPY

et ont dû finalement être transportées par véhicules de régions éloignées de 10 kms du site de travail. Dû à la faiblesse des pluies, aux sols perméables, la pente des berges et aux taux élevés d'évaporation, un arrosage constant et important était nécessaire pour la végétation transplantée. Les jardiniers bénéficiaires ne pouvaient être tenus responsables pour cet arrosage, étant donné les limites de leurs ressources en eau et le temps disponible. Finalement, une équipe de 20 hommes a été employée à plein temps pour arroser les 1 000 m de végétation nouvelle. Même avec ces mesures, seules les herbes et les jeunes arbres transplantés par hasard immédiatement avant les pluies semblent être florissants et susceptibles à survivre la période de soudure 1980. Les troupeaux de chèvres ont aussi provoqué certains dégâts à la végétation plantée sur des pentes instables. Des clôtures ont été construites en tunfafia (Calotropis Procepa). Ces clôtures ont quelquefois dû être remplacées car elles étaient facilement emportées par les crues légères.

b) Les herbes, les arbustes et les petits arbres, plantés par le projet n'ont pas fourni le degré de contrôle d'érosion anticipé par les planificateurs du projet. Les petites crues de 1979 ont causé l'érosion des parties basses des digues récemment construites. Une grande partie de cette érosion est dûe au fait que les racines de la végétation utilisée par le projet a un taux de croissance beaucoup plus lent que prévue. Ce taux de croissance lent est commun à la plupart des espèces indigènes qui se sont adaptées à une disponibilité d'humidité limitée de la région. Le taux de croissance a été davantage réduit par la faible pluviosité de ces deux dernières années, une condition qui n'est pas rare. Tandis que l'équipe d'évaluation croit que la protection végétale est une méthode conceptuellement souhaitable pour fournir le contrôle d'érosion, son taux de croissance lent exigera des soins considérables et une protection provisoire pendant qu'elle prend racine. Il semble que la couverture végétale seule peut fournir un contrôle de l'érosion très limitée dans la zone du projet. La plupart des régions auront besoin d'une protection supplémentaire pour renforcer la protection végétale, particulièrement pendant les premières années.

c) L'efficacité de la protection des berges fournie par divers genres d'ouvrages de pierres est plus difficile à vérifier sans le test de crues fortes et rapides. Des configurations essayées, les tas de pierres placées sans ordre, formés en déchargeant des pierres directement du camion, représentent le niveau d'investissement le plus bas (environ 10 dollars par mètre selon la taille). Cependant, ces types de construction semblent trop instables pour pouvoir offrir autre chose qu'une protection superficielle. Les pierres sont facilement éparpillées par les gens et les animaux et n'ont aucune structure cohésive pour résister aux forces des crues.

BEST AVAILABLE COPY

Un niveau accru d'investissement est représenté par un ouvrage de pierres montées et disposées en couche, soit en forme de digues soit de revêtements. Trois configurations de ce genre ont été construites. D'abord, à l'emplacement "A", une large digue a été construite avec des grosses pierres intercalées par gravillons comme le montrent les images A1 et A2 dns l'Annexe 1. Le coût de la construction était de 70 dollars par mètre dû à la fois à sa taille et à un talus constuit pour le passage de la route principale. Une deuxième digue, beaucoup plus petite, a été entièrement constuite en grosses pierres montées et disposées en couche pour protéger une île au Site E1 au prix de 20 dollars seulement par mètre. Finalement, le long d'une berge érodée d'un mètre de hauteur au Site F1, un revêtement de pierres montées et disposées en couche a été construit au prix d'environ 25 dollars par mètre. Tous ces ouvrages en pierres apparaissent stables et n'ont pas été affectés par le passage des animaux ou des gens. En fait, la première grande digue n'a pas été affectée après plusieurs mois de mouvement de véhicules lourds. De plus, ce type d'ouvrage de pierres peut être exécuté rapidement et correctement par des maçons locaux, augmentant ainsi la probabilité d'entretien et de reproduction. La solidité de ces ouvrages dépend cependant de plusieurs caractéristiques: pierres uniformes et solides, pentes latérales de muraille de 2:1, remplissage de terre, un angle d'impact maximum de 30 degrés et un profondeur de fondation minimale de 50 cm. En suivant ces critères, les ouvrages en pierres montées devraient fournir une protection des berges adéquate contre toutes les crues sauf les plus exceptionnelles. Le prix de l'ouvrage de pierres montées dépend considérablement de la disponibilité des pierres près du lieu du travail. Même pour ce petit projet, il a été nécessaire, vers la fin du projet, de transporter les pierres sur une distance de 10 kms. La qualité des pierres est moins importante pour les constructions utilisant les gabions ou les pierres empilées sans ordre.

e) Les plus grosses dépenses ont été faites pour les configurations de gabions remplis de pierres. Elles étaient composées de grandes cages de fil de fer de 1,5m3 posées et attachées ou mises l'une à côté de l'autre et remplies de pierres de tailles différentes. Les configurations essayées variaient en tailles et en prix allant d'une petite digue d'un seul gabion avec des fondations en pierres déchargées au lieu F1 et coûtant 35 dollars par mètre à une grande jetée de gabion à plusieurs couches avec de larges fondations au lieu C à 185 dollars par mètre (voir dessins B1-2, D1-2 et F1-2 dans l'Annexe 1). Sans doute, toutes ces configurations en gabion remplis de pierres représentent la forme de protection des berges la plus stable et la plus cohésive construite par le projet. Mais beaucoup de ces configurations semblent surbâtis pour ce qu'elles protègent.

Il est évident que le niveau d'investissement devrait être justifié par la valeur de la terre qui est protégée. Puisque les ouvrages de pierres montées en couche semblent structurellement adéquats pour la plupart des berges, l'utilisation de gabions devrait être limitée à la protection des

BEST AVAILABLE COPY

routes principales, des bâtiments ou des travaux agricoles importants, ou à la construction des barrages, des barrières ou des jetées qui supportent toute la force des eaux des crues. La difficulté pour obtenir des ouvrages de maçonnerie de qualité dans telles régions (à cause du manque d'eau, du prix élevé du ciment, des difficultés de transport et d'entreposage et les méthodes de construction les plus exigeantes) donne plus d'importance à la valeur des constructions en gabions pour les travaux d'aménagement des eaux.

f) Comme nous l'avons mentionné auparavant, l'identification des lieux de travail le long des koris a été difficile. Les lieux pourraient être choisis plus raisonnablement et avec plus de précision par photos ou cartes-photographies aériennes. Des belles photos sont disponibles à l'ORSTOM/Niger à une échelle de 1/10.000ème et peuvent être agrandies à une échelle plus petite si c'est nécessaire (ex: 1/2500). Ceci permettrait une sélection plus exacte des lieux et aussi la localisation des régions à protéger. Les photos aériennes prises chaque année indiqueraient les changements et les tendances des modes de crues des koris, ce qui serait certainement un investissement supplémentaire rentable.

Rendement N°. 3 : Prévu : L'activité devait fournir une expérience et une formation sur le tas au personnel de gestion et de supervision du projet. Le projet prévoyait d'améliorer les compétences de 7 personnes : 6 superviseurs aux lieux de travail et un assistant en comptabilité/administration.

Rendement N°. 3 : Réalisé : Les travaux de construction tels qu'ils ont été exécutés, ont été organisés un peu différemment de ce qui était prévu à l'origine. Ce changement a modifié les genres de formation sur le tas reçu par le personnel du projet. Le nombre total de personnes qui ont acquis de nouvelles compétences de travail ou une expérience supplémentaire par l'intermédiaire du projet dépasse légèrement ce qui était prévu à l'origine. L'équipe d'évaluation considère que les individus suivants ont eu l'occasion d'apprendre de nouvelles méthodes du travail ou ont considérablement amélioré leur connaissance déjà acquise.

Profession	nombre de personnes	Genre de Compétence
Contremaîtres de l'équipe de construction	2	Organisation et gestion des opérations de construction
Assistants des Contremaîtres	2	" " "
Maçons	5	Compétences en maçonnerie
Comptable	1	Gestion du projet et compétence en comptabilité
Total	10	

BEST AVAILABLE COPY

Evaluation du Rendement N°. 3 : Développement des compétences de gestion et de supervision des travaux.

1 Contremaîtres et assistants:

La sélecion des contremaîtres de chantier était basée sur les suggestions de la population locale et relevait essentiellement de leurs capacités générales en commandement et de leur position sociale plutôt que d'une considération quelconque de connaissance ou de capacités techniques. Les deux contremaîtres étaient âgés chacun de 50 ans au moins. (L'équipe d'évaluation s'attendait à trouver des contremaîtres plus jeunes). Les deux contremaîtres étaient des membres respectés de la communauté locale : l'un était jardinier et l'autre s'occupait d'élevage et de petit commerce. Bien que manquant d'expérience soit en construction, soit pour diriger des équipes de travail, les deux contremaîtres ont prouvé qu'ils étaient capables d'organiser et de diriger leurs équipes de manière exemplaire. Les responsabilités assumées par les contremaîtres étaient :

a) recruter et si nécessaire renvoyer les travailleurs

b) superviser les fiches d'heures de présence, calculer et payer les salaires et servir de médiateur pour tous les problèmes de travail

c) organiser les équipes de travail et partager la force de main d'oeuvre aux tâches spécifiques

d) après avoir revu le travail à faire et les spécifications pour un tel travail avec l'ingénieur du projet, les contremaîtres ont supervisé tous les travaux exécutés par les équipes de travail

e) superviser la distribution et le ramassage des outils et de l'équipement du projet utilisés par les équipes de travail.

f) diriger et superviser l'emploi des camions (sauf pour le contrôle de carburant).

Les deux contremaîtres étaient secondés par deux assistants. Les assistants étaient des jeunes gens sachant lire et écrire qui s'occupaient des notes écrites. Les assistants aidaient généralement les contremaîtres à exécuter toutes les tâches précitées.

Les deux contremaîtres ont apparemment surmonté leur manque de formation technique et d'expérience pour ce genre de travail en faisant preuve de grande motivation. Pendant les courtes absences du personnel technique du projet, les contremaîtres ont continué le travail en se basant sur les instructions et sur leur propre jugement. La plupart du temps, leur jugement et leurs décisions étaient sûres bien qu'en plusieurs occasions, une partie du travail achevé a dû être modifiée ou remplacée. Les contremaîtres eux-mêmes pensaient qu'avec des bons plans et des explications détaillées sur les genres de travaux

BEST AVAILABLE COPY

désirés, ils pourraient continuer les types de construction entrepris par le projet. Leurs compétences techniques semblent se limiter à la continuation du travail une fois que la préparation adéquate a été faite. Ils n'ont pas la compétence technique suffisante pour faire des études et des pointages de base. Les aptitudes d'organisation et de gestion des contremaîtres sont assez diversifiées pour qu'elles puissent être appliquées à plusieurs genres d'activités. Ces aptitudes d'organisation ont été appliquées à la construction des routes, à la construction en pierres et en gabion, et au maintien des pépinières et plantes transplantées. Les aptitudes techniques et administratives des contremaîtres semblent être mieux employées quand elles se limitent à la direction des équipes de travail de 30 - 35 personnes.

Les aptitudes l'organisation et de gestion des contremaîtres n'ont cependant été prouvées que dans des situations où il y a des comensations monétaires pour les travailleurs et où les ouvriers appartiennent principalement au même groupe ethnique. L'absence de l'un ou de ces deux facteurs peut créer des problèmes d'organisation et de gestion qui dépassent les compétences des contremaitres locaux. L'ingénieur du projet pensait aussi que les deux contremaîtres étaient parfaitement capables de continuer des genres de construction semblables avec une supervision étroite au début puis une supervision deux fois par semaine.

Les jeunes assistants, bien qu'étant parfaitement au courant du travail à effectuer n'ont probablement par la maturité ni la respectabilité nécessaires aux yeux des travailleurs pour remplacer les contremaîtres. Ils semblent capables de réduire la quantité du travail considérable assigné aux contremaîtres et de temps en temps ils peuvent évoluer en dirigeants compétents dans leur droit. L'importance que la société locale donne à l'âge et à l'expérience ne doit pas être négligée lorsqu'on organise les activités que la population locale doit mettre en application.

2 Maçons:

Le projet a engagé quatre maçons pour toute la durée du projet. Au début du projet, deux des quatre maçons étaient expérimentés et venaient d'un projet similaire à Timia. Ces maçons expérimentés ont formé plusieurs travailleurs de Tabelot. Les quatre maçons terminant le projet venaient tous de Tabelot ou de la région avoisinante. Les responsabilités que les maçons ont citées eux-mêmes, sont :

a) Superviser le creusage des tranchées pour les constructions en pierres et en gabion.

BEST AVAILABLE COPY

b) Superviser le placement des pierres et des gabions tout en s'assurant que les travaux sont de niveau et en ligne droite.

c) Inspecter les travaux finis avec les contremaîtres pour assurer que les spécifications de la construction (hauteur, largeur, taille et genre de pierres utilisées, alignement et nivellement) ont été suivies.

d) Déterminer la quantité et la qualité des pierres nécessaires aux genres spécifiques de construction et superviser l'entassement des stocks de pierres nécessaires à la construction.

e) Superviser plusieurs aides - maçons et d'autres ouvriers.

f) L'un des quatre maçons était le chef-maçon et en plus des responsabilités ci-dessus, il supervisait le travail des trois autres maçons et donnait la formation nécessaire aux autres maçons ou aides-maçons.

Techniquement, les aptitudes exigées des maçons étaient plutôt rudimentaires. La tâche la plus difficile était de garder la fondation des travaux achévés au même niveau. L'ingénieur du projet faisait les relevés du lieu en délinéant les hauts de la structures et fixait une série de bornes de dénivellation. Le contremaître et les maçons prenaient alors la relève en utilisant le fil de niveau pour conserver la justesse des travaux. Une deuxième aptitude technique qui est essentielle pour ce travail est la sélection de la taille et du genre des pierres adéquates et de leur mise en place correcte dans la muraille protection.

L'équipe d'évaluation a essayé de comparer les aptitudes apparentes de ces maçons à celles des maçons travaillant sur les différents types de construction dans le Département d'Agadez et d'une manière générale, a conclu que leurs compétences sont aussi bonnes, et peut être supérieures, à celles des maçons les mieux payés travaillant ailleurs. Cependant, les maçons de Tabelot n'ont pas d'expérience en construction de ciment. Leur avantage comparatif est leur capacité à niveller et à aligner leurs ouvrages de construction. Au total, six maçons ont vu leurs compétences se développer ou s'améliorer par l'intermédiaire de la mise en application de ce projet. Quatre des six sont restés à Tabelot pendant que deux sont retournés dans les environs de Timia. Les quatre restant à Tabelot, continueront probablement à travailler comme maçons si de tels emplois sont disponiblés dans le Département d'Agadez.

3. Comptable du Projet :

Le projet a engagé un assistant en comptabilité/administration pour s'occuper de la comptabilité du projet et aider les directeurs

BEST AVAILABLE COPY

du projet à accomplir leur travail administratif de routine. Bien que la personne embauchée pour ce travail ait completé ses responsabilités de manière acceptable et, ce faisant, ait acquis plusieurs années d'expérience professionnelle supplémentaires, il n'est pas évident que les compétences de la personne aient été améliorées ou étendues de manière significative.

4. Cadres des Services Techniques :

L'équipe d'évaluation a noté qu'il aurait été avantageux pour le projet de développer des relations de travail entre le projet et le bureau de Subdivision du Genie Rural d'Agadez. On doit comprendre que le Génie Rural avait quelque réticence à participer pleinement au projet, étant donné sa nature expérimentale et le risque d'échec conséquent. Deuxièmement, le Génie Rural avait des contraintes budgétaires et un personnel limité qui ne lui permettaient pas de participer pleinement à la mise en application du projet. Le personnel expatrié du Génie Rural à Agadez (un volontaire du Corps de la Paix) a cependant fait des cartes topographiques détaillées du kori de Téloues et a participé aux études hydrologiques de l'ORSTOM. L'équipe d'évaluation pense qu'une occasion d'obtenir une expérience pratique a été perdue en n'ayant pas de relations de travail plus étroites entre le personnel Nigérien du Génie Rural et le Projet.

Rendement N°. 4 : Prévu : Le projet développe une main-d'oeuvre capable d'entreprendre des programmes de même style de contrôle d'érosion. Une main-d'oeuvre d'environ 100 personnes a été prévue.

Rendement N°. 4 : Réalisé : L main-d'oeuvre recrutée par le projet n'a jamais dépassé 105 personnes. Mais, à cause de l'arrivée sporadique de certains matériaux du projet (gabion) et du délai immuable de certains aspects du projet (plantage des arbres et des herbes), les équipes de travail ont souvent été changées et assignées à de nouvelles tâches. Ainsi, la majorité de la main-d'oeuvre recrutée par le projet a participé à toutes les activités, ayant trait au contrôle de l'érosion, financées par le projet.

Evaluation du Rendement N°. 4 :

Quand le projet a été conçu, la population locale a reconnu que l'érosion était un problème critique pour la production agricole de la région. La population locale avait entendu parler d'expériences faites dans les autres parties des montagnes de l'Aïr (Timia et Iferouane) où des mesures avaient été prises pour combattre l'érosion, protéger les jardins menacés d'érosion et augmenter l'infiltration de l'eau. Bien qu'étant au courant de ces expériences,

BEST AVAILABLE COPY

La population locale comprenait très peu les technologies de construction qui pouvaient être appliquées aux problèmes de l'érosion auquels elle était elle-même confrontée. Maintenant, les gens vivant dans la région ont eu une expérience réelle en construisant plusieurs types de systèmes de contrôle d'érosion et connaissent quelques principes de base concernant le contrôle de l'érosion. La façon dont cette connaissance nouvellement acquise est utilisée dépend des ressources disponibles aux populations locales et de sa propre motivation à protéger ses jardins. Il est improbable que de nouveaux systèmes significatifs de contrôle d'érosion soient commencés par la population locale sans aide extérieure. Le contrôle de l'érosion fait avec les moyens de la population locale (végétation avec des pierres entassées sommairement) n'a, jusqu'à ce jour, pas donné de résultats encourageants. Les structures plus complexes exigent des moyens financiers, techniques et logistiques supérieurs à ceux disponibles au village. La capacité technique pour réparer les ouvrages endommagés par les crues occasionnelles existe localement, il faut maintenant voir si cette capacité sera vraiment utilisée pour préparer les dommages sans aide extérieure.

Rendement N°. 5 : Prévu : Le projet prévoyait que la composante de recherche hydrologique de cette activité déterminerait le volume et la vélocité des crues saisonnières du bassin de Téloues et contribuerait à déterminer l'alimentation annuelle des aquifères.

Rendement N°. 5 : Réalisé : L'ORSTOM a étudié les pluies et les crues saisonnières pendant 3 saisons. La saison des pluies de 1977 a produit des crues dont la force était supérieure a 300m3/s. Les pluies de 1978 et 1979 ont produit des crues très mineures. Les études de l'ORSTOM, jusqu'à présent, ont tendance à se concentrer plus sur les pluies et les crues saisonnières et moins sur analyse de l'alimentation des aquifères du bassin. L'étude engageait plusieurs techniciens de l'ORSTOM qui contrôlaient environ 30 pluviomètres, 3 stations limnographiques et l'équipement de soutien dans le bassin de drainage de Téloues et aussi dans les bassins de drainage de Nabarou et d'Akrereb qui se vident dans le Téloues.

Bien que les résultats de 1979 ne soient pas encore disponibles, les rapports des deux années précédentes ont été soumis à la mission de l'AID. Ces rapports contiennent les informations suivantes :

- Caractéristiques physiques et hydrologiques des bassins comprenant régions, altitudes et modèles de précipitations et d'écoulement.
- Volume total d'eau écoulé par chaque kori et une comparaison avec le volume de précipitations reçu dans les bassins respectifs,
- débits d'eau des crues, leurs durées dans chaque kori, et pour chaque crue importante.

BEST AVAILABLE COPY

Evaluation du Rendement N°. 5 : Malheureusement, 1978 et 1979 étaient des années de faible pluviométrie dans la région. La précipitation annuelle en 1978 était deux ou trois fois moins importante que celle de 1977 et la précipitation annuelle de 1979 était encore moins importane que celle de 1978. Donc, bien que la comparaison des résultats de chaque année permette une meilleure compréhension du système hydrologique de chaque bassin, seuls les résultats de l'étude de 1977 sont significatifs pour déterminer les volumes et la vitesse des crues maximales des koris. Malgré la précipitation minimale, les rapports donnent aussi une indication des capacités d'alimentation des aquifères. Cependant celles-ci n'ont pas été vérifiées par le contrôle des puits dans les bassins.

- Plusieurs conclusions pertinentes peuvent être tirées des rapports:

-- De fortes pluies d'environ 30 à 40 mm provoqueront des crues importantes dont la force maximale est de l'ordre de 300 m3/s dans les koris de Téloues et d'Akrereb et de 160 m3/s dans celui de Nabarou, montant en une heure ou moins.

- Les débits des koris ne constituent qu'un maximum de 10% du volume total des précipitations dans les bassins plus larges, Téloues et Nabarou, qui s'étendent jusqu'au plateau Bagazane indiquant qu'une quantité considérable d'eau (de l'ordre de 10.000.000 m 3 pendant une année de pluies faibles) est emmagasinée dans le plateau.

- Des quantités relativement plus larges d'écoulement par le kori d'Akrereb (atteignant parfois 37%) indiquent une perte d'eau considérable dans les plaines désertiques des bords du bassin.

-- Les comparaisons des crues et des inspections sur le lieu indiquent que les crues dans le Nabarou sont influencées par une topographie en amont resserrant le cours d'eau. Les conclusions correspondent à celles rapportées en 1975 par M. Schroder, un hydrogéologue sous contrat avec Church World Service.

En plus de l'examen des aspects techniques de l'étude hydrologique, l'équipe d'évaluation a aussi considéré l'utilité de ce genre d'étude par rapport aux informations nécessaires à la conception et à l'exécution du projet. On doit noter que les points de vue de l'équipe diffèrent quelque peu sur ce point. Les considérations de l'équipe sont les suivantes:

a) Il est convenu que l'étude hydrologique faite fournit des renseignements très utiles pour la reconnaissance de l'environnement de la zone du projet et contribue à une meilleure

BEST AVAILABLE COPY

compréhension de l'impact des montagnes de l'Aïr sur l'environnement du désert. Cette information sera utile pour les programmes de développement à long-terme pour l'ensemble de la région.

b) Les pluviométries dans la zone du projet varient beaucoup selon le temps et le lieu. Si des études étaient entreprises pour trouver les conditions "moyennes" dans cet environnement, elles nécessiteraient des efforts à long-terme, elles seraient coûteuses et même dans ce cas, le concept de "moyen" aurait peu de signification pratique dans un tel environnement. Etant donné le coût de telles études et en le comparant avec les dépenses tolales du projet et les types actuels ou envisagés d'ouvrages de contrôle d'érosion, il est difficile de justifier la continuation de la collecte des données pluviométriques et sur l'écoulement des eaux.

c) D'un autre côté, les études faites jusqu'à présent ont fourni des renseignements sur l'ampleur potentiel des cours d'eau à laquelle les ouvrages doivent résister. Ce qui manque actuellement est une indication sur la force des eaux que les différents types de structures peuvent réellement soutenir. Nous supposons que des crues d'une ampleur égale à celles rélevées en 1977 détruiraient la protection végétale et que les structures en gabion pourraient résister à de telles forces. Mais nous n'avons aucune donnée empirique pour soutenir de telles suppositions concernant la solidité des ouvrages complétés par le projet. En conséquence, les recommandations faites d'après ce qui a été expérimenté jusqu'à ce jour par ce projet, peuvent induire en erreur.

d) Les ressources en eau sont extrêmement importantes dans la zone du projet et tous les futurs programmes de développement doivent prendre en considération les limites réelles de cette ressource. Pour mieux comprendre le potentiel de la zone du projet, il est nécessaire de recueillir une quantité considérable d'informations sur les cours d'eau de surface, et la qualité d'alimentation des aquifères.

Des études comme celles-ci sont cruciales pour le développement à long-terme de cette région désertique. Ces études seront aussi plutôt des efforts à long-terme. Il est essentiel d'associer directement des Nigeriens à de telles études.

C. Intrants du Projet :

Pour réaliser les effets planifiés et atteindre ultérieurement l'objectif du projet, certaines contributions ou intrants ont été faites pour ce projet. Des contributions substantielles pour le projet ont été faites par les organisations ou agences ci-dessous. Comme c'est souvent le cas, ce ne sont pas toutes les contributions requises qui ont été planifiées et certaines sont provenues de sources non identifiées dans la planification du projet.

BEST AVAILABLE COPY

Organisation ou Agence	Genre d'Aide
La Préfecture d'Agadez	Participation à la gestion du Projet.
Service Départemental des Eaux et Forêts	Consultation des pépinières à Tabelot.
Service Départemental de l'Agriculure	Gèstion du Projet.
Génie Rural de l'Arrondissement d'Agadez	Consultation et participation du GR/Corps de la Paix-volontaires, équipement et véhicules.
Service Département du Plan	Consultation.
World Food Program (WFP)	Denrée alimentaire comme compensation partielle aux équipes du travail, matériaux de construction (gabion)
Church World Service	Gestion du Projet et matériaux de construction(gabior
Projet - Oasis Air	Véhicules du Projet, équipememt et infrastructure.
INRAN	Logement pour l'assistance technique au Site du Projet.
Organisation des Volontaires Hollandais	Assistance Technique.
Agence pour le Développement International (AID)	Consultation et Assistance Financière.
Gouvernement du Niger	Assistance Financière (Fonds de contrepartie).

Voir ci-dessous la liste des intrants fournis au projet; premièrement tels que prévus, deuxièmement tels que réalisés et finalement, les brefs commentaires faits par l'équipe d'évaluation et qui peuvent être utiles aux futurs projets de ce genre.

Intrant Prévu N°. 1 : Cages (gabion) de 1m x 1m x 2m: dimensions suffisantes pour 1000 mètres de travail de construction.

BEST AVAILABLE COPY

Réalisations Actuelles : 1000 cages gabions mesurant 6pieds x 3pieds et 100 cages gabions mesurant 12pieds x 3pieds x 1½pied. Les gabions ont été commandés par le Church World Service en avril 1978 de "Terra Aqua Company" de Reno, Nevada (USA). Les gabions ont été transportés du Nevada (USA) en juin 1978 et sont arrivés au port de Lomé, Togo en septembre/octobre 1978. Les gabions sont arrivés à Niamey en début mai 1979 et à leur destination finale de Tabelot en juin 1979. L'expérience avec d'autres projets a montré qu'on doit s'attendre à une durée de douze mois entre la date de commande des matériels et la date de leur réception à Niamey. Les premiers 800 mètres des gabions qui ont été utilisés par le projet étaient fournis par le PNUD/WFP avec les stocks existants à Agadez.

Intrant Prévu N°. 2 : Il était prévu que des arbres soient plantés dans les pépinières, dans les jardins locaux et une fois qu'ils auront atteint la maturité voulue, ils devraient être repiqués sur les sites prévus pour le travail.

Réalisations Actuelles : Etant donné l'apparition de difficultés non anticipées au cours de cette opération, des arbres ont été plantés, répiqués et entretenus dans la pépinière du projet par des travailleurs salariés. Deuxièmement, la vitesse de croissance des espèces sélectionées (Salvadora Persica) s'est avérée beaucoup plus lente que prévue.

Intrant Prévu N°. 3 : L'argent en espèce prévu pour une main-d'oeuvre forte de 1000 hommes/mois (soit une force de 100 personnes pendant 10 mois). Des suppléments alimentatires pour compléter les salaires d'argent liquide, devraient être fournis par le PAM.

Réalisations Actuelles : Pour l'argent en espèce, le projet a payé des salaires pour une main-d'oeuvre de 1196 hommes/mois de travail. Des aliments supplémentaires ont été fournis comme prévu par le World Food Program selon leur disponibilité. A plusieurs reprises les suppléments alimentaires n'étaient pas disponibles et au lieu des denrées alimentaires les travailleurs ont reçu une pesion équivalant aux denrées prévues. L'emploi mensuel des manoeuvres est indiqué ci-dessous:

BEST AVAILABLE COPY

TABLEAU II

Travailleurs Employés par le Projet:

	1978	1979	
Janvier	-	106	
Février	-	104	
Mars	-	102	
Avril	-	104	
Mai	49	96	
Juin	88	81	
		1196 travailleurs	(1)
Juillet	88	0	
Août	47	0	
Septembre	70	0	
Octobre	68	47	
Novembre	88	44	
Décembre	105	47	
		141 travailleurs	(2)

(1). Les fonds provenant de l'AID pour le projet ont été épuisés à cette date.
(2). Travailleurs payés sur les fonds de contrepartie USAID/GOV.

Intrant N°.4 : Prevu : Personnel de surveillance et du contrôle des travaux et main-d'oeuvre spécialisée. Le personnel chargé de la gestion du projet sera fourni par le Gouvernement du Niger et le Church World Service. Les consultants techniques périodiques seront fournis par les représentants des services techniques gouvernementaux qui sont à Agadez.

Réalisations Actuelles :	Source de Financement et Main-d'oeuvre:
Personnel	
2 chefs d'équipe de travail et 2aides (65 hommes/mois)	Projet (AID)
6 maçons (68 hommes/mois)	Projet (AID)
Co-Directeur du projet: Service Agriculture (22 mois)	Gouvernement du Niger (Agriculture)
Co-Directeur du projet: C.W.S. (16 mois).	Church World Service.

BEST AVAILABLE COPY

L'ingénieur du Projet (11 mois)	Organisation des Volontaires Hollandais
Consultants (2 hommes/mois)	Gouvernement du Niger (GR/Service des Eaux et Forêts).
Topographe (6 hommes/mois)	Corps de la Paix/Génie Rural.

Intrant Prévu N°. 5 : Un camion dépotoir de 6 tonnes environ - 30.000 dollars soit 7.350.000 francs CFA.

Réalisation Actuelle : Un camion Berliet L-64 Benne reçu en mai 1978 avec un pneu de secours et les outils. Coût actuel: 7.815.000 francs CFA - soit 35.156,00 dollars Note: la différence en prix est due au taux d'échange dollar/CFA (taux d'échange) entre la date de la programmation du projet et celle de l'achat du camion.

Intrant Prévu N°. 6 : Etude hydrologique ORSTOM pour la saison des pluies 1978.

Réalisation Actuelle : Bien que le travail sur le terrain soit terminé, l'ORSTOM n'a pas fourni de rapport final pour la campagne 1978. Le paiement final du contrat de l'ORSTOM est en instance sur ce rapport.

Commentaire sur les Intrants du Projet:
En général il semble que les contributions au projet étaient reçues en quantité et en qualité voulues. (Quelques commentaires concernant les contributions suivent):

a) La quantité et le niveau de l'expertise technique ont été sous-estimés par les personnes chargées de l'élaboration du projet. Pour l'exécution du projet le document original prévoyait que le projet compterait sur le personnel de gestion du projet (Service de l'Agriculture - CWS), avec les consultations périodiques du Génie Rural. L'équipe d'exécution du projet a noté le besoin d'un personnel techniquement qualifié pour participer à l'exécution du projet et a ensuite demandé les services d'un ingénieur civil - (volontaire hollandais qui s'est montré dynamique et efficace). Cet élément a été probablement vital pour le projet, puisque le travail fait avant l'arrivée de l'ingénieur est considérablement inférieur à celui qui a été fait après son arrivée.

b) La qualité des gabions procurés aux aux Etats-Unis d'Amérique nous semble meilleure à celle des gabions fournis par le PNUD/WFP et les prix sont sensiblement les même. Nous croyons donc qu'il y a avantage à utiliser les gabions fabriqués aux Etats-Unis d'Amérique. Cependant, le délai de livraison est long et il semble qu'il n'y a aucun moyen substantiel pour le réduire. Si toutefois on espère utiliser les gabions manufacturés aux Etats-Unis d'Amérique pour les futurs travaux, leur commandes doivent être faites au moins douze mois avant la date prévue de la construction.

BEST AVAILABLE COPY

c) Si une couverture végétale doit être utilisée dans les futurs projets de contrôle d'érosions les aspects ci-après ont besoin d'une grande attention;

1) La lente croissance des espèces de végétations locales c'est-à-dire que la plantation des arbres dans les pépinières doit commencer bien avant le repiquage sur les sites du travail.

2) Etant donné les contraintes des ressources en eau et du temps disponible aux jardiniers pour entretenir les jeunes plantes, il semble de plus en plus nécessaire pour le projet de creuser un puits et de prendre la responsabilité de les entretenir jusqu'à ce qu'elles soient bien établies. Cela demandera probablement système de mécanisme, soit un animal pour tirer l'eau soit un véhicule surmonté d'un tank pour la distribution de l'eau.

3) Une sorte de protection contre les animaux du village doit être donnée aux jeunes plantes repiquées.

d) Des cartes topographiques ont été préparées comme réalisation du projet pour participer à l'élaboration des structures de contrôle d'érosion. La réalisation des telles cartes demande un temps considérable et sur une large échelle, elles ne sont pas faisables. Une méthode plus efficace pour fournir des renseignements sera l'utilisation des photos aériennes, doublées avec des études topographiques pour les zones où il y a une forte érosion. Les photos aériennes des koris, prises annuellement, montrent aussi les changements et les tendances des écoulements et de l'érosion.

PROJET D'AID DE PROTECTION DES RIVES DU KORI

Rapport des dépenses

Catégorie du Budget	Budget du Projet USAID Original	Révisé (6-1979)	Déboursement Mai 1980	Balance Inattendue
	(en dollars)			
Personnel	71.500	67.404	74.497	(-7.093)
Camion	30.000	35.157	35.157	-0-
Matériel (outils)	41.000	36.821	36.188	633
Carburant	8.500	11.870	15.587	(-3.717)
Etudes hydrologiques	17.000	22.327	13.998	8.329 *
Iprévus	9.000	3.421	1.380	2.041
TOTAL	177.000	177.000	176.807	193

BEST AVAILABLE COPY

Fonds de Contrepartie Gov./USAID
(en francs CFA)

			1/1980	
Personnel			3.085.321	
Matériel (outils)			26.000	
Carburant			1.763.558	
Imprévus			128.370	
TOTAL	5.000.000	5.000.000	5.003.249	(-3.249)

Source : USAID/NIGER

* Le paiement final en francs CFA 1.750.000 (soit 8.330 dollars) reste exceptionnel.

BEST AVAILABLE COPY

III EVALUATION DE L'IMPACT DU PROJET

A) Général

L'équipe d'évaluation a eu l'intention d'utiliser les méthodologies contenues dans l'étude DAI mentionnée auparavant pour évaluer l'impact du projet. Cependant étant donnée la nature expérimentale des conclusions qui peuvent être tirées maintenant, l'équipe a décidé d'identifier les impacts qui ont été observés au cours de cette évaluation. Une estimation plus réalistique de l'impact du projet pourra être effectuée plus tard et elle pourra se faire sur les considérations citées dans cette évaluation. Deuxièmement, l'équipe d'évaluation pense qu'il serait plus approprié d'évaluer l'impact de la totalité des activités de développement qui étaient menées dans la région plutôt que d'un simple volet.

B) Impacts Observés

Il est déjà certain que les jardiniers perçoivent la construction de structures de protection attenue l'un des obstavles à l'expansion de la productivité de l'économie maraîchère de la zone. Nombreux de ces jardiniers dont les jardins ont bénéficié de la construction de structures de protection ont pris des décisions, basées sur un sentiment de plus grande securité, pour accraître leurs investissements et la surface cultivée de leurs jardins. Un échantillonage de quelques cas revèle certains des changements qui ont été institués par les jardiniers de la zone comme resultat des apports du projet.

L'équipe d'évaluation a visité quatre ou cinq nouveaux jardins dans la zone protégée par des structures de contrôle d'érosion. Dans chacun de ces cas, le jardin a été abandonné pour différentes raisons mais dans tous les cas la perte de terrain productif ou des arbres dûe à l'érosion faisait parti des raisons données pour lesquelles les jardiniers avaient abandonné la zone. Les jardiniers interrogés disaient que la principale raison pour la reouverture des parcelles abandonnées était le contrôle de l'érosion fourni par le projet. Questionnés d'avantage, les jardiniers reconnaissent que plusieurs autres facteurs contribuaient à leur décision de revenir tels que: une main-d'oeuvre sur place, un système de livraison des intrants agricoles et un système de transport et commercialisation de production maraîchère. Dans un cas au moins il semblerait que le propriétaire s'inquiétait que ses droits à un jardin abandonné ne serait pas respectés parce que des fonds publiques avaient été utilisés pour protéger la zone.

BEST AVAILABLE COPY

Quelque soient les motifs, le terrain le plus productif protégé par des structures de contrôle d'érosion est maintenant en production. Plusieurs jardins, protégés par le projet, sont encore abandonnés. Mais ceux-ci sont des jardins les plus éloignés du kori et par conséquent, ont des sols pauvres et des ressources limitées en eau. Il faudrait aussi noter que dans tous les cas vus le jardin a été repis en production par son propriétaire original ou sa proche famille.

Plusieurs autres jardiniers ont indiqué qu'une fois convaincus de l'éfficacité des structures de contrôle de l'érosion, ils étaient disposés à entreprendre des investissements considérables à la fois en temps et en argent pour augmenter la production de leurs jardins. Déjà, un jardinier convaincu de la stabilité des structures de contrôle de l'érosion, a abandonné un jardin marginal mais en faveur d'un autre situé sur une île qui a été jusqu'ici considérée comme très vulnérable. L'ouverture de ce jardin exigeait la construction d'un puits, l'infrastructure pour l'irrigation, et les intrants nécessaires pour augmenter la fertilité du sol sablonneux. Si la protection accordée par le projet réussit, le jardinier peut obtenir un rendement considérable d'investissement étant donné la plus large dimension de son jardin, les ressources en eau plus assurées, et un meilleur sol. D'autres jardiniers dans la zone ont exprimé leur désir de protéger les jardins dans les zones d'érosion près de leurs jardins. Parfois, les demandes reflètent les besoins d'élargir la zone sous cultivation pour permettre aux jeunes membres de la famille d'établir des jardins ayant un bob sol et des ressources abondantes en eau. Si les chefs de familles ne pouvaient pas assurer aux jeunes gens des moyens de vivre, ceux-ci quittent probablement la zone.

L'équipe d'évaluation a visité plusieurs jardins sur le kori de Téllues, mais hors de la zone où ce projet opérait. Il a été observé que plusieurs jardiniers, de leur propre initiative, ont entassé des pierres le long des leurs jardins menacés par l'érosion. Plusieurs d'autres jardiniers ont demandé d'utiliser ou de louer le camion du projet pour transporter des pierres au bord de leurs jardins. Tandis que la viabilité technique de telles structures et en question, l'existence de cette initiative témoigne certainement un besoin de protection contre l'érosion et de l'engagement des jardiniers pour l'obtenir.

Dans plusieurs cas, on a observé que les jardiniers de la zone protégée mettaient en culture les zones à l'intérieur de leurs jardins qui étaient les plus proches de la berge du kori. Bien que potentiellement plus exposées aux crues et à l'érosion, ces zones sont couvertes de terres alluviales ayant les possibilités de production plus élevée que les terres situées à quelque distance du kori. L'orientation

BEST AVAILABLE COPY

de l'expansion des jardins protégés est contraire à la reculade l'exercice de qui caractérise les jardins menacés par l'érision. Confrontés, à l'érosion, les jardiniers sont obligés de s'éloigner du kori pour s'établir sur une terre marginale où les ressources en eau sont souvent rares. Les systèmès de protections semblent fournir la possibilité de revenir à des terres fortiles.

Il semble qu'un nombre important de dattiers a été planté dans les jardins au bord du kori protégé. Cette concentration peut être dûe d'une part aux activités du projet Air Oasis ou aux activités courantes d'INRAN qui participe à la distribution de dattiers. Toutefois, il semble qu'au moins une partie de l'anthousiame actuel de production dattière peut être attribuée à la sécurité fournie aux jardins. Les dattiers poussent bien sur les rives sablonneuses du kori qui sont les plus exposées à une sévère érosion. Un grand nombre de ces arbres, est détruit chaque année par les crues. Un programme de contrôle de l'érosion, associé à la culture de dattiers, constitue un moyen importatn d'augmenter les revenus provenant des jardins.

Le projet a été conçu en ayant à l'esprit plusieurs objectifs secondaires tels que; de créer un emploi à long et à court terme dans la région afin de réduire l'émigration vers les zones urbaines. On a pensé que si l'on pouvait rendre disponible des terres supplémentaires, des jeunes gens qui n'ont pas le droit d'utiliser de terres l'auraient. Deuxièmement, en offrant des salaires à des jardiniers ambitieux qui manquaient de capital adéquat pour lancer une opération de jardinage, ceux-ci pouvaient le procurer en travaillant comme ouvrier. Troisièmement, en utilisant la pupulation locale le projet pourrait développer des moyens pour assurer l'entretien et la réparation des structures réalisées.

En ce qui concerne le premier objectif de créer une option locale à la migration, il devrait être noté que l'attraction économique pour quitter la région est maintenant plus forte que pendant la conception du projet. Le nombre de jeunes gens quittant la région est maintenant plus grand dû à la demande croissante de main-d'oeuvre par les opérations diverses comme les mine et les construction de routes. Cependant, le projet a pu maintenir intacte sa main-d'oeuvre prbablement à cause de la préférence des travailleurs pour travailler près de chez eux. Le projet a attiré un petit nombre de travailleurs des régions voisines (un travailleur est venu d'une famille bergers du désert de Ténéré et plusieurs d'autres sont venus des familles habitant le plateau de Bagazane). Maintenant que le projet est terminé, un de ces travailleurs immigrants a fait des demarches pour rester à Tabelot, en cultivant l'un des jardins abandonné. Comme noté auparavant

BEST AVAILABLE COPY

le projet a également précipité le retour de plusieurs jardiniers qui s'étaient absentés. Par contre on devait noté qu'aucune nouvelle terre n'apparait être disponible pour les jeunes gens qui n'ont pas le droit de propriété soit pour eux-mêmes soit pour leurs familles. Les questions sur les possibilités d'emploi pour les familles sans terrain, les jardins abandonnés et les nouveaux terrains sont des questions délicates que l'équipe d'évaluation n'a pas étudiées.

Seize millions de francs CFA ($75.000) à peu près 40 % du montant des fonds du projet ont été dépensés sous forme de salaires et autres rénumérations aux travailleurs locaux. Un travailleur qui est resté avec le projet pendant toute sa durée, aurait reçu des paiements totalisant approximativement 200.000 FCFA avec en plus des denrées alimentaires. Des revenus au comptant de ce genre est, en fait, une nouvelle expérience dans la zone de Tabelot. Ce système de revenu en argent espèces a eu certaines repercussions dans la zone du projet. S'entretenant avec les travailleurs, les surveillants et les villageois, il parait qu'une bonne partie de cet argent a été investie dans leur activités économiques. Un travailleur salarié a économisé suffisamment d'argent pour acheter un animal de trait, les moyens de creuser son puits, et une prévision adéquate de céréales pour se nourrir lui et ses deux travailleurs jusqu'à la première saison de récolte de son nouveau jardin.

Un deuxième travailleur a économisé et a acheté une machine à coudre qu'il utilisait comme un supplément et maintenant comme source principale de revenu. Beaucoup de travailleurs ont acheté des chèvres et des moutons pour le troupeau de famille. D'autres travailleurs ont acheté des animaux de trait et des engrais pour les jardins de leur famille. La plupart des individus consultés pensent que très peu d'argent payé aux travailleurs a été dépensé pour des biens de consommation non-essentiels (thé et sucre étant considérés bien sûr comme "essentiels"). Il a été aussi observé que le nombre de mariages effectués s'est accru de façon notable.

Il est indéniable que le paiement de salaires a augmenté les dépenses de consommation dans la zone. Le magasin de coopérative du village a changé d'horaire de travail pour s'adapter aux horaires du projet. L'équipe d'évaluation a observé peu de cas de consommation ostentatoire et a aussi remarqué que, parmi les travailleurs interviewés de nombreux sont ceux qui ont fait des investissement sages et efficaces. Ainsi, l'équipe conclut que le projet a eu pour effet de générer un investissement de capital et des épargnes dans l'économie locale.

Parmi les résidents de Tabelot, certain ont fait preuve d'une aptitude d'organisation de bonne volonté à plusieurs reprises.

BEST AVAILABLE COPY

Au projet Air Oasis, les jardiniers se sont organisés en équipes pour creuser des puits et ont continué à travailler en groupes quand le projet était terminé. Dans le projet de protection des berges du kori, la qualité et la quantité des travaux réalisés indiquent que l'exécution de travaux similaires pourraient être entrepris par les équipes locales avec une supervision bi-hebdomadaire des services compétents. La population locale, ayant compris l'importance du système de commercialisation/transport, a non seulement construit une route de 150 kilomètres mais a aussi proposé de l'entretenir si l'état peut assurer le transport des équipes de réparation. En dépit de quelques remarques par les populations locales, concernant le déclin de l'esprit communautaire et l'accroissement de l'individualisme, la communauté apparaît parfaitement capable et motivée à s'organiser et à entreprendre des activités de développement qu'elle estime bénéficiaires.

BEST AVAILABLE COPY

IV PRESENTATION DES CONCLUSIONS ET RECOMMENDATIONS DU PROJET:

L'objectifi de ce projet était d'identifier et implanter les structures et les moyens efficaces qui sont capables de protéger et stabiliser les jardins situés sur les berges du kori. En faisant d'importantes réserves concernant la nécessité de mise à l'epreuve des ces structures au cours de crues sévères, l'équipe d'évaluation pense que, dans une large mesure, l'objectif de ce projet a été atteint. Le projet a mis en évidence plusieurs types de structures de contrôle de l'érosion qui peuvent être construits et les coûts approximatifs de construction de plusieurs structures de contrôle de l'érosion. Les principales conclusions que l'équipe d'évaluation pense pouvoir tirer du projet sont les suivantes:

A- Conclusion et Recommendations générales

1- L'érosion est un obstacle majeur à surmonter pour accroître la productivité des jardins. L'étude topographique de Téloues indiquait qu'approximativement sept kilomètres de structures de contrôle de l'érosion sont nécessaires pour faire face aux érosions moyennes et fortes dans les zones cultivées le long des quarante kilomètres du kori étudié. En plus de Téloues, la partie sud-est de l'Aïr contient deux bassins importants, les bassins de l'Abardek et d'Afassas, y compris leurs afluents secondaires.

Considérant les ressources agricoles de la région, le développement de la zone exigera une intensification de la production agricole. Une intesification de la production des jardins ne sera possible que si les jardiniers font des investissements de capitaux dans leurs jardins. De tels investissements sont par example de nouveaux puits améliorés, des animaux de trait, des systèmes d'irrigation plus efficaces, des engrais et des arbres fruitiers etc.

Ces améliorations sont coûteuses et les jardiniers ne ferront pas d'investissements nécessaires si l'érosion ménace de détruire leurs jardins. En plus les jardiniers ne ferront probablement pas d'investissements à moins qu'il n'est accès aux marchés urbains où ils peuvent vendre leurs récoltes; telles que les pommes de terre, l'aïl etc. Considérant les améliorations effectuées sur les jardins protégés contre l'érosion, l'équipe croit que les jardiniers sont prêts à faire des investissements considérables pour améliorer la productivité de leurs jardins si l'érosion est contrôlée.

2. Les projets contre l'érosion dans la région seront assez coûteux à exécuter et représenteront particulièrement un coût élevé par bénéficiaire. Des calculs antérieurs ont indiqué que pour faire ressortir un rapport positif coût/bénéfice, les structures de protection des berges ne devraient pas

BEST AVAILABLE COPY

depasser pour la construction un montant de 3000 - 4000 dollars par jardin. La plupart des genres de construction expérimentées par ce projet se se situe dans ces limites. Cependant les investissements à ce niveau qui ne beneficieront qu'à un jardinier et sa famille sont difficiles à justifier étant données les autres possibilités d'investissements au Niger. Au moins d'un point de vue économique, les projets de contrôle de l'érosions devraient être associés à la vulgarisation agricole et au Développement des coopératives qui aideront les jardiniers à réaliser une plus grande partie de leur potentiel de production agricole.

3. Au cours de l'évaluation, plusieurs nouveaux problèmes ont été soulevés qui ont un impact considérable sur la croissance de production agricole.

a) Les manques d'eau dans la région imposeront une limite réelle au développement de la région. En anticipant une telle éventualité, il semble avantageux, d'obtenir plus de renseignement sur l'écoulement des eaux souterraines et de surface, la qualité et le taux annuel de recharge des aquifères.

Pendant les premières années du projet, (1977-1978), la région de Tabelot semblait avoir des ressources en eau adéquate pour permettre un accroissement en production dans la région et peut-être en population de la zone. Deux années de pauvre pluviométrie ont réduit substantiellement les ressources en eau dans la région et elles apparessent aujourd'hui comme inadéquates même pour les jardins existants. Ainsi, l'équipe d'évaluation, connaissant les variations considérables qui existent dans la pluviométrie de la zone, remettrait en question des conclusions antérieures concernant la possibilité de mettre les nouvelles terres en valeur de production. Dans ce contexte, il serait intéressant d'étudier les jardins en production en mars 1980 pour voir si les deux années précédentes de médiocre en pluviométrie ont fait un changement significatif dans le nombre de jardins abandonnés.

b) La disponibilité des eaux souterraines dépend de la pluviométrie annuelle. Mais certaines régions de la zone du projet semblent avoir des nappes d'eau plus stables. Pendant la durée du projet, certains jardins ont été abandonnés à cause de manque d'eau de deux années consecutives de médiocre pluviométrie. Comme il est reconnu que la pluviométrie dans la région est très variable, il semble prudent de mettre les structures de contrôle d'érosion dans les endroits connus d'avoir des ressources d'eaux plus abondantes et stables. Ne considérant pas les conditions des eaux souterraines peut résulter en investissement considérable dans des zones qui ne peuvent être cultivées que par intermittence ou dans les années des pluies abondantes.

BEST AVAILABLE COPY

c) Les programmes coûteux de présentation des sols et de contrôle d'érosion peuvent être justifiés si le facteur limitant est le manque de terre à cultiver. Le nombre de jardins abandonnés dans la zone du projet apparaît élevé et a suscité quelques questions concernant la disponibilité réelle de terre. La question de disponibilité des terrains semblent liée au système foncier de la région, aussi bien qu'en ressource des eaux et des sols. Le système foncier existant est une question délicate et l'examen de celui-ci n'entre pas dans le cadre de cette évaluation. C'est cependant un sujet qui aurait être pris sérieusement en considération avant que des projets a plus grande échelle de cette nature ne puissent débuter.

d) Un nombre sonsidérable de jardiniers semblent manquer des moyens nécessaires de commencer leur propre jardin ou d'augmenter substentiellement sa productivité. Les études indiquent que les raisons le plus fréquemment citées pour l'abandon des jardins sont les manques d'animaux de trait ou de puits. Bien que l'équipe d'évaluation estime que les conclusions des études tendent à simplifier le problème des jardins abandonnés, l'équipe reconnait aussi le besoin légitime d'un programme de crédit dans la région. La production annuelle d'un certain nombre de jardins existants peut être améliorée par un programme de crédit. Il apparait qu'il y a un certain nombre de jeunes gens qui par manque de ressources nécessaires sont obligés de chercher un emploi ailleurs.

B. Conclusions et Recommandations Spécifiques

1. Programmes de maîtrise des Eaux et de Contrôle de l'érosion.

a) A l'exception du Site A, peu d'effort a été effectué par le projet pour maîtriser l'écoulement des eaux de surface. Les structures construites avaient pour but essentiel de protéger les berges existantes avec peu ou non impact sur l'écoulement, la force ou le canal naturels des eaux. Dans l'élaboration des futurs projets on devrait prendre en considération un nombre limité de structures destinées à diriger l'écoulement des eaux et à réduire sa force. Les structures destinées à réduire la force des crues devaient être situées dans les parties amont du bassins verssants sur les petits affluents. Ces structures en amont peuvent réduire la grandeur des travaux à construire et en avale favorisent également l'infiltration d'eau de la nappe phréatique.

b) L'utilisation de photographies aériennes est recommandée pour identifier les lieux de construction de ces structures.

2. Type de structures de contrôle de l'érosion

BEST AVAILABLE COPY

a) Basé sur l'expérience à ce jour, il est recommandé d'utiliser des ouvrages de pierres assemblées comme type préconisant de protection des berges du kori en suivant les critères de construction suivants:

1) Remplissage en terre

2) Fondations profondes dans la berge du kori

3) Pentes de 2 à 1 minimum et

4) Angles d'impact de moins de 30 degrés

L'application de ces recommandations dépend de la sévérité de l'érosion et de la disponibilité en roches de type approprié.

b) L'utilisation de gabions remplis de roches devraitêtre limitée aux régions où il y a une forte érosion. On doit construire des jetées, des barrières, des arêts ou des barrages pour la protection de régions ayant une très grande valeur qui sont exposées à la pleine force des crues.

c) L'utilisation des terres d'arbustes, de buissons et d'herbes devrait être limitée aux régions d'érosion stablisée en même temps par des ouvrages ou aux régions de légère érosion.

3. Exécution du Projet

a) L'équipe d'évaluation pense qu'il aurait été vivement souhaîtable que le Génie Rural de la subdivision d'Agadez joue un grand rôle dans l'exécution du projet. L'équipe demande également que le projet recrute un ingénieur pour participer à la mise en exécution du projet. Les résultats du Projet semble avoir été conjointement améliorés par les capacités techniques de ce conseiller. Les futurs projets devraient inclure le Génie Rural comme partie intégrale de la gestion du projet avec l'assistance d'un conseiller technique.

b) La quantité et la qualité des travaux de construction accomplis par des équipes formées sur place semblaient indiquer que dans les projets à venir l'exécution de travaux similaires pouvaient être confiés à des équipes semblables à condition que des plans de construction simples et clairs soient expliqués aux contremaîtres et que les équipes soient visitées toutes les deux semaines par un surveillant qualifié.

c) En tenantcompte des délais rencontrés pour l'obtention de matériel manufacturé aux Etats-Unis (gabions) les commandes doivent être placées un an avant le début des travaux de construction du projet. Ceci exigera que la durée minimum d'un projet

BEST AVAILABLE COPY

similaire utilisant des gabions fabriqués aux Etats-Unis soit de trois ans si non plus. L'utilisation d'équipes locales exigera également un calendrier plus étendu d'exécution car la bonne disposition en moyen d'oeuvre est limitée.

d) L'équipe d'évaluation croit que les études hydrologiques financées par le projet ont vénéficié à l'exécution et continuent d'être utiles pour l'évaluation des résultats du projet et pour les exercices de planification de tous futurs projets. Il est à noter cependant que certaines modifications pourraient donner une plus grande valeur à ces études. L'équipe d'évaluation suggère que si les études sont poursuivies des efforts soient faits pour affecter du personnel Nigérien à la participation de ces études. Comme la plupart du temps demandé pour l'étude prend place lorsque les étudiants sont en vacances, une telle participation semblerait être une expérience très utile sur le terrain pour le futur personnel du Génie Rural actuellement en formation. Deuxièmement, l'équipe d'évaluation suggère que plus d'accent dans les études est placé sur la détermination des disponibilités en eaux de sous-sol, les taux d'utilisation et les taux de recharge. Troisièmement, il est recommandé que si les études hydrologiques sont poursuivies dans la région de Tabelot, il est demandé au contracteur d'évaluer les dommages causés par les inondations. Les évaluations des dommages devraient être faites après chaque inondation importante avec une réserve de la performance de l'ouvrage à la fin de la saison.

BEST AVAILABLE COPY

BIBLIOGRAPHY

Church World Service, "Notes on the Hydro-Geological Aspects of the Air-Oasis Activity", by M. Schroder, Niamey, Niger 1975.

Morel, Alain, "Faire Renaitre le Sahel; Expériences de Développement Agricole dans le massif de l'Air-Niger", Cultures et Développement, Vol. VIII-2, 1976.

Niger, I.N.R.A.N., "Report of Field Trip to the Agadez Department and the Air Region", by A. Cunard, Niger Cereals Project: Consortium for International Development Maradi, Niger 1980.

Niger, Ministère du Développement Rural, "Les Bassins Versant de Tabelot, campagne 1977," M. Hoepffner, O.R.S.T.O.M., Niamey, Niger, 1978.

Niger, Ministère du Développement Rural, "Les Bassins Versant de Tabelot, Campagne 1978", M. Hoepffner et al, O.R.S.T.O.M., Niamey, Niger, 1980.

Niger, Ministère du Développement Rural, "Les Bassins Versant de Tabelot, Campagne 1979", (rapport provisoire) M. Hoepffner et al, O.R.S.T.O.M., Niamey, Niger, 1980.

Niger, Ministère du Développement Rural, Génie Rural, "Rapport sur l'Etude Topographique de Kori Téloues", par S. Harris, Corps de la Paix, Agadez, Niger, 1979.

Niger, Ministère du Plan, "Bilan Départemental Agadez", Agadez, Niger, 1978.

Niger, Service de l'Agriculture (Agadez), Rapport d'Activités 1977, Projet Oasis-Air, Agadez, Niger, 1978.

Office Allemand de la Coopération Technique, S.A.R.L., "Mesures l'Aménagement Hydaulique dans la Vallée du Téloua Près d'Agadez, Niger," R. Schuttrumph et al, 1979.

Office Allemand de la Coopération, Technique, S.A.R.L., "Rapport d'Etude socio-économique sur Iférouane et Timia", par G. Spttler, University de Freiburg à Breisgau, RFA.

U.S. Agency for International Development, "The Development Impact of Private Voluntary Organizations, Kenya and Niger", by A. H. Barclay et al., Development Alternatives, Inc., Washington, D.C., USA, 1979.

U.S. Agency for International Development, "Kori Bank Protection - Accelerated Impact Program", Niamey, Niger, 1977.

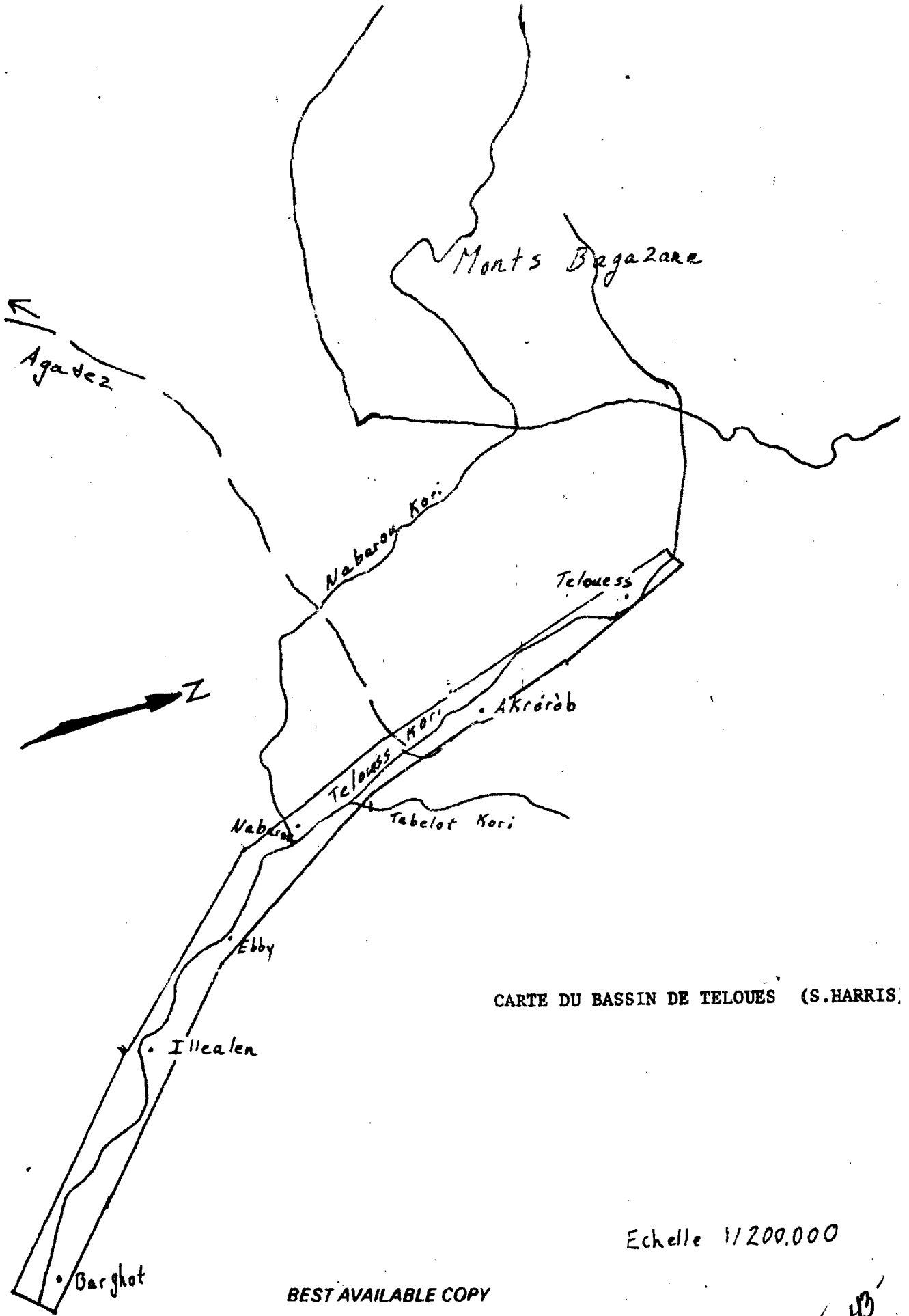
BEST AVAILABLE COPY

A N N E X E :

Dessins et descriptions détaillés de structures de contrôle de l'érosion inplantés par le projet.

- Carte du Bassin de Téloues
- Carte du Site de construction à Tabelot
- Description de Travaux Réalisés
- Dessins de Travaux Réalisés

BEST AVAILABLE COPY

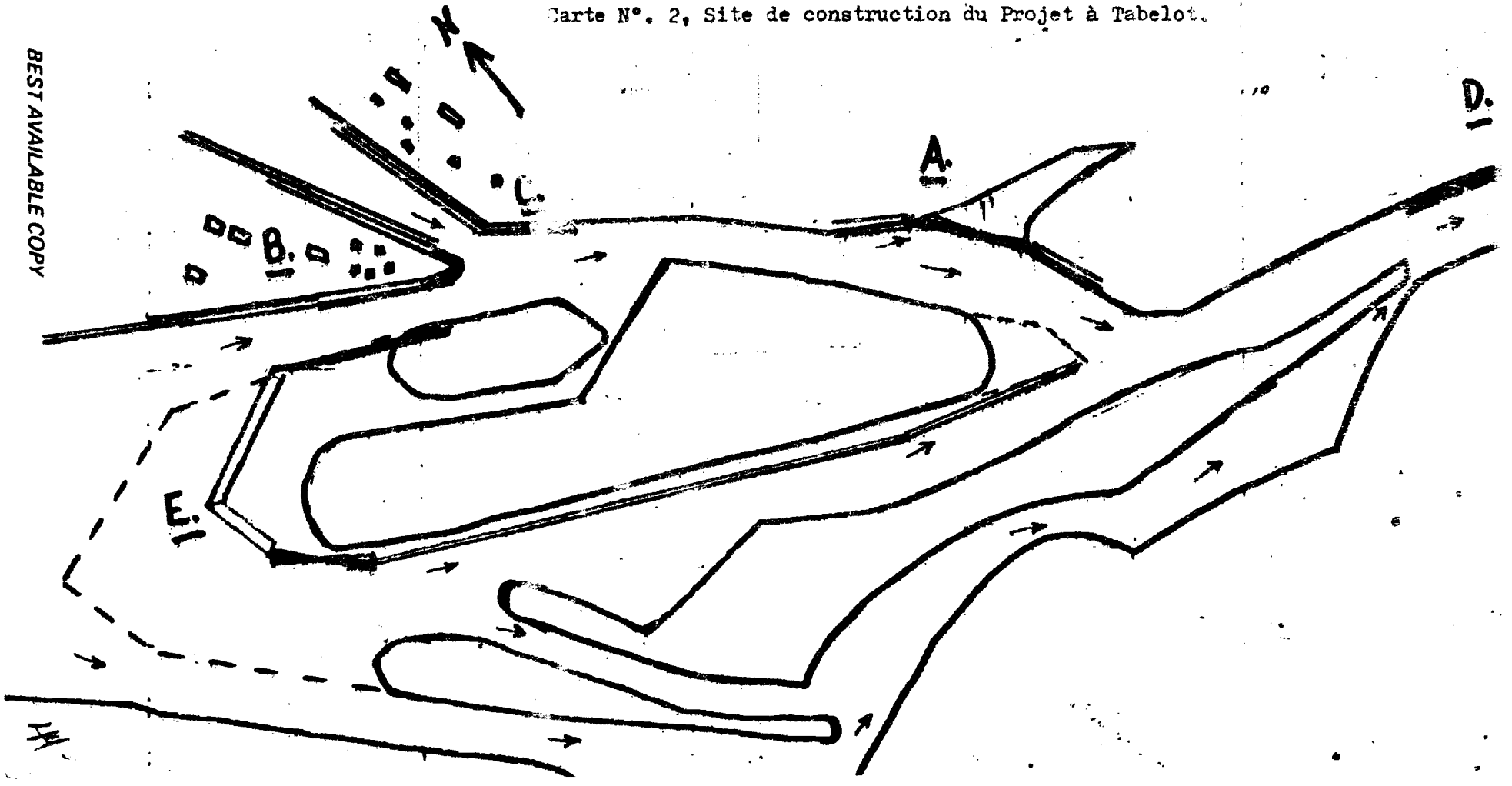


CARTE DU BASSIN DE TELOUES (S.HARRIS)

Echelle 1/200.000

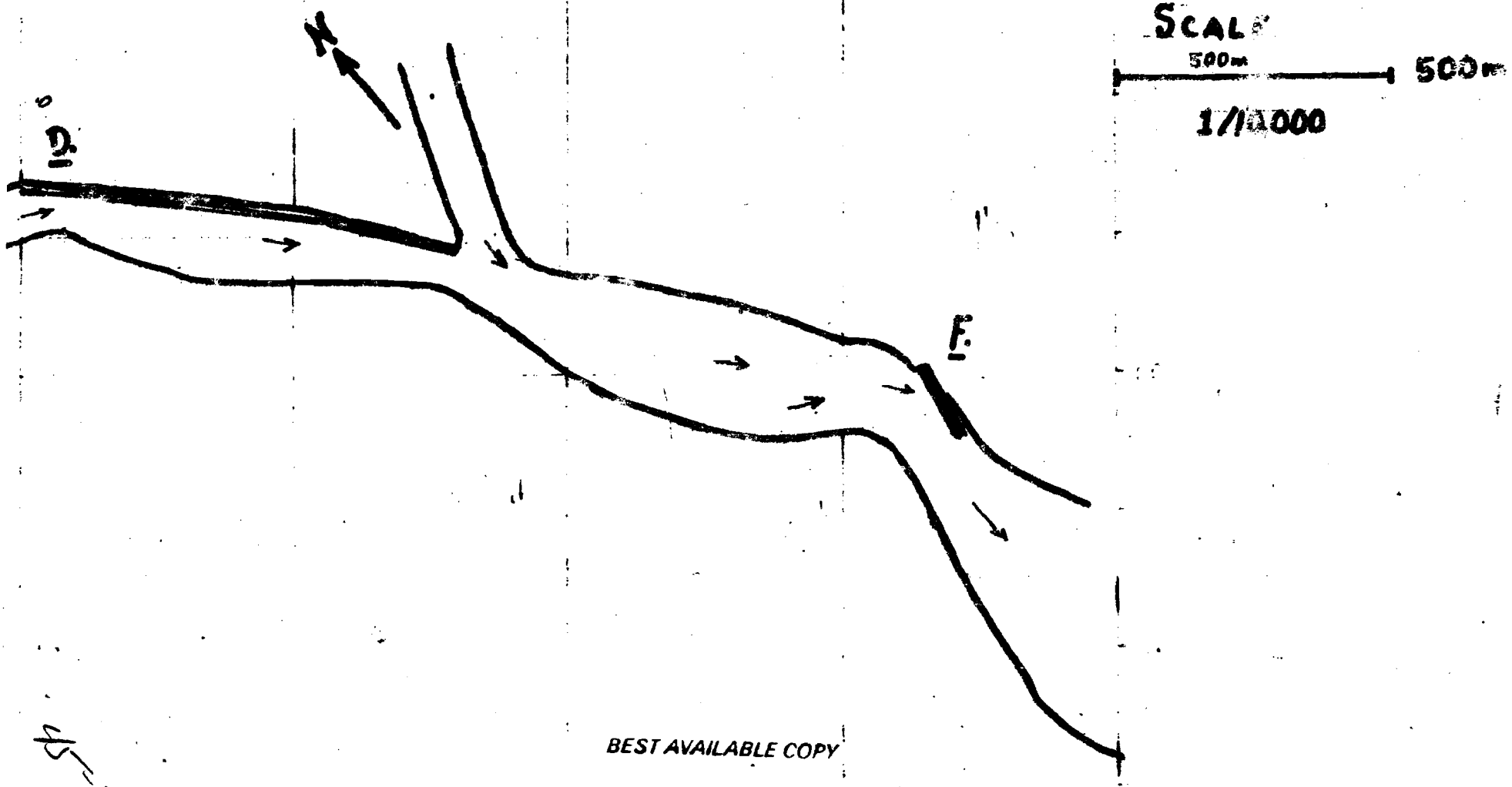
BEST AVAILABLE COPY

Carte N°. 2, Site de construction du Projet à Tabelot.



BEST AVAILABLE COPY

2.



BEST AVAILABLE COPY

ANNEXE I

LISTE DE TRAVAUX DE PROTECTION DE BERGE DU KORI:

SITE	LONGUEUR	TRAVAIL	COUT[1]	CHANGEMENT DU PROJET
A	385 M.	Pierres montées sèches, remblaies de pierrailles Figures A1 et A2	$ 70/M	Longueur augmentée 135M pour protéger la rive en aval. Une rampe de route a été ajoutée.
B	300 M.	Double couches en gabions/fondation pierres Figure B1	$90/M	Gabions aulieu des pierres sèches pour la protection du village
	50 M.	Ouvrage en gabions/fondation pierres Figure B2	$40/M	Gabions aulieu des pierres sèches pour la protection du village
	630 M.	Pierres entassées Figure B3	$10/M	Pas de changement
C	20 M.	Ouvrage en gabions/fondation pierres Figure C1	$45/M	Végétation remplacée par une large jetée/pour éviter l'écoulement des eaux à travers le village et protéger le puits
	20 M.	Multiple ouvrages en gabions/fondation pierres Figure C2		
D	220 M.	Double ouvrages gabions/fondation pierres Figure D1	$85/M	Végétation non plantée (500M)
	325 M.	Ouvrage en gabions/fondation pierres Figure D2	$60/M	Pas de changement
E	700 M.	Inclinaison et plantage Figure E1	$20/M	1300 m végétation non plantée
E1	700 M.	Roches montées en couche Figure $E1_1$	$20/M	Changement de site dû à la demande du village et contrainte de temps
	300 M.	Inclinaison et plantage /protection pierres entassées	$25/M	" " "
F1	25 M.	Ouvrage de pierres et gabion/fondation pierres Figure $F1_1$	$40/M	Site F d'origine non identifié et Site F1 a été choisi

BEST AVAILABLE COPY

SITE	LONGUEUR	TRAVAIL	COUT	CHANGEMENT DU PROJET
F1	60 M.	Ouvrage en gabion/fondation pierres Figure $F1_2$	$35/M	Site F d'origine non identifié et Site F1 a été choisi
F1	50 M.	Revêtement de pierres montées sèches Figure $F1_3$	$25/M	" " "

NOTE: (1) Coûts d'amortissement ou réparation des véhicules sont exclus du montant.
(2) Cout total (1979) d'un gabion (dimensions 1m x 1m x 2m) livré à Tabelot, mais non installé est 42.50 dollars (environ 8.700 FCFA).
(3) Taux d'echange (1980) $1 = 210 FCFA

BEST AVAILABLE COPY

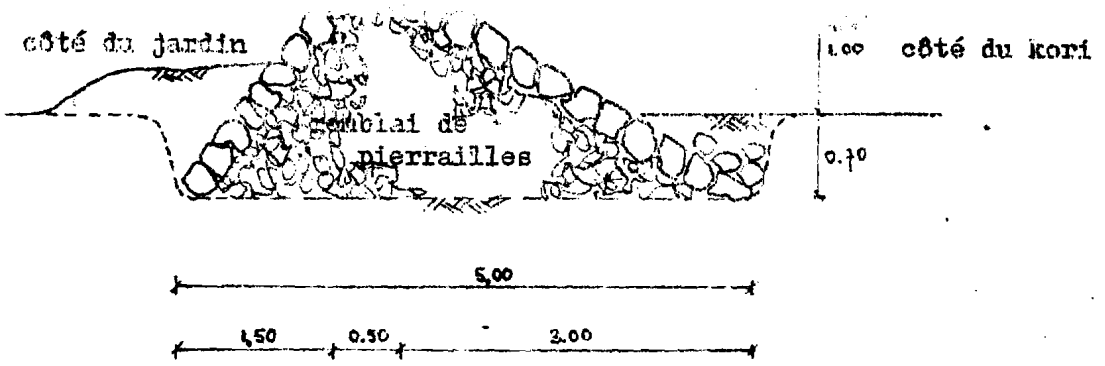


FIG. A_1

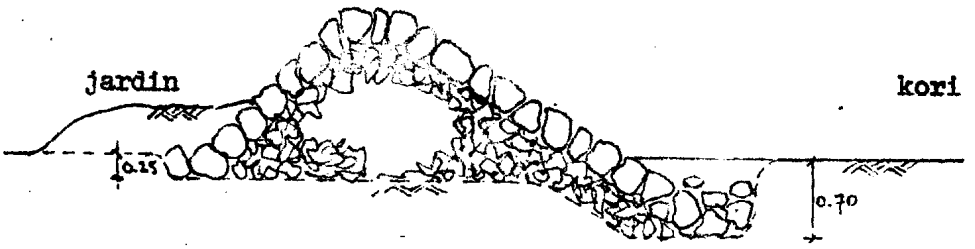


FIG. A_2

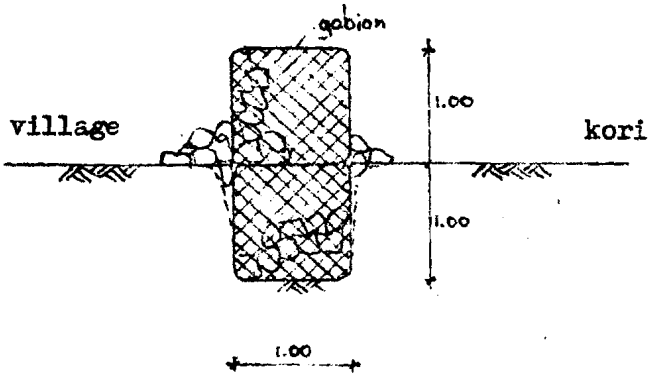


FIG. B_1

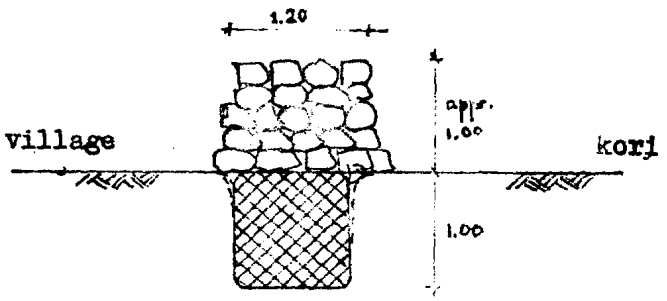


FIG. B_2

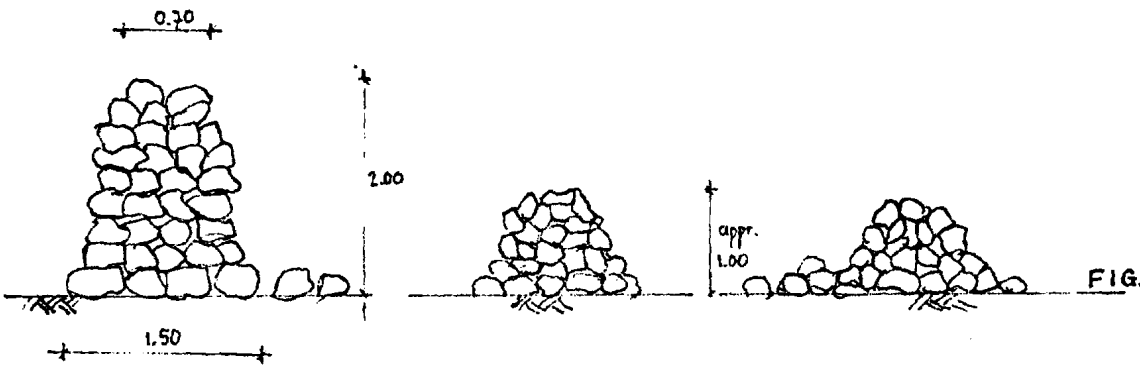


FIG. B_3

BEST AVAILABLE COPY

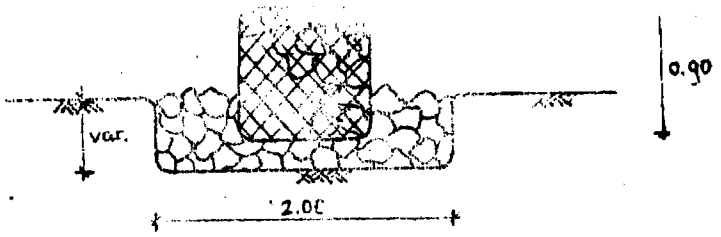


FIG. C_1

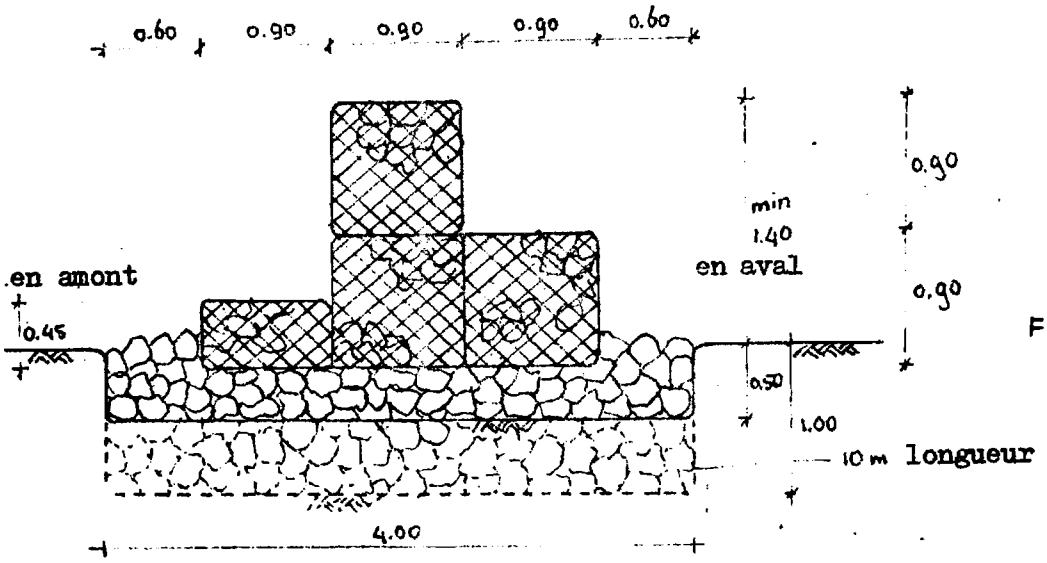


FIG. C_2

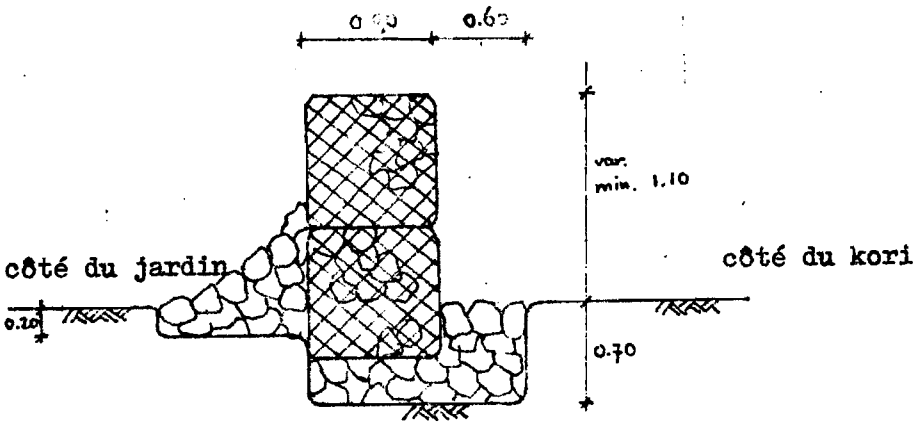


FIG. D_1

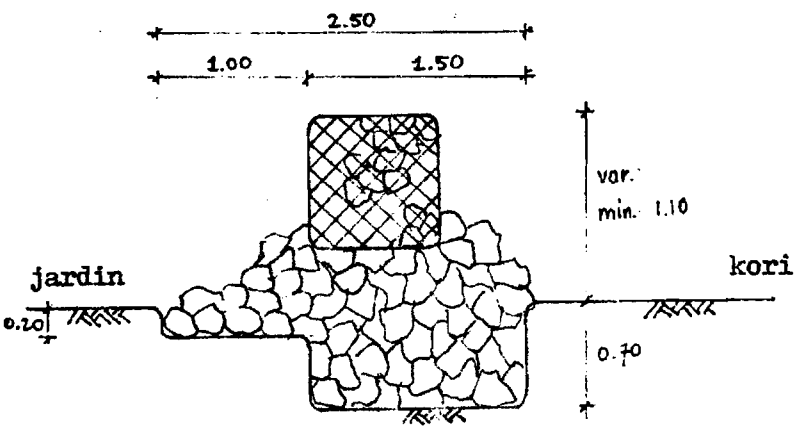


FIG. D_2

BEST AVAILABLE COPY

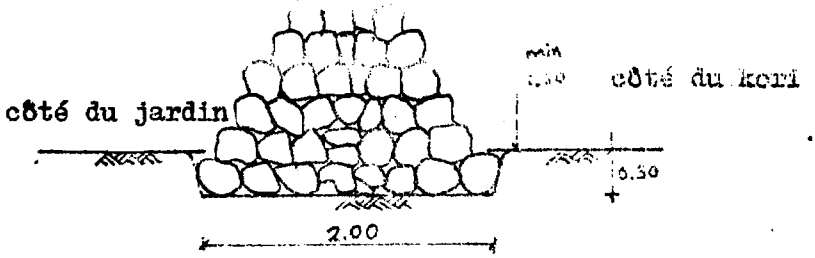


FIG. E_1'

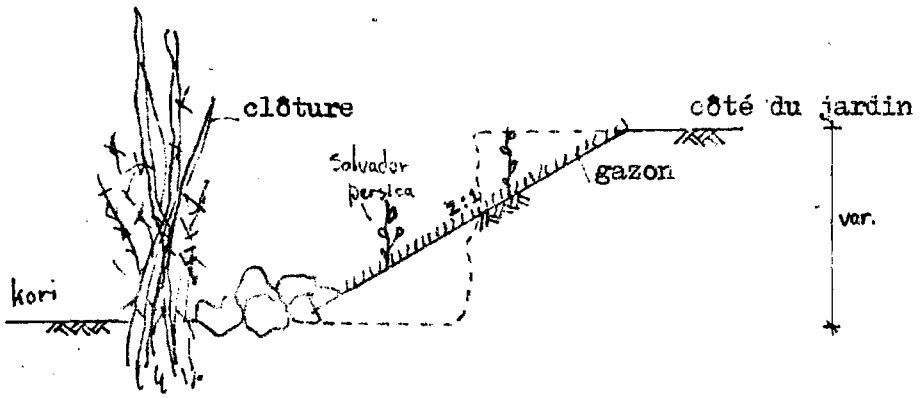


FIG. E_2

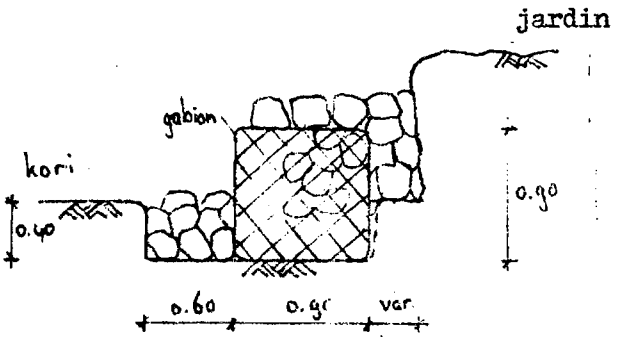


FIG. F_1'

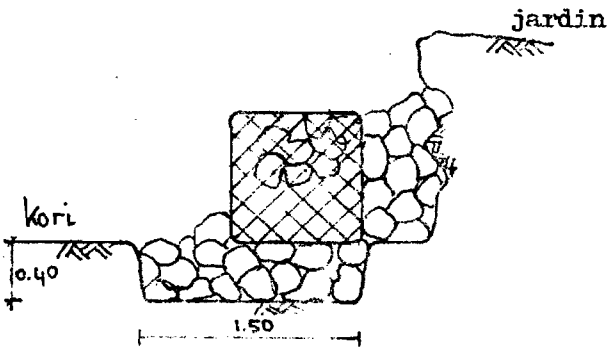


FIG. F_2'

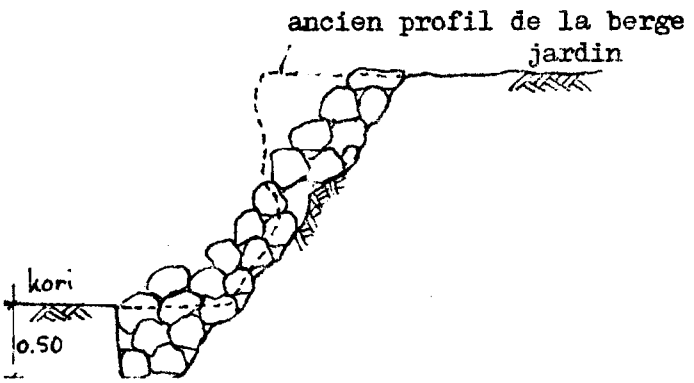


FIG. F_3'

BEST AVAILABLE COPY