



UNIVERSITÉ DE GENÈVE



CONFÉRENCE UNIVERSITAIRE
DE SUISSE OCCIDENTALE



UNIVERSITÉ
DE
LAUSANNE

Diplôme d'études supérieures spécialisées en écologie humaine

DESS
Développement durable des espaces et sociétés à fortes
contraintes

La spiruline, une cyanobactérie comme instrument de développement durable pour réduire l'insécurité alimentaire et soutenir une activité traditionnelle féminine.

- TCHAD -



Sous la Direction de
Monsieur Lothar Caviezel

Mémoire présenté par
Julien Gonnet

Laisser des traces durables, un enjeu du développement ...



... à l'énorme contribution que les communautés locales et autochtones ainsi que les agriculteurs de toutes les régions du monde [...], ont apporté et continueront d'apporter à la conservation et à la mise en valeur des ressources phytogénétiques qui constituent la base de la production alimentaire et agricole dans le monde entier.

- Extrait du Traité international sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture -

*** Introduction ***

ORIGINE DU TRAVAIL

Le présent travail est un mémoire réalisé dans le cadre du : « DESS Développement Durable des espaces et sociétés à fortes contraintes ». Il a été élaboré depuis septembre 2004 à travers de nombreuses approches. L'objet de ce mémoire a été identifié à la suite d'un stage de 6 mois effectué à la FAO (Organisations des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture) comprenant un déplacement au Tchad de deux mois.

Il est le produit d'expériences variées : celle d'une organisation et de son consensus international, mais aussi celle d'une expérience de terrain et d'une année de cours sur le thème du développement durable. Ces trois piliers ont chacun apporté des informations de qualités et de caractères différents contenues dans cet écrit. Elles se complètent la plupart du temps et amènent à une réflexion complexe, s'appuyant sur de nombreuses échelles et ouverte à de nombreuses disciplines.

CADRE CONCEPTUEL GÉNÉRAL

Cette réflexion est une analyse et un exemple de l'application du concept de **développement durable** comme principe primordial pour la réflexion et pour l'action envers les pays en développement. Ce concept est issu d'une problématique de société qui souhaite compenser et/ou améliorer les impacts négatifs quelle occasionne sur elle-même et sur d'autres sociétés. Ce développement aspire, par une démarche holistique et une approche pluridisciplinaire, à un meilleur respect de l'homme et de son milieu de vie dans leurs dynamismes.

Un deuxième cadre, qui découle du premier, est celui de **l'aide internationale** qui met physiquement en place ce système de compensation en défendant des valeurs fondamentales de nos sociétés comme la défense de la vie, de la dignité humaine, et dans notre cas plus précis, celles de la lutte contre la pauvreté et de la faim. Cette réflexion entre dans ce cadre, notamment car elle a été en grande partie élaborée dans l'objectif de mettre en place un projet au sein de la FAO. Toutefois, les réflexions et les analyses traitées sont plus diversifiées et plus complètes car elles ont été élaborées selon une démarche scientifique conduisant à une meilleure objectivité.

LE THÈME & LE SECTEUR

Il est centré sur une ressource naturelle, une cyanobactérie nommée spiruline, et son exploitation par les hommes au Tchad. L'exposé apporte les éléments de description de cette cyanobactérie, de ses écosystèmes et de ses utilisations afin d'apprécier ses grandes qualités qui constituent son potentiel intrinsèque. Puis, il révèle et examine sa capacité à être utilisée comme instrument de développement pour la sécurité alimentaire et de la durabilité de ces actions proposées.

Le thème met en valeur les **savoirs traditionnels locaux** perpétrés depuis des générations qui révèlent une grande richesse et une source de résilience pour cette société.

Le secteur sur lequel porte l'étude est décrit de façon plus approfondie dans les premiers chapitres, mais il est focalisé principalement sur la **rive Est du Lac Tchad** au Tchad, en Afrique. Le champ se ressert jusqu'à l'écosystème très localisé de croissance de la spiruline au Tchad et il s'élargit jusqu'à l'échelle internationale.

PROBLÉMATIQUE & PLAN

La problématique soulevée par ce mémoire répond principalement à cette interrogation :

Quel potentiel la spiruline possède-t-elle pour être un instrument du développement durable ?

En d'autres termes et pour la préciser, seront étudiées les « sous-problématiques » qui suivent. Quelles sont les qualités que possèdent la spiruline et la société qui l'exploite, la commercialise et la consomme ? Peut-on et comment valoriser ces qualités pour mettre en place un projet concourant à un développement durable ? Et pourquoi les mesures proposées par ce projet sont-elles durables ?

Issus de la problématique, le plan part d'un double constat : le potentiel peut être révélé selon les qualités intrinsèques de la spiruline ou selon l'applicabilité, la capacité à agir, de ce potentiel. C'est pourquoi, la première partie de ce travail se penche sur les capacités de la spiruline en elle-même, alors que la seconde partie montre que ce potentiel n'existe pas seulement en soi, mais que son contexte et sa capacité opérante le définissent aussi considérablement. Le travail répond à ces questions : pour qui, pourquoi, où et comment ce potentiel existe.

HYPOTHÈSE SCIENTIFIQUE

La spiruline est un instrument de développement adapté, accessible, opérationnel et durable, qui offre une réponse réaliste et largement applicable au problème de la sécurité alimentaire dans le monde. L'aide qui opte pour cet instrument génère des impacts positifs pour les tchadiens qui l'exploitent et les populations qui la consomment, principalement au Tchad.

INTÉRÊTS DU SUJET

Pourquoi ce travail a-t-il été réalisé et quels en sont ses intérêts ? Des notions et des concepts ont été traités au cours du DESS et de grands challenges sont relevés par des pays comme le Tchad dans le monde entier, comme celui d'enclencher un développement durable. Ce mémoire apporte des éléments de réponses destinés à être appliqués en intégrant des paramètres variés et en adoptant une réflexion ouverte et pluridisciplinaire. Les paragraphes suivants présentent les principaux challenges qui font l'intérêt de ce travail.

Aujourd'hui le Tchad, comme d'autres pays d'Afrique, sont encore considérés comme une terre vide et désolée. Ce cliché dont nous, occidentaux, sommes les premières victimes, peut être enrayé par des exemples concrets. Ce mémoire expose justement une richesse des plus étonnantes qui concerne un écosystème unique, resplendissant et fragile, environné par une biodiversité remarquable dans une société humaine riche en savoirs. Il appelle à reconsidérer nos références et nos concepts car nos schémas occidentaux sur ces pays et sur le développement ne sont pas adaptés et engendrent des obstacles à la compréhension ou des projets aux impacts négatifs. Grâce à cet effort, sont identifiés, dans ce contexte tchadien, des concepts fondateurs du développement durable, à savoir, l'adaptation, la complexité, le dynamisme, l'évolution, la mobilité, l'historicité, la multifonctionnalité, l'aléatoire notamment, qui soutenus, valorisent le potentiel et les opportunités existants.

Comment une ressource naturelle peut-elle contribuer à promouvoir un développement durable et une aide respectueuse des hommes, de leur société et de l'environnement tout en créant de la richesse, des emplois pour une cause à but humanitaire ?

A travers cette question ressort la fonction d'exemple du sujet, à savoir, de donner une idée de ce qu'est le développement durable, de sa fonction, de sa complexité d'application et des challenges qu'il soulève.

Comment une ressource si localisée peut-elle être cohérente par rapport à de grands objectifs développés au niveau international ?

De grands textes comme la Convention sur la diversité biologique (CDB) ou les Objectifs de Développement du Millénaire (ODM), notamment, apparaissent toujours comme inapplicables et éloignés des réalités. Ce travail démontre que cette activité traditionnelle, qui est un exemple très localisé et précis, est en accord avec ces textes et que ceux-ci lui sont adaptés.

Mais comment avoir la prétention de penser que l'on dispose des bons outils et de bonnes notions pour agir alors que depuis de nombreuses années, l'aide au développement est globalement restée sur des échecs ?

Il n'est jamais facile de soupeser la durabilité de ce que l'on fait ou de ce que l'on propose quand le recul n'existe pas. C'est pourquoi, le mémoire procède selon le principe de précaution. En effet, l'Histoire nous apprend à ne pas refaire les mêmes erreurs, mais rien ne nous indique que nous en faisons de nouvelles. Cette approche prudente permet de ne pas se placer en omnipotent et relève le défi de mettre en avant les doutes, les interrogations, les risques face au sujet.

Comment s'insèrent les notions apprises au cours du DESS pour être appliquées, concrétisées sur un projet de développement à mettre en place au sein de la FAO ?

Ce travail a fait appel à de nombreuses notions et concepts identifiés au cours du DESS. Ils sont d'ailleurs apparus très utiles dès les premiers temps à la FAO. Cette dernière a surtout posé un cadre, celui du consensus international, qui n'autorise pas à agir rapidement, mais qui permet d'avancer convenablement. En conséquence, les différentes notions du DESS ont été appliquées avec plus ou moins de réussite.

MÉTHODOLOGIE DE TRAVAIL

Les cinq piliers de la méthodologie adoptée pour ce mémoire sont présentés ci-dessous.

Le terrain. Un mois a été effectué à la capitale N'Djamena puis environ un mois dans la région autour de la rive Est du Lac. Dans ce secteur la ville de Bol et les villages de Doum-Doum et Amérom ont été plus particulièrement vécus. La démarche est partie de l'observation, elle fournit des informations importantes. Elle a toujours été accompagnée de discussions et d'entretiens avec les concernés, ici principalement les femmes Kanembou. Ces entretiens ont été conduits dans chaque site visité. Ils n'ont pas constitué une enquête systématisée mais plutôt une prise d'information qualitative permettant d'apporter les premiers renseignements précis de terrain et des réponses. Les chefferies traditionnelles, les institutions de l'Etat ainsi que de nombreux acteurs du développement ont également apportés des informations de terrain.

Les contacts du terrain. Une des plus grandes sources d'informations pendant la durée de terrain, ont été les discussions, les débats et les entretiens avec des dizaines de personnes. A N'Djamena, comme autour du Lac, de nombreux acteurs ont été rencontrés, et notamment : les femmes de sept sites de récolte de Dihé, des vendeuses de Dihé de plusieurs marchés, des chefs de villages, le chef de canton d'Amérom, le Préfet de la Région du Lac, la SODELAC, l'Institut Tchadien de Recherche en Agriculture pour le Développement (ITRAD), l'Université d'N'Djamena, la Commission du Bassin du Lac Tchad, le Ministère de l'Agriculture, la représentation de la FAO, les coopérations française, suisse, allemande, luxembourgeoise et européenne, le FIDA et la Croix Rouge. Ils ont permis de fournir des données empiriques (notamment auprès des populations), politisées (notamment auprès des acteurs du développement, de l'Etat), scientifiques (notamment auprès des Universités) et en particulier au niveau international (notamment auprès des organisations internationales). Le mémoire associe ces données hétérogènes.

Bibliographie. Elle est assez fournie sur le thème, les livres de référence en la matière sont « Spiruline, algue de vie »^[1] (Doumenge et al.), « The Future is an Ancient Lake »^[17] (Batello et al.) ou encore l'« Etude de pré faisabilité du développement de la production de spirulines »^[2] (Sodelac).

Internet. Cette ressource inépuisable d'informations a été d'une grande utilité pour certains aspects du sujet. Notamment sur les propriétés physiques, chimiques, biologiques, les vertus et les études scientifiques menées sur cette espèce. Mais aussi sur les cadres généraux comme les traités, les conventions, les Objectifs de Développement du Millénaire (ODM) et les lois nationales. Enfin, Internet a été très utile pour les toutes les données d'ordre international, comme des informations diffusées par des ONG et issues de conférences. Les données issues de cette source sont parfois à prendre avec précaution, toutefois on obtient des renseignements précis de tous les continents.

L'expérience de la FAO. Quatre points importants issus de l'expérience complexe et instructive vécue à la FAO ont été identifiés. Ils ont façonnés ce mémoire.

→ Cette **expérience** m'a appris à réfléchir et à agir dans des cadres précis, administratifs mais aussi scientifiques et internationaux, où l'erreur peut avoir des répercussions importantes pour l'organisation, pour les pays qu'elle représente, pour le projet ou pour ma propre personne.

→ Cette phase de **recherche** a mis à ma disposition des moyens importants. De nombreuses notions et informations sont disponibles à la FAO en particulier sur les grandes politiques de développement en matière d'agriculture et d'alimentation mais aussi de nutrition, de biodiversité et de protection/valorisation des savoirs traditionnels.

→ Ce **stage** m'a permis d'établir le contact et d'obtenir des informations précieuses auprès d'institutions, d'organisations et de personnes aux niveaux mondial, européen et tchadien spécialisées dans des domaines ayant trait au sujet.

→ Enfin, ce **travail** m'a appris à « vendre » du développement durable surtout en direction des financeurs. Les concepts et les notions intégrés au projet doivent alors être justifiés correctement dans des sphères plus vastes. Cette démarche comporte l'intérêt de repousser dans ses retranchements le concept de développement durable.

*** Table des matières ***

* Introduction *	- 4 -
-------------------------	--------------

* Table des matières *	- 9 -
-------------------------------	--------------

PARTIE I : Description du potentiel intrinsèque de la spiruline, une ressource naturelle aux propriétés exceptionnelles, récoltée traditionnellement dans un écosystème unique.	- 12 -
--	---------------

Chapitre 1 La spiruline, une algue de vie	- 14 -
--	---------------

LES NOMS	- 15 -
DIHÉ OU SPIRULINE ?	- 15 -
BIOLOGIE	- 15 -
ASPECT	- 15 -
LE DIHÉ, UNE CYANOBACTÉRIE	- 16 -
COMPOSITION CHIMIQUE	- 16 -

Chapitre 2 La spiruline, de l'échelle mondiale à l'écosystème tchadien	- 18 -
---	---------------

A L'ÉCHELLE MONDIALE, LA PRÉSENCE NATURELLE	- 19 -
A L'ÉCHELLE MONDIALE, LA PRODUCTION INDUSTRIELLE	- 19 -
LA PRODUCTION EN AFRIQUE	- 20 -
LA PRODUCTION TOTALE MONDIALE	- 21 -
LA SITUATION DU TCHAD	- 22 -
MORPHOLOGIE DU SECTEUR	- 25 -
UN ÉCOSYSTÈME LOCAL TRÈS SPÉCIFIQUE : LES OUADIS	- 25 -

Chapitre 3 La production de Dihé	- 28 -
---	---------------

QUI LE PRODUIT ?	- 29 -
OÙ ?	- 29 -
QUAND ?	- 29 -
COMMENT ?	- 30 -

Chapitre 4 La vente de Dihé	- 41 -
------------------------------------	---------------

LES CIRCUITS COMMERCIAUX LOCAUX	- 42 -
LES STRATÉGIES	- 42 -
LE PRIX DE VENTE	- 43 -
UNE SOURCE DE REVENUS IMPORTANTE	- 45 -

Chapitre 5 La consommation de Dihé	- 46 -
---	---------------

QUI CONSOMME LE DIHÉ ?	- 47 -
LA PRÉPARATION CULINAIRE	- 47 -
UN ALIMENT	- 48 -
UN MÉDICAMENT	- 48 -
FRÉQUENCE ET QUANTITÉ	- 49 -

PARTIE II : Quel potentiel possède l'instrument spiruline pour le développement durable et dans une stratégie de réduction de l'insécurité alimentaire ?	- 53 -
Chapitre 1 La spiruline, un instrument de lutte contre l'insécurité alimentaire et la malnutrition en Afrique	- 55 -
UN APPORT NUTRITIONNEL NÉCESSAIRE	- 56 -
RENDRE DISPONIBLE	- 57 -
LE DIHÉ, UNE RÉPONSE À LA MALNUTRITION ?	- 58 -
LE CAS TCHADIEN	- 59 -
LE DOUTE	- 60 -
LE PARADOXE	- 60 -
Chapitre 2 Comment promouvoir le Dihé comme un instrument de lutte contre l'insécurité alimentaire au niveau de sa production, de sa commercialisation et de sa consommation	- 61 -
AMÉLIORER LA PRODUCTION PAR DES TECHNOLOGIES ADAPTÉES	- 62 -
PROTÉGER L'ÉCOSYSTÈME	- 63 -
LE SOCLE TRADITIONNEL, CONTRAINTE OU DURABILITÉ ?	- 64 -
SENSIBILISATION ET DIFFUSION	- 65 -
SUIVI ET ÉTUDE D'IMPACT MULTISECTORIELLE	- 67 -
LA STRATÉGIE	- 68 -
Chapitre 3 Insertion de la promotion de la spiruline comme instrument de lutte contre l'insécurité alimentaire au niveau local : groupements féminins, chefferies traditionnelles et institutions décentralisées de l'Etat	- 69 -
LES GROUPEMENT DE FEMMES	- 70 -
LES CHEFFERIES TRADITIONNELLES, LE CANTON D'AMÉROM	- 72 -
LES INSTITUTIONS DÉCENTRALISÉES DE L'ÉTAT	- 73 -
Chapitre 4 Insertion de la promotion de la spiruline comme instrument de lutte contre l'insécurité alimentaire au niveau national : les Objectifs de Développement du Millénaire (ODM)	- 76 -
LES OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DU MILLÉNAIRE	- 78 -
OBJECTIF 1. RÉDUIRE L'EXTRÊME PAUVRETÉ ET LA FAIM ; PROMOUVOIR LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE	- 79 -
OBJECTIF 3. PROMOUVOIR L'ÉGALITÉ DES SEXES ET L'AUTONOMISATION DES FEMMES	- 80 -
OBJECTIF 7. ASSURER UN ENVIRONNEMENT DURABLE	- 81 -
SAVOIRS TRADITIONNELS LOCAUX ET DÉVELOPPEMENT DURABLE	- 82 -
Chapitre 5 Insertion de la promotion de la spiruline comme instrument de lutte contre l'insécurité alimentaire au niveau international : le traité sur les ressources phytogénétiques et l'approche écosystémique	- 83 -
LA CONVENTION SUR LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE	- 84 -
LE TRAITÉ	- 84 -
LES RÈGLES FONDATRICES DU TRAITÉ : CONNAÎTRE ET RECONNAÎTRE	- 85 -
LES 12 PRINCIPES DE L'APPROCHE FONDÉE SUR LES ÉCOSYSTÈMES	- 87 -
* Conclusion *	- 93 -
* Références Bibliographiques *	- 98 -
* Table des Cadres *	- 102 -

**PARTIE I : Description du potentiel
intrinsèque de la spiruline, une ressource
naturelle aux propriétés exceptionnelles,
récoltée traditionnellement dans un
écosystème unique.**

Afin de répondre à la problématique, cette partie permet, dans un premier temps, de définir ce qu'est la spiruline (ou Dihé) d'un point de vue nutritionnel, biologique et physico-chimique et permet de fournir les éléments de base pour une bonne compréhension du sujet.

Puis est défini et caractérisé le contexte et la récolte du Dihé au Tchad qui adopte notamment une structure de photographies commentées afin de visualiser et d'expliquer la richesse des savoirs perpétrés lors de la production traditionnelle au Tchad.

La suite du processus de production est abordé, à savoir la vente et la consommation du produit, et permettent de clore le thème.

Les échelles de réflexion internationale et africaine sont occasionnellement abordées afin de cadrer et de comparer l'activité singulière du Tchad.

L'objectif principal de cette partie vise à appréhender la ressource et son écosystème dans son ensemble afin d'évaluer leur potentiel intrinsèque comme un outil de développement en faveur du développement et de la sécurité alimentaire.

Chapitre 1 La spiruline, une algue de vie^[1]

Ce chapitre traite des aspects biologiques, chimiques et organoleptiques ainsi que de sa composition et son appellation confuse et complexe. Il permet ainsi d'apporter les bases essentielles à la compréhension de ce qu'est la spiruline.

LES NOMS

Il convient dès lors de définir le nom qui sera utilisé dans ce travail, en effet, de nombreux autres noms sont utilisés pour identifier cette ressource naturelle. Le plus fréquent est : « spiruline » il correspond au nom commercial international issu des taxons *Spirulina maxima*, *Spirulina platensis*, *Oscillatoria platensis*... qui font référence à une ancienne classification mais qui sont encore très fréquemment utilisés. Le taxon scientifique officiel actuel est *Arthrospira platensis*, il sera souvent employé dans ce travail. Des noms usuels peuvent aussi être rencontrés dans la littérature : « algue bleue-verte » (de l'anglais : « green-blue algae ») ou « algue bleue du désert ». Enfin, les Kanembou, une ethnie qui effectue la récolte à l'est du Lac Tchad au Tchad (et qui signifie les gens du Kanem), la nomme « Douï ». Le nom principalement utilisé dans ce travail est le nom de Dihé qui est celui qui est donné au Tchad.

DIHÉ OU SPIRULINE ?

Ce travail utilise préférentiellement le nom de Dihé et non pas de spiruline. Il est alors intéressant de justifier ce choix. Dans l'esprit de ce travail, ce produit et cette espèce au Tchad véhiculent premièrement, toute une pratique traditionnelle de récolte, de vente et de consommation et le nom « Dihé » révèle ces savoirs méconnus à nos yeux. Deuxièmement, le Dihé croît dans un écosystème unique sur ces terres à l'est du Lac Tchad et comporte une fonction sociale forte auprès des femmes Kanembou. En utilisant le terme de Dihé, ce travail fait appel à ces notions et aide à faire-valoir les droits et les savoir-faire que possèdent les hommes et les femmes sur la ressource. Quant au nom spiruline, il sera parfois utilisé car il reflète un mode de production plus industrialisé, parfois artisanal mais toujours en dehors de l'écosystème naturel de croissance, disons « hors-sol ».

BIOLOGIE

Une classification récente indique que les trois espèces du genre *Spirulina* appartiennent en fait au genre *Arthrospira*. C'est d'ailleurs pourquoi il existe aujourd'hui toujours une certaine confusion entre les deux noms dans la littérature scientifique (voir paragraphe : « Les noms »). Selon une étude de préféabilité^[2], il existe trois espèces comestibles : *Arthrospira platensis*, *Arthrospira geitleri* ou *maxima*, *Arthrospira fusiformis* ou *jeejibai*. Mais il est à noter que la distinction entre ces différentes espèces reste peu claire en raison d'une grande variabilité morphologique au sein d'une même espèce du genre *Arthrospira*. Cette variabilité liée à des facteurs environnementaux, tels que la température, l'intensité lumineuse ou la concentration en nutriments dans le milieu, conduit à un polymorphisme des espèces rendant souvent difficile leur identification précise. L'espèce présente au Tchad est très variable et se nomme *Arthrospira platensis*.

ASPECT



Les espèces de *Arthrospira* apparaissent au microscope comme un ensemble de filaments multicellulaires, spiralés régulièrement ou irrégulièrement sur toute la longueur. Le fait que ces filaments soient spiralés entraîne l'agrégation par l'enchevêtrement des spires entre elles et permet la récolte par simple filtration. La masse de Dihé récoltée ressemble alors à une purée d'un vert profond tirant parfois sur le bleu (voir photo 1).

Photo 1. La « purée verte » de Dihé.

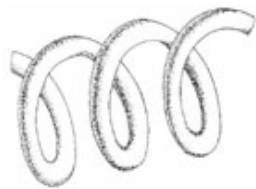


Crédit : J. Gonnet

LE DIHÉ, UNE CYANOBACTÉRIE

Le Dihé est une cyanobactérie. Les cyanobactéries sont des microalgues qui ont la particularité de pouvoir fixer l'azote et de le transformer en énergie. Elles sont apparues il y a environ 3,5 milliards d'années et seraient à l'origine de l'oxygénation de la terre par la première forme de photosynthèse oxygénique. Elles sont des organismes qui appartiennent à l'une des deux grandes catégories qui divisent le monde vivant, celle des procaryotes. Elles sont autotrophes ne présentant ni noyau véritable, ni plaste, ni reproduction sexuée. Elles possèdent de la chlorophylle A et d'autres pigments, d'où leur couleur qui peut varier beaucoup, mais qui est en principe bleue, ce qui explique leur nom. Les cyanobactéries sont une sous-classe des bactéries.

COMPOSITION CHIMIQUE



L'*Arthrospira* possède une quantité très importante de protéines (environ 65%) avec un coefficient de digestibilité et d'assimilation de l'ordre de 85%. Elle bat tous les records en matière de rendement en protéines à l'hectare. Elle produit par hectare et par an 300 fois plus de protéines que la viande de bœuf, 250 fois plus de protéines que le riz, 25 fois plus que le maïs, et même 20 fois plus que le soja^[55] (voir table 1). Elle contient de nombreux minéraux notamment du fer facilement bio-assimilable, du calcium, du sodium et du magnésium. Elle possède également des acides phénoliques qui ont des propriétés d'antioxydants. Elle est composée de très peu de calories, environ 36 kilocalories (150,7 kilojoules) pour 10 grammes et peu de cholestérol. Sur le plan qualitatif il est à noter qu'elle contient tous les acides aminés essentiels et cela dans des proportions nécessaires à l'organisme humain. Enfin, il est notable d'ajouter que la production d'*Arthrospira* consomme très peu d'eau par rapport à la quantité de protéines produites.

Table 1. Rendement en protéines à l'hectare^[55].

Protéines en milliers de kg/ha/an	
Bovins	160
Riz	200
Maïs	2 000
Soja	2 500
Spiruline	50 000

Table 2. Composition chimique de l'*Arthrospira platensis* selon différentes sources.

SOURCES:		SODELAC^[2]	CHIARRI et al.^[3]	HESMONDHALGH^[4]
VITAMINES	Vitamine A (rétinol)	-	-	15,5
En mg pour 10 grammes	Provitamine A (bêta-carotène)	14	14	15
	Vitamine C (acide ascorbique)	2	-	-
	Vitamine B1 (thiamine)	0,37	0,35	0,35
	Vitamine B2 (riboflavine)	0,46	0,4	0,3
	Vitamine B3	-	0,01	1,4
	Vitamine B5 (acide pantothénique)	-	1,3	0,01
	Vitamine B6 (pyridoxine)	0,07	0,08	0,06
	Vitamine B9 (acide folique)	-	0,001	0,001
	Vitamine B12 (cyanocobalamine)	0,02	0,032	0,02
	Vitamine E (alpha-tocophérol)	0,4	1	0,6
	Vitamine K	-	0,224	0,22
	Vitamine PP (niacine)	1,3	-	1,15
MINERAUX	Calcium	150	100	25
En mg pour 10 grammes	Fer	18	18	4
	Sodium	-	-	48
	Potassium	-	-	120
	Phosphore	67	80	50
	Magnésium	32	40	15
	Zinc	-	0,3	0,27
	Chrome	-	-	0,028
	Manganèse	-	-	0,18
	Cuivre	0,1	-	0,09
PIGMENTS	Phycocyanine	1500	-	180
En mg pour 10 grammes	Chlorophylle	110	110	61
	Xanthophylles	-	-	14
ACIDES GRAS INSATURES	Acide gamma linoléique	100	130	12
En mg pour 10 grammes				
COMPOSANTS	Protéines	6500	6000-6500	-
En mg pour 10 grammes	Glucides	-	1500-2000	-
	Lipides	-	500	-

Chapitre 2 La spiruline, de l'échelle mondiale à l'écosystème tchadien

Ce chapitre expose les différents contextes où l'on peut rencontrer cette espèce et sous quelles modalités ; il se concentre au fur et à mesure sur la production au Tchad. Il met en évidence que la spiruline peut aussi bien être produite à grande échelle, qu'être récoltée dans son milieu naturel.

A L'ÉCHELLE MONDIALE, LA PRÉSENCE NATURELLE

Aujourd'hui on observe l'existence spontanée de différentes espèces d'*Arthrospira* sur plusieurs continents. L'*Arthrospira geitleri* ou *maxima* était une espèce présente au Mexique (voir cadre 1). Aujourd'hui et depuis 1973, elle est toujours cultivée aux abords du Lac Texcoco. L'*Arthrospira fusiformis* ou *jeelibai* est une espèce qui se développe en Inde et qui semble aussi être récoltée au Myanmar^[5]. On retrouve la spiruline encore au Pérou, dans les Lacs Aranguadi et Kilotes d'Ethiopie mais aussi au Kenya, en Tanzanie et dans de nombreux autres pays dans le monde. Au Tchad, l'*Arthrospira platensis* constitue le seul endroit au monde où cette espèce semble être présente naturellement.

A L'ÉCHELLE MONDIALE, LA PRODUCTION INDUSTRIELLE

La production industrielle s'effectue dans des bassins où l'on recrée les conditions physiques, chimiques et biologiques du développement naturel. Les techniques de production peuvent être plus ou moins pointues et les bassins de développement de tailles très variées (voir photos 2 & 3). La production industrialisée à grande échelle est mécanisée et est réalisée dans des grands bassins (voir photo 3). De nombreux pays sont actuellement producteurs de spiruline. Plusieurs documents montrent qu'il existe une production : en Chine, au Japon, à Taiwan, en Inde, au Vietnam, en Thaïlande, au Bangladesh, à Cuba, au Chili, à Hawaï, au Philippines, en Australie, en Martinique, au Pérou, au Brésil, en Equateur, en Israël, en Espagne, au Portugal et en France^{[2],[5],[6]}.

Cadre 1. Le Lac Tecuitlatl^[7]

Depuis des temps immémoriaux, les Aztèques du Mexique précolombien consommaient abondamment de la spiruline, mélangée à du maïs sous forme d'un plat fort prisé: le « Tecuitlatl », et en faisaient l'aliment de choix pour leur élite intellectuelle et sportive. La petite histoire raconte que ces Aztèques, qui ne connaissaient pas encore le cheval (introduit seulement au Mexique lors de la conquête espagnole en 1518), avaient des coureurs à pied qui se relayaient du Golfe du Mexique jusqu'à Mexico afin d'apporter du poisson frais à leur empereur Montezuma. Afin que ces athlètes soient les plus performants possible - car sans glace sous ce climat tropical, il fallait arriver vite pour que le poisson soit encore consommable à l'arrivée -, on leur donnait une ration alimentaire composée principalement d'algues spirulines.

Le conquérant espagnol Fernando Cortés parle d'ailleurs avec beaucoup d'intérêt de *Spirulina maxima* dans ses mémoires. En voici un extrait: « Avec des filets à mailles très fines, ils collectent à une certaine époque de l'année une espèce de purée qui se forme sur l'eau des lacs de Mexico; ils l'épaississent et ce n'est ni plante ni terre, mais quelque chose comme de la boue. Il y en a grande quantité et ils en ramassent beaucoup; ils la moulent au sol, comme on fait le sel; elle s'épaissit et sèche. Ils en font des gâteaux semblables à des galettes sèches qu'ils vendent non seulement sur le marché local, mais loin aussi de la cité. Ce produit se consomme comme le fromage. Il a une saveur salée qui est agréable... »

LA PRODUCTION EN AFRIQUE^[8]

Au niveau de l'Afrique la production est de caractère « artisanal » et elle est souvent à des fins humanitaires. Les pays producteurs sont notamment le Burkina Faso, la République Centrafricaine, le Sénégal, le Cameroun, le Bénin, le Niger et Madagascar^[9].

Antenna Technologies est une association Suisse reconnue d'utilité publique dont l'objectif est d'améliorer les besoins fondamentaux des populations par l'apport de technologies simplifiées et adaptées. Elle vise plus particulièrement à révéler l'intérêt de la spiruline pour lutter contre la malnutrition et de l'apport de technologies simples qui permettent de la produire localement en Afrique. Le réseau d'ONG internationales Antenna Technologies promeut depuis quinze ans, au Burkina Faso, à Madagascar, au Mali, au Niger, en République démocratique du Congo et au Sénégal, l'installation de cultures de spiruline^[10].

Les actions menées par cette association sont révélatrices de la troisième voie qui existe entre la production industrielle (à l'image du premier paragraphe et de la photo 3) et la récolte traditionnelle (qui fait l'objet du chapitre 3 de ce travail). On désignera par « production artisanale » une production qui s'effectue généralement dans des bassins de glaise de 20 cm de profondeur couvrant une surface de quelques dizaines de mètres carrés construit avec des matériaux et des moyens locaux. La culture de la cyanobactérie nécessite des intrants, l'un des objectifs de l'association consiste à rechercher des produits adaptés et disponible à moindre coût. Par exemple, certaines déjections animales sont utilisées comme engrais naturel. Il permet ainsi d'assurer la viabilité du projet dans le long terme, de créer du travail et de fournir un « remède » à la malnutrition.

Photo 2. Un bassin de culture de spiruline à Madagascar - Une production artisanale



Crédit : Institut Océanographique Paul Ricard

LA PRODUCTION TOTALE MONDIALE

La production mondiale correspond à la somme approximative de la quantité récoltée dans les milieux naturels (ex : au Tchad) et la production « hors-sol » industrielle et artisanale (ex : aux Etats-Unis). Aujourd'hui, selon Fox^[11] et Charpy^[12], la production mondiale de spiruline dans le monde devrait atteindre les 3000 tonnes par an ou même 3500 tonnes selon Robert Henrikson^[13]. Ce co-fondateur de la « Earthrise Farms » une entreprise états-unienne productrice de spiruline implantée en Californie (voir photo 3) a mis en place le plus grand site de production de spiruline au monde. Il produirait environ 450 tonnes par an^[13]. Quant au Tchad la récolte devrait être selon Barbaroux^[14] et la SODELAC^[2] de 250 tonnes, soit environ 8% de la production mondiale ce qui est loin d'être négligeable. Mais, la spiruline du Tchad n'est pas complètement comparable aux autres productions car sa qualité n'est pas la même. En effet, elle contient notamment une quantité importante de sable et diverses autres impuretés.

Photo 3. Vue aérienne des bassins de production de spiruline de l'entreprise Earthrise en Californie (USA) - Une production industrialisée.



Source : Earthrise Company : www.earthrise.com

Après avoir vu les échelles mondiale et africaine, la réflexion se concentre sur le cas du Tchad. Dans un premier temps, le contexte de cette production est décrit.

LA SITUATION DU TCHAD

Le Tchad est un pays continental et enclavé, limitrophe de la Libye au nord, du Niger et du Nigéria à l'ouest, du Cameroun au sud-ouest, de la République centrafricaine au sud et du Soudan à l'est, le Tchad s'étend sur un territoire de 1 284 000 km². Le relief est celui d'une demi-cuvette dont le fond est occupé par le lac Tchad, réceptacle final de vastes plaines d'inondation des fleuves Chari et Logone (voir photo 4).

Photo 4. La carte du Tchad



Source : Nations Unies, 2004^[15]

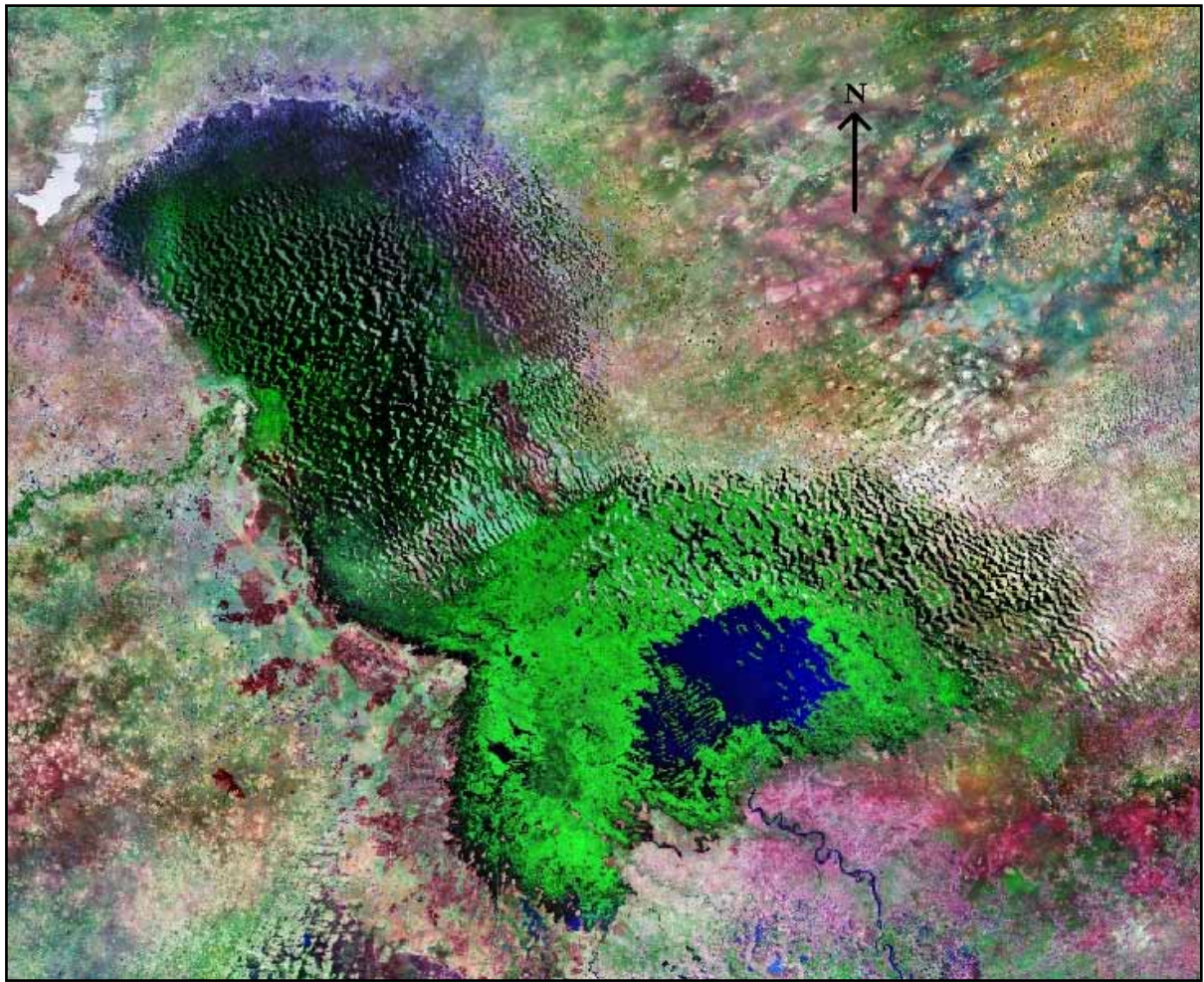
Cadre 2. Le Lac Tchad

Le Lac Tchad est le 4^{ème} lac d'Afrique, il est peu profond (le maximum est de l'ordre de 5 mètres !). Son rôle économique est très important, car il doit fournir de l'eau à plus de 20 millions de personnes réparties dans les quatre pays limitrophes : le Tchad, le Cameroun, le Niger et le Nigeria. Le bassin hydrographique du lac est théoriquement de 2 380 000 km², mais le bassin actif n'est en fait que de 967 000 km². Le principal apport, pour 90%, vient du fleuve Chari et de son affluent le Logone, tous deux issus des montagnes de la République Centrafricaine. La pluviométrie annuelle autour du Lac varie de 350 à 100 mm du sud au nord. La saison sèche d'environ neuf mois est caractérisée par des températures élevées, des vents fréquents et desséchants et une évapotranspiration très forte.

Fluctuation ou changement ?

Jadis l'un des plus grands lacs du monde, le lac s'est réduit considérablement pendant les quarante dernières années. Dans les années 1960, il couvrait un secteur de plus de 26 000 km². En 2000, il était tombé à moins de 2 000 km²^[16]. Le déficit de pluviosité combiné à une plus grande utilisation des eaux du lac et des rivières pour l'irrigation expliquent en partie ce recul dramatique. Pour autant, les raisons expliquant son recul progressif sont contestées. En effet, il subit de façon naturelle des variations très importantes dans un rapport de 1 à 7^[17] au cours de l'année. Il connaît aussi des variations aux cycles beaucoup plus long. Ainsi certains scientifiques estiment que sa réduction est naturelle et cyclique, bien qu'il semble avoir subi un recul important pendant les sécheresses des années 70-80. Mais ceci n'a pas eu que des inconvénients, en effet, de nouvelles terres émergées, humides et fertiles, ont permis d'entreprendre des cultures très productives autour du lac. Les rives de la région de Bol, capitale de la Région du Lac, (voir photo 4) sont devenues un véritable « potager » pour N'Djamena (fruits, légumes, riz, maïs, céréales...) et l'agriculture de décrue fait vivre confortablement environ 40 000 tchadiens^[18].

Photo 5. Le Lac Tchad vu par satellite



Source : Nasa, 2000^[19], Référence carte: N-33-10_2000. <https://zulu.ssc.nasa.gov/mrsid>

Cette image satellite montre différentes zones du lac qui sont importantes par rapport à la production de Dihé. En bleu apparaissent les eaux libres du lac, tandis qu'en vert, il s'agit d'une superposition de végétation et d'eau. Les bandes qui se dessinent sur la côte orientale sont décrites dans le paragraphe suivant.

MORPHOLOGIE DU SECTEUR

La récolte du Dihé s'effectue tout le long de la rive Est du Lac. Pas uniquement le long du trait de côte mais sur plusieurs centaines de kilomètres à l'intérieur des terres. Cette bordure orientale du Lac, la partie tchadienne, a une structure géographique très originale. Des longues dunes d'une trentaine de mètres de hauteur sont alignées perpendiculaires au vent dominants, c'est-à-dire Nord-ouest/Sud-est. Elles font plusieurs centaines de kilomètres de long. Ce système dunaire s'étend des rives du lac jusqu'aux portes du Kanem sur des centaines de kilomètres d'ouest en est. Entre ces dunes sableuses dites « mortes » (par opposition aux barkhanes qui se déplacent avec le vent) sont intercalées des étendues planes recouvertes d'eau ou seulement humides pendant les saisons pluvieuses en fonction de leur éloignement à la rive : les dépressions interdunaires. (Voir la photo 5 et plus précisément la photo 7 où les bandes/zones noires et blanches représentent l'alternance des dunes et des dépressions interdunaires).

Cadre 3. L'histoire de la « découverte » du Dihé au Tchad^[20]

En 1940, un phycologiste français Dangeart, publia un rapport traitant d'un composant alimentaire appelé le Dihé, consommé par les Kanembou vivant au Tchad et constitué par des galettes sèches de couleur verte obtenues à partir d'algues récoltées sur le rivages de lacs (appelés ouadis) situés au nord du lac Tchad. En 1965, le botaniste belge J. Leonard qui participait à une expédition trans-saharienne belgo française fit état au Tchad de la présence de blooms algaux dans les ouadis et de la vente de galettes bleues vertes, issues de ces algues, sur les marchés traditionnels de Fort Lamy (actuellement N'Djamena). L'analyse microscopique et chimique d'échantillons de ces galettes par Leonard et Compère indiquât qu'elles étaient constituées presque exclusivement de la cyanobactérie *Arthrospira* (appelée à l'époque *Spirulina*) et révéla le haut contenu en protéines (70 %) et la grande richesse nutritive de cette nourriture biologique. Ces résultats furent à la base de recherches qui conduisirent au développement industriel de la production et du marché diététique mondial de ce que l'on dénomma alors comme spiruline. Ces valeurs nutritionnelles furent confirmées par la Conférence mondiale de l'alimentation en 1974 qui déclara alors qu'elle constituait une nourriture exceptionnelle pour le futur.

UN ÉCOSYSTÈME LOCAL TRÈS SPÉCIFIQUE : LES OUADIS

Dans les étendues planes interdunaires décrites au paragraphe précédent se forme des petites mares appelées « ouadis »¹. C'est le lieu de prédilection où se développe le Dihé. Le sol est limono-argileux et contient du natron² en grande quantité. La nappe phréatique est généralement affleurante et les ouadis sont alimentés par l'eau de pluie durant la saison pluvieuse. Au contact du sol l'eau se charge en natron, l'eau est dite « natronée » et ainsi une natronière^[21] est définie comme une « dépression interdunaire contenant des solutions de sels sodiques ». Selon la situation, certains ouadis sont permanents sur l'année, tandis que d'autres sont temporaires selon un gradient fonction de l'éloignement aux eaux libres. Ce milieu naturel formé est un environnement unique et très particulier, la liste suivante présente les conditions qui caractérisent l'écosystème des ouadis :

¹ Le mot ouadi, ou ouadis au pluriel, traduit de l'arabe, est orthographié différemment selon les sources. On le trouve parfois écrit ouaddi, wadi ou encore waadi.

² Le natron est un minéral composé essentiellement de carbonate et bicarbonate de sodium. Il est aussi très riche en divers minéraux et est utilisé dans toute l'Afrique comme sel de cuisine.

- Le milieu aquatique basique possède un pH situé entre 9,5 et 10,5. Lorsque le Dihé se développe dans ce milieu il provoque une augmentation du pH jusqu'à 12,5.
- L'eau est saumâtre, saline et natronée. Saline, car elle contient des sels (chlorures de sodium NaCl et de potassium notamment). Natronée, car elle est particulièrement riche en carbonate et bicarbonate de soude (ou carbonate et bicarbonate de sodium respectivement NaCO_3 et NaHCO_3) à raison de 10 à 20 grammes par litre.
- La température en journée doit être comprise entre 35 et 37°C et la température nocturne entre 15 et 20°C.
- L'ensoleillement doit être abondant.

Dans cet écosystème complexe et particulier le Dihé se développe (voir photo 6).

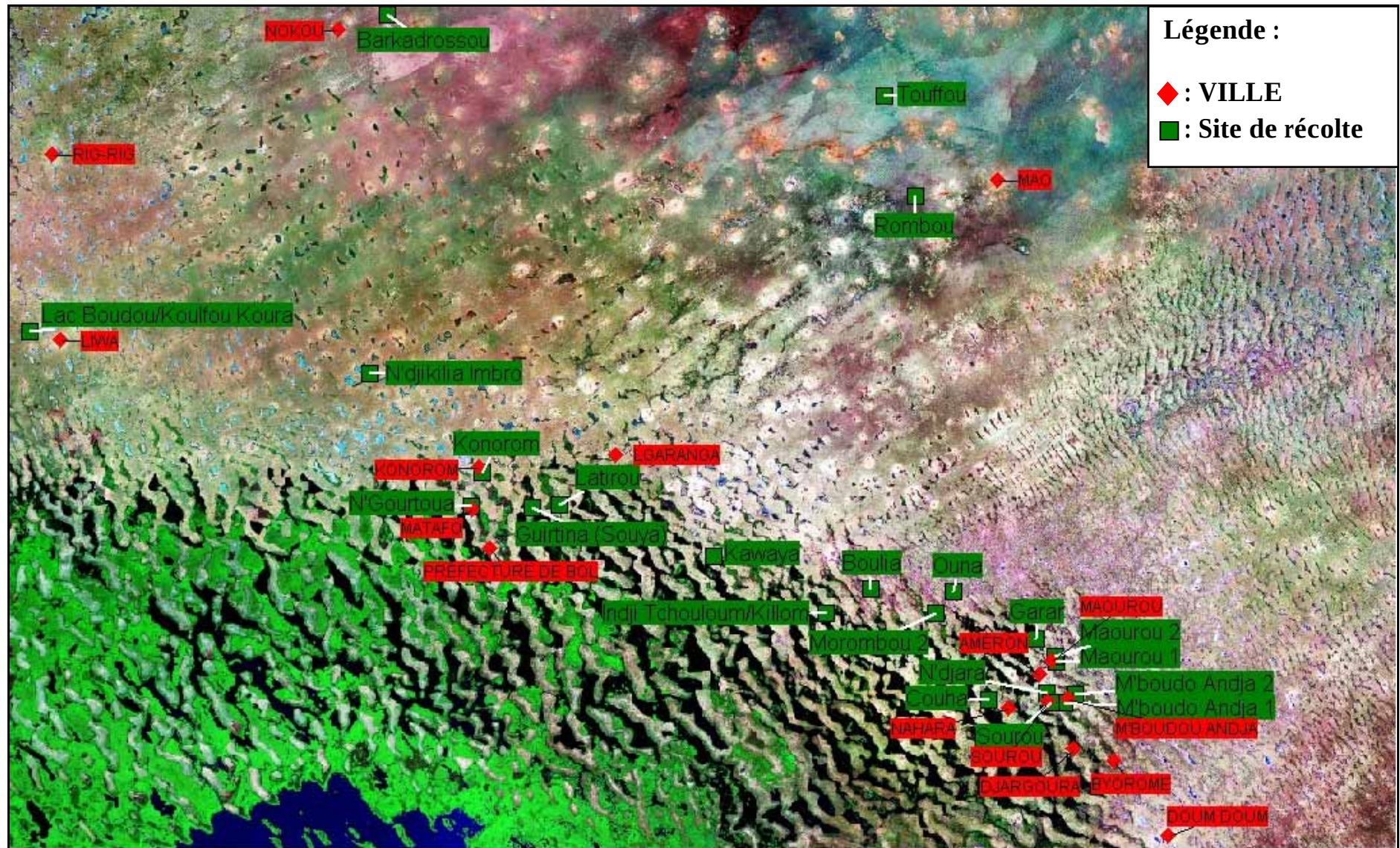
Photo 6. Le ouadi de Konorom



Crédit : J. Gonnet

La photo a été prise de la dune de sable surplombant le petit ouadi à la terre argileuse et natronée. On distingue dans le fond de la photo la dune suivante du système dunaire décrit dans le paragraphe : « Morphologie du secteur ».

Photo 7. Les sites de récoltes référencés autour du Lac Tchad



Source Image Satellite : Nasa 2000^[19]. Référence carte: N-33-10_2000. Réalisation : SODELAC et relevés de terrain J. Gonnet sur MapInfo

Chapitre 3 La production de Dihé^[23]

Ce chapitre décrit avec précision les techniques développées et les pratiques mise en œuvre pour la récolte du Dihé par les femmes Kanembou au Tchad. Cette volonté révèle l'importance des savoirs traditionnels acquis au cours des siècles pour la production, la création de richesse et la gestion durable d'un environnement fragile.

QUI LE PRODUIT ?



Le Dihé est traditionnellement récolté par les femmes Kanembou. Elles réalisent la récolte et le séchage. Elles assurent aussi la vente sur les marchés locaux et font parfois de nombreux kilomètres pour y parvenir. Il a été estimé qu'une femme pouvait récolter 3,2 kg par jour^[17] et selon Sorto^[22] de l'ordre de 4 à 8 kg. La récolte du Dihé a développé des techniques qui représentent l'accumulation, pendant des générations, des compétences et de l'expérience transmises uniquement de mère en fille. L'accès des hommes aux lieux de récolte est interdit. Si un homme s'approche trop près de l'eau il risque de porter malheur à la récolte^{[2],[23]}.

OÙ ?

Avant le début de la saison de récolte, les sites sont visités afin d'identifier ceux où le Dihé croît et qui seront récoltés. En effet, selon les années, certains facteurs naturels (présence d'eau, concentration en bicarbonate...) varient et rendent aléatoire le développement du Dihé. Les sites productifs doivent être proches des villages, c'est une condition nécessaire étant donné que les femmes s'y rendent à pied ou en âne tous les matins. Lors d'un entretien avec le chef du canton d'Amérom, Alhaj Mboudou Mbodomi nous apprend que le village Amérom s'est déplacé de 15 kilomètres, il y a 50 ans, afin d'être proche du site de récolte de Dihé de Mboudo Andja situé en contrebas du village. Les différents sites où est récolté le Dihé sont présentés sur la photo 7.

QUAND ?

La période de récolte est variable selon les sites, mais elle commence toujours à la fin de la saison des pluies, c'est-à-dire fin août début septembre. Encore une fois, selon le site, la durée de la récolte est variable. On observe une durée de présence de Dihé allant de 2 mois à 6 mois, voire même de 12 mois^[2]. La moyenne de la durée de récolte semble être de 90 jours^[2]. Pendant cette période, la récolte s'effectue quotidiennement tous les matins entre 6h00 et 9h00. Le vent se lève à cette heure matinale et permet au Dihé de venir rejoindre la rive où il s'agglutine. La récolte peut alors commencer.

COMMENT ?

Cette partie s'appuie sur des fiches identifiées par étape de production dont les photographies sont le fil conducteur. Elles sont accompagnées de commentaires afin de décrire, d'expliquer ou d'apporter des compléments d'informations sur cette récolte.



Au petit matin, le Dihé s'agrège sur le bord du ouadi.



« Il est 7h50 du matin au ouadi d'N'djara. Les femmes ne sont pas encore arrivées car la brise thermique du Nord-Ouest vient seulement de se lever. Le Dihé commence à s'agréger le long de la rive opposée au vent qui souffle du Nord-Ouest. Un peu plus tard une trentaine de femmes des villages de Maourou, Amérom et de Sourou viendront récolter le précieux Dihé » ^[23]

Photo 8. Crédit : J. Gonnet

Avant de rentrer dans l'eau et en attendant les derniers arrivants, les femmes préparent leur matériel et s'équipent (ci-dessous). A la surface de l'eau, la cyanobactérie forme des volutes vertes (à droite).



Photo 10. Crédit : P. Thomas



Photo 9. Crédit : A. Adam

La forme spiralée de l'*Arthrospira platensis* permet un enchevêtrement des spires entre elles qui forme ainsi une « pâte » assez épaisse. La productivité est de l'ordre de 3 tonnes sèches par hectare et par an^[2], ce qui est remarquable.

L'arrivée des femmes et le début de la récolte.



Photo 11. Crédit : P. Thomas

Face au vent, cette jeune femme attend l'autorisation de la chef des femmes du site de Konorom (à gauche). Ce petit lieu de production se situe à quelques kilomètres seulement de la capitale de la Région du Lac : Bol. Les femmes sont peu nombreuses, seulement 5 ou 6, et nous confient que l'eau du ouadi a nettement baissé ces dernières années et par conséquent la quantité de Dihé aussi.

Hadi Yata, (à droite) la chef des femmes de Mboudo Andja est la responsable et l'autorité du site de récolte de Dihé. Elle permet le bon déroulement de la gestion du site et des conflits. Au sein des groupements de femmes formés autour d'un site, règne une très forte cohésion sociale.



Photo 12. Crédit : J. Gonnet

Cette cohésion permet d'éviter de nombreux conflits, de résister aux aléas économiques et climatiques et d'innover dans les technologies utilisées.

Le droit coutumier de chef des femmes se passe souvent de mère en fille mais pas uniquement. Hadi Yata s'occupe de 50 à 100 femmes environ qui viennent régulièrement récolter. Le ouadi en lui-même appartient traditionnellement au chef de canton ou au chef des terres (il s'agit parfois de la même personne). Les femmes paient à ce « propriétaire » une petite redevance pour la bénédiction et l'utilisation du ouadi afin que la récolte soit généreuse.

La récolte.



Photo 13. Crédit : J. Gonnet



Photo 14. Crédit : J. Gonnet

Sur le site de Sourou, 30 femmes viennent régulièrement récolter en groupe depuis 3 ans seulement. Ce site est un nouveau site de récolte non référencé en 2000^[2] (ci-dessus, à droite).

Photo 15. Crédit : A. Adam



Les ustensiles.

Les ustensiles : la bassine métallique, le panier tressé, le bol et les sacs tissés.



Photo 16. Crédit : J. Gonnet

La bassine est très utilisée. Elle permet de recueillir la précieuse substance et les femmes la portent sur la tête jusqu'au lieu de séchage. Son volume représente 6 coros (unité locale) qui est équivalent à environ 10 kg.



Photo 17. Crédit : J. Gonnet

Le panier tressé, en palme du palmier doum, possède le grand avantage de réaliser un premier essorage (à gauche). Cet essorage consiste à séparer l'eau du Dihé et accélère le processus de séchage.



Photo 18. Crédit : J. Gonnet

Le bol est également une unité de mesure, il représente 1 coro, soit environ 1,6 kg (ci-dessus).



Photo 20. Crédit : A. Adam



Photo 19. Crédit : A. Adam

L'observation a mis en évidence l'essor de l'utilisation des sacs en plastique tissés. C'est une innovation découverte sur le site de Sourou. Ces sacs permettent, comme les paniers, de préfiltrer le Dihé.

Le transvasement puis le transport.



Photo 21. Crédit : P. Thomas

L'observation montre que l'activité de récolte du Dihé est réalisée par toutes les générations. Les jeunes filles ainsi que les femmes très âgées viennent récolter. Or, on pourrait penser qu'il s'agit d'une activité traditionnelle en « voie de disparition », ne concernant plus que l'ancienne génération et donc vouée à l'abandon. Mais cette réflexion semble être contrecarrée par un point essentiel: la vente du produit génère des revenus importants aux femmes et leur stratégie économique adopte donc cette activité.



Photo 22. Crédit : P. Thomas

Sur la rive la mélasse verte est versée dans les bassines. Une fois le Dihé transvasé, il est porté sur quelques dizaines de mètres jusqu'à la pente en sable de la dune qui surplombe toujours le ouadi.



Photo 23. Crédit : A. Adam

La préparation de la vasque de sable.



On remarque en arrière plan de cette photo (à gauche) l'eau du ouadi, le sol plat de couleur gris sombre, et les traces des petits chemins qu'empruntent les femmes entre le ouadi et le lieu de séchage.

Photo 24. Crédit : J. Gonnet

Le séchage a lieu sur la dune qui est un terrain stratégique. En particulier l'inclinaison du terrain permet une bonne exposition au soleil et assure un meilleur drainage de l'eau contenue dans la suspension. Généralement, un autre sable est prélevé à proximité (ci-dessous). Il est propre et plus sec. On remarque d'ailleurs sur ces deux photos (ci-dessus et à droite) la différence de couleur du sable des vasques.



Photo 25. Crédit : A. Adam



Photo 26. Crédit : A. Adam

Le remplissage de la vasque.



Photo 27. Crédit : J. Gonnet

On remarque sur cette photo la viscosité de la boue formée par le mélange de l'eau et du Dihé. On voit aussi la peau abîmée du pied de la femme. En effet, l'eau des ouadis est composée de bicarbonate de soude et possède un pH très basique (environ 9). Ce mélange attaque la peau, la sèche et forme une pellicule blanche. Les tissus des vêtements sont aussi soumis à rude épreuve et se déchirent facilement après le contact avec cette solution.



Photo 29. Crédit : J. Gonnet

Afin de ne pas trop mélanger le sable au Dihé lorsque celui-ci est versé dans la vasque de sable, un bol est utilisé pour amortir et répartir le flux. Cette technique permet de réduire la quantité de sable contenue dans le produit final.



Photo 28. Crédit : A. Adam

Une viscosité très variable et le découpage des galettes.



Photos 30 et 31. Crédit : J. Gonnet

*Selon les sites de récolte la viscosité de la « pâte » de Dihé est très différente. A gauche, sur le ouadi de Mboudo Andja, elle est visqueuse mais liquide comme de la peinture. Alors qu'à droite, le Dihé récolté dans le ouadi de N'djara possède une consistance incroyablement épaisse. Il est alors possible, de manière instinctive, de suggérer que certains facteurs limitent la réaction (par exemple la concentration en certains minéraux). Lorsque ceux-ci sont présents naturellement et en quantité suffisante, la pâte est très chargée en *Arthrospira platensis* et acquiert un aspect compact ; sinon la densité est moins importante.*



Photo 32. Crédit : J. Gonnet



Photo 33. Crédit : J. Gonnet

*Le temps de séchage est aussi affecté par la densité du produit récolté. En effet, plus la pâte est concentrée en *Arthrospira platensis* et moins il y a d'eau ; et moins il y a d'eau, plus le séchage est rapide. Les femmes, pour réduire le temps de séchage, effectuent un rainurage du Dihé pendant le séchage, directement dans les vasques à l'aide d'une petite branche.*

Les sites de séchage et la protection.

Les sites de séchage sont situés sur la pente des dunes. On distingue clairement sur la photo ci-dessous la barrière sèche de végétaux épineux afin de protéger le Dihé des animaux (ânes, bœufs,...). On remarque aussi la distance entre le ouadi et le lieu de séchage, ainsi que les petits chemins qui les relient.



Photo 34. Crédit : J. Gonnet

Les sites regroupent souvent plusieurs centaines de femmes et les vasques de séchage sont très nombreuses. Le système de protection par les végétaux est alors collectif (ci-dessous).



Photo 35. Crédit : A. Adam

La fin du séchage.

Le Dihé sèche dans sa vasque toute la journée de la récolte jusqu'au petit matin suivant. Puis, chaque matin, les femmes débarrassent les carrés secs du sable agglutiné.



Photo 37. Crédit : J. Gonnet

Les morceaux sont placés à côté des vasques sur des branchages ou de la paille. Ils passeront une deuxième journée de séchage au soleil.



Photo 36. Crédit : P. Thomas

Le lendemain, le Dihé est ramené au village dans des paniers.



Photo 38. Crédit : J. Gonnet

La dernière étape permet la finalisation du séchage, les plaques sont disposées sur les toits des maisons et peuvent rester plusieurs jours. Malgré ce processus, l'épaisseur parfois trop importante des carrés de Dihé empêche leur séchage correct. Ainsi, le taux d'humidité reste important et la qualité de la conservation est diminuée.



Photo 39. Crédit : A. Adam

Un des problèmes majeurs à la diffusion de la consommation du Dihé, selon de nombreuses sources, est la quantité trop importante de sable, Olivier Barbaroux affirme que le Dihé séché peut en contenir jusqu'à 40%^[24].



Photo 40. Crédit : J. Gonnet

Chapitre 4 La vente de Dihé

Les femmes réalisent elles-mêmes la vente du Dihé leur procurant ainsi une certaine indépendance économique et sociale. Cette activité est d'ailleurs assez lucrative bien qu'elle soit le plus souvent limitée à quelques mois par an. Ce chapitre précise le circuit commercial coutumier qui est entièrement informel et donc difficilement évaluable. Le commerce international sera brièvement vu, notamment à titre de comparaison.

LES CIRCUITS COMMERCIAUX LOCAUX

Le Dihé une fois séché, est soit autoconsommé par les femmes récoltantes, soit vendu. Selon la SODELAC^[1], plus de 90% de la production est généralement vendue par chaque femme récoltante qui réalise la vente de sa propre production. Il n'y a aucune mise en commun observée. On trouve du Dihé sur de nombreux marchés des villages. Sur le site de Maourou (voir photo 7) les femmes nous disent vendre sur les marchés Amérom, de Doum-Doum, de Ngouri, de N'Djigdada (28 km de Ngouri sur la route de Bol à Ngouri), Dibinintchi (11 km à l'ouest Ngouri). Le Dihé part aussi dans la région de Mao la capitale du Kanem, mais elles laissent supposer que ce sont des intermédiaires qui réalisent l'achat, le transport puis la vente dans cette région. On trouve du Dihé à N'Djamena^{[2],[23]}. Selon la SODELAC^[2] le Nigeria, et selon Sorto^[22] le Niger, sont des pays importateurs de Dihé, il s'agit bien sûr d'un commerce informel donc difficilement quantifiable.

Photo 41. Les femmes au marché Amérom



Crédit : J. Gonnet

LES STRATÉGIES

Le chef du canton Amérom nous affirme que parfois des acheteurs s'approvisionnent directement aux ouadis afin d'acheter toute la production et payer moins cher. Il ajoute qu'au marché Amérom est présente une quantité importante de Dihé et que les gens viennent de très loin pour en acheter. Il nous assure que toute la production se vend. Différentes stratégies de vente ont été mises en évidence. Il apparaît que certains acheteurs stockent puis revendent lorsque la saison de production (en moyenne de septembre à décembre) est terminée et que le produit se fait rare et donc coûteux. Quant aux femmes à N'djara, elles nous racontent que dans la mesure du possible : elles consomment un tiers, elles stockent un autre tiers, et le dernier tiers est vendu directement sur le marché. Cette option, très stratégique, permet de fournir des revenus et/ou une ressource alimentaire (nutritionnelle) stockable et/ou immédiatement disponible.

LE PRIX DE VENTE

Le prix de vente sera analysé en fonction de plusieurs sources d'informations. En effet, son estimation est difficile notamment car il est aléatoire selon les sites, la période et variable « en fonction du client »...

Selon mes données recueillies en octobre 2004 auprès des femmes de 7 sites de production, un coro (1,6 kg environ) est vendu au moins cher, 300 FCFA¹ (à N'djara sud) (0,46 €), souvent 500 FCFA (0,76 €), et jusqu'à 1000 FCFA (1,52 €) en saison où il n'y a pas de production. Les revendeurs font monter les prix jusqu'à 2500 FCFA (3,80 €) le coro nous informe Kaltuma Ali, chef des femmes du site de Maoura. Sur le site de Couha, la chef des femmes, Mari Ambillah, nous annonce un prix normal au marché Amérom de 2000 FCFA (3,04 €) le coro. Il s'agit à priori d'un prix très largement augmenté. Ceci est dû à notre présence (et à la présence d'un blanc : moi). Elle gonfle le prix car il est de coutume d'acheter quelques coros, et donc, plus elle annonce un prix élevé plus elle parviendra à me le vendre cher. A N'Djamena, lors d'une visite du marché central le 27 novembre 2004, une femme nous vend du Dihé au prix de 3500 FCFA (5,3 €) le coro (voir photo 42). Elle vient de Mao et le Dihé vient de la région de Bol, ce sont les seules informations qu'elle nous donnera. Ceci démontre qu'il existe divers consommateurs, situés dans différentes localités (Bol, Mao et N'Djamena) qui ont des pouvoirs d'achat dissemblables, mais qui ont un intérêt à acheter du Dihé et que le réseau existe et se justifie économiquement et socialement parlant.

Photo 42. Sur le marché central de N'Djamena, une femme Arabe vend plusieurs sacs remplis de Dihé.



Crédit : J.M. Stratigos

¹ Franc de la Communauté Financière Africaine. 1000 Francs CFA équivalent à 1,52 €

Selon la SODELAC^[2], et son enquête de mars 1999, les prix identifiés sur chaque site concourent à une moyenne sur tous les sites de 1310 FCFA (2,0 €) le coro. On remarque que les prix des sites très proches de Mao (Rombou, Touffou et Barkadrossou) sont beaucoup plus élevés, de l'ordre de 2500 FCFA (3,80 €) le coro en moyenne. Si on soustrait ces derniers au calcul de la moyenne, celle-ci prend alors la valeur de 937 FCFA (1,43 €) le coro. Il faut remarquer que cette enquête a été réalisée au mois de mars. Cette période correspond déjà à une production moindre, plusieurs sites ont des rendements beaucoup plus faibles voire nuls à cette période. Ainsi, la rareté du produit au mois de mars peut expliquer ce prix supérieur entre mes données et celles relatées de façon cohérente et régulière sur chaque site dans le document de la SODELAC^[2].

Pourtant, selon Sorto^[22] « Au marché de Bol, 1 kg de Dihé coûte en moyenne 650 FCFA [1 €] » soit 1040 FCFA (1,58 €) le coro. Ceci correspond au prix identifié par la SODELAC. Malheureusement le document^[22] ne mentionne pas la date de l'enquête permettant d'établir une vraie corrélation entre la période de vente et le prix.

Cadre 4. Le marché et les utilisations au niveau international

La vente de la spiruline est une manne financière très lucrative en expansion constante sur le marché international. On trouve désormais toute une série de produits dérivés contenant de l'*Arthrospira platensis* ou des extraits. L'utilisation du produit est assez différente entre les pays riches et les pays en développement. En effet, dans les pays développés la majorité des ventes est orientée vers la parapharmacie atteignant des prix de l'ordre de 300 € le kilo en faisant valoir le caractère « naturel » et authentique du produit. Comme vu précédemment, la production totale mondiale aujourd'hui est estimée à 3500 tonnes, et depuis les années 70, les applications ne cessent de se diversifier et d'augmenter. L'*Arthrospira* est vendue afin de compléter et d'équilibrer des régimes alimentaires, d'améliorer la forme physique générale ou de soigner ; selon la SODELAC^[2], les secteurs principaux sont :

- La **diététique** : complément alimentaire, nutritionnel protéiné et vitaminé pour rétablir des régimes carencés ; agent nourrissant des cheveux et ongles ; régulateur métabolique du syndrome prémenstruel,
- La **cosmétique** : cicatrisant, lait, crème lavante, produit anti-acné,
- L'**alimentation humaine** : additif aux pâtes (voir photo 43) et produits de boulangerie ; colorant naturel dans les boissons, yaourt, chocolat, sirop,
- L'**alimentation animale** : poissons (voir photo 43), alevinage, volaille,
- Les **produits vétérinaires** : cicatrisant et antiseptique,
- **Colorant industriel**.

Photo 43. Différents produits contenant de la spiruline.



Source : J. Gonnet et Sera

UNE SOURCE DE REVENUS IMPORTANTE

Il est très difficile d'estimer le revenu généré par cette activité, il apparaît toutefois qu'il est assez important mais irrégulier. En effet, aucune donnée sûre n'est disponible et les variations sont le fruit d'une série importante de facteurs difficilement quantifiables, comme : le temps de récolte du site considéré par an, le prix de vente et ses variations annuelles, la quantité récoltée par jour par femme, le nombre de jour de récolte d'une femme, la quantité consommée ou stockée, la déformation du prix lors des entretiens (dans l'objectif de vendre à un prix supérieur aux enquêteurs !).

A Mboudo Andja, d'après les données recueillies en octobre 2004, chaque femme récolte entre 0 et 10 coros par jour. Si on prend 5 coros comme moyenne (9 kilos) et que l'on considère que deux tiers sont vendus, soit 6 kilos, (comme définit au paragraphe : « Les stratégies ») et que le kilo est vendu 300 FCFA (0,46€) cela correspond à environ 1800 FCFA (2,85€) par jour et par femme. Bien que saisonnier, cet apport représente pour ces femmes une source substantielle de revenus, peut être plus de la moitié de l'argent du ménage et leur assure une certaine indépendance économique, sociale et culturelle.

Un autre calcul peut être établi en partant des données recueillies par Olivier Barbaroux en 2002. La production de Dihé est d'environ 250 tonnes (250 000 kg) par an et 2000 femmes le récoltent. Si le prix de vente moyen est d'environ 300 FCFA (0,46€) le kilo, on arrive à un total d'argent généré par an de 115 000€ (0,46 X 250 000). Ce qui représente 57,5€ par an et par femme (115 000/2000). Mais ces chiffres sont à prendre avec précautions car ils se basent sur plusieurs sources invérifiables.

La SODELAC^[2] apporte une expertise allant dans ce sens : « la collecte du Dihé fournit un revenu monétaire régulier et représente [...] près de deux tiers des revenus d'un ménage générés par le produit des ventes au marché ». Mais l'étude ajoute que le Dihé : « pour de nombreux villages visités, représente la quasi seule source de protéines [...], il assure également la sécurité alimentaire des familles qui le stocke [...] et au Kanem la précarité des moyens de subsistance rend la population plus consciente de sa valeur alimentaire ».

Chapitre 5 La consommation de Dihé

Le Dihé, d'après de nombreux documents et les femmes interrogées, est utilisé comme aliment et/ou comme médicament de façon traditionnelle au Tchad depuis des temps immémoriaux. Ce chapitre identifie les personnes qui consomment le Dihé, de quelle manière et dans quelle proportion. La consommation au niveau international sera brièvement vue, notamment à titre de comparaison.

QUI CONSOMME LE DIHÉ ?

Au Tchad, il apparaît que quasi seuls les Kanembou consomment du Dihé, et que l'approvisionnement des marchés extérieurs aux Régions du Lac et du Kanem est occasionnel^[2]. L'enquête réalisée par Mahamat Sorto^[22] portant sur 100 personnes à Bol et à Mao et sur 70 à N'Djamena apportent d'autres éléments. Il met en évidence qu'en milieu Kanembou la consommation du Dihé ne pose aucun problème d'acceptabilité. Les enfants, les vieillards, tout comme les adultes, en consomment lorsqu'ils en disposent. Tandis que les Boudouma ne consomment pas le Dihé et les Kouri en consomment très rarement peut être une fois par mois. En revanche, une expérience personnelle m'a appris qu'une femme de la représentation de la FAO à N'Djamena, achetait sur le marché du Dihé afin de réaliser des masques pour la peau de son visage.

LA PRÉPARATION CULINAIRE

La préparation nécessite quelques techniques notamment pour enlever les impuretés et surtout le sable. Le Dihé sec est cassé en petit morceaux à la main, puis il est plongé dans l'eau froide pendant plusieurs minutes afin que le sable se décante dans le fond du récipient. La partie liquide est alors versée dans un autre récipient. L'opération est répétée plusieurs fois, afin que la présence de sable ne soit plus que négligeable. Ensuite le liquide est chauffé (voir photo 44) et la sauce est prête au bout de quelques minutes. On peut d'ailleurs, d'un point de vue nutritionnel, condamner cette méthode de préparation, car le Dihé est porté à un degré qui détruit ses constituants et notamment les vitamines. Toujours de ce point de vue, il est préférable de consommer le Dihé frais (c'est la solution la plus recommandée) ou bien en poudre sèche, en la saupoudrant directement sur le plat.

Photo 44. La préparation de la sauce de Dihé.



Crédit : M. Marzot^[17]

UN ALIMENT

Le Dihé est une ressource alimentaire traditionnelle entrant dans la composition de plusieurs recettes. Il est consommé régulièrement au même titre qu'un légume. La sauce au Dihé est le plat le plus cité et le plus populaire chez les Kanembou. Elle est aussi consommée en mélangeant le Dihé avec la bouillie (un mélange de riz, de lait et d'huile), un plat fréquent au Tchad. Mahamat Sorto^[22] répertorie quatre recettes différentes de sauce, celles : avec du Dihé seul, avec du haricot, avec du poisson séché et avec de la viande. Ces sauces accompagnent généralement la « boule », le plat national tchadien à base de farine de mil ou de maïs.

UN MÉDICAMENT

Les Kanembou connaissent aussi les qualités du Dihé en tant que médicament. Il est réputé soigner : plaies, maux de tête, enflures, maux de ventre, caries, yeux douloureux, peaux abîmées...^[23] Il est utilisé en application, comme masque ou comme pommade, ou bien il est avalé tel quel, en particulier chez les enfants malades et les femmes enceintes. Les Kanembou ont une réputation de personnes valeureuses, rarement malades, fortes, ayant beaucoup d'enfants et une grande espérance de vie. De nombreuses personnes nous garantissent qu'il s'agit des effets du Dihé^[23].

FRÉQUENCE ET QUANTITÉ

Dans les sites visités les femmes nous indiquent qu'elles utilisent 6 petites galettes pour faire la sauce 3-4 fois par semaine. Selon l'enquête de Mahamat Sorto^[22], une sauce à base de Dihé nécessite en moyenne 55 grammes de Dihé sec et nourrie 4 à 5 personnes.

- A Bol, capitale de la Région du Lac, il apparaît, toujours selon cette enquête, que 80% des ménages consomment le Dihé, parmi lesquels 28% deux fois par semaine.
- A Mao, capitale de la Région du Kanem, 95 % des ménages consomment le Dihé dont 50 % affirment en manger 4 fois par semaine.
- A N'Djamena sur les 70 personnes interrogées dans les trois arrondissements (2^{ème}, 3^{ème} et le 5^{ème}) environ 50% seulement connaissent le Dihé et très rares sont ceux qui en ont déjà consommés.

Force est de constater que les Kanembou sont restés les véritables consommateurs de Dihé et qu'à N'Djamena beaucoup de gens ignorent même son nom. Pourtant, grâce à 10 grammes de Dihé par jour et par personne, les Kanembou possèdent un apport considérable sur le plan nutritionnel.

Il faut remarquer que l'enquête sur laquelle se base le paragraphe ne porte que sur les aspects alimentaires alors qu'il s'agit aussi d'une ressource médicale et de cosmétique au Tchad. Ainsi, toutes les femmes interrogées en consomment et en prescrivent à leur enfants comme mentionné dans le paragraphe précédent : « Un médicament ».

Cadre 5. Les propriétés de la spiruline : un aliment ou un médicament ?

Cette interrogation fait débat depuis de nombreuses années dans le milieu scientifique mais aussi du commerce et des produits « bio ». La problématique de ce mémoire ne vise pas à répondre à cette question, il ne s'attellera pas à évaluer la véracité des propriétés de l'*Arthrospira* selon les nombreuses études existantes, mais ce sujet mérite un détour.

ETAT ACTUEL DE LA QUESTION

On peut rapidement délimiter la question. L'*Arthrospira platensis* vendue par l'entreprise Etats-unienne Earthrise dont nous avons parlé précédemment (et qui respecte des normes sanitaires les plus élevées^[2]), n'a jamais été évalué par la FDA (Food and Drug Administration)^[25]. Ceci signifie que d'un point de vue purement officiel la FDA ne reconnaît pas que l'*Arthrospira platensis* puisse « ... déceler, traiter, guérir, ou prévenir une maladie »^[25]. En revanche, elle est considérée par cette même organisation, comme une « Substance Généralement Reconnue comme Saine » (en anglais : Substances Generally Recognized as Safe - GRAS).

De nombreuses ONG notamment, lui prête milles vertus, certaines a priori fondées, car fondées sur la pratique et l'observation^[26]. Mais le problème majeur est qu'aucune expérience scientifique à grande échelle sur la santé n'a été réalisée^[2]. D'un point de vue empirique on ne trouve mentionnés aucun effet néfaste liés à sa (sur)consommation et les exemples positifs sont nombreux, notamment pour la lutte contre la malnutrition en Afrique. L'utilisation séculaire, peut être millénaire^[2] au Tchad paraît être une des meilleures preuves de son acceptabilité et de sa non-toxicité.

PROPRIETES SELON DES ETUDES SCIENTIFIQUES^{[6],[17],[26],[27]}

L'*Arthrospira* tout en étant très assimilable et en quantité réduite :

- réduit le cholestérol,
- stimule le système immunitaire,
- amenuise le risque de cancers (grâce au bêta-carotène),
- prévient des maladies du cœur,
- évite l'anémie (car elle contient vitamine A et B12),
- tue la *Candida Albicans* (champignon responsable de maladies intestinales chez les sidaïques),
- améliore la régénération et évite le vieillissement des cellules (utilisée notamment comme cicatrisant),
- évite la xérophtalmie (responsable de 250 000 cas de non-voyant par an),
- contient des GLA (acides gamma linoléique) dont le corps a un besoin impératif et qui est très peu présent dans la nature,
- évite les carences de toutes les vitamines B et la vitamine A,
- améliore les performances des sportifs (grâce à la biotine, inhibiteur de l'acide lactique),
- éviterait la réplication du virus HIV-1 selon une expérience in-vitro.

Pour conclure cette polémique et finir sur un consensus, on reprendra l'adage d'Hippocrate, le père de la médecine occidentale, écrit voilà plus de 2 000 ans : « Que ta nourriture soit ton médicament et ton médicament ta nourriture ».

Conclusion de la Partie 1

Cette partie avait pour objectif de décrire le potentiel intrinsèque de la spiruline, une ressource naturelle aux propriétés exceptionnelles, récoltée traditionnellement dans un écosystème unique. Chaque chapitre a contribué à répondre à cette problématique, voici les principales conclusions.

Le chapitre 1 permet de comprendre ce qu'est la spiruline et son potentiel exceptionnel sur le plan nutritionnel et de sa composition. On apprend qu'il s'agit d'une cyanobactérie qui contient notamment environ 60 % de protéines, du fer en quantité importante et très assimilable, de la vitamine A en abondance, quasiment toutes les vitamines B, de nombreux minéraux, plusieurs pigments, de l'acide gamma linoléique et du bêta-carotène en proportion plus importante que dans la carotte qui lui a donné son nom.

Le chapitre 2 montre que dans le monde il existe plusieurs types de production de spiruline mais qu'au Tchad cette opportunité est naturelle et unique et que les femmes l'ont saisie et exploitée depuis des générations. Il existe une production artisanale et une production industrielle où les échelles de prix, de commercialisation, de surface de production n'ont rien à voir entre-elles. Tandis qu'au Tchad, c'est dans un écosystème unique et très particulier que se développe le Dihé, nom local de la spiruline. Ces écosystèmes sont des petites mares appelées ouadis qui bordent la rive Est du Lac Tchad. La présence de la spiruline est due à toute une série de facteurs ayant traits notamment à la morphologie et à l'histoire géologique de la région, et qui lui ont façonnés un milieu de croissance idéal.

Le chapitre 3 décrit les opérations perpétrées par les femmes pour la récolte de la spiruline dans le but d'exposer la richesse des savoirs associés à l'exploitation de cette ressource. Ces connaissances traditionnelles sont une réserve, un potentiel pour la résilience de cette société. Il représente des femmes actives dans un écosystème admirable, riche et fragile où l'homme intervient avec parcimonie. Il permet d'entre apercevoir la situation, somme toute assez difficile, des hommes et des femmes de cette région.

Le chapitre 4 établit que le potentiel intrinsèque de la spiruline, pour ce qui est de procurer des revenus aux femmes, est loin d'être négligeable. Cet argent et cette activité assurent aux femmes une certaine indépendance économique et sociale et semble générer environ 115000€ par an. Des circuits commerciaux importants, complexes sont utilisés avec des stratégies performantes de ventes par les femmes. Quant au niveau international, la comparaison avec la vente des femmes nous révèle un « gap » des plus impressionnants. A titre d'exemple, le rapport des prix est de l'ordre de 1/300 !

Enfin, le chapitre 5 indique que le Dihé est consommé comme un plat et comme un médicament de façon importante, mais qu'il est cantonné à l'ethnie des Kanembou. Ses propriétés, exprimées selon des repères empiriques et traditionnels, sont impressionnantes. Le potentiel existe mais il est développé que par une ethnie, il serait alors intéressant de diffuser ce produit traditionnel à d'autres populations. Quant au niveau international, on lui prête milles vertus dont la reconnaissance est confuse mais étonnante.

La spiruline est donc une ressource génétique des plus exceptionnelles. Les savoirs qui l'accompagnent grâce à ces femmes Kanembou, l'écosystème des ouadis si particuliers, ses propriétés médicinales et ses capacités de génération de revenus, révèlent tous un haut potentiel intrinsèque et surtout très prometteur.

Mais cela suffit-il pour autant à enclencher un développement durable pour aider ces femmes à obtenir des meilleures conditions de vie et d'utiliser le produit pour enrayer la spirale de l'insécurité alimentaire ? Ceci fait l'objet de la seconde partie de ce travail.

**PARTIE II : Quel potentiel possède
l'instrument spiruline pour le
développement durable et dans une
stratégie de réduction de l'insécurité
alimentaire ?**

Cette partie est une analyse dont l'axe central est relatif au potentiel, pour des impacts positifs, du soutien de la production, de la commercialisation et de la consommation du Dihé. Ainsi après avoir vu, dans la première partie, que le potentiel « intrinsèque » de la spiruline était remarquable, il faut évaluer la capacité opérante du Dihé, c'est à dire sa capacité à poursuivre des objectifs de sécurité alimentaire et de développement durable. C'est pour cela que l'exposé suivant présente des actions susceptibles d'être mises en place sur le terrain et dont le but est de poursuivre ces objectifs.

Ces mesures sont ensuite évaluées afin d'identifier la meilleure démarche concourant à des effets positifs de manière durable. Cette évaluation comprend aussi l'appréciation de la **cohérence** et de la **pertinence** des actions du projet, des problèmes et des doutes existants.

Pour cela, l'évaluation se concentre sur les échelles locales, nationales et internationales. Chaque échelle s'appuie sur des données précises. Au niveau local, les données de terrain collectées auprès des groupements de femmes et des autorités coutumières, servent de support à l'argumentation. A l'échelle nationale, le document tchadien des Objectifs de Développement du Millénaire (ODM) est le fil conducteur. A l'échelle internationale, le Traité International sur les Ressources Phytogénétiques pour l'Alimentation et l'Agriculture (ITPGRFA) permet l'analyse de ce projet à un document international à la fois consensuel et à la pointe des stratégies de développement durable dans ce domaine. L'analyse s'appuie aussi sur les 12 principes de l'approche fondée sur les écosystèmes issue de la Convention sur la Diversité Biologique (CDB).

Les déductions du raisonnement révèlent que le potentiel de cet instrument de développement qu'est la spiruline est important et que l'intervention est évaluée comme durable. Pour cela, examinons comment une telle affirmation a-t-elle été élaborée ?

Chapitre 1 La spiruline, un instrument de lutte contre l'insécurité alimentaire et la malnutrition en Afrique

Le thème est abordé par l'angle d'exemples africains. Ils sont révélateurs des actions déjà entreprises sur le continent où la diffusion du produit permet notamment de lutter contre la malnutrition. Ce chapitre, situé juste après la première partie, révèle aussi l'unicité du cas tchadien par rapport aux autres productions africaines.

UN APPORT NUTRITIONNEL NÉCESSAIRE

L'essentiel des carences alimentaires graves dans le monde proviennent du manque de trois éléments : la vitamine A, le fer et l'iode. Les carences en vitamine A représentent un grave problème de santé publique dans une soixantaine de pays. Deux milliards de personnes sont gravement carencées en fer et montrent des taux d'hémoglobine anormalement faibles ainsi que, pour les enfants, des retards de croissance et, selon des études récentes, une diminution mesurable du développement mental chez les enfants anémiques. Dans les cas de malnutrition (voir cadre 6, ci-dessous) les plus graves, les enfants sont atteints de marasme ou de kwashiorkor et à ce stade, le taux de mortalité est élevé. Un apport même minime de ces trois éléments est une réponse adéquate aux problèmes de carences dans les pays en développement^[28] et permet ainsi de lutter contre la malnutrition. Au Tchad, l'incidence de la pauvreté alimentaire¹ est de 44,2% et la proportion des enfants de moins de cinq ans souffrant d'insuffisance pondérale² est de 40%^[29].

Cadre 6. Définition de la malnutrition

Malnutrition : Dans les pays en développement, la malnutrition est surtout due à la faible disponibilité d'aliments de qualité qui provoque une « malnutrition chronique » entraînant de nombreuses maladies et pouvant fragiliser à vie ou détruire l'organisme^[31]. Ce dit aussi d'un état physiologique anormal causé par des carences, des excès et des déséquilibres de l'alimentation (énergie, protéines et/ou autres nutriments). Elle est aussi, et plus souvent que l'on le croit, une conséquence de nombreuses maladies^[30].

Comme le préconise la Commission des Droits de l'Homme qui a publié en 1989 un rapport intitulé « Le droit à une alimentation suffisante en tant que Droit de l'Homme », il est indispensable, en matière d'alimentation, de développer les systèmes de production locaux traditionnels et un énorme effort de recherche doit être entrepris, au niveau mondial, dans le but d'apporter de nouveaux outils en matière de production locale d'aliments ou d'amélioration nutritionnelle des aliments disponibles afin de lutter contre l'insécurité alimentaire (voir cadre 7).

Cadre 7. Définition de l'insécurité alimentaire

Insécurité alimentaire : Situation caractérisée par le fait que la population n'a pas accès à une quantité suffisante d'aliments sans danger, nutritifs et adaptés aux préférences alimentaires pour avoir une croissance et un développement normaux, être en bonne santé et mener une vie active. L'insécurité alimentaire peut être due à l'insuffisance de la disponibilité alimentaire, à l'insuffisance de pouvoir d'achat, à des problèmes de distribution et d'accès ou encore à l'inadéquation de la consommation alimentaire locale avec les produits disponibles. L'insécurité alimentaire peut être chronique, saisonnière ou temporaire^[30].

¹ **L'incidence de la pauvreté alimentaire** est basée sur le nombre de personnes en dessous du **seuil de pauvreté alimentaire** qui équivaut à la dépense minimale nécessaire à un individu ou un ménage pour se procurer un panier de biens alimentaires qui respecte à la fois les normes nutritionnelles d'un régime alimentaire équilibré et les habitudes de consommation de la population rurale considérée.

² **Insuffisance pondérale** : Poids insuffisant par rapport à l'âge chez les enfants et Indice de Masse Corporelle (IMC : Rapport entre le poids et la taille qui est égal au poids divisé par le carré de la taille) inférieur à 18,5 chez les adultes. Ce phénomène s'explique par un apport alimentaire insuffisant, des épisodes antérieurs de sous-alimentation ou un mauvais état de santé^[30].

RENDRE DISPONIBLE

Mettre en place un environnement où la sécurité alimentaire est assurée est un processus très complexe, surtout en direction des plus démunis. Rendre disponible un produit de consommation adapté à cet objectif contribue à améliorer la sécurité alimentaire. Mais, la disponibilité recouvre un domaine d'intervention plus important que l'on puisse s'imaginer et l'objectif est très difficile à poursuivre tant il est complexe. En effet, la disponibilité doit être :

- tout d'abord, **physique**, ce qui signifie que le produit est présent matériellement à l'endroit considéré. Améliorer cet aspect comporte notamment des aspects techniques important quant à la diffusion du produit ;
- **économique**, ce qui implique que le ménage ou une personne, soit dans la capacité financière, de par son revenu, de se procurer le produit alimentaire en temps voulu. Il ne faut pas négliger que le prix du marché influe sur cette capacité : en effet le prix doit être abordable pour que les personnes puissent en disposer ;
- mais aussi, et il est important de l'ajouter, la disponibilité **sociale**, c'est-à-dire que le produit soit accepté par la population. Ainsi, les préférences alimentaires - ou tout autres considérations dont les raisons appartiennent aux populations elles-mêmes - pour un produit, sont à prendre en compte pour favoriser la sécurité alimentaire.

De plus, de nombreux facteurs importants influent sur la disponibilité d'un produit. Par exemple, l'accès aux populations concernées s'avère parfois difficile d'un point de vue technique. De même, la distribution d'un produit, la qualité et la capacité de son stockage et de sa conservation, font partie intégrante de la qualité de la disponibilité. Ces aspects sont d'autant plus contraignants lorsqu'il s'agit de denrées alimentaires riches en micronutriments car la conservation est encore plus difficile en régions semi-arides. Par exemple, la production et la consommation de fruits et de légumes riches en micronutriments est pertinente, mais se heurte à d'autres problèmes d'ordre techniques (notamment de conservation), sociaux (notamment les habitudes alimentaires), etc.

Cadre 8. Rendre disponible la spiruline au Burkina Faso

A Koudougou, à une centaine de kilomètres de Ouagadougou, Pierre Ancel consacre sa retraite d'ingénieur de Gaz de France à l'implantation d'un centre de production de spiruline. Les bassins produisent environ 100 kilogrammes par mois depuis les débuts en 1999. Aujourd'hui 8-9 personnes travaillent dans cette « ferme ». La Croix Rouge Internationale prescrit sa spiruline pour le centre d'Accueil des séropositifs de Ouagadougou pour augmenter la résistance des malades^[34]. Le Centre de récupération et d'éducation nutritionnelle (CREN) de Schifra, un faubourg de Ouagadougou, ainsi que le Centre de santé et de promotion sociale soignent les enfants avec cette spiruline. Les résultats sont probants. Aujourd'hui, la construction de 3600 mètres carrés de bassins est en cours. En effet, Salif Diallo, Ministre de l'Agriculture a depuis débloqué 1,5 millions d'euros. Il ajoute dans un article de l'Humanité^[35] : « La spiruline peut être le médicament du pauvre. On importe des produits pharmaceutiques extrêmement chers alors qu'on pourrait très bien fabriquer et exporter cette spiruline. C'est un produit stratégique en matière de santé, il faut se placer sur ce terrain là. »

LE DIHÉ, UNE RÉPONSE À LA MALNUTRITION ?

Par sa richesse en micronutriments, en vitamines, bêta-carotène, et en minéraux (fer, zinc,...) notamment, la spiruline est, en Afrique, plus qu'un simple aliment, elle représente un apport nutritionnel décisif^[31]. De plus, sa mise en culture est très adaptée aux conditions africaines, principalement intertropicales, le climat y est idéal pour son développement. De même, son milieu aquatique de développement évite les problèmes liés à la qualité des sols (souvent faible en régions semi-aride), de parasites ou de maladies. Sa consommation d'eau est très faible, largement inférieure à toute production agricole. L'effort et le temps de travail requis sont faibles de même que la surface de production par rapport au rendement. Et enfin la conservation de la spiruline et de ses micronutriments est simple et efficace^[31].

Ainsi la spiruline paraît être un instrument de développement accessible, adapté et durable, une réponse réaliste et largement applicable au problème de la malnutrition dans le monde.

Qu'en est-il dans la réalité, et en premier lieu, quelles sont les expériences en Afrique de projets valorisant la spiruline dans le but de lutter contre la malnutrition ? Les trois cadres (8, 9 & 10) présentent des expériences concrètes qui génèrent des impacts positifs sur la population par une implantation simple et à vocation nutritionnelle notamment au Bénin.

Cadre 9. Lutter contre la malnutrition des enfants au Bénin

L'objectif du projet est de « réduire la prévalence de la malnutrition au Bénin en renforçant l'état de santé des enfants bien portants et en rétablissant rapidement les enfants malades par un apport nutritionnel supplémentaire en matière de protéines, de vitamines et de fer ». C'est au cours de l'année 1995 que la TECHNAP a initié un projet de production et de diffusion de spiruline au Bénin dans la circonscription de Ouidah, à Pahou, située à 26 km de Cotonou. La malnutrition y est élevée : « 40 % des enfants de moins de 15 ans en souffrent, 2 % sont sévèrement dénutris et 20 à 25 % le sont modérément. Le manque de ressources alimentaires est en partie responsable de cette situation, mais les maladies sont également l'une des principales sources de malnutrition notamment chez les enfants. Elle fait perdre l'appétit, amaigrit les sujets et les rends d'autant plus sensible aux autres infections »^[36].

LE CAS TCHADIEN

Les exemples précédents et celui de Madagascar (voir cadre 10) sont centrés sur l'Afrique et aux projets de type « artisanal ». Les exemples révèlent les possibilités existantes sur les plans nutritionnel, de la création d'emploi générée, des techniques développées et de la commercialisation. Ces objectifs sont communs à ceux qu'il faudrait développer au Tchad, et très intéressants, mais le contexte de ces projets diffère notablement du contexte tchadien, comme détaillé dans la partie I. Ces exemples impliquent une région où la spiruline n'était pas présente naturellement, et concernent une production réalisée dans des bassins construits par l'homme. Trois autres points de base sont essentiels pour se rendre compte de ces différences :

- tout d'abord, au Tchad, le Dihé croît naturellement dans un écosystème spécifique relativement rare, fragile et difficilement contrôlable ;
- les femmes y récoltent le Dihé traditionnellement depuis de nombreuses générations et ont réussi notamment à établir une viabilité économique de cette production qui permet la continuation de cette activité depuis des centaines d'années ;
- cette activité est ancrée dans les coutumes locales et n'est pas issue d'une initiative extérieure.

Ces données de bases lèvent plusieurs contraintes et plusieurs avantages par rapport aux autres exemples africains. Ils seront repris dans le chapitre suivant pour analyser la durabilité d'une intervention prenant en compte ces points de bases.

Cadre 10. Malnutrition et commercialisation de la spiruline à Madagascar^[37]

Dans son propre jardin à Tuléar sur la cote sud-est de Madagascar, Mme Vololonavalona Ravelo, maître de conférences à l'université et chercheuse à l'Institut Halieutique et des Sciences Marines (IHSM), a installé des cultures de spiruline pour redonner des forces à une centaine d'enfants malnutris. « Avec une demi-cuillerée à café par jour pendant deux mois, un enfant présentant une carence alimentaire grave retrouve son poids naturel » précise la scientifique malgache. Elle a de nombreux exemples de « gamins rachitiques au ventre gonflé, aux os saillants, qui au bout de plusieurs semaines de traitement, ont repris une apparence normale... ». Aidée en 2001 par l'association Suisse Antenna Technologie elle a pu construire ses premiers bassins et désormais la production est d'environ 70 kg par an de poudre verte. Une partie de la production est vendue pour financer l'installation, l'autre est mélangée au lait matinal des enfants du centre de rééducation nutritionnel de Belemboka-Tuléar et à ceux du dispensaire catholique d'Ihosy, à l'intérieur des terres.

LE DOUTE

Les trois exemples africains (cadres 8, 9 & 10) montrent des expériences dont les résultats, après quelques années, sont largement positifs^{[34][35][36][37]}. Ces expériences alimentent la littérature qui, comme celle des années 60-70 l'annonçait, définit la spiruline comme la « nourriture de l'an 2000 »^[38], mais cette vision a légèrement évoluée. En effet, il existe de nombreux projets, dans le même domaine, qui ont échoués. Comme le précise Loïc Charpy de l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD) : « il existe [...] un scepticisme certain de nombreux scientifiques qui avaient dans les années 70 rêvé de combattre la faim dans le monde avec les protéines de la spiruline », il ajoute « les mécanismes d'action de la spiruline ne sont pas tous connus, son utilisation en prévention des maladies qui frappent les pays pauvres n'a jamais pu être testée. Cependant, il semble que toutes les personnes qui ont participé aux essais thérapeutiques reconnaissent les bienfaits de la spiruline... »^[39]. En effet, il n'existe malheureusement aucune reconnaissance officielle et scientifique de ses propriétés, aucune expérimentation à grande échelle n'a été réalisée selon des normes internationales et permettant ainsi d'obtenir des informations fiables et reconnues.

Dans le même registre, l'ONG « Equilibres et population » dont la revue de qualité du même nom titre son article à ce sujet « Production locale de spiruline : une piste contre la malnutrition »^[33]. Au même titre que le paragraphe précédent la question est posée quant à l'adéquation de cette nourriture aux réalités africaines. Il révèle un fait important et qu'il faut avoir en tête : « ... il n'est pas évident qu'elle [la spiruline] représente une solution générale à la malnutrition en Afrique. De nombreux aliments aux qualités nutritionnelles indéniables sont tombés dans les oubliettes faute d'être acceptés par les populations »^[33], ou encore « Sur le papier la spiruline est une promesse de mieux-être, reste maintenant aux populations des pays en développement de confirmer leur intérêts et de l'adopter »^[33]. Cette dernière citation montre l'essence des contraintes à lever pour réaliser une aide viable de valorisation du Dihé au Tchad. Utiliser la spiruline comme un instrument pour lutter contre la malnutrition auprès des populations concernées implique un premier enjeu de taille : vulgariser et diffuser l'information pour faire accepter ce produit, nouveau pour certains.

LE PARADOXE

Il tient dans le fait que les qualités intrinsèques décrites dans la première partie on fait du Dihé : « ... une solution incontournable pour améliorer la santé humaine, la nutrition, et notamment celle des pays du Sud. Des ONG l'utilisent d'ailleurs depuis de nombreuses années pour lutter contre la malnutrition sur tous les continents »^[32] et pourtant « ...la spiruline reste absente de toute stratégie de lutte [...] et particulièrement de tous les organismes internationaux des Nations Unies comme l'OMS et l'UNICEF »^[32]. Même si en Afrique de nombreuses actions sont développées par des ONG en faveur de la promotion de la spiruline pour lutter contre la malnutrition, il n'existe pas de soutien de plus grande envergure.

Mais alors, quelles sont les contraintes au développement endogène de cette ressource ? Faut-il intervenir de l'extérieur pour promouvoir le Dihé ? Et si oui, quelles approches et méthodes sont à privilégier pour promouvoir le Dihé comme instrument de lutte contre l'insécurité alimentaire au Tchad ?

Chapitre 2 Comment promouvoir le Dihé comme un instrument de lutte contre l'insécurité alimentaire au niveau de sa production, de sa commercialisation et de sa consommation

Les cinq objectifs principaux du projet de soutien à l'activité de production, de commercialisation et de consommation de la spiruline sont nommés et analysés. Ce chapitre n'apporte pas que des réponses, il pose essentiellement des questions et met en avant les doutes. Il permet d'évaluer, en partie, la durabilité du projet proposé pour la sécurité alimentaire.

AMÉLIORER LA PRODUCTION PAR DES TECHNOLOGIES ADAPTÉES

La promotion du Dihé passe par l'amélioration de la qualité du produit qui peut être réalisée principalement au niveau des conditions de récolte et du séchage. Pour réaliser ces objectifs, la méthode est de mettre en place des essais pilotes de terrain permettant de transmettre et recevoir les savoirs liés à la production de spiruline, mêlant les femmes aux acteurs du projet. Des techniques viables et durables seront mises en place grâce à cette approche dans le respect du milieu environnant. Des technologies simples, adaptées, réalisées et entretenues localement seront alors développées. Mais quelles sont les raisons qui poussent à affirmer que ces technologies sont nécessaires ? Plusieurs contraintes au développement de la filière de cette ressource ont été mises en évidence par différentes études^{[2],[17],[24]}, et principalement :

La quantité de sable contenue dans le produit final est importante et apparaît comme un facteur limitant à l'élargissement des débouchés, à l'augmentation du prix et des ventes.

- ⇒ Pour pallier à cet inconvénient le séchage ne devrait pas se faire à même le sable. Le projet vise à construire des cadres de séchage avec des matériaux locaux (bois, tissus...) qui permettent d'optimiser le séchage (en temps et en qualité). Grâce à ces séchoirs fabriqués par des artisans locaux et en se basant sur des expériences étrangères (Togo, Myanmar^[12]), la productivité devrait être améliorée de manière durable par femme par an.

Une contrainte, plus délicate à appréhender, est celle des conditions des femmes lors de la récolte. Elles ont les pieds et les mains dans une eau très basique (pH élevé) qui abîme fortement la peau et use les vêtements très rapidement.

- ⇒ C'est pourquoi, les femmes demandent du matériel simple de protection comme des bottes, des gants, des seaux ou même des habits^[23]. L'étude de préféabilité orchestrée par la Sodelac^[2] propose de construire des digues le long des rives afin de faciliter la récolte, d'éviter le contact avec l'eau, et d'empêcher les animaux d'accéder à la rive. De manière instinctive, il apparaît que le préjudice causé au paysage du ouadi (voir photo 6 par exemple), composante importante de l'environnement, est important. Mais doit-on s'arrêter à une norme occidentale d'esthétisme, ou doit-on favoriser les femmes ? A ce jour, cette contrainte n'est pas élucidée et c'est seulement en collaboration avec la population qu'une telle décision doit être prise. Quant au matériel de protection (bottes et gants), il apparaît important de soutenir ces femmes par ce biais-là, bien que l'on puisse se poser des questions sur la provenance des produits, leur viabilité dans le temps, leur capacité à être renouvelés après la fin du projet, bref de la durabilité de cet objectif.

De nombreuses impuretés sont présentes dans le Dihé, notamment de la terre provenant de la rive du ouadi. On retrouve également des déchets animaux ou végétaux dans l'eau du ouadi et le produit final n'en est pas exempt.

- ⇒ Plusieurs solutions peuvent être développées comme l'installation de pré-filtres sur les séchoirs pour les déchets de taille importante. La rive de récolte, par exemple, pourrait être protégée, au même titre que les vasques de séchages (voir photos 34 et 35), avec des haies « mortes » constituées de branchages secs et épineux. La construction de digues peut aussi pallier à ces contraintes mais cela comporte d'autres préoccupations comme expliqué au paragraphe précédent. En revanche, il apparaît, selon plusieurs études^[41], que les risques de contaminations sont faibles, à la fois car le milieu est très particulier et n'autorise que peu d'autres substances, mais aussi car la spiruline est exclusive et empêche ainsi le développement d'autres organismes.

PROTÉGER L'ÉCOSYSTÈME

En premier lieu, l'écosystème naturel est singulier et contient les éléments nécessaires à la bonne croissance du Dihé, alors que dans les cas de projet de type « artisanal » (voir cadres 8, 9 & 10), ces intrants doivent être apportés par l'homme dans les bassins de production. Ceci d'ailleurs implique un coût de production beaucoup plus faible dans le cas tchadien que pour des coûts d'exploitation habituels, notamment car il n'est pas nécessaire de réaliser des achats de minéraux ou d'apporter de l'eau. Mais l'amélioration de la production tchadienne pourrait provoquer la perturbation de ce milieu fragile. Par exemple, si le produit final est destiné à une commercialisation en direction d'un centre nutritionnel, comme dans le cas du Burkina Faso (voir cadre 8), un contrôle sanitaire doit être effectué. Le milieu aquatique de croissance doit être analysé de façon continue, et une intervention peut être nécessaire pour remédier à d'éventuels risques sanitaires. Or, l'écosystème du ouadi est en perpétuel équilibre instable, et intervenir dans un milieu naturel, ouvert à de nombreux facteurs variables, peut être difficile voire coûteux.

Alors, faut-il exclure les ouadis de la récolte et construire des bassins de façon à contrôler la production et à préserver l'écosystème du ouadi ? Ou bien, faut-il faire perdurer la récolte du Dihé dans son milieu naturel au risque d'obtenir un produit pouvant comporter des risques sanitaires ?

Pour répondre à cette problématique il paraît important de rappeler que le concept même d'écosystème définit par la Convention sur la Diversité Biologique (CDB) « reconnaît que les êtres humains, avec leur diversité culturelle, font partie intégrante des écosystèmes ». Appliqué à notre cas, cela signifie que l'environnement du ouadi ne doit pas être protégé tel quel pour lui-même, mais bien que les femmes Kanembou, par la récolte, font partie de cet écosystème. Cela ne signifie pas, bien entendu, qu'il faille tolérer n'importe quelle intervention dans cet écosystème.

Cela signifie que la solution doit permettre de conserver cet écosystème - avec les femmes Kanembou - dans son dynamisme, et d'accepter les évolutions possibles dans le but d'améliorer leur condition de vie. L'objectif étant de maintenir l'activité féminine et l'écosystème, cela comporte un risque de ne pas être réalisable, voire même dangereux d'un point de vue sanitaire, mais c'est un des grands challenges de ce projet, maintenir un milieu naturel difficilement contrôlable et une activité féminine tout en commercialisant dans différentes filières un produit de qualité.

LE SOCLE TRADITIONNEL, CONTRAINTE OU DURABILITÉ ?

Dans sa conclusion du rapport du colloque international : « Les Cyanobactéries pour Santé, la Science et le Développement »^[42], Loïc Charpy met en évidence les avantages de la production de spiruline : « une production naturelle, locale, à échelle variable, possédant l'essentiel des micronutriments ; une très bonne conservation du produit une fois séché, sans chaîne du froid » il ajoute les inconvénients : « la relative difficulté de la technique de culture d'où la nécessité d'une assistance au moins au départ ; la difficulté à s'approvisionner en intrants (urée, phosphate, fer) ; le coût de la culture ». En ce qui concerne la difficulté de la technique de culture, elle est faible parmi les femmes Kanembou qui récolte le Dihé, car ce savoir est transmis traditionnellement de mère en fille depuis des siècles. En revanche, la stratégie de développement durable de la récolte au Tchad comporte tout de même des aspects difficiles à mettre en place et ses propres risques :

- Le socle traditionnel est un avantage car la consommation, l'activité de récolte traditionnelle, le circuit commercial et les savoirs véhiculés au niveau de la production forment un système qui existe déjà et permet de se baser sur un support économiquement viable, et humainement exemplaire et enrichissant. L'aide à la promotion de la production et de la commercialisation de cette substance apparaît d'autant plus durable qu'elle se base sur une réalité préexistante localisée et unique.
- Cependant un soutien à cette activité implique une prise de risque importante capable de déstabiliser un système traditionnel riche et fragile. Les objectifs de diffusion, d'apport de technologies adaptées, notamment provoquent plus particulièrement le risque de faire sortir des mains des femmes cette activité et d'accroître le phénomène de concurrence. Ce risque est loin d'être négligeable, il doit être pris fermement en considération.

Ainsi ce paradoxe pose la question de : comment peut-on améliorer la production au niveau de la qualité, tout en restant sur une filière traditionnelle, gérée et maîtrisée par les femmes, qui profite avant tout à elles-mêmes et aux ménages ruraux de la région ?

Avant de répondre à cette question, une mise au point préalable doit être apportée. Ainsi, il faut avoir conscience que l'existence d'une activité traditionnelle peut amener à la volonté de réaliser une conservation « forte » de cette ressource et des savoirs locaux¹. La conservation « forte » implique qu'aucune intervention humaine ne doit être envisagée afin d'entretenir une nature « intacte ». Cette vision existe chez certains scientifiques, mais entre le Traité international sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture et la Convention sur la Diversité Biologique, cette approche n'est plus d'actualité. Ce traité et cette convention visent, au contraire, à analyser et à revaloriser les connaissances « pré-modernes » dont la mémoire tend à être effacée par la montée de l'agriculture industrielle^[43].

L'intervention doit être vue comme une réinsertion de cette activité dans un circuit actuel, tout en veillant à ne pas détruire la structure et les savoirs traditionnels, dans le but de favoriser le développement du pays et de la région avec leurs propres potentiels. Une des possibilités mise en évidence est celle de sensibiliser et de diffuser auprès de certains acteurs de la société sur les propriétés du Dihé, afin de développer des « niches commerciales » ciblées.

¹ Le terme « **savoir local** » fait référence à toute une gamme de connaissances empiriques transmises oralement qui sont caractéristiques des formes non industrielles d'appropriation de la nature^[43]

SENSIBILISATION ET DIFFUSION

Il est intéressant de vouloir développer une filière de commercialisation du Dihé mais la première interrogation consiste à se demander, qui sont les consommateurs visés. Les trois alinéas suivants identifient, de manière synthétique, les différents groupes concernés et développent les raisons et les stratégies à appliquer à chacun d'eux.

Le premier « groupe » est constitué de manière générale par la population du Tchad en situation d'insécurité alimentaire et de malnutrition, principalement les enfants.

- ⇒ Le projet comporte une composante directe de diffusion et de sensibilisation dans les villages et villes du Tchad. Les Régions du Kanem et du Lac seront visées en premières en se basant sur les statistiques nationales et car elles sont les principales consommatrices de Dihé et qu'elles subissent une situation d'insécurité alimentaire. La capitale, N'Djamena, ainsi que plusieurs autres grandes villes pourraient faire l'objet d'une attention particulière par la suite. Le projet vise, à terme, une diffusion nationale. La mise en place concrète se ferait par une approche participative, ludique et appliquée.

Ensuite, il s'agit d'informer et de diffuser auprès des « relais » poursuivant des objectifs de lutte contre l'insécurité alimentaire et la malnutrition.

- ⇒ Le terme de « relais » concerne des intermédiaires entre le projet et la population cible. Ils sont constitués essentiellement : de médecins traditionnels, de centres nutritionnels ainsi que des projets locaux ou de coopération conduits par des organisations internationales (notamment l'UNICEF, la Croix Rouge, le FIDA et l'OMS), des associations ou des ONG dans le domaine de la sécurité alimentaire voire de crise alimentaire grave (comme pour les réfugiés soudanais à l'est du Tchad). L'objectif est double, à la fois ces personnes seront à même de mesurer les propriétés du Dihé et d'appliquer des stratégies en conséquence, et de plus, elles permettent de relayer l'information auprès des populations intéressées de manière souple et « endogène ».

La stratégie adoptée dans ces deux premiers groupes, montre la volonté d'agir en direction des plus démunis, des plus exposés à l'insécurité alimentaire. C'est un des challenges des plus difficile à réaliser. De nombreux projets rencontrent des difficultés sociales et techniques à agir à la fois selon une méthode participative et endogène, et à la fois pour que les bénéfices des projets aillent aux « plus pauvres parmi les pauvres ». L'instrument spiruline et sa diffusion nationale pourrait aussi permettre d'éviter des relations Nord-Sud qui pèsent toujours fortement sur des pays comme le Tchad. En effet, il est important de réaliser un constat simple, mais dont les origines sont complexes : **Quand certains projets importent des médicaments coûteux dont l'acheminement est difficile, hasardeux et onéreux, ne serait-il pas plus durable et intelligent de favoriser la diffusion et l'utilisation d'une ressource locale du pays pour lutter contre ses propres problèmes à savoir la malnutrition et l'insécurité alimentaire ?**

A contrario, le troisième groupe d'acteurs visé et la stratégie associée diffèrent très nettement des deux précédents, mais comporte un réel potentiel.

Une partie de la production peut être vendue selon une charte de commerce équitable, à l'image de la ferme de Koudougou au Burkina-Faso en direction des pays occidentaux. L'objectif comporte l'intérêt de pouvoir vendre à un prix élevé en direction des pays occidentaux afin de réduire au maximum le prix du Dihé dirigé vers la lutte contre l'insécurité alimentaire.

- ⇒ Comme cela existe dans d'autres réseaux de commerce équitable, l'objectif consiste à ne pas augmenter les récoltes (ou bien dans la limite de la croissance naturelle) et à développer des débouchés apportant une grande valeur ajoutée grâce à l'exportation. Ainsi au lieu d'essayer d'amener d'autres groupes ethniques à consommer le Dihé, ce qui peut être long et pas nécessairement voué au succès, une solution pourrait développer une exportation limitée par an d'un tonnage donné de Dihé sur les marchés consommateurs de spiruline industrielle (pays occidentaux). Le marché local n'est pas déstabilisé, et l'apport financier pour les populations du lac, si l'opération est bien encadrée, peut être très valable^[44]. De plus, la vente sur les marchés occidentaux pourra notamment faire valoir trois arguments, en plus des vertus médicinales et nutritionnelles : le caractère authentique et naturel du Dihé, les objectifs de soutien d'une activité féminine et la vocation humanitaire de lutte contre l'insécurité alimentaire. Malgré ces arguments vendeurs, il faut tenir compte d'une concurrence déjà très forte sur le marché de la parapharmacie en Europe, aux Etats-Unis ainsi qu'en Asie. C'est pourquoi, cet objectif n'est pas encore établi de manière suffisamment précise. Il nécessite de la réflexion sur le terrain et sera développé dans une seconde étape du projet après avoir déterminé une stratégie claire et sans risque pour les femmes principalement. En effet, on pourrait se demander si cette activité devenait très rémunératrice, comment les femmes pourraient-elles se protéger de la pression d'entreprises privées étrangères ou nationales ? Des cadres de protection doivent alors être mis en place de manière forte et anticipée.

Ce dernier paragraphe met aussi le doigt sur un aspect difficile à appréhender, celui de la difficulté de l'acceptation « sociale » du Dihé parmi d'autres groupes ethniques que les Kanembou. Une question reste alors en suspens : Quelle stratégie adopter afin de faire accepter ce produit au cœur de la population ? Le projet vise à mettre en place des équipes de vulgarisation directe en direction de la population, mais la volonté d'agir sur le groupe numéro deux (les médecins traditionnels et les centres nutritionnels, notamment) devrait permettre d'assurer une meilleure diffusion de l'information grâce à des personnes auxquelles la population fait confiance et qui sont capables d'assurer un suivi continu et durable même après le projet. L'acceptation culturelle du Dihé sera peut être très difficilement réalisable, mais la finalité est tellement estimable que des efforts intenses doivent être réalisés dans ce sens.

SUIVI ET ÉTUDE D'IMPACT MULTISECTORIELLE

Le projet procédera selon une méthode dite de programmation à rebours ou « ex-post » qui signifie que l'élaboration du projet est réalisée, dans ces actions concrètes, en coopération avec les concernés, dans le but de coller au plus près de leurs volontés. La population cible et les acteurs du projet se forment et forment les autres au fur et à mesure que le projet avance grâce à la mise en situation et la négociation. La mise en place d'une approche participative, basée sur des essais de terrain avec les concernés, permettra de concrétiser la méthode « ex-post ». Les grande lignes définies dans ce travail ont été établies grâce à un an de travail et de déplacements sur les lieux et permettent, a priori, de ne pas trop faire « fausse route » sur les objectifs d'un tel projet. De plus il s'agit d'un cadre général et les réelles actions seront définies au cours du projet par le travail sur le terrain. Bien sûr, la liberté accordée à la population pour choisir les actions n'est pas illimitée, c'est pourquoi un cadre de travail doit nécessairement être défini au préalable afin qu'il « vise à repérer le sens global des activités »^[45].

Pour le respect de cet aspect, notamment, une étude d'impact multisectorielle sera mise en place. Elle permettra de suivre des indicateurs établis dès la formulation du projet afin de veiller :

1 - à la poursuite des objectifs de développement durable
2 - au respect d'une charte générale de bonne conduite
3 - au respect et au suivi des perturbations sociales générées par le projet au niveau des populations locales, et particulièrement des femmes Kanembou récoltantes
4 - et plus particulièrement le suivi du respect de l'écosystème des ouadis
5 - à la qualité sanitaire régulière du produit récolté, vendu et consommé
6 - au suivi des impacts sur les ventes et la consommation de ce produit amélioré et des campagnes de diffusion/vulgarisation
7 - au suivi et à l'impact de l'apport de technologies et de leur durabilité sur le terrain
8 - enfin, si cette composante est réalisée, au respect de la charte de commerce équitable établie

LA STRATÉGIE

Pour résumer les paragraphes précédents, il est utile de synthétiser les challenges soulevés par la stratégie générale du projet :

1 - Apporter des technologies adaptées pour améliorer la qualité du produit par la mise en place d'essais pilotes de terrain tout en laissant les femmes maîtriser la production ;

2 - Conserver la production dans son écosystème naturel, sans le perturber de manière irréversible, en s'efforçant d'assurer un contrôle sanitaire important ;

3 - Assurer le maintien et l'amélioration respectueuse des savoirs et techniques traditionnels locaux développés par les femmes depuis des générations ;

4 - Développer des filières commerciales parallèles, l'une à vocation humanitaire de lutte contre l'insécurité alimentaire et la malnutrition, l'autre établissant un réseau de commerce équitable voué à l'exportation ;

5 - Etablir une étude d'impact multisectorielle dès les premières phases du projet afin d'assurer un suivi de la durabilité, au sens large, du projet.

Ces challenges comportent certains risques, notamment celui de voir les bénéfices que procure le Dihé sortir des mains des femmes, entraînant pour les femmes la perte de leur activité et donc de leurs revenus. C'est pourquoi, il est important de mentionner que pour éviter cet impact négatif, il est nécessaire d'établir que l'objectif numéro un du projet soit la protection, dans son dynamisme, de l'activité féminine de récolte du Dihé devant les enjeux alimentaires.

Ce chapitre laisse de nombreuses questions ouvertes. En effet, devant la complexité des réponses et la quantité d'information nécessaire pour y répondre, les éléments apportés peuvent parfois sembler évasifs. En fait, il s'agit de garder une souplesse, un dynamisme au projet afin que lors de sa mise en place selon une méthode « ex post » la population puisse manœuvrer à l'intérieur d'un cadre adéquat. Une deuxième raison, qui fait elle-même référence à la méthode « ex post », est la volonté d'apprendre sur le terrain en confrontation avec les enjeux et en collaboration avec la population lors du déroulement du projet.

Enfin, on peut ajouter qu'il paraît préférable, dans une démarche de développement durable et scientifique, d'avoir des challenges et des interrogations précises mais dont les résultats sont adaptables, dynamiques et donc évolutifs. Ainsi, le projet pose, a priori, « les bonnes questions » mais n'établit pas des réponses toutes faites, « préformatées » qui seraient alors inapplicables ou provoqueraient des impacts réduits voire négatifs.

Chapitre 3 Insertion de la promotion de la spiruline comme instrument de lutte contre l'insécurité alimentaire au niveau local : groupements féminins, chefferies traditionnelles et institutions décentralisées de l'Etat

Ce chapitre vise à répondre à trois interrogations à même de juger la cohérence du projet par rapport à certaines structures locales. Pour cela, le chapitre met en avant, de manière schématique, les liens qui s'établissent entre deux entités : le projet et les acteurs locaux. Il s'agit ensuite de s'interroger sur la cohérence du projet par rapport aux acteurs ; ensuite, de l'intérêt que porte chaque acteur au projet ; et enfin, du bénéfice créé par l'appui sur chacun de ces acteurs. Les réponses permettent de démontrer que le projet s'appuie avant tout et de manière cohérente sur des volontés et des structures locales mais dans une certaine limite.

Il se base sur l'expérience du terrain, celle des entretiens, des visites, de l'observation. Elle permet ponctuellement de comprendre la cohérence et la possibilité de développer un projet en faveur du Dihé. Incontournable, cette étape permet notamment de reconnaître les structures sur lesquelles le projet peut s'appuyer, puiser des informations et élaborer sa force. C'est pourquoi, ce chapitre, à travers quelques exemples, souhaite apporter des éléments quant à la capacité d'insertion du projet dans le contexte local des dispositifs traditionnels.

LES GROUPEMENT DE FEMMES

Sept sites de production ont été visités parmi les 23 estimés^[2] qui représenterait environ 2000 femmes^{[14],[24]}. Lors de chaque visite, des discussions avec plusieurs femmes ont été menées dans le but, non pas de réaliser une enquête systématisée, mais d'obtenir quelques informations afin de « ressentir » le milieu et d'imaginer la cohérence des premières esquisses d'actions. L'impression générale fut très positive. La première remarque éprouvée fut qu'au sein de ces différents groupements (voir cadre 11 page suivante) régnait une très forte cohésion sociale entre les femmes. L'approche de terrain pour aborder le sujet a été de laisser les femmes s'exprimer en premier. La chef des femmes, ou parfois la plus âgée d'entre-elles, a pris la parole au nom du groupement. Le paragraphe suivant présente les principales informations issues de ces entrevues¹ et permet d'évaluer la cohérence du projet par rapport aux groupements de femmes.

Les problèmes et les contraintes mentionnés par les femmes au cours des réunions paraissent être le meilleur moyen pour définir, avec elles, les activités du projet et donc d'agir dans le sens de leur volonté. Mais faut-il pour autant suivre « aveuglément » les souhaits des femmes interrogées ? Ce paragraphe tente de répondre à cette question en se basant sur les trois contraintes les plus citées : le manque d'eau ; les conditions de récolte ; le prix de vente trop faible. Cette évaluation permet d'apprécier la cohérence entre les femmes et le projet.

Le manque d'eau est le sujet qui préoccupe le plus les femmes. Elles estiment que la récolte s'épuise lorsque l'eau vient à manquer et que de plus en plus de ouadis s'épuisent et de plus en plus tôt. Mais que peut-on faire pour éviter la baisse de l'eau ? L'étude de préfaisabilité^[2] proposait l'éventualité de fournir des pompes solaires amenant l'eau de la nappe affleurante jusqu'à la surface. Il apparaît tout de même, que dans ce contexte et après analyse, que cette solution ne paraît ni viable ni durable. De plus, dans ce milieu naturel incontrôlable, aucune preuve ne démontre que l'ajout d'eau permettrait d'augmenter la durée de la saison de récolte. Ainsi, aucune solution n'apparaît comme réalisable afin de contrecarrer ces assèchements. Sur cet aspect là, il existe une incohérence manifeste entre les volontés des femmes et le projet qu'il sera nécessaire d'expliquer et de justifier.

Leur deuxième préoccupation est le préjudice sur la santé que leur cause la récolte. Les femmes souhaitent principalement, pour protéger leur peau, que leurs soient fournis des gants, des bottes, des chaussures et des habits. Sur ce point là, le projet est cohérent aux volontés locales et ne pose que très peu d'équivoque.

Enfin, la troisième préoccupation qui revient le plus souvent, est celle du prix de vente qui est trop bas. Sur ce point, plusieurs aspects du projet concourent à améliorer le prix de vente principalement par l'amélioration de la qualité du produit vendu.

¹ La qualité de ces informations est difficile à estimer. En effet, cela fait plus de 10 ans que des hommes viennent leur expliquer ce qu'elles doivent faire. Ainsi il se peut que les réponses à nos questions soient donc, a priori, biaisées. Cela s'est notamment manifesté par l'homogénéité du discours d'un site à l'autre.

Cadre 11. Mise au point sur le terme de « groupement »

Le terme, d'après cette expérience personnelle au Tchad, correspond à un groupe de femmes, fréquemment de plusieurs villages, ayant accès à un ouadi, régit par un ensemble de règles tacites dont la chef des femmes est l'autorité. Ces règles ou coutumes sont strictes et chaque femme récolte, sèche, transporte et vend individuellement, il n'y a donc aucune mise en commun à ces différents niveaux. Ainsi, il peut paraître surprenant de nommer « groupement » un ensemble de femmes qui n'ont aucune mise en commun ni de leur force de production ni du produit récolté. De façon instinctive on peut alors supposer, que d'un côté, cette pratique limite sûrement les conflits mais que d'un autre, elle freine probablement l'amélioration du processus. Ce dernier, dans une vision et logique sans doute occidentalisée, paraît nécessiter « un projet commun », par exemple, par une mise en commun des forces, ou du produit pour la vente. Cette stratégie semblerait alors permettre d'augmenter la stabilité du système marchand, de créer une situation propice à l'améliorer les conditions de récoltes, notamment. C'est pourquoi, cette remarque pose la question de la nécessité ou non de « créer » ce type de structure locale, regroupant ces femmes, avec l'idée de la formulation et de la poursuite d'un projet commun. N'existe-t-il pas alors, un risque de vouloir fédérer ces femmes autour d'un projet commun alors qu'elles agissent depuis toujours indépendamment, ou au contraire, cet objectif apparaît comme une solution clef, initiant le début d'un processus autogéré par les femmes d'amélioration de leur production et de leur condition de vie ?

Les femmes sont les principales ordinatrices des activités qui seront développées par le projet. Mais il existe d'autres acteurs de la société situés à une échelle plus haute qui seront impliqués et affectés par le projet. Ils font l'objet du paragraphe suivant.

LES CHEFFERIES TRADITIONNELLES, LE CANTON D'AMÉROM

Le statut juridique coutumier des chefferies traditionnelles est assez flou dans le droit tchadien¹. Le canton est une des représentations territoriales des chefferies traditionnelles. Celui d'Amérom, dont le chef lieu porte le même nom, est situé dans la Région du Lac et dépend de l'ancienne préfecture de Bol (voir photo 4 partie I). Amérom dispose à sa tête d'un chef de canton nommé Alhaj Mboudou Mbodomi. Il apparaît comme un homme respectable et respecté qui veille de loin sur l'activité féminine de récolte du Dihé et sur laquelle les hommes ont à peine un droit de regard. C'est son fils Moussa Mboudou Mbodomi qui nous accompagnera pour aller visiter un des 12 sites de récolte que « recèle » le canton.

Cohérence entre le projet et le chef de canton :

Le chef du canton possède une grande humilité, il parle toujours au nom des femmes et de sa population. Il dit connaître très bien les femmes et observe cette activité depuis qu'il est né, il y a 90 ans. Il souhaite vraiment que l'argent reste dans les mains des femmes car cette récolte leur rapporte des devises précieuses. Il insiste pour nous affirmer que les groupements de femmes sont très forts, et qu'il ne faut surtout pas détruire cette structure qui a son propre règlement interne.

Les intérêts du chef de canton :

Les aspects qui l'intéressent le plus sont, semble-t-il, de voir se développer son village, son canton, et que les femmes obtiennent de meilleures conditions de vie. Il accueille le projet avec impatience car il souhaite depuis de nombreuses années que ces femmes soient soutenues. Il ajoute que cela fait 7 ans qu'il voit défiler des « blancs » et il se plaint qu'aucune action n'ait été entreprise jusque-là. Il pense qu'il serait intéressant de construire un magasin permanent dans le village pour que les femmes puissent stocker et vendre mieux le Dihé. Enfin, il ajoute que grâce à la consommation du Dihé, la population de son canton est plus forte, les gens vivent plus vieux et les femmes ont plus d'enfants. Pour lui, ce n'est pas une légende, les Kanembou sont réputés pour ces caractéristiques là, et c'est sans nul doute grâce au Dihé.

Les intérêts pour le projet :

Le chef de canton possède un pouvoir important sur son canton. Il est un point central local incontournable. Ainsi lors de l'entretien, il dit pouvoir :

appuyer des décisions auprès des villages, des femmes
aider à expliquer, à convaincre et à encourager les femmes, notamment pour le matériel
intervenir dans les événements participatifs
aider à la sensibilisation dans les villages des cantons
il est aussi à même d'empêcher les abus
gérer les conflits dans et entre les groupements et avec des acteurs extérieurs (éleveurs)

Les chefferies traditionnelles agissent sur un territoire qui est aussi « contrôlé », sous des modalités différentes, par des institutions décentralisées de l'Etat.

¹ La reconnaissance des autorités traditionnelles et coutumières par les articles 214 à 217 par la Constitution du 31 mars 1996 a abouti à l'exclusion tacite des chefferies traditionnelles dans le décret n°194 du 28 mai 1999, même si structurellement les cantons et les villages y sont retenus comme des unités administratives en tant que cadre de représentation territoriale de l'Etat...^[53]

LES INSTITUTIONS DÉCENTRALISÉES DE L'ÉTAT

Il existe de nombreuses organisations réunies sous le terme « institutions décentralisées de l'Etat ». Ici l'accent sera porté sur deux institutions représentant l'Etat, mais dont les objectifs sont différents. La première est une émanation du Ministère de l'Agriculture qui agit dans la Région du Lac depuis de nombreuses années, la Société de Développement du Lac (SODELAC), tandis que l'autre est une représentation territoriale de l'Etat, la Région, représentée par le Préfet de la Région du Lac à Bol.

Le Préfet de la Région du Lac

Le Préfet porte d'emblée un grand intérêt au projet, et bien qu'il nous accorde tout son appui, il semble que ses choix se seraient portés sur d'autres actions, comme par exemple, la construction d'une route pour relier Bol à la capitale. Il semble tout de même satisfait d'observer que des flux financiers vont être réalisés en direction de sa région, mais certains secteurs plus conventionnels, et sûrement tout aussi utiles, auraient eu sa préférence. Il ne semble pas connaître très bien le Dihé et l'activité féminine. En revanche, il est important de noter que cette échelle géographique de la Région, et le pouvoir qui l'accompagne, est un appui nécessaire. En effet, il est l'autorité suprême de la Région, et peut ainsi éviter et résoudre les conflits des collectivités décentralisées de l'état mais aussi des autorités traditionnelles et coutumières. En effet, si l'on s'en réfère à la constitution tchadienne on remarque que sa valeur est importante : « *Article 1 Les chefs traditionnels sont : les sultans ; les chefs de canton et les chefs de groupements de village ; les chefs de village. Article 2 Les chefs traditionnels sont les auxiliaires de l'administration. Ils sont placés sous l'autorité et le contrôle des préfets, des sous-préfets et des chefs de poste administratifs de leur ressort* »¹. Il est donc un appui formel et institutionnel de l'administration tchadienne à l'échelle de la Région et il peut en référer au système des lois de ce pays à la différence des droits coutumiers.

¹ Décret n°102/PR.INT du 6 mai 1970 portant statut de la chefferie^[53].

La Société de Développement du Lac

La SODELAC est une institution du Ministère de l'Agriculture. Elle a été créée en août 1967 dans le but d'amorcer le développement global de la région du lac Tchad. Elle s'attelle à l'étude, la promotion, la coordination, l'exécution et l'opération concourant au développement de cette Région. En 1986, le gouvernement de la République du Tchad a signé, avec la Banque Africaine de Développement (BAD), un accord de prêt et l'élaboration d'un schéma directeur, pour la réhabilitation et la relance des actions de développement de la Région. Cet organisme, a focalisé son action sur l'aménagement et la mise en valeur des polders¹ de la région est/nord-est du lac^[46]. Elle possède par conséquent une longue expérience dans le domaine des grandes infrastructures liées aux polders. Ce sont des projets gigantesques d'un point de vue financier, de la surface affectée, de la durée des travaux, des techniques et du matériel et de la main d'oeuvre employés.

Pourtant, malgré cette approche, elle soutient de manière moins massive, depuis de nombreuses années, le développement du Dihé. Elle a notamment obtenue en 2000 un financement de la Banque Africaine de Développement (BAD) permettant de réaliser une étude de préféabilité qui apporte de nombreux éléments mais qui est restée sans suite^[2]. Selon cette institution le Dihé apparaît comme une « manne financière importante pour le Tchad » et un des objectifs serait l'exportation de cette ressource. Selon Pison Doussou, chef de division suivi-évaluation de la SODELAC : « La production des algues bleues pourrait à terme apporter une masse de revenus annuels supplémentaires estimés à plus de 530 millions de FCFA »^[46] (808 000 €). On remarque que les objectifs du projet diffèrent légèrement de ceux de la SODELAC. En effet, elle vise aussi le développement de la filière mais dans une optique de production de devises par l'exportation en occultant les aspects de sécurité alimentaire et du maintien des emplois pour les femmes. La SODELAC souhaite développer des interventions plus massives, plus coûteuses, et moins durables, comme l'apport de pompes solaires, qui après discussions sont apparus comme incohérentes au contexte local. Dans la mesure du possible cet acteur incontournable du Dihé doit être « recadré » dans le contexte du projet. Les débats passés et futurs permettent d'obtenir des consensus constructifs et hauts en enseignements. Elle est aussi une institution locale puissante, bien implantée qui possède une légitimité importante et qui représente l'Etat. De plus, au Tchad, et particulièrement dans cette région là, il existe que très peu d'organisations de la société civile (OSC) à même de recevoir localement un projet, ce qui laisse peu de possibilités afin d'agir avec un appui local plus que nécessaire. En revanche, les groupements de femmes sont nombreux et solides.

Ainsi, malgré quelques incohérences dues aux volontés fermes du projet, il apparaît qu'à cette échelle, le projet semble adapté et cohérent. Les chefferies traditionnelles, les groupements de femmes et les institutions décentralisés de l'Etat semblent accueillir le projet avec enthousiasme. Chacun de ces acteurs locaux possède ses propres attentes face au projet, celles-ci doivent être entretenues, discutées, négociées afin de concourir à un consensus actif et d'éviter de générer des conflits.

¹ Un polder est une partie du lac desséchée qui possède de ce fait un sol très fertile propice à l'agriculture. Il peut être traditionnel et consiste en une partie de terre submergée par les eaux du lac pendant certaines périodes et où l'eau se retire ensuite et laisse la possibilité de cultiver la terre. On peut aussi isoler des centaines d'hectares de terre par la construction de petits barrages qui permettent de contrôler le flux entrant parfois violent ainsi que le reflux. De même on peut supprimer le flux entrant et mettre en irrigation les parcelles autrefois inondées. Certains polders permettent deux ou trois cultures de maïs et de blé par an !^[52]

Un autre point essentiel qui permet de réussir à construire un projet cohérent et efficace, est de prendre appui sur les structures et stratégies nationales. Mr Diallo, représentant de la FAO au Tchad, rencontré le 13 décembre 2004, a mis en évidence cet aspect avec une grande pertinence : *« Il faut que le projet laisse une trace durable, qu'il ne soit pas simplement une exécution des objectifs du projet. Il doit se soucier de sa pérennité dans le pays et au sein des institutions. L'appropriation au niveau national passe par la participation des services publics, de la société civile et des bénéficiaires. Les objectifs étant de renforcer des capacités des populations locales et de développer l'appui et l'ouverture au Tchad et à la population »*. C'est cette problématique qui fait l'objet du chapitre suivant. Elle va s'appliquer à défendre la cohérence d'un projet en faveur du Dihé au niveau de l'échelle nationale et de sa stratégie.

Chapitre 4 Insertion de la promotion de la spiruline comme instrument de lutte contre l'insécurité alimentaire au niveau national : les Objectifs de Développement du Millénaire (ODM)

L'objectif de ce chapitre est de démontrer la cohérence qu'il existe entre les objectifs du projet de promotion de la spiruline et les Objectifs de Développement du Millénaire (ODM). Bien que ces objectifs aient une envergure mondiale, ils se déclinent par des documents nationaux et l'intérêt réside dans le fait qu'ils soient appliqués localement. C'est pourquoi, les ODM tchadiens sont présentés et offrent un cadre important pour le soutien local et national de la spiruline.

Mais avant de entrer dans le domaine plus précis des Objectifs de Développement du Millénaire (ODM) appliqués au Dihé, il est intéressant de montrer la stratégie générale du gouvernement tchadien. Celle-ci est synthétisée dans le cadre suivant.

Cadre 12. Stratégie du gouvernement du Tchad^[47]

Les défis posés à moyen et long terme au Tchad apparaissent clairement à partir de la situation actuelle. La stratégie du gouvernement est de promouvoir une société démocratique fondée sur une économie moderne, compétitive, ouverte sur l'extérieur et capable de relever les défis suivants: (1) **le défi économique** qui passe par la consolidation des bons résultats obtenus dans le cadre de la politique d'ajustement structurel, la restructuration et la relance de l'offre globale des biens et services, la promotion du secteur privé, la préservation de l'environnement et la promotion d'un développement équilibré des régions ; (2) **le défi social** posé par la lutte contre la pauvreté, passe par la mobilisation et la valorisation des ressources humaines au moyen des politiques de population, de l'éducation/formation en liaison avec l'emploi, ainsi que de la santé. Le développement des ressources humaines constitue la garantie et la pérennité de la poursuite des réformes structurelles, financières et institutionnelles. Mais le défi social renvoie également au problème de la gestion sociale des espaces urbains pour faire face à l'ampleur des migrations rurales ; (3) enfin, les autorités du pays sont interpellées pour relever **le défi institutionnel** posé par la réforme de l'Etat, c'est à dire le renforcement des capacités de l'Etat pour remplir ses fonctions essentielles dans les domaines sociaux comme dans celui de la relance de la croissance, assurer la sécurité des hommes et des biens et une justice indépendante. Il s'agit également de renforcer les capacités de tous les acteurs qui doivent participer aux efforts de développement du pays, ce que commande la gestion de l'économie à l'ère pétrolière et la politique de régionalisation, dictée par la globalisation.

LES OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DU MILLÉNAIRE

La Déclaration du Millénaire^[29] adoptée par le Tchad au Sommet du Millénaire tenu à New York du 6 au 8 septembre 2000 est un engagement pris par la Communauté Internationale dans son ensemble et des responsables à faire progresser le monde vers un mieux être général caractérisé par la réduction de la pauvreté et la consolidation de la paix, de la sécurité et de la démocratie dans tous les pays du monde. Elle se caractérise par des objectifs de développement clairs nommés : « Objectifs de Développement du Millénaire » (ODM), avec des échéances fixées (2015) et des indicateurs de résultats précis.

Les Objectifs de Développement du Millénaire sont au nombre de 8 :

1. Réduire l'extrême pauvreté et la faim ;
2. Assurer l'éducation primaire pour tous ;
3. Promouvoir l'égalité des sexes et l'autonomisation des femmes ;
4. Réduire la mortalité infantile ;
5. Améliorer la santé maternelle ;
6. Combattre le VIH / sida, le paludisme et d'autres maladies ;
7. Assurer un environnement durable ;
8. Mettre en place un partenariat mondial pour le développement.

Au niveau national c'est le Plan Cadre des Nations Unies pour l'Aide au Développement (UNDAF) au Tchad^[48] (qui s'appuie sur le Bilan Commun de Pays au Tchad^[49]) qui est en phase avec les principaux Objectifs de Développement du Millénaire au Tchad^[29]. Ce plan-cadre permet de mettre en œuvre les ODM tchadiens et d'en assurer le suivi et l'évaluation par les autorités nationales.

L'objectif de ce chapitre est d'évaluer la cohérence entre les Objectifs de Développement du Millénaire (ODM) appliqués au Tchad et la volonté de promotion de l'activité traditionnelle de récolte du Dihé. Le projet concourt à participer principalement aux objectifs 1, 3 et 7, et dans une moindre mesure, aux objectifs 5, 6 et 8. Les trois principaux objectifs (1, 3 & 7) appliqués au document-cadre^[29] tchadien sont nommés de cette manière :

- **PAUVRETE:** Réduire de moitié la proportion de la population qui vit dans l'extrême pauvreté en 2015.
- **GENRE :** Promotion de l'égalité des sexes, élimination des disparités entre les sexes dans l'enseignement primaire et secondaire d'ici à 2015.
- **ENVIRONNEMENT:** Appliquer des stratégies nationales axées sur le développement durable d'ici 2005, de manière à réparer les dommages causés aux ressources environnementales.

On peut préciser aussi deux challenges fondamentaux mentionnés dans le document tchadien et en rapport avec le projet : une utilisation plus importante des potentialités existantes sous-utilisées et la promotion de la sécurité alimentaire.

OBJECTIF 1. RÉDUIRE L'EXTRÊME PAUVRETÉ ET LA FAIM ; PROMOUVOIR LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE

SITUATION : Selon les résultats de la seule enquête sur l'évaluation de la pauvreté entreprise en 1995/1996, 54% des ménages tchadiens vivent au dessous du seuil de pauvreté global¹ et 44% en dessous du seuil de pauvreté alimentaire². Les ménages ruraux et ceux dirigés par une femme sont les plus touchés, c'est précisément ceux-là que le projet cible.

CONTRIBUTION DU PROJET : La promotion du Dihé pour les femmes en milieu rural permettra localement de contribuer aux « défis pour atteindre l'objectif » en se traduisant par :

- L'amélioration de la disponibilité, sous toutes ses formes, (voir définition chapitre 1) d'un produit qui a déjà fait ses preuves dans les domaines : de la réduction de la faim, de la pauvreté, de la mortalité infantile (taux de mortalité infantile au Tchad : 132 pour mille, 1993), de la mortalité maternelle (taux de mortalité maternelle au Tchad : 827 pour 100 000 naissances vivantes, 1993), et de l'amélioration de la nutrition et de la santé;
- une modification de la base productive de la filière économique du Dihé par l'accroissement de la productivité, l'amélioration des ventes et l'augmentation des revenus notamment. Pour atteindre localement ce défi, le projet, comme vu précédemment, développe des solutions techniques et forme les femmes ;
- le projet par son approche participative pour une implication des populations dans la définition des actions de développement permet de renforcer le rôle des femmes Kanembou dans leur société.

Enfin, le point le plus important : « 40% des enfants de moins de 5 ans souffrent de malnutrition chronique ce qui génère, par conséquent, une cause importante de décès » (1999-2000), selon l'Enquête Démographique et de santé mentionnée dans le Rapport pays sur les Objectifs de Développement du Millénaire (ODM). Or, d'après d'autres expériences africaines, l'adjonction de quelques grammes par jour de spiruline à l'alimentation « habituelle » peut suffire à enrayer la spirale de la malnutrition. Ainsi, si le produit est rendu disponible aux ménages et aux enfants de la région et s'il est accepté, la sécurité alimentaire, l'alimentation et la nutrition seront améliorées.

¹ **Le seuil de pauvreté global** est obtenu en faisant la somme des seuils de pauvreté alimentaire et non-alimentaire. **Le seuil de pauvreté non-alimentaire** équivaut à la dépense minimale nécessaire pour les biens non-alimentaires et les services publics essentiels à la population.

² **Le seuil de pauvreté alimentaire** équivaut à la dépense minimale nécessaire à un individu ou un ménage pour se procurer un panier de biens alimentaires qui respecte à la fois les normes nutritionnelles d'un régime alimentaire équilibré et les habitudes de consommation de la population rurale considérée.

OBJECTIF 3. PROMOUVOIR L'ÉGALITÉ DES SEXES ET L'AUTONOMISATION DES FEMMES

La FAO reconnaît que l'autonomisation des femmes est une clé pour améliorer la nutrition, la production et la distribution des produits alimentaires et agricoles et les conditions de vie des populations rurales. De plus, les femmes sont détentrices des savoirs locaux sur les ressources génétiques pour l'agriculture et l'alimentation ce qui fait d'elles, les gardiennes de l'agro-biodiversité. Soutenir les femmes et définir des solutions avec elles passe par le renforcement de leurs capacités et de leur rôle dans la société. Quand les femmes possèdent les mêmes ressources que les hommes, elles ont démontré qu'elles étaient aussi efficaces et dynamiques, et qu'elles sont indispensables aux processus de développement.

SITUATION : Au Tchad, d'après le Recensement Général de la Population et de l'Habitat de 1993 il est mentionné que 95% des femmes sont analphabètes et 78% des femmes de 6 ans et plus sont sans instruction.

CONTRIBUTION DU PROJET : Le soutien à cette activité de récolte procurera aux femmes « des ressources nécessaires à leur épanouissement » par la génération de revenus et l'amélioration de la prise en compte des besoins spécifiques des filles et des femmes. Ceci comprend notamment la mise en place d'une organisation des femmes par une association, par exemple, et par la réalisation de formations en direction des femmes. Les formations, l'organisation des femmes, l'optimisation de l'exploitation et de la vente et bien sûr leur participation au projet devraient permettre de renforcer les capacités des femmes à disposer d'elles-mêmes et à affronter les changements futurs.

OBJECTIF 7. ASSURER UN ENVIRONNEMENT DURABLE

SITUATION : Selon ce rapport sur la mise en œuvre des Objectifs de Développement du Millénaire (ODM) au Tchad, il apparaît que l'exploitation anarchique des ressources a contribué à fragiliser encore plus le milieu naturel et qu'aucune stratégie cohérente de préservation de l'environnement n'a encore été mise en œuvre^[29].

CONTRIBUTION DU PROJET : Une production, une commercialisation et une consommation rationalisées du Dihé permettraient d'ouvrir une brèche afin de donner un exemple de développement d'une filière qui respecte à la fois l'environnement et les hommes. En effet, le projet permet à la fois l'exploitation d'une ressource naturelle, la conservation de son milieu de croissance et l'aide aux hommes qui interviennent dans cet écosystème.

Les Objectifs de Développement du Millénaire (ODM), et particulièrement dans ce point 7, insistent particulièrement sur l'importance de la responsabilisation des populations à leur propre environnement et aux ressources naturelles. Ils précisent que la gestion durable des ressources naturelles et sa pérennité locale, se met en place grâce à l'action conjointe des populations, des autorités et des organisations non gouvernementales et de la société civile. Ainsi, comme le met en avant le projet, l'action en faveur du Dihé ne peut s'effectuer sans la participation de l'ensemble des acteurs affectés.

Si l'on reprend la conclusion du 1^{er} rapport sur la mise en œuvre de la Déclaration du Millénaire au Tchad^[29], on remarque que la promotion du Dihé contribue à quatre aspects importants : l'élargissement des opportunités économiques pour les pauvres, la promotion de l'emploi productif en faveur des pauvres, la promotion de la sécurité alimentaire et la promotion d'une gestion efficace des ressources naturelles. Le projet dispose ainsi des Objectifs de Développement du Millénaire comme un support puissant pour sa réalisation. Valoriser le Dihé au niveau national permet aussi de défendre une de ses propres ressources et d'améliorer les conditions de vie de ces habitants et ainsi de profiter de cette « manne économique et financière pour le Tchad au siècle prochain » comme le révèle le projet : « Elaboration de la Stratégie Nationale et Plan d'Action pour la Conservation de la Diversité Biologique »^[50].

SAVOIRS TRADITIONNELS LOCAUX ET DÉVELOPPEMENT DURABLE

On peut noter l'absence de soutien aux savoirs traditionnels locaux dans les Objectifs de Développement du Millénaire (ODM). En fait cet appui n'est pas absent, il est transversal aux autres objectifs, et en particulier aux objectifs 1 et 7. C'est à travers ces deux objectifs que l'on remarque l'importance de ce soutien singulier. En effet, d'un point de vue de l'agriculture, et donc de l'alimentation, et dans ces régions à fortes contraintes, ces savoirs sont d'une importance capitale. Ils sont une des composantes qui permettent aux sociétés d'améliorer leur résilience, c'est à dire leur capacité à résister aux aléas qu'ils soient économiques, sociaux, environnementaux, politiques ou autres. Les moyens de « résister » doivent être dynamiques et font appel à la mobilité, l'accessibilité, l'évolution et finalement ils se concrétisent en un seul fait : l'adaptabilité. Or, pour disposer de cette adaptabilité, il faut des moyens. Les savoirs, la multiplicité des opportunités, la richesse complexe d'un lieu font partie intégrante de l'adaptabilité. Les savoirs locaux sont, de manière généralisée, complexes et riches et ils apportent des solutions viables pour les hommes et leur milieu. Mais malheureusement, ces savoirs traditionnels sont encore souvent considérés comme « archaïques, primitifs et inutiles »^[43]. Or, s'appuyer sur ces savoirs dans un projet, développe cette capacité de créer, d'insérer des solutions cohérentes, adaptées, dynamiques et adaptables qui répondent à des problèmes pertinemment identifiés, et finalement qui forme l'essence de la notion de développement durable.

D'ailleurs cette notion de développement durable est abordée dans les Objectifs de Développement du Millénaire, mais seulement d'un point de vue environnemental, ce qui est très réducteur de sa portée. A contrario, l'approche fondée sur les écosystèmes est une vision et une méthodologie qui développe une stratégie s'appuyant sur ces savoirs locaux comme une base et une composante d'un système biologique en interaction dynamique dont l'être humain et sa culture est la composante faîtière.

Chapitre 5 Insertion de la promotion de la spiruline comme instrument de lutte contre l'insécurité alimentaire au niveau international : le traité sur les ressources phytogénétiques et l'approche écosystémique

Ce dernier chapitre passe à l'échelle supérieure, celle de la planète. Même si cette ressource est ancienne, un peu oubliée et très localisée, son importance, son soutien, entrent en considération et en relation avec le niveau mondial par l'intermédiaire du Traité international sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture (dit le Traité) et les 12 principes de l'approche fondée sur les écosystèmes (dit l'approche écosystémique). Ces « outils » puisent tous deux leurs racines dans la Convention sur la diversité biologique (CDB) (dit la Convention).

LA CONVENTION SUR LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE

La Convention sur la diversité biologique (CDB) a été adoptée lors de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement, à Rio de Janeiro, Brésil, en 1992. Le Tchad y a adhéré le 12 juin 1992 et l'a ratifiée le 7 juin 1994. Il s'agit d'un traité international portant sur la diversité biologique et culturelle qui regroupe 187 états signataires, à l'exception notable des Etats-Unis. Une convention est un instrument ayant force obligatoire. Les principaux objectifs de la Convention sur la diversité biologique (CDB) sont la protection de la biodiversité, la sauvegarde du patrimoine génétique, l'exploitation durable des ressources naturelles et la répartition juste et équitable des profits engendrés par leur utilisation. En septembre 2002, lors du Sommet mondial sur le développement durable à Johannesburg, en Afrique du Sud, les chefs d'Etat ont réaffirmé que la CDB est « l'instrument clé de la conservation et de l'exploitation rationnelle de la biodiversité ». Deux « instruments », notamment, ont été développés suite à cette convention : le Traité et l'approche écosystémique.

LE TRAITÉ

Le Traité international sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture^[54] (ITPGRFA) est un traité qui découle directement et fonctionne en harmonie avec la Convention sur la diversité biologique (CDB). Il en reprend tous les grands principes, c'est à dire la conservation de la biodiversité, de l'échange et de l'utilisation durable des ressources phytogénétiques, tout en garantissant le partage équitable des bénéfices (y compris les avantages générés par les échanges commerciaux). Mais ses objectifs soutiennent plus particulièrement l'agriculture et la sécurité alimentaire durable avant tout. Il apporte une vision plus vaste, notamment sur l'intégration du soutien aux politiques nationales et internationales en matière de défense des droits des exploitants. En effet, pour cela, le Traité incite à protéger les connaissances traditionnelles relatives aux ressources phytogénétiques. Les principales cultures et plantes fourragères considérées comme les plus importantes pour la sécurité alimentaire, sont au nombre de 64. A la différence de l'approche fondée sur les écosystèmes, l'angle d'entrée est résolument celui des espèces, des communautés locales et de leurs connaissances. Le Tchad a signé en 2002 ce traité parmi 73 autres pays.

La spiruline (*Arthrospira platensis*) ne figure pas parmi les espèces 64 « couvertes par le système multilatéral » dans le Traité. En revanche, il offre un cadre et des règles internationales qui permettent de tendre vers la conservation et l'utilisation durable de la spiruline et le partage équitable des bénéfices qui en découlent. Il vise à faire reconnaître : « l'énorme contribution que les communautés locales et autochtones [...] ont apportée et continueront d'apporter à la conservation et à la mise en valeur des ressources phytogénétiques qui constituent la base de la production alimentaire et agricole dans le monde entier » (Partie III, Article 9, Alinéa 9.1, du ledit Traité).

LES RÈGLES FONDATRICES DU TRAITÉ : CONNAÎTRE ET RECONNAÎTRE

Certaines composantes du Traité^[54] complètent et ajoutent de la matière à la Convention sur la diversité biologique (CDB). Elles ont pour objectifs de :

Faciliter le partage, l'échange et la recherche de l'information, des technologies et des savoirs scientifiques.

EXPLICATION : Cette intention vise à recenser et inventorier les espèces ainsi qu'évaluer les risques qui pèsent sur elles. Elle soutient les recherches qui renforcent et conservent la diversité biologique, le but étant notamment d'acquérir de l'information pertinente et de proposer des technologies. Ceci comprend notamment la caractérisation, l'évaluation et l'utilisation de ces ressources. Ces informations sont rendues disponibles, sous réserve du droit applicable et conformément aux capacités nationales.

⇒ CONTRIBUTION DU PROJET : La spiruline est cultivée dans le monde entier. Les informations acquises dans toutes les productions mondiales sont précieuses, notamment en ce qui concerne l'espèce, le commerce et la réglementation. Les technologies et les techniques développées pourraient être diffusées par des échanges réciproques. Les savoirs tchadiens eux-mêmes pourraient contribuer à améliorer et créer les autres productions et commercialisations dans le monde et particulièrement celles des pays en voie de développement.

Promouvoir l'établissement de droits des populations sur leur ressource et l'exploitation.

EXPLICATION : Malgré la valeur du Traité, le droit des populations reste du ressort des gouvernements. En revanche, il encourage fortement les pays à prendre des mesures pour protéger et promouvoir les Droits des agriculteurs par :

la protection des connaissances traditionnelles présentant un intérêt pour les ressources phylogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture ;

le droit de participer équitablement au partage des avantages découlant de l'utilisation des ressources phylogénétiques ;

le droit de participer à la prise de décision au niveau national sur les questions relatives à la conservation et à l'utilisation durable de ces ressources.

⇒ CONTRIBUTION DU PROJET : Sur ce plan là, le projet n'a pas de composante directe. Mais, de façon indirecte, il inclut de nombreux partenaires nationaux dont le Ministère de l'Agriculture. Auquel on peut ajouter, des instituts de recherches locaux, des universités, des organismes de coopération, des experts, qui sont impliqués au niveau national. Ces acteurs nationaux seront alors sensibilisés à la cause, et ceci tendra à faire connaître et reconnaître la spiruline ainsi que les savoirs traditionnels détenus par les femmes Kanembou. Ainsi on peut estimer que le projet amorce une éventuelle future reconnaissance des droits des femmes dans le droit tchadien. Le projet garantit aussi un partage équitable des bénéfices générés par l'exploitation de la spiruline et il développe la prise de décision au niveau national et local par les populations.

Renforcer les capacités de gestion locale et de défense de ces droits.

EXPLICATION : La conservation des ressources *in situ*¹ doit s'appuyer sur les efforts des communautés locales et autochtones. L'objectif est de promouvoir la collecte des ressources en encourageant et soutenant la gestion et la conservation de ces ressources. « Promouvoir, [...] avec la participation des agriculteurs, [...] les efforts de sélection qui renforcent la capacité de mise au point de variétés spécifiquement adaptées aux différentes conditions sociales, économiques et écologiques, y compris dans les zones marginales. » Ainsi le renforcement des capacités passe par : la formation et l'enseignement scientifique et techniques au niveau local essentiellement ; le développement et/ou le renforcement des installations destinées à la conservation et/ou à l'utilisation durable de ces ressources ; à mener, dans la mesure du possible, la recherche scientifique dans les pays concernés ; surveiller et ajuster les stratégies de réglementations concernant la mise en vente des variétés et la distribution des produits.

⇒ CONTRIBUTION DU PROJET : En ce qui concerne la participation le projet en fait son socle de départ. Il vise aussi à mettre en place des formations adaptées basées sur l'échange réciproque d'informations traditionnelles et scientifiques. Pour contribuer à appuyer la recherche scientifique tchadienne, le projet met en place des binômes « Nord-Sud ». C'est à dire que pour chaque composante du projet, deux entités travaillent ensemble, l'une tchadienne et l'autre européenne. Cette démarche permet de partager les connaissances et les expériences, de renforcer les capacités de gestion locale et ainsi d'améliorer la durabilité du projet. Enfin, il est important d'ajouter que la spiruline est une variété et un instrument spécifiquement adapté aux différentes conditions sociales, économiques et écologiques dans une région marginalisée comme le préconise cet objectif du Traité.

¹ **Conservation *in situ*** : désigne la conservation des écosystèmes et des habitats naturels ainsi que le maintien et la reconstitution de populations d'espèces viables dans leur milieu naturel et, dans le cas des espèces végétales cultivées, dans le milieu où se sont développés leurs caractères distinctifs^[54].

LES 12 PRINCIPES DE L'APPROCHE FONDÉE SUR LES ÉCOSYSTÈMES

L'approche fondée sur les écosystèmes est une stratégie de gestion intégrée des terres, des eaux et des ressources vivantes, qui favorise leur conservation et leur utilisation durable d'une manière équitable. Elle s'est conçue et se base sur l'application des méthodes scientifiques appropriées portant sur des niveaux d'organisation biologique qui incluent, les processus, les fonctions et les interactions essentiels entre les organismes et leur environnement. Pour cela, elle examine les écosystèmes comme des ensembles qui doivent être définis, non pas en fonction de leur taille ou de leurs caractéristiques climatiques ou physiques, mais en fonction du retentissement d'un événement particulier sur ses différents éléments constitutifs. Cette vision permet de comprendre comment différents organismes et différentes espèces sont interreliés dans l'espace et dans le temps. Elle présente aussi comment des changements qui affectent l'un des éléments de l'écosystème peut altérer le fonctionnement de tout l'écosystème et par conséquent son aptitude à fournir les produits et services requis. Elle reconnaît que les êtres humains, avec leur diversité culturelle, font partie intégrante des écosystèmes.

Ainsi, l'application d'une telle approche aide à assurer l'équilibre entre les trois objectifs de la Convention sur la diversité biologique (CDB) à savoir : la conservation de la diversité biologique, l'utilisation durable de ses éléments et le partage juste et équitable des avantages découlant de l'exploitation des ressources génétiques. L'approche écosystémique constitue le « principal cadre d'action »^[51] de la Convention. Elle se décline en 12 principes qui sont énoncés dans la suite du paragraphe afin d'évaluer la cohérence de la stratégie du soutien du Dihé avec ceux-ci.

Principe 1 : Les objectifs de gestion des terres, des eaux et des ressources vivantes sont un choix de société.

- ⇒ Les femmes qui récoltent le Dihé sont les garantes et les possesseurs de cette ressource et du circuit économique. Les pratiques de récolte, de consommation et de vente sont leurs propres choix, issus de leurs besoins ou souhaits. Cet aspect met en exergue la nécessité que les femmes soient les principaux commanditaires d'une action en leur faveur à travers l'activité liée à la spiruline. Les femmes sont au centre des préoccupations de ce développement (comme mentionné au Chapitre 2, paragraphe : La stratégie).

Principe 2 : La gestion devrait être décentralisée et ramenée le plus près possible de la base.

- ⇒ L'action en faveur du Dihé s'appuie sur l'expérience acquise durant des siècles et contenue dans les savoirs traditionnels locaux des femmes Kanembou actuels. L'écosystème est considéré dans sa dynamique, sa résilience et ses variations. C'est pourquoi, le projet développe la prise de décision au niveau local et national comme vu dans les chapitres précédents. La méthode participative est appliquée auprès des femmes qui sont le premier élément de gestion de la ressource.

Principe 3 : Les gestionnaires d'écosystèmes devraient considérer les effets (réels ou potentiels) de leurs activités sur les écosystèmes adjacents ou autres.

- ⇒ Les règles traditionnelles perpétuées par ces femmes permettent notamment une gestion de l'accès à la ressource en harmonie avec les exigences de l'écosystème. Ces règles coutumières servent de support pour une intervention afin de ne pas conduire, par exemple, à la surexploitation de la ressource. Les femmes seront aussi formées afin que l'évolution de l'activité ne perturbe pas trop l'écosystème.

Principe 4 : Compte tenu des avantages potentiels de la gestion, il convient de comprendre l'écosystème dans un contexte économique.

- ⇒ La génération de revenus pour les femmes est un objectif des plus louables pour la sécurité alimentaire et l'amélioration des conditions de vie. L'optimisation de la filière commerciale du Dihé procurera aux femmes davantage d'argent. En ce qui concerne le commerce équitable du Dihé, le système doit être pertinent afin que la concurrence ne nuise pas aux femmes productrices et que les bénéfices soient dirigés vers elles.

Principe 5 : Conserver la structure et la dynamique de l'écosystème correspond à une caractéristique fondamentale de l'approche fondée sur les écosystèmes.

- ⇒ Le Dihé est une opportunité localisée qui permet notamment d'obtenir un aliment dans une région difficile, et que la société Kanembou a su saisir afin d'augmenter leur résilience. L'exploitation a toujours été évolutive, elle s'est d'ailleurs déplacer au cours des siècles. Soutenir cette activité ne figera pas un système, au contraire, le soutien diversifiera les opportunités et entretiendra la capacité d'adaptation afin de réduire la vulnérabilité¹ des populations.

Principe 6 : La gestion des écosystèmes doit se faire à l'intérieur des limites de leur dynamique.

- ⇒ Ce principe met en avant le principe de précaution et l'intégration de paramètres biologiques. Il s'agit par exemple de veiller à respecter la capacité naturelle de renouvellement de la spiruline. Mais ce principe concerne aussi des paramètres humains : le projet, dans sa souplesse d'application, devra accepter les changements ou les évolutions dans les choix des populations récoltantes et consommatrices. Ceci implique que le projet puisse devenir obsolète par volonté des populations, et qu'il est important qu'il reste dynamique et adaptable malgré ces variations.

¹ **Vulnérabilité** : Existence de facteurs qui exposent l'individu à l'insécurité alimentaire ou à la sous-alimentation ou qui l'empêchent de faire face à ces situations^[30]. Le mot vulnérable signifie « qui est susceptible d'être blessé », par son origine latine *vulnerare* qui signifie blesser. De manière plus générale, se dit d'une population ayant peu de moyens de faire face à un événement perturbateur qu'il soit d'ordre climatique, économique, politique ou social, notamment.

Principe 7 : L'approche fondée sur les écosystèmes ne devrait être appliquée que selon des échelles appropriées.

- ⇒ L'approche est définie aux échelles qui correspondent à ce système existant : l'échelle de chaque femme, des ménages consommateurs, des villages, des sites de récolte, du réseau de vente et de la présence de l'espèce. Mais elle est aussi conçue à une échelle plus vaste, celle d'un apport alimentaire pour les régions sahéliennes, celle d'un instrument de lutte contre la malnutrition à l'échelle mondiale et celle d'une production et d'une commercialisation internationale.

Principe 8 : Compte tenu des échelles temporelles et des décalages variables qui caractérisent le processus des écosystèmes, la gestion d'écosystème doit se fixer des objectifs à long terme.

- ⇒ L'action doit être pertinente au contexte local et aux politiques, notamment nationales, afin que les « solutions » apportées soient viables dans le long terme, c'est-à-dire qu'elles soient reproductibles en dehors et/ou après l'intervention. Il peut s'agir par exemple de proposer des technologies simples et peu coûteuses, réalisées sur place pouvant être acquises par les populations elles mêmes en toutes circonstances. Cela concerne aussi le montage du projet qui s'appuie fortement sur les structures nationales et locales préexistantes afin d'assurer la pérennité des objectifs. Cela concerne enfin des perspectives futures lointaines comme l'objectif de commercialisation équitable du Dihé.

Principe 9 : La gestion doit admettre que le changement est inévitable.

- ⇒ Ce principe est à relier au 5, car changement et dynamisme sont souvent proches selon l'échelle de réflexion spatiale et temporelle notamment. Ce principe vise à garder une souplesse et une vision à long terme permettant aux écosystèmes de « résister » aux événements plus conséquents que leur dynamisme interne. Ceci peut être respecté notamment en n'excluant aucune option et laissant alors, plus d'opportunités pour s'adapter. Par exemple, il s'agit de laisser les femmes décider d'une possible industrialisation de l'exploitation à long terme.

Principe 10 : L'approche fondée sur les écosystèmes devrait chercher l'équilibre approprié entre la conservation et l'utilisation de la diversité biologique.

- ⇒ La conservation et la régénération du Dihé *in situ*¹ dépend de l'ensemble de son écosystème car il est unique et en équilibre instable. L'objectif est de conserver cet écosystème, en incluant l'intervention humaine, tout en produisant un produit de qualité, commercialisable et consommable. La protection de la ressource est accrue car la conservation *ex situ*² existe déjà dans le monde entier.

¹ **Conservation *in situ*** : désigne la conservation des écosystèmes et des habitats naturels ainsi que le maintien et la reconstitution de populations d'espèces viables dans leur milieu naturel et, dans le cas des espèces végétales cultivées, dans le milieu où se sont développés leurs caractères distinctifs^[54].

² **Conservation *ex situ*** : désigne la conservation de ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture en dehors de leur milieu naturel^[54].

Principe 11 : L'approche fondée sur les écosystèmes devrait considérer toutes les formes d'informations pertinentes, y compris l'information scientifique et autochtone, de même que les connaissances, les innovations et les pratiques locales.

- ⇒ Le projet intègre une démarche à toutes les échelles et avec toutes les parties concernées afin de recueillir un maximum d'informations disponibles. Les savoirs environnementaux traditionnels, les savoir-faire et les concepts sur le commerce des femmes récoltantes apportent la cohérence et la pertinence aux actions menées. Quant aux sciences « dures », elles introduisent des éléments concrets notamment sur les caractéristiques biologiques, chimiques, physique, organoleptique de la ressource. L'objectif du projet est d'obtenir une base de données qui allie et synthétise ces deux types de savoirs et qui sert de socle pour la construction du projet.

Principe 12 : L'approche fondée sur les écosystèmes devrait impliquer tous les secteurs sociaux et toutes les disciplines scientifiques concernés.

- ⇒ Les actions menées développent un réseau pluridisciplinaire autour du Dihé. Les sciences sociales, anthropologiques, géographiques, commerciales, économiques, biologiques et environnementales sont représentées. La participation, du local à l'international, est développée pour l'établissement du projet.

Conclusion de la Partie 2

Cette partie avait pour objectif de connaître le potentiel que possède l'instrument spiruline pour le développement durable et dans une stratégie de réduction de l'insécurité alimentaire. Chaque chapitre a contribué à répondre à cette problématique, voici les principales conclusions.

Le chapitre 1 permet de se rendre compte de l'efficacité réelle de l'instrument spiruline sur le plan alimentaire lorsqu'il est rendu disponible et de son adaptabilité aux conditions locales. En Afrique de nombreux projets dirigés par des ONG enregistrent des résultats positifs contre la malnutrition, bien qu'il subsiste des doutes sur ses propriétés chez certains scientifiques. Les qualités de l'instrument spiruline au niveau de sa conservation, de ses nutriments et de la quantité nécessaire faible à fournir pour rétablir un régime alimentaire équilibré auprès des enfants en font un instrument qui mérite d'être employé.

Le chapitre 2 met en évidence que le potentiel de la spiruline réside aussi dans les actions développées pour sa promotion. Ainsi ses caractéristiques permettent de proposer des technologies adaptées pour améliorer la qualité du produit et générer de meilleurs revenus pour les femmes tout en les laissant maîtriser la production et la commercialisation. Les caractéristiques de la spiruline et des savoirs traditionnels permettent de conserver la production dans son écosystème naturel en s'efforçant d'assurer un contrôle sanitaire important et d'assurer le maintien et l'amélioration respectueuse des savoirs et techniques traditionnels. Ses propriétés autorisent le développement de filières commerciales différentes mais dont les objectifs permettent le développement durable. Enfin, ce potentiel doit être surveillé afin de ne pas générer d'impacts négatifs, pour cela une étude multisectorielle permet d'en assurer le suivi et l'évaluation.

Le chapitre 3 révèle que l'instrument possède un potentiel important quant à sa cohérence vis-à-vis principalement des femmes récoltantes, mais aussi des organisations et des autorités locales. Cette pertinence est le résultat de la connaissance des lieux et de la formulation du projet avec et pour les femmes. Elle réside aussi dans le fait que le projet n'impose pas une nouvelle activité mais se base sur une pratique ancestrale, ancrée dans les mœurs depuis des générations. Il existe tout de même des points notables d'incohérence entre le projet et les volontés locales mais ceux-ci ont été justifiés et, de toute manière, ces litiges seront débattus localement par une approche participative afin d'obtenir des consensus dynamiques et opérationnels.

Le chapitre 4 établit la pertinence de l'instrument spiruline face aux Objectifs de Développement du Millénaire et à la stratégie générale du Tchad pour une élaboration nationale adaptée. Le projet contribue en particulier aux objectifs 1, 3 et 7 des ODM relatifs respectivement à : Réduire l'extrême pauvreté et de la faim ; Promouvoir l'égalité des sexes et l'autonomisation des femmes ; Assurer un environnement durable. Le projet bien que localisé, permettrait de servir de modèle au Tchad afin d'initier des stratégies de développement durable et de relever les défis des Objectifs de Développement du Millénaire.

Enfin, le chapitre 5 expose l'importance de cadrer le potentiel de la spiruline sur des stratégies et des règles, consensuelles au niveau mondial, mises en place par des nouveaux outils que sont le Traité international sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture (ITPGRFA) et l'approche fondée sur les écosystèmes. Tous deux issus de la Convention sur la diversité biologique (CDB), ces outils permettent une approche intégrée prenant en compte des aspects du projet très importants comme la reconnaissance des droits des exploitants et de leurs savoir-faire sur leur ressource. Il est important d'ajouter que ces outils sont particulièrement applicables pour concourir à un développement durable, ce qui est remarquable.

Par une application réfléchie et dans un objectif de développement durable, l'instrument spiruline a un potentiel très important pour la réduction de l'insécurité alimentaire et de la malnutrition. Il permet aussi de poursuivre de nombreux autres objectifs comme celui de renforcer le rôle des femmes dans la société, de générer plus de revenus pour ces femmes, de faire valoir et protéger leurs droits sur les connaissances, savoir-faire et techniques pour la récolte, la commercialisation et la consommation de la spiruline et finalement de protéger l'environnement et l'écosystème.

*** Conclusion ***

Le travail : « La spiruline, une cyanobactérie comme instrument de développement durable pour réduire l'insécurité alimentaire et soutenir une activité traditionnelle féminine au Tchad » a tenté de répondre à cette interrogation : **Quel potentiel la spiruline possède-t-elle pour être un instrument du développement durable ?** L'hypothèse posée était que la spiruline était un instrument de développement adapté, accessible, opérationnel et durable qui offrait une réponse réaliste et largement applicable au problème de la sécurité alimentaire dans le monde. Et que l'aide qui optait pour cet instrument générerait des impacts positifs pour les tchadiens qui l'exploitent et pour les populations qui la consomment.

Le mémoire a révélé, par une description initiale, que le potentiel intrinsèque de la spiruline, c'est-à-dire les caractéristiques qu'elle possède, sont exceptionnelles. Les femmes Kanembou ont saisi cette opportunité car sa composition est riche d'un point de vue nutritionnel, sa production est économiquement viable et adaptée au contexte, sa croissance naturelle dans son écosystème est régulière, sa vente génère des revenus et sa consommation est accessible, saine et médicinale.

Puis une analyse du contexte et des enjeux a fait connaître, malgré de nombreux doutes, que par des actions dont la durabilité est examinée, l'instrument spiruline a un potentiel opérationnel très important. Cette capacité lui donne le pouvoir, notamment, de : réduire l'insécurité alimentaire et la malnutrition, renforcer le rôle des femmes dans la société et leur générer de revenus, faire valoir et protéger leurs droits sur la ressource et son exploitation, améliorer son commerce et sa consommation et protéger l'environnement et l'écosystème des ouadis. De plus, cette capacité opérante est cohérente, et trouve un soutien, à différentes échelles, parmi les documents internationaux de développement, comme par exemple les Objectifs de Développement du Millénaire.

SYNTHÈSE DU TRAVAIL EFFECTUÉ

Tout d'abord il faut mentionner que ce travail effectué à une caractéristique primordiale : il fut un travail **nouveau**. Non pas tellement sur le sujet lui-même, qui certes était nouveau il y a un an, mais plus sur la construction d'un projet, l'application de concepts issus du développement durable et surtout le travail dans une institution comme la FAO.

Ensuite il s'est agit essentiellement d'un travail **relationnel** et **d'analyse**. Ces deux aspects sont mentionnés dans le même paragraphe car les meilleures analyses de ce travail sont issues de discussions avec certaines personnes. Sur le plan relationnel des contacts ont été établit avec un nombre de personnes important, permettant d'obtenir des informations de différents types et de différentes qualités. Le projet s'est affiné et nourri au fur et à mesure des questions pertinentes sans réponse, des débats sans consensus. Toutefois, l'analyse rédigée dans ce travail n'est qu'un extrait de la complexité de ce qu'elle a nécessité, en particulier sur les plans de la démarche intellectuelle et de la réunion des informations variées.

Ce travail est avant tout un travail de **terrain**, de curiosité. Les photos, les noms des personnes rencontrées font transparaître cette expérience fabuleuse de la découverte d'un pays comme le Tchad en particulier de la région du Lac. De même l'appui de l'argumentation sur des acteurs locaux et sur des informations vécues, rendent compte de cette volonté de relater une approche par le terrain.

Un autre aspect qui ressort fortement, est celui du travail de **montage de projet**. Les personnes rencontrées, l'élaboration des actions à mener, les indicateurs de développement durable, la mise en valeur de cette activité traditionnelle, notamment ont été principalement commandés par mon travail à la FAO. La mise en place d'un projet en partant d'une idée nécessitait la détermination de ce qu'il allait falloir faire et de quelle manière. Cette démarche a aussi été conduite par la contrainte du **démarchage**, qui oblige à ne pas douter, à fixer une flexibilité tant recherchée et à s'adapter aux volontés d'un financeur.

Enfin, et bien sûr, il s'agit aussi d'un travail de **rédaction**, de mise en page, dont ce document en est le résultat. Cette mise en page s'est notamment inspirée, sans pour autant arriver à sa hauteur, du livre de Caterina Batello et *al.* : « The Future is an Ancient Lake »^[17].

LES CONTRAINTES RENCONTRÉES ET LES MOYENS DE LES LEVER ?

Le temps. J'ai effectué ce mémoire en même temps que mes contrats à la FAO, et je ne disposais que de peu d'espace de temps pour me consacrer à la rédaction de ce mémoire. Cette situation a été résolue notamment en ne reconduisant pas mon contrat à la FAO pendant la période estivale 2005. C'est pourquoi, par rapport au calendrier prévu initialement, beaucoup de retard a été accumulé.

- ⇒ Puisque le DESS à une durée extensible, le mémoire a été rédigé pendant des périodes où je pouvais me concentrer, lorsque le temps me le permettait. Ainsi, en accord avec Mme Batello, ma tutrice de stage, nous avons organisé mon temps de travail afin de disposer de suffisamment de temps, notamment en France, pour la rédaction de mon mémoire. Enfin, j'ai appris, avec les suggestions de ma tutrice, à finaliser les documents plutôt que de se précipiter pour respecter les délais.

L'écriture. Je pourrais ajouter aussi, et non sans une touche d'humour, qu'une des contraintes majeures est « d'écrire avec des mots » et de « rédiger sur du papier » une expérience humaine et une idée du développement durable qui n'est pas forcément traduisible par cet outil et ce support. En effet, ce mémoire n'est pas à même de faire ressentir un sourire ou un échange de regards sur lesquels peuvent reposer une idée, une confiance, un appui, nécessaire au développement.

- ⇒ Cette contrainte peut difficilement être levée, sauf, en partie, grâce à l'expression orale. La soutenance de ce mémoire pourra éventuellement contribuer à lever cette contrainte.

La complexité. Le concept de développement durable est systémique et holistique, il est donc par essence complexe. Ainsi, réussir à m'exprimer clairement, ou à simplifier, a été délicat lorsque le sujet fait appel à ce concept. C'est pourquoi, les limites du compréhensible et les limites de l'explication de la complexité, ont été sans cesse recherchées.

- ⇒ Exprimer la complexité nécessite une démarche claire et rationnelle, pourtant la complexité est infinie, en particulier celle du monde, qui est le plus souvent... irrationnelle. Or, pour comprendre il faut simplifier (Pascal), c'est pourquoi, ce travail a tenté d'adopter ce principe, en revanche, je pense qu'à posteriori, il existe des manques de simplification dans ce travail.

L'idéologie. Ce travail a essayé d'exclure, dans la mesure du possible, ce qui tenait de l'idéologie du développement durable, notamment politique. J'entends par idéologie du développement durable, un extrémisme de la pensée qui place ce concept comme la solution à tous les maux de la terre ou qui, au contraire, en fait un argument commercial pour mieux occulter des agissements néfastes à l'homme et à la planète. Le concept de développement durable doit exclure les notions de juste ou de faux, de bien ou mal, quand les impacts futurs des actions proposées ne sont pas connus.

- ⇒ La documentation scientifique variée et la reconsidération de ce que l'on tient pour acquis, doit permettre d'éviter de tomber dans le piège de l'idéologie du développement durable. La confrontation avec la réalité de terrain permet également de lever une partie de cette contrainte, mais elle est toujours sujette à l'interprétation et à la personnalité de chacun. Le principe de précaution ou l'exercice du doute, doivent toujours primer sur la vérité prétendue. Bref, un peu d'humilité face à des problèmes que l'humanité a toujours connus, et auxquels nous n'avons jamais connus de remède miracle.

La démarche. Une autre difficulté fut de différencier l'approche de l'écriture entre celle dirigée pour rédiger un projet et celle pour réaliser ce travail de DESS. La première cherchant à justifier coûte que coûte l'intérêt d'un projet, alors que la deuxième devait procéder à démarche scientifique critique, objective, la plus proche possible de la réalité. A posteriori, je remarque que cette difficulté n'a pas été entièrement surmontée et qu'elle est sûrement à l'origine d'un manque d'objectivité de ce travail.

- ⇒ Pour la rédaction de ce mémoire, il a fallu retourner à la lecture de documents sur lesquels se basent les recherches universitaires. Jusque-là mon attention s'était portée en majorité sur la lecture de document de la FAO, et notamment des documents de projets.

Les objectifs. Les arguments de ce mémoire sont une tentative de synthèse entre les objectifs de ceux du DESS et de ceux de la FAO. En effet, ces objectifs sont différents, les premiers visent à améliorer, amender le concept de développement durable, alors que les seconds possèdent des contraintes plus fortes pour son application, notamment en terme de respect du fonctionnement administratif ou pour conformer les idées aux cadres de travail internationaux.

- ⇒ Une démarche intellectuelle a analysé les objectifs du DESS et ceux de la FAO, afin de les identifier et de ne pas les confondre. Ensuite, afin de lever cette contrainte, j'ai tenté de voir comment les objectifs du DESS, à la pointe du concept de développement durable, ont pu être intégrés aux objectifs de la FAO, objectifs issus du consensus international, notamment. C'est par ce biais que l'objectif poursuivi par ce mémoire est bien celui d'un travail de recherche dans le cadre du DESS.

La méthode de travail. La transmission régulière de ce mémoire à mon directeur, s'est heurtée, une fois, à ma mauvaise connaissance de la méthode de travail à employer. En effet, lors de la remise de mon premier travail, j'ai remis un document non finalisé qui n'a de ce fait pas été un bon document de travail.

- ⇒ Lors des phases suivantes de transmission de mon travail à mon directeur, j'ai revu et vérifié de nombreuses fois afin de présenter un travail finalisé, abouti. J'ai adapté mon temps de travail et ma façon de travailler, à ces contraintes. Sinon, de manière générale, la méthode de travail adoptée a conduit une réflexion objective à partir des données de terrain et de données officielles, principalement. Ces informations et concepts m'ont permis d'extraire des hypothèses qui ont été soumis à l'exercice de la méthode déductive afin de confirmer ou d'infirmer ces hypothèses.

PISTES FUTURES

Ce document a permis, permet et permettra de connaître et de faire valoir un peu mieux cette opportunité de développement. Elle va se concrétiser d'octobre 2005 à février 2006 par une étude de faisabilité financée par la Commission européenne et la FAO. Cette mission est une étape de plus, encore de l'ordre de la recherche, mais dont l'objectif est d'établir le projet qui sera soumis à la Commission européenne, afin que les recherches et les démarches, finissent par profiter aux principales concernées.



... un pas vers le Dihé pour un développement durable.

*** Références Bibliographiques ***

- [1] DOUMENGE F., DURAND-CHASTEL H., TOULEMONT A. 1993. Spiruline une algue de vie. Bulletin de l'Institut Océanographique de Monaco. Numéro spécial n°12. 222 p.
- [2] SODELAC. 2000. Etude de préféabilité du développement de la production de spirulines. République du Tchad. Ministère de l'Agriculture. Tractebel Consult (Belgique). Financement : Fond Africain de Développement. Contrat N 003/SODELA C/99.
- [3] CHIARRI et al. 2005. Fermes de spiruline du Burkina Faso – Lutter contre la malnutrition. Prospectus. Ouagadougou. 3 p.
- [4] HESMONDHALGH S. et LEPINE B. 2005. Les micro-algues, source de richesse alimentaire depuis l'aube des temps. Article revue Biocontact. 6 p.
- [5] HENRIKSON R. 2000. Earth Food Spirulina, How Spirulina is Ecologically Grown. USA. 6 p. Disponible sur : <http://www.spirulinasource.com/earthfoodch6c.html#cultivation>
- [6] CISRI. 2002. The Intergovernmental Spirulina Program for Reducing Malnutrition. Rome. 18p
- [7] ANONYME. L'utilisation alimentaire de Spirulina maxima est très ancienne. 6 p. Disponible sur : http://www.01sante.com/version-1/toutes_therapeutiques/produits_vegetaux/plantes_medicinales/Algues_eau_douce.htm
- [8] ANTENNA. 2005. Malnutrition: une menace silencieuse. Site internet sur l'association. Disponible sur : www.antenna.ch
- [9] CHARPY L., LANGLADE M. J., VICENTE N. 2004. Présentations Orales. Colloque international : « Les Cyanobactéries pour la Santé, la Science et le Développement » 3 – 6 mai 2004. Îles des Embiez (Var). 58p. http://www.com.univ-mrs.fr/IRD/urcyano/activites/pdf/embiez_abstracts.pdf
- [10] SPORE. 2005. Spiruline au menu. Article de la revue : Spore, Information pour le développement agricole des pays ACP. Numéro 116. Avril 2005. Disponible sur : http://spore.cta.int/spore116/spore116f_brief.asp
- [11] FOX R.D. 1996. Spirulina, production and potential. Editions Edisud. Aix-en-Provence. 232 p.
- [12] CHARPY L., LANGLADE M. J., VICENTE N. 2004. Résumé. Colloque international : « Les Cyanobactéries pour la Santé, la Science et le Développement » 3 – 6 mai 2004. Îles des Embiez (Var). 5 p. Disponible sur : <http://www.com.univ-mrs.fr/IRD/urcyano/activites/pdf/cyano&sante3.pdf>
- [13] HENRIKSON R. 2005. La force concentrée de la spiruline de Californie. Entretien de Natésis. 4 p. Disponible sur : http://www.natesis.com/boutique/page_actus_page.cfm?num_actus=1&code_lg=lg_fr
- [14] BARBAROUX O. 2004. Entretien téléphonique le 10/10/2004.

- [15] NATIONS UNIES. 2004. Section de la cartographie. Cartes et sources d'informations géographique. Disponible sur : <http://www.un.org/Depts/Cartographic/french/frindex.htm>
- [16] CBLT. 2002. Commission du Bassin du Lac Tchad. Tchad. 1 p. Disponible sur : <http://www.riob.org/academie/LAcTchadVali.PDF>
- [17] BATELLO C. et al. 2004. The Future is an Ancient Lake. Editions FAO. Italie. 307 p.
- [18] BERKANI M. 2001. Le lac Tchad pourrait disparaître. 1 p. Disponible sur : <http://www.dogori.com/savoir/?actu/actu-6-6.php>
- [19] NASA. 2000. Applied Sciences Directorate. John C. Stennis Space Center. Disponible sur : <https://zulu.ssc.nasa.gov/mrsid>
- [20] BROUERS M. 2004. dans CHARPY L., LANGLADE M. J., VICENTE N. 2004. Présentations Orales. Colloque international : « Les Cyanobactéries pour la Santé, la Science et le Développement » 3 – 6 mai 2004. Îles des Embiez (Var). 58p. http://www.com.univ-mrs.fr/IRD/urcyano/activites/pdf/embiez_abstracts.pdf
- [21] ANONYME. 2005. Définition de « natronière ». Disponible sur : <http://granddictionnaire.com>
- [22] SORTO M. 2003. Utilisation et consommation de la spiruline au Tchad. ITRAD. N'Djamena. Tchad dans 2^{ème} Atelier international / Voies alimentaires d'amélioration des situations nutritionnelles. Ouagadougou 23-28/11/2003. 8 p. Disponible sur : http://www.univ-ouaga.bf/fn2ouaga2003/abstracts/0516_FP_P2_Tchad_Sorto.pdf
- [23] Notes et informations recueillies par l'auteur en novembre/décembre 2004.
- [24] BARBAROUX O. 2002. Tchad - Quel avenir pour le Dihé ? IFREMER dans CHARPY L., Compte rendu du mini colloque sur la production de spiruline artisanale à Mialet du 26 au 28 juin 2002. Institut de Recherche pour le Développement (IRD). 7 p.
- [25] FDA. 2002. Food and Drug Administration. USA. 1 p. Disponible sur : <http://www.fda.gov/ohrms/dockets/dockets/97s0162/let4200.pdf>
- [26] HABOU O. 2003. Evaluation de l'efficacité de la supplémentation en spiruline du régime habituel des enfants atteints de malnutrition sévère. Thèse de médecine de la faculté des sciences de la santé. Université Abdou Moumouni de Niamey. Niger. 71 p.
- [27] KOZLENKO R. HENSON R. H. 1996. Les dernières recherches scientifiques sur la spirulina : Effets sur le virus du sida, le cancer et le système immunitaire. 7 p. Disponible sur : http://www.panexim.com/spirulina_health_Studies%20&%20Testimonials.htm
- [28] FALQUET J. 2000. Une réponse durable à la malnutrition en régions chaudes : la production locale de spiruline. Cahier Antenna n°3. 12 p.
- [29] ONU. 2002. Premier Rapport Pays sur la mise en œuvre de la Déclaration du Millénaire au TCHAD. 18 p. Disponible sur : <http://www.td.undp.org/ODM.pdf>

- [30] SICIIV. 2005. Programme Inter-institutions de soutien aux Systèmes d'Information et de Cartographie sur l'Insécurité Alimentaire et la Vulnérabilité (FIVIMS). Glossaire. FAO. Disponible sur : <http://www.fivims.net>
- [31] ASTRODYSEE. 2005. Mission Humanitaire...une solution à la malnutrition. 3p. Disponible sur : <http://www.astrodysee.com/fr/malnutrition.htm>
- [32] CHARPY L. 2004. La spiruline un miracle négligé ? Sciences au Sud Le Journal de l'IRD. n°26. septembre/octobre 2004. Article page 11. 1 p. Disponible sur : <http://www.ird.fr/fr/actualites/journal/26/sas26.pdf>
- [33] C.S.L. 2001. Production locale de spiruline : une piste contre la malnutrition. Equilibres et Populations. Revue n°70 août/septembre 2001. 1 p. Disponible sur : http://www.equipop.org/mod/newsletter/import/aout-septembre_2001_70.pdf
- [34] SEDELAN. 2004. Service d'édition en langues nationales de Koudougou. La spiruline. Exemples de réalisations de « fermes de spiruline » au Burkina. 11 p. Disponible sur : <http://www.abcburkina.net/spiruline>
- [35] SUGNOT F. 2004. Spiruline, l'espoir sans faim. L'Humanité. Article paru le 26 juin 2004. 3 p. Disponible sur : <http://www.humanite.presse.fr/journal/2004-06-26/2004-06-26-396148>
- [36] GERES (Groupe Energies Renouvelables et Environnement). 2002. Sécurité alimentaire : production, promotion, et utilisation de la spiruline. 3 p. Disponible sur : <http://geres.free.fr/fr/agrodev/autres.php?imp=imp&art=045>
- [37] BRILLAUD R. 2005. XXIe siècle. Alimentation. Les nourritures spiraloïdes. Libération n°7360. 8-9 janvier 2005. 4 p. Disponible sur : <http://www.libe.fr/page.php?Article=266686#>
- [38] BRANDILY M.Y. 1959. Depuis des lustres, une tribu primitive du Tchad exploite la nourriture de l'an 2000. Sciences et Avenir.
- [39] CHARPY L. 2002. Compte rendu du mini colloque sur la production de spiruline artisanale à Mialet du 26 au 28 juin 2002. Institut de Recherche pour le Développement (IRD). 7 p. Disponible sur : <http://www.com.univ-mrs.fr/IRD/urcyano/activites/pdf/spirulin.pdf>
- [40] MIN-THEIN. 1993. Production of Spirulina in Myanmar. p 175-178 in DOUMENGE F., DURAND-CHASTEL H., TOULEMONT A. 1993. Spiruline une algue de vie. Bulletin de l'Institut Océanographique de Monaco. Numéro spécial n°12. 222 p.
- [41] COOPADEM. 2003. Séminaire de formation sur la culture et la vulgarisation de la spiruline au Maniema organisé par Coopadem de Kasongo. République Démocratique du Congo. 28 p. Disponible sur : <http://129.194.252.80/catfiles/2703.pdf>
- [42] CHARPY L., LANGLADE M. J., VICENTE N. 2004. Résumé. Colloque international : « Les Cyanobactéries pour la Santé, la Science et le Développement » 3 – 6 mai 2004. Îles des Embiez (Var). 5 p. Disponible sur : <http://www.com.univ-mrs.fr/IRD/urcyano/activites/pdf/cyano&sante3.pdf>
- [43] TOLEDO V. M. 2004. Agroécologie et mémoire traditionnelle. Dossier l'agroécologie. Revue L'Ecologiste. N°14. vol. 5 n°3.

- [44] STRATIGOS J. M. 2005. Email personnel du 16-02-2005.
- [45] DE LEENER P. 2003. Deux logiques de gestion d'un projet de développement, « ex ante » et « ex post ». Note d'appui n° 3 au DESS Développement durable, espaces et sociétés à fortes contraintes. Présentation du 17-05-2004. Genève. 3p.
- [46] DOUSSOUE P. 2001. Magazine Faits et Projets. Tchad paré au décollage. Entretien avec Pismou Doussoue chef de la division suivi-évaluation des projets de la société Sodelac. Décembre 2001. 37 p. Disponible sur : <http://www.faits-et-projets.com/pdf/F&P-TCHAD2001-part2.pdf>
- [47] GOUVERNEMENT DE LA REPUBLIQUE DU TCHAD. 2001. Programme d'Action pour le Développement du Tchad 2001-2010. Troisième conférence des Nations Unies sur les Pays les Moins Avancés. Bruxelles 14-20 mai 2001. A/CONF.191/CP/2. 156 p. Disponible sur : <http://www.unctad.org/fr/docs/aconf191cp2cha.fr.pdf>
- [48] ONU. 2000. Plan Cadre des Nations Unies pour l'Aide au Développement (UNDAF), Tchad. Coordination Résidente des activités opérationnelles des Nations Unies au Tchad. Août 2000. 72 p. Disponible sur : <http://www.td.undp.org/undaf.pdf>
- [49] ONU. 2000. Bilan Commun de pays au Tchad (CCA). Coordination Résidente des activités opérationnelles des Nations Unies au Tchad. Août 2000. 159 p. Disponible sur : <http://www.td.undp.org/cca.pdf>
- [50] TCHAD. 1998. Projet CHD/96/G31/B/IG/99. Elaboration de la Stratégie Nationale et Plan d'Action pour la Conservation de la Diversité Biologique. janvier 1998. 67 p. Disponible sur : <http://bch-cbd.naturalsciences.be/tchad/ch-fra/implementation/documents/monographies/agropastoral/agropastoral.pdf>
- [51] UICN. 2002. Sixième réunion de la Conférence des Parties à la Convention sur la diversité biologique (COP6). La Haye. Pays-Bas. 7 au 19 avril 2002. La diversité biologique des forêts. 9 p. Disponible sur : http://www.fnh.org/francais/fnh/uicn/pdf/uicn_forets.pdf
- [52] USAID FEWS NET. 2002. Lake Chad Untapped Potential. 7p. Disponible sur : <http://www.fews.net/Special/index.aspx?f=al&pageID=specialDoc&g=1000073>
- [53] CEFOD. 2002. Décentralisation du Tchad. 230 p. Disponible sur : <http://www.cefod.org/Fichiers%20web/decentralisationtchad.doc>
- [54] ITPGRFA. 2001. Traité International sur les Ressources Phytogénétiques pour l'Alimentation et l'Agriculture. 27 p. FAO/CGRFA
- [55] MICHKA, FALQUET J. 2005. La spiruline pour l'homme et la planète. Ed. Georg. Suisse. 202 p.

*** Table des Cadres ***

Cadre 1. Le Lac Tecuitlatl

Cadre 2. Le Lac Tchad

Cadre 3. L'histoire de la « découverte » du Dihé au Tchad

Cadre 4. Le marché et les utilisations au niveau international

Cadre 5. Les propriétés de la spiruline : un aliment ou un médicament ?

Cadre 6. Définition de la malnutrition

Cadre 7. Définition de l'insécurité alimentaire

Cadre 8. Rendre disponible la spiruline au Burkina Faso

Cadre 9. Lutter contre la malnutrition des enfants au Bénin

Cadre 10. Malnutrition et commercialisation de la spiruline à Madagascar

Cadre 11. Mise au point sur le terme de « groupement »

Cadre 12. Stratégie du gouvernement du Tchad

Qu'est ce que la spiruline ? Qu'est ce que le développement durable ? Ce mémoire expose, à travers l'exemple d'une ressource naturelle, une possible application du développement durable.

Le sujet se déroule au Tchad parmi les femmes Kanembou qui récoltent la spiruline depuis des générations grâce à des **savoirs traditionnels** ancestraux, dans des **écosystèmes** particuliers, les ouadis. Cette cyanobactérie fait l'objet d'une **consommation** alimentaire habituelle et d'une **vente** sur les marchés locaux. Ce travail révèle les capacités **d'adaptation** de ces femmes qui perpétuent la mise en valeur d'une **opportunité** et d'un **potentiel**. Cette analyse montre la capacité de la spiruline comme instrument pour lutter contre la malnutrition dans le cadre d'un projet.

Mais quelles mesures doivent être mises en place, et selon quels principes, afin de valoriser la spiruline par un développement durable pour soutenir une activité féminine et améliorer la sécurité alimentaire ? C'est l'objet de ce mémoire.



Mots-clés : spiruline, Dihé, sécurité alimentaire, savoirs traditionnels, activité féminine, revenus, nutrition, Kanembou, Lac Tchad.