

# UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

ECOLE INTER - ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES  
(E.I.S.M.V.)



ANNEE 2008

N° 44

## ETUDE DE L'UTILISATION DES APPLICATIONS DES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION PAR LES ELEVEURS DE L'UNITE PASTORALE DE THIEL AU SENEGAL

### THESE

Présentée et soutenue publiquement le 23 JUILLET 2008 à 15 h 00  
Devant la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-stomatologie de Dakar pour  
obtenir le grade de  
**DOCTEUR VETERINAIRE**  
(Diplôme D'Etat)

Par :

**CHRISTIAN MOUNDJOA**

Né le 12 Novembre 1980 à Lomié (Cameroun)

---

---

### Jury

---

---

Présidente :

**Mme. Sylvie Seck GASSAMA**

Professeur à la Faculté de Médecine, de  
Pharmacie et d'Odonto-stomatologie de Dakar

Rapporteur :  
de Thèse

**M. Yalacé Yamba KABORET**

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar

Membre :

**M. Germain Jérôme SAWADOGO**

Professeur à l'E.I.S.M.V de Dakar

Directeur de thèse :

**M. Yaghoub KANE**

Maître-assistant à l'EISMV de Dakar

Co-directeur de thèse :

**M. Ibrahima NIANG**

Enseignant-Chercheur à la faculté des sciences et  
techniques de l'UCAD.



# **ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERNAIRES DE DAKAR**

**BP 5077 - DAKAR (Sénégal)  
Tél. (221) 865 10 08 - Télécopie (221) 825 42 83**

---

## **COMITE DE DIRECTION**

---

### **LE DIRECTEUR**

▫ **Professeur Louis Joseph PANGUI**

### **LES COORDONNATEURS**

▫ **Professeur Moussa ASSANE**

Coordonnateur des Etudes

▫ **Professeur Malang SEYDI**

Coordonnateur des Stages et  
de la Formation Post-Universitaire

▫ **Professeur Justin Ayayi AKAKPO**

Coordonnateur Recherches et Développement

Année Universitaire 2007 - 2008

## ***PERSONNEL ENSEIGNANT***

☛ **PERSONNEL ENSEIGNANT EISMV**

☛ **PERSONNEL VACATAIRE (PREVU)**

☛ **PERSONNEL EN MISSION (PREVU)**

☛ **PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV (PREVU)**

### **A. DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PRODUCTIONS ANIMALES**

**CHEF DE DEPARTEMENT : Ayao MISSOHOU ; Professeur**

#### **SERVICES**

##### **ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE**

Serge N. BAKOU	Maître de conférence agrégé
Gualbert Simon NTEME ELLA	Assistant
Camel LAGNIKA	Docteur Vétérinaire Vacataire
Paul Fabrice SHE	Moniteur

##### **CHIRURGIE –REPRODUCTION**

Papa El Hassane DIOP	Professeur
Alain Richi KAMGA WALADJO	Assistant
Bilkiss V.M ASSANI	Docteur Vétérinaire Vacataire
Fabrice Juliot MOUGANG	Moniteur

##### **ECONOMIE RURALE ET GESTION**

Cheikh LY	Professeur
Adrien MANKOR	Assistant
Claude Michel WOMBOU TOUKAM	Moniteur

##### **PHYSIOLOGIE-PHARMACODYNAMIE-THERAPEUTIQUE**

Moussa ASSANE	Professeur
Rock Allister LAPO	Assistant
Clarisse INGABIRE	Moniteur

## **PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES**

Germain Jérôme SAWADOGO	Professeur
Nongasida YAMEOGO	Assistant
Sylvain HABIMANA	Moniteur

## **ZOOTECHE-ALIMENTATION**

Ayao MISSOHO	Professeur
Simlice AYESEDEWEDE	Assistant
Sosthène HABUMUREMYI	Docteur Vétérinaire Vacataire
Francklin Noël JAOVELO	Moniteur

## **B. DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE ET ENVIRONNEMENT**

**CHEF DE DEPARTEMENT : Rianatou BADA ALAMBEDJI, Professeur**

### **S E R V I C E S**

#### **1. HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE (HIDAOA)**

Malang SEYDI	Professeur
Bellancille MUSABYEMARIYA	Assistante
Khalifa Babacar SYLLA	Assistant
David RAKANSOU	Moniteur

#### **2. MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-PATHOLOGIE INFECTIEUSE**

Justin Ayayi AKAKPO	Professeur
Mme Rianatou ALAMBEDJI	Professeur
Philippe KONE	Assistant
Raoul BAKARI	Docteur Vétérinaire Vacataire
Abdel-Aziz ARADA IZZEDINE	Docteur Vétérinaire Vacataire

#### **3. PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE APPLIQUEE**

Louis Joseph PANGUI	Professeur
Oubri Bassa GBATI	Maître-assistant
Koffi Benoît AMOUSSOU	Docteur Vétérinaire Vacataire
Dieudonné DOSSOU	Moniteur

#### **4. PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE - CLINIQUE AMBULANTE**

Yalacé Yamba KABORET	Maître de Conférences Agrégé
----------------------	------------------------------

Yaghouba KANE  
Mireille KADJA WONOU  
Hubert VILLON  
Medoune BADIANE  
Omar FALL  
Alpha SOW  
Abdoulaye SOW  
Ibrahima WADE  
Charles Benoît DIENG  
Arouna NJAYOUNGAPAGNA  
François Xavier NDUNGUTSE

Maître-assistant  
Assistante  
Assistant  
Docteur Vétérinaire (SOVETA)  
Docteur Vétérinaire (WAYEMBAM)  
Docteur Vétérinaire (PASTAGRI)  
Docteur Vétérinaire (FOIRAIL)  
Docteur Vétérinaire Vacataire  
Docteur Vétérinaire Vacataire  
Docteur Vétérinaire Vacataire  
Docteur Vétérinaire Vacataire

## 5. PHARMACIE-TOXICOLOGIE

Félix Cyprien BIAOU  
Gilbert Komlan AKODA  
Assiongbon TEKOU AGBO  
Egide ISHIMWE  
Fara Hanta RATALATA RALAIVAO

Maître-Assistant (*en disponibilité*)  
Assistant  
Assistant  
Moniteur  
Monitrice

## C. DEPARTEMENT COMMUNICATION

**CHEF DE DEPARTEMENT : PROFESSEUR YALACE YAMBA KABORET**

### **SERVICE**

#### **BIBLIOTHEQUE**

Mariam DIOUF Documentaliste

#### **SERVICE AUDIO-VISUEL**

Bouré SARR Technicien

## D. SCOLARITE

El Hadji Mamadou DIENG Vacataire  
Naomie KENMOGNE Docteur Vétérinaire Vacataire  
Aimable UWIZEYE Moniteur

## **PERSONNEL VACATAIRE (Prévu)**

### **1. BIOPHYSIQUE**

Mamadou MBODJ  
Boucar NDONG

Maître-Assistant Faculté de Médecine UCAD  
Assistant Faculté de Médecine UCAD

### **2. BOTANIQUE**

Kandouioura NOBA  
Mame Samba MBAYE

Maître de Conférences (**Cours**)  
Assistant (**TP**)  
Faculté des Sciences et Techniques UCAD

### **3. AGRO-PEDOLOGIE**

Fary DIOME

Maître-Assistant  
Institut de Science et de la Terre (**IST**)

### **4. ZOOTECHNIE**

Abdoulaye DIENG  
Enseignant à ENSA - THIES

Docteur Ingénieur

Léonard Elie AKPO  
UCAD

Maître de Conférences  
Faculté des Sciences et Techniques

Alpha SOW

Docteur Vétérinaire Vacataire

### **5. H I D A O A**

#### **. NORMALISATION ET ASSURANCE QUALITE**

Mme Mame S. MBODJ NDIAYE

Chef de la division Agro-alimentaire de  
L'Institut Sénégalais de Normalisation

#### **. ASSURANCE QUALITE – CONSERVE DES PRODUITS DE LA PECHE**

Abdoulaye NDIAYE

Docteur Vétérinaire  
AMERGER

### **6. ECONOMIE**

Oussouby TOURE

Sociologue

## ***PERSONNEL EN MISSION (Prévu)***

### **1. ANATOMIE**

Mohamed OUSSAT

Professeur  
Institut Agronomique et Vétérinaire  
Hassan II Rabat (Maroc)

### **2. TOXICOLOGIE CLINIQUE**

A. EL HRAIKI

Professeur  
Institut Agronomique et Vétérinaire  
Hassan II Rabat (Maroc)

### **3. PATHOLOGIE MEDICALE**

Marc KPODEKON  
Maître de Conférences Agrégé  
Université d'ABOMEY-CALAVI  
(Bénin)

### **4. PARASITOLOGIE**

Sahdou SALIFOU Maître de Conférences Agrégé  
Université d'ABOMEY-CALAVI  
(Bénin)

### **5. BIOCHIMIE**

Georges Anicet OUEDRAOGO Maître de Conférences Agrégé  
Université de BOBO-DIOULASSO  
(Burkina Faso)

### **6. H.I.D.A.O.A**

Youssef KONE

Maître de conférences  
Université de NOUAKCHOTT  
(Mauritanie)

### **7. REPRODUCTION**

Hamidou BOLY  
(Burkina Faso)

Professeur  
Université de BOBO-DIOULASSO

### **8. ZOOTECHNIE**

Abdoulaye GOURO  
(Burkina Faso)

Professeur  
CIRDES de BOBO-DIOULASSO

## ***PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV (Prévu)***

### **1. MATHÉMATIQUES**

Abdoulaye MBAYE  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

Assistant

### **2. PHYSIQUE**

Issakha YOUM

Maître de Conférences (**Cours**)  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

André FICKOU

Maître-Assistant (**TP**)  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

### **3. CHIMIE ORGANIQUE**

Abdoulaye SAMB

Professeur  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

### **4. CHIMIE PHYSIQUE**

Abdoulaye DIOP

Maître de Conférences  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

Rock Allister LAPO

Assistant (**TP**)  
EISMV - DAKAR

### **5. BIOLOGIE VÉGÉTALE**

Aboubacry KANE  
Ngansomana BA

Maître-Assistant (**Cours**)  
Assistant Vacataire (**TP**)  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

### **6. BIOLOGIE CELLULAIRE**

Serge Niangoran BAKOU

Maître de conférences agrégé  
EISMV - DAKAR

## **7. EMBRYOLOGIE ET ZOOLOGIE**

Karomokho DIARRA

Maître de conférences  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

## **8. PHYSIOLOGIE ANIMALE**

Moussa ASSANE

Professeur  
EISMV – DAKAR

## **9. ANATOMIE COMPAREE DES VERTEBRES**

Cheikh Tidiane BA

Professeur  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

## **10. BIOLOGIE ANIMALE (T.P.)**

Serge Niangoran BAKOU

Maître de conférences agrégé  
EISMV - DAKAR

Oubri Bassa GBATI

Assistant  
EISMV - DAKAR

## **11. GEOLOGIE**

### **. FORMATIONS SEDIMENTAIRES**

Raphaël SARR  
Faculté des Sciences et Techniques

Maître de Conférences  
UCAD

### **. HYDROGEOLOGIE**

Abdoulaye FAYE

Maître de Conférences  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

## **12. CPEV TP**

Naomie KENMOGNE  
Aimable UWIZEYE

Docteur Vétérinaire Vacataire  
Moniteur

# DEDICACES

## **A toi Dieu Eternel et tout Puissant,**

Je te rends grâce car tu m'as donné la santé, le savoir et la sagesse durant mon séjour au Sénégal. J'ai effectué ce travail grâce à toi.

## **A mon Père, François Pierre GBA « in memorium »**

Tu m'as quitté au moment où j'avais le plus besoin de toi. Tu avais toujours souhaité voir ce jour, mais le Bon DIEU en a décidé autrement. Ton amour pour le prochain de même que ton sens de l'humilité resteront toujours un modèle pour moi. Ce travail reste le fruit de tes œuvres. Trouves ici le témoignage de ma pleine reconnaissance.

## **A ma mère, Jeanne MBEBOBA**

L'avenir de tes enfants a toujours été au centre de tes préoccupations ; tes sages conseils en sont de belles illustrations. Tu n'as jamais cessé de manifester ton amour maternel à mon égard, je sais combien de fois tu comptes sur moi. Réjouis-toi de ce modeste travail, il est le résultat d'une affection maternelle sans faille.

## **A ma chère grande sœur, Anne-marie ELENE**

Ton souci quotidien est de voir tes jeunes frères réussir dans la vie. Tu m'as toujours soutenu et encouragé. Je serai aussi à tes côtés. Pour l'union fraternelle. Ce travail est aussi le tien. Je te dirais MERCI toute ma vie.

Longue vie à toi.

## **A mon frère aîné, Lambert Narcisse EMPIME.**

MERCI pour tous les sacrifices que tu consens pour moi, que Dieu te donne la paix et la santé.

## **A mon feu frère aîné, Thierry Victor MEDJA.**

Les mots me manquent pour te dire merci, car c'est toi qui m'as orienté vers les sciences, merci pour les enseignements que tu m'as donné en tant que ton élève. Que la volonté de Dieu soit faite.

### **A mon tonton, Simplicie ETOM EMPIME**

Tu as toujours été un modèle pour moi, merci pour ton soutien durant mes études. Que Dieu te donne une longue vie.

### **A mon oncle Jean-marie ALEOKOL**

Sans toi je ne serai pas vétérinaire, merci pour tes conseils, profondes reconnaissances.

**A mes sœurs** ; Charlotte, Edith, Clarisse, Sandrine sincère Merci.

### **A ma tante maman Jeanne**

### **A ma grande mère maman MARIA**

**A mes tantines** ; Sidonie, Brigitte, Thérèse je vous dis très sincèrement merci.

**A mes tontons** ; Adolphe, Sébastien

A mes frères Anicet ET Yves puisse Dieu vous bénir.

### **A mes cousins et cousines,**

Eric, tonton, Aymard, Albert, Landry, Bidjogo, Aubin, Rosine, Fanie, Caroline. En témoignage de l'amour fraternel

### **A ma Belle soeur Astrid**

### **A mes nièces,**

Ingrid, Corine, Kévine, Odrey, vous avez toujours souhaité m'appeler Docteur, je vous fais honneur en vous dédiant ce titre.

### **A mes neveux**

Franck, Loïc ceci est un modèle pour vous soyez-en fière.

**A la famille Moussa BA**, pour son accueil chaleureux.

**A Rose Eliane PENDA**, pour son soutien particulier

**A tous mes collègues de la première promotion de Master 2 Santé Publique Vétérinaire.**

**A tous les membres de la CEVEC**, merci de m'avoir accepté à la tête de cette cellule.

**Au frère François Dominique FORQUIN**

**A toute la communauté de la paroisse Saint Dominique de Dakar.**

**A tous les membres de la 34<sup>ème</sup> promotion de l'EISMV de Dakar.**

**A mes frères le Dr Jean-blaise et le Dr Serge**

**A Nathalie TINAK**

Je prie Dieu de nous donner les grâces afin que chacun de nous réalise une carrière professionnelle riche et une vie familiale heureuse.

**A Mon frangin Dr geraud HELLOW**

Merci pour les multiples services rendus, trouves ici le témoignage d'un amour profond

**A mon ami et frère DANIEL HANNA**

Merci pour l'amitié que tu ne cesses de me témoigner. Sincères reconnaissances « *mbombo* ».

**A mes tous mes amis du Sénégal,**

Martin, Raphaël, Odrey, kabrel, Naomie, Elvire, Blandine, Gabriel, Gilbert, Alkaissou, Oumaté Marcel, Moussa Sarr, Babakar NGOM, Merci de votre présence et de votre amitié ; sans vous ces années d'étudiants n'auraient pas été aussi belle

# **REMERCIEMENTS**

Nos très sincères remerciements

Au Dr. Yaghouba KANE qui n'a ménagé aucun effort pour diriger ce travail.

Au Pr. KABORET

Au Pr. SAWADOGO

Au Directeur de l'EISMV de Dakar ; le Professeur Louis Joseph PANGUI

Au Centre de calcul informatique de l'UCAD

Au Gouvernement camerounais pour avoir supporté ma scolarité.

Au Dr. Zombou

Au Dr. MAYGANE Landry

Au Sénégal et son peuple

A la Cameroonian Veterinarian Student Association (CAVESTAS)

A l'Amical des Etudiants Vétérinaires de Dakar (AEVD)

A tous mes Professeurs de l'EISMV pour le savoir qu'ils m'ont transmis

A tous les éleveurs de Thiel, qui m'ont autorisé à filmer, sans eux ce travail aurait été beaucoup plus abstrait.

A tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à la réussite de ce travail

# A NOS MAITRES ET JUGES

**A notre Présidente de jury de thèse, Madame Sylvie SECK GASSAMA,  
Professeur à la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie  
de Dakar,**

Vous nous faites un grand honneur en acceptant spontanément de présider ce jury de thèse. Veuillez trouver ici l'expression de notre profonde et sincère gratitude.

**A notre maître et Rapporteur de thèse, Monsieur Yalacé Yamba KABORET,  
Professeur à l'EISMV de Dakar**

Vous nous faites l'insigne honneur en rapportant cette thèse, malgré vos multiples occupations. Ce travail est le fruit de votre initiative. Vos immenses qualités humaines et d'homme de science suscitent respect et admiration. Soyez rassuré de notre sincère reconnaissance.

**A notre maître et juge, Monsieur Germain Jérôme SAWADOGO,  
Professeur à l'EISMV de Dakar**

Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant de siéger dans notre jury de thèse. Nous avons été fascinés par la qualité de vos enseignements. Votre abord facile, votre démarche scientifique et votre grande expérience en matière d'initiation à la recherche, nous ont profondément marqué. Cher maître, trouvez ici, l'expression de notre profonde reconnaissance et notre plus grand respect.

**A notre Directeur de thèse Monsieur Yaghoub KANE,  
Maître assistant à l'EISMV de Dakar,** Vous avez accepté de nous encadrer malgré vos multiples occupations. Vos qualités scientifiques, votre simplicité votre rigueur scientifique forcent admiration et ont été d'un apport précieux et hautement profitable pour nous. Soyez assuré de notre admiration et profonde reconnaissance.

**A notre Co-Directeur de thèse Monsieur Ibrahima NIANG,  
Enseignant-chercheur à la faculté des sciences et techniques de l'UCAD,**

Vous avez accepté spontanément de nous accompagner tout au long de ce travail. Votre simplicité et votre application dans le travail sont pour nous un motif d'admiration. Veuillez accepter nos sentiments les plus respectueux.

**« Par délibération la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie et l'Ecole Inter-Etats des sciences et Médecine Vétérinaire de Dakar ont décidé que les opinions émises dans les dissertations qui leur seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent donner aucune approbation ni improbation »**



# **LISTE DES ABREVIATIONS**

**CRDI: Centre de Recherche pour le Développement International**

**CRTI: Centre de Ressource en Technologie de l'Information et de la Communication**

**CSE : Centre de Suivi Ecologique**

**GPS: Global Positionning System**

**ONG: Organisation Non Gouvernementale**

**PC: Personal Computer**

**PAPPEL: Projet d'Appui à l'Élevage**

**SMS: Short Message Service**

**SIG: Système d'Information Géographique**

**SONATEL: Société Nationale de Télécommunication**

**TIC: Technologie de l'Information et de la Communication**

**UCAD: Université Cheikh Anta Diop**

**UP: Unité Pastorale**

**VIH: Virus de l'Immunodéficience Humaine**

**WAP: Wireless Application Protocol**

**J2ME: Java 2 Micro Edition**

# LISTE DES PHOTOS

<b>Photo 1 : Séance d'identification des éleveurs à former .....</b>	<b>29</b>
<b>Photo 2 : Formation des éleveurs au SIG mobile.....</b>	<b>30</b>
<b>Photo 3 : Formation au Webmapping .....</b>	<b>37</b>
<b>Photo 4 : Test à l'utilisation du Webmapping.....</b>	<b>44</b>
<b>Photo 5 : Test à l'utilisation du SIG Mobile.....</b>	<b>44</b>

# LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Occupation du sol de l'UP de Thiel.....	21
Figure 2 : Différentes composantes du téléphone mobile.....	26
Figure 3 : Lancement de l'application.....	31
Figure 4 : Légende des différentes pistes .....	32
Figure 5 : Liste de commandes .....	32
Figure 6 : Zoom sur la carte.....	33
Figure 7 : Couche des points d'eaux .....	33
Figure 8 : Accès aux fonctionnalités avancées .....	34
Figure 9 : Ensemble des points de départ.....	34
Figure 10 : Étape intermédiaire .....	35
Figure 11 : Visualisation des points d'eau .....	35
Figure 12 : rendu de la carte.....	36
Figure 13 : Choix de l'état d'un point d'eau .....	36
Figure 14 : Ecran d'ouverture de l'application.....	38
Figure 15 : Interface de gestion des points d'eau .....	39
Figure 16 : Ecran de recherche de l'état des points d'eau.....	39
Figure 17 : Ecran de modification d'un point d'eau.....	40
Figure 18 : Ecran de gestion des tronçons .....	41
Figure 19 : Modification du tronçon.....	41
Figure 20 : Calcul du plus court chemin.....	42
Figure 21 : Visualisation du plus court chemin .....	43
Figure 22 : Architecture du Système .....	49
Figure 23 : Représentation de l'utilisation des applications de janvier à juin 2008.....	51

# LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Structuration du cheptel dans l'Up de Thiel .....	24
Tableau II : Nombre d'éleveurs ciblés en fonction des villages .....	29
Tableau III : Récapitulatif des infrastructures et ressources pastorales de Thiel .....	47

# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
<b>PREMIERE PARTIE: GENERALITES SUR LES SYSTEMES D'INFORMATION EN MILIEU PASTORAL.....</b>	<b>1</b>
<b>CHAPITRE I: LE SYSTEME PASTORAL.....</b>	<b>4</b>
<b>I.1. Définition du pastoralisme .....</b>	<b>4</b>
<b>I.2. Importance des pratiques pastorales sahéliennes .....</b>	<b>4</b>
<b>I.3. Contraintes liées aux pratiques pastorales.....</b>	<b>6</b>
<b>I.3.1. Raréfaction des ressources pastorales .....</b>	<b>6</b>
<b>I.3.2. Faiblesse des organisations pastorales .....</b>	<b>6</b>
<b>I.3.3. Difficultés d'accès aux informations pastorales et inadaptation des outils .....</b>	<b>7</b>
<b>de communication.....</b>	<b>7</b>
<b>I.4. Besoins en information des éleveurs .....</b>	<b>7</b>
<b>I.5. Systèmes d'information utilisés .....</b>	<b>10</b>
<b>I.5.1. Système d'information traditionnel.....</b>	<b>10</b>
<b>I.5.1.1. Sources d'information .....</b>	<b>10</b>
<b>I.5.1.2. Fréquence des informations .....</b>	<b>10</b>
<b>I.5.2. Système d'information moderne.....</b>	<b>11</b>
<b>I.5.2.1. Acteurs du système d'information moderne.....</b>	<b>11</b>
<b>I.5.2.2. Sources d'information du système d'information moderne .....</b>	<b>11</b>
<b>I.5.2.3. Supports d'exploitation de l'information.....</b>	<b>11</b>
<b>CHAPITRE II : INNOVATIONS DES SYSTEMES D'INFORMATION AU PROFIT DES COMMUNAUTES DE BASE.....</b>	<b>13</b>
<b>II.1. Centre multimédia communautaire .....</b>	<b>13</b>
<b>II.2. Projet MANOBI .....</b>	<b>13</b>
<b>II.3. Projet EISMV .....</b>	<b>14</b>
<b>II.3.1. Présentation du contexte.....</b>	<b>14</b>
<b>II.3.2. Difficultés rencontrées dans l'exécution du projet.....</b>	<b>16</b>
<b>II.3.3. Limites du projet.....</b>	<b>16</b>
<b>II.4. Projet MISTOWA .....</b>	<b>17</b>
<b>CHAPITRE III: IMPORTANCE DE LA TELEPHONIE MOBILE.....</b>	<b>17</b>
<b>III.1. Situation de la téléphonie mobile au Sénégal .....</b>	<b>17</b>
<b>III.2. Rôle socio-culturel .....</b>	<b>18</b>
<b>III.3. Fonctionnement technique et pratique du SMS .....</b>	<b>19</b>
<b>DEUXIEME PARTIE:.....</b>	<b>1</b>
<b>I.1. Zone d'étude .....</b>	<b>21</b>
<b>I.1.1. Caractéristiques géographiques.....</b>	<b>22</b>
<b>I.1.1.1. Situation géographique.....</b>	<b>22</b>
<b>I.1.1.2. Population.....</b>	<b>22</b>
<b>I.1.2. Caractéristiques économiques.....</b>	<b>22</b>
<b>I.1.2.1. Ressources naturelles.....</b>	<b>22</b>
<b>I.1.2.1.1 Ressources en eau.....</b>	<b>22</b>
<b>I.1.2.1.2. Ressources végétales .....</b>	<b>23</b>
<b>I.1.2.2. Elevage .....</b>	<b>23</b>
<b>I.2 Matériel .....</b>	<b>24</b>
<b>I.2.1. Matériel humain .....</b>	<b>24</b>

I.2.1.1. Eleveurs .....	24
I.2.1.2. Personnels de la radio rurale.....	24
I.2.2. Matériel électronique .....	25
I.2.2.1. Le téléphone mobile.....	25
I.2.2.1.1. Description .....	25
I.2.2.2. Les logiciels libres.....	27
I.2.2.3. Ordinateurs .....	27
I.3 Méthodes.....	27
I.3.1. Collecte des données .....	27
I.3.1.1. Phase préparatoire .....	27
I.3.1.2. Phase d'enquête.....	28
I.3.2 Formation des éleveurs .....	28
I.3.2.1 Identification du profil des éleveurs à former .....	28
I.3.2.2. Formation à l'utilisation des applications.....	30
I.3.2.2.1. Application SIG Mobile.....	30
I.3.2.2.2. Application Webmapping .....	36
I.3.3. Suivi des activités sur le terrain.....	45
CHAPITRE II: RESULTATS ET DISCUSSION.....	46
II.1. Résultats .....	46
II.1.1. Données du terrain .....	46
II.1.2. Formation .....	47
II.1.2.1. Architecture du Système .....	48
II.1.2.2. Maîtrise des applications par les formateurs.....	49
II.1.2.3. Initiation des éleveurs aux applications informatiques .....	49
II.1.2.4. Résultats du test d'utilisation.....	50
II.1.3. Activités des éleveurs par les applications .....	50
II.2. Discussion.....	52
II.2.1. Zone et matériel d'étude.....	52
II.2.2 Méthodes d'étude .....	53
II.2.3. Résultats .....	53
II.2.3.1 Données de terrain .....	53
II.2.3.2 Formation .....	55
II.2.3.3 Activités des éleveurs par les applications .....	55
RECOMMANDATIONS .....	57
1. A la Direction de l'élevage .....	57
2. Aux Partenaires au développement .....	58
3. Aux Eleveurs.....	59
4. Au Centre de ressources en technologie de l'information et de la communication .....	59
CONCLUSION .....	60
BIBLIOGRAPHIE .....	1
ANNEXES .....	1
SERMENT DES VETERINAIRES DIPLOMES DE DAKAR.....	73

## INTRODUCTION

Le Ferlo (Sahel sénégalais), situé en zone semi-aride, au nord du Sénégal, est une zone à vocation essentiellement pastorale et où l'utilisation des espaces pastoraux est la plus difficile. Le milieu pastoral est également un enjeu essentiel dans la micro-économie rurale. Il procure, par exemple, 55% à 75% des revenus ruraux au Sénégal [22].

Les conditions climatiques défavorables (faible pluviométrie, sécheresses successives) entraînent la restriction et la raréfaction des espaces pastoraux. Mais, la viabilité et la pérennité des activités pastorales, dans cette zone semi-aride, résultent de tout un jeu de stratégies de gestion de ces espaces que les éleveurs pratiquent. En effet, pour mieux exploiter les parcours, les pasteurs font recours à la mobilité du bétail qui apparaît comme une stratégie d'utilisation des ressources pastorales de plus en plus rares. Cette stratégie garantit au bétail l'affouragement, l'abreuvement, la santé et la protection contre les prédateurs [25]. La transhumance constitue un point central de cette stratégie. La décision d'entreprendre la transhumance est un acte réfléchi et organisé par les communautés pastorales. Le choix de la direction et la date de départ font l'objet d'une décision familiale, après une analyse de l'ensemble d'informations obtenues sur l'état du troupeau, sur les zones d'accueil (qualité des pâturages, conditions d'accès, état sanitaire des animaux) et, enfin, sur l'âge et le nombre des bergers qui vont conduire les troupeaux [5].

Les systèmes d'information traditionnellement utilisés par les communautés de base pour s'informer semblent avoir atteint leurs limites, puisque chaque année l'on constate la désorganisation de l'espace-ressource avec des risques de surpâturage, particulièrement autour des points d'eau, l'apparition des conflits entre agriculteurs et éleveurs, la dissémination des maladies épizootiques et une faible productivité du bétail [32].

Jusqu'à récemment, l'accès aux informations provenant des zones rurales géographiquement éloignées s'avérait à la fois coûteux et laborieux. De même, fournir des informations aux communautés pastorales qui vivent et travaillent en milieu villageois relevait de la gageure. En plus, les initiatives locales, nationales ou sous régionales mises en place pour développer les activités pastorales, ne prennent pas suffisamment en compte l'adaptation des outils de communication en milieu

pastoral et les difficultés pour les éleveurs d'accéder aux informations en dépit de l'essor que connaît les technologies sur les nouveaux systèmes d'information et de la communication. C'est fort de ce constat que le Centre de Ressources en Technologies de l'Information et de la Communication (CRTIC) de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar a pensé développer de nouvelles applications informatiques qui seront intégrées dans des téléphones mobiles et mis à la disposition des éleveurs. L'objectif général de cette étude est de mettre en place un outil intégrant des applications informatiques et une base de données au service des éleveurs et agro-éleveurs.

Les objectifs spécifiques sont:

- La mise en place d'un système d'information moderne basé sur des applications informatiques,
- La maîtrise de ces applications par les pasteurs
- L'évaluation de l'applicabilité de ce système

A cette fin, notre travail a été mené et se présente en deux parties:

- La première partie est consacrée aux généralités sur les systèmes d'information en milieu pastoral,
- La seconde partie aborde l'utilisation des applications informatiques par les éleveurs de l'Unité Pastorale de Thiel.

**PREMIERE PARTIE: GENERALITES**  
**SUR LES SYSTEMES**  
**D'INFORMATION EN MILIEU**  
**PASTORAL**

## **CHAPITRE I: LE SYSTEME PASTORAL**

### **I.1. Définition du pastoralisme**

Le pastoralisme apparaît, en fait, comme la principale activité de valorisation durable d'une ressource naturelle fragile et éparse en zones arides. En effet, il met en œuvre la flexibilité et la réactivité nécessaire pour s'adapter à des ressources dont la disponibilité géographique et temporelle est particulièrement inconstante [27].

Une des spécificités du pastoralisme est la transhumance, qui voit le déplacement saisonnier des troupeaux de zébus, de petits ruminants et de dromadaires conduits par des bergers entre deux zones de pâturages complémentaires, parfois très éloignées l'une de l'autre [32]. La transhumance est fondée sur l'alternance de la saison des pluies et de la saison sèche, et vise à exploiter alternativement des pâturages et des points d'eau. En hivernage, lorsque la végétation est abondante et les mares pleines, les cheptels occupent le nord du Sahel. Quand les points d'eau tarissent et les pâturages s'amenuisent, les animaux migrent vers le sud du Sahel où les savanes soudaniennes regorgent des ressources végétales.

Les causes de ses mouvements de bétail sont principalement liées à la recherche d'eau ou de pâturages, en fonction des saisons, à la protection des cultures d'hivernage ou à l'exploitation des résidus champêtres après les récoltes. Toutefois, du fait des variations climatiques, les pasteurs font face à de nombreuses contraintes dans leurs activités.

En zone sahélienne, à part quelques tentatives de culture autour des agglomérations, les éleveurs transhumants sont les utilisateurs exclusifs du milieu naturel [6].

### **I.2. Importance des pratiques pastorales sahéliennes**

Du point de vue zootechnique ou agronomique, les systèmes d'élevage pastoraux relient «l'ensemble des techniques et des pratiques mises en œuvre par une communauté pour faire exploiter, dans un espace donné, des ressources végétales par des animaux en tenant compte de ses objectifs et des contraintes du milieu » [18]. En mettant l'accent sur l'organisation sociale, il s'agit de « produit d'un groupe de producteurs socialement organisés et ayant mis au point et adopté un certain nombre de techniques et de travail, conditionnés eux-mêmes par un environnement physiques et économique et les contraintes de l'environnement social de ce groupe » [13].

L'élevage est une composante spécialisée dans les différents types de système pastoral. Dérivé de la chasse, il est une activité considérée plus ancienne que l'agriculture *stricto-sensu*. Généralement, l'élevage joue un rôle très important dans l'émergence des premières formes d'organisation sociale, dans leur développement et aussi dans la reproduction des rapports sociaux [19].

Les systèmes pastoraux concernent environ 60% des terres de pâturage dans le monde entier (environ 2, 2 millions de km<sup>2</sup>), soit près de la moitié de la superficie totale des terres exploitables. Réparties en zones aride, semi- aride, sub-humide, humide, tempérée et tropicale montagneuse, ces terres accueillent 360 millions de bovins (la moitié sur les terres de savanes humides) et plus de 600 millions d'ovins et de caprins.

Les systèmes pastoraux assurent environ 9% de la production mondiale de viande de bœuf et environ 30% de la production mondiale de viande de mouton et de chèvre. Ce système de production offre l'unique moyen de subsistance pour plus de 100 millions d'individus qui vivent dans les régions arides et probablement pour un nombre équivalent de personnes vivant dans les autres zones écologiques.

Dans ces systèmes, l'alimentation des animaux est essentiellement constituée d'herbe. Ce qui leur est très bénéfique surtout pour les bovins.

En effet, selon **Chene (2001) [9]**, l'herbe est le seul aliment complet qui peut couvrir les besoins d'entretien d'un animal en énergie, matières azotées, vitamines et oligo-éléments. L'herbe pâturée possède 19% de matière sèche qui augmente le taux d'ingestion et permet de couvrir 115% des besoins énergétiques.

Des études ont aussi montré que la production de protéines par hectare dans les systèmes pastoraux est trois fois plus forte que dans les systèmes de production sédentaires, ou dans les ranchs d'Australie et des USA dans les conditions climatiques comparables. En plus, les systèmes pastoraux sont des systèmes à usages multiples qui permettent des valorisations traditionnelles importantes [34].

La mobilité du bétail est donc indispensable à la viabilité économique et écologique de l'élevage sahélien. Elle permet une meilleure adéquation entre besoins nutritionnels du bétail et les disponibilités fourragères et l'eau, variables dans le temps et dans l'espace, tout en réduisant les risques de dégradations des terres de parcours liés à une pâture répétée [21].

### **I.3. Contraintes liées aux pratiques pastorales**

Les pratiques pastorales regroupent le mode de conduite et l'alimentation des animaux, le mode d'exploitation des ressources pastorales (eaux et pâturages) et les règles de gestion de ces ressources. Les difficultés majeures sont liées aux disponibilités de ces ressources, et à l'organisation des éleveurs.

#### **I.3.1. Raréfaction des ressources pastorales**

La réduction des terres de parcours et des points d'eau est liée aux facteurs climatiques et anthropiques, à la baisse de la production et à la diminution de la capacité de régénération des végétaux [21]. Il s'en suit une dégradation des sols et une déforestation qui sont elles mêmes dues à une transhumance longue et anarchique. Le problème d'accès aux ressources a également contribué à leur diminution. En effet, la plupart des codes pastoraux limitent les possibilités d'accès aux ressources au lieu de les favoriser [12]. Du fait qu'ils sont confus, la sécurité des éleveurs est de plus en plus mise en cause avec une recrudescence des conflits, dans la plupart des pays sahéliens, et le vol de bétail [23]. Une autre composante de la raréfaction des ressources est représentée par les feux de brousse.

Des approches de solutions ont été préconisées, notamment le recensement des besoins de formation et d'informations des organisations professionnelles d'éleveurs [11], la formation des éleveurs afin qu'ils puissent utiliser les TIC dans le suivi temporel des animaux d'élevage par les communautés de base et la préservation de l'environnement, l'introduction des cultures fourragères [15] et, enfin le suivi écologique de l'environnement [8].

#### **I.3.2. Faiblesse des organisations pastorales**

Il ressort des études de cas qu'après plusieurs décennies, les politiques d'encadrement du secteur ont montré des limites laissant une impression de laisser pour compte des politiques de développement. Le financement de l'élevage représente une part infime des budgets de fonctionnement du développement rural (moins de 1% selon la banque Mondiale). Les tentatives récentes d'organisation des éleveurs découlent de la politique de désengagement du secteur par l'Etat avec l'espoir de l'émergence du secteur privé. Les coopératives et associations émergentes n'ont pas encore la force nécessaire pour permettre une expression des éleveurs en tant qu'acteurs sociaux et économiques [9]. Cette faiblesse s'est accrue

avec l'échec des programmes de développement initiés par les Etats sahéliens pour appuyer les organisations pastorales [30].

### **I.3.3. Difficultés d'accès aux informations pastorales et inadaptation des outils de communication**

L'élevage transhumant a très peu bénéficié de l'encadrement technique, malgré son apport considérable dans l'économie nationale des pays sahéliens. Ainsi, fournir des informations aux communautés de base vivant et travaillant dans les zones rurales, ou leur faire face à des informations et à la formation, s'avère à la fois coûteux et laborieux. C'est encore plus difficile pour les éleveurs en transhumance à cause des difficultés d'accès aux zones pastorales et de la grande mobilité des groupes pastoraux.

Les différents outils utilisés, jusqu'à ce jour, par les services publics et parapublics pour l'encadrement des éleveurs, sont fortement tributaires du système national de vulgarisation agricole. Ces derniers sont très peu adaptés aux conditions d'activités des éleveurs transhumant [3]. De plus, le réseau de vulgarisation se heurte à un certain nombre de difficultés qui ne favorisent pas la dissémination de l'information au sein des éleveurs transhumants. Parmi ces difficultés, on peut citer :

- la formation inadaptée des producteurs par les agents de base (pas de démonstrations faute de moyens) ;
- le cumul des fonctions par la plupart des agents ;
- L'insuffisance du personnel d'encadrement de base qui doit assurer à la fois la formation, la vulgarisation des thèmes techniques, la couverture sanitaire et bien d'autres activités.

Face à toutes ces contraintes, les éleveurs ont de plus en plus besoin d'informations pour mieux gérer les pratiques pastorales.

### **I.4. Besoins en information des éleveurs**

L'élevage pastoral sahélien a souvent été associé aux problèmes de désertification et de dégradation des parcours. En réaction à cette situation, les tentatives de sédentarisation mal maîtrisées ont conduit à des perturbations sociales et à une forte dégradation des ressources naturelles à cause de la désorganisation du système de gestion traditionnel. Par ailleurs, il n'a pas été montré une rentabilité économique de ces tentatives.

C'est pourquoi, aujourd'hui, le pastoralisme apparaît comme la principale activité de valorisation durable des ressources naturelles en zones arides et semi-arides, notamment le Sahel. Cependant, ce système de gestion que constitue le pastoralisme fait face à de nombreux défis liés aux variations climatiques, à la compétition croissante pour l'accès aux ressources naturelles ainsi qu'aux enjeux économiques de production. Par ailleurs, face au processus de désertification, les éleveurs et les décideurs manquent d'informations biophysiques et socioéconomiques sur les dynamiques et la viabilité de ce système de production, en l'occurrence sur la mobilité des hommes et des animaux, sur les critères spécifiques de vulnérabilité pastorale [14].

De plus, au Sahel, il y a la restriction progressive des mouvements de transhumance en saison pluvieuse suite à la réduction ou au blocage des couloirs de passage des troupeaux transhumants du fait de l'extension des surfaces agricoles. Cette restriction constitue un casse-tête pour les éleveurs, particulièrement en période de saison pluvieuse avec des pluies irrégulières et mal réparties [20].

Les informations traditionnellement recherchées par les éleveurs sont celles qui s'articulent autour de leurs préoccupations majeures. Ces préoccupations sont nées des aléas du système de production traditionnel. De ces préoccupations naissent les besoins d'information et de formation dans un souci permanent d'améliorer ce système.

Les informations recherchées sont relatives à la disponibilité des ressources naturelles (eau, pâturages, etc....), aux prix du marché, à la santé animale [11], et à l'hospitalité des populations d'accueil. L'ensemble de ces informations sur les zones de transhumance permet de choisir les sites d'accueil et de tracer puis de suivre les itinéraires des parcours lors de la transhumance.

En effet, le départ en transhumance est influencé par la disponibilité en pâturages, en eau, mais aussi par d'autres informations concernant les zones d'accueil. Par exemple, les itinéraires et les lieux des escales des troupeaux transhumants sont d'abord déterminés en fonction de l'expérience acquise les années précédentes, mais sont aussi actualisés et adaptés, à chaque fois, à partir des informations préalablement collectées par les éclaireurs ou à partir d'autres sources (voyageurs commerçant de bétail, etc.).

Les informations collectées sur les pays ou les zones d'accueil portent principalement sur :

- Les possibilités d'exploitation des ressources pastorales : précocité des pluies, quantité et qualité des pâturages, accès à des points d'abreuvement, pistes à bétail, rapports entre populations locales et les pasteurs transhumants ;
- Les conditions sanitaires dans les zones (maladies dominantes, champs maudits) ;
- Les transactions commerciales (existence de marchés)
- La sécurité du bétail et des bergers (vol du bétail, agressions diverses)
- Les tracasseries administratives et douanières, etc.

L'ensemble de ces informations permet à l'éleveur de définir l'itinéraire de transhumance de l'année en cours **[10]**.

Il y a plusieurs modalités d'obtention de ces informations (salutations au cours d'une rencontre, causeries familiales).

Les données sur les ressources naturelles font partie des informations stratégiques. De plus, dans un milieu où l'accès à ces ressources n'est pas exclusif, la gestion de l'information joue un rôle crucial puisque l'accès se joue aussi bien sur la promptitude que sur des liens sociaux entre les usagers et les ayant-droits. C'est la raison pour laquelle, certaines informations sont jalousement gardées permettant d'en tirer profit au maximum et le plus longtemps possible

**[28]**.

Par contre, d'autres informations sur les ressources sont partageables sans grandes difficultés ; c'est le cas des informations sur le débit des forages, sur leur coût, les prix du marché, et la disponibilité des produits sanitaires.

Les nouveaux systèmes d'informations et de communication créent de nouvelles opportunités et fournissant de nouveaux produits (cartes satellitaires, SIG) et des services d'accès aux informations et connaissances pour une agriculture plus performante. En effet, des systèmes avancés et novateurs de collectes, de gestion et d'analyse des données, notamment des ressources pastorales sont disponibles: les cartographes, les radios, le GPS, les animations villageoises, les observateurs, les agents de terrains, le téléphone portable **[13]**.

Les éleveurs accèdent à ces différentes informations suivant un mode traditionnel et moderne.

## **I.5. Systèmes d'information utilisés**

En élevage transhumant, le système traditionnel d'information est fréquemment utilisé par les éleveurs pour exploiter, entre autres, les ressources naturelles. Néanmoins, de plus en plus, le système d'information moderne est également utilisé par ces éleveurs et les autres acteurs en charge du développement pastoral.

### **I.5.1. Système d'information traditionnel**

Ce système traditionnel est habituellement utilisé par les pasteurs pour accéder à des informations dont ils ont besoin. Ces informations leur permettent, par exemple, de décider des itinéraires à suivre et des zones d'accueil lors de leur mouvement de transhumance.

#### **I.5.1.1. Sources d'information**

Les éleveurs transhumants utilisent différents canaux pour avoir des informations et des données qui garantissent la sécurité et la rentabilité de leur migration. C'est pourquoi, ils font recours à plusieurs sources d'information. Les principales sources de ces informations sont représentées par les agents des services d'élevage, les organisations locales d'éleveurs, les bergers, les autorités coutumières locales, voire les parents et amis, des émissaires ou des voyageurs provenant des zones d'accueil [4].

#### **I.5.1.2. Fréquence des informations**

Les éleveurs s'informent généralement de façon continue avant, pendant et au retour de la transhumance [4]. Les informations sont collectées dans les marchés hebdomadaires (appelés « Louma »), au cours des pâtures, autour des points d'eau, pendant les campagnes de vaccination, et aux postes vétérinaires.

Compte tenu de la dégradation des ressources naturelles, les besoins en formation et en information deviennent des enjeux d'ordre politique, social et économique. En effet, l'illettrisme marginalise davantage les éleveurs et les expose à toutes sortes de situations délicates, voire dangereuses. Par exemple, dans certaines situations, les éleveurs sont exclus des instances de décision; ce qui fragilise leur position, notamment dans la gestion des espaces pastoraux. Il en résulte des conséquences sociales (conflits) et environnementales (dégradation des ressources) de plus en plus redoutables. C'est donc tout l'élevage transhumant qui est menacé, voire l'économie

des pays sahéliens, si les besoins en information et en formation des éleveurs ne sont pas pris en compte pour leur apporter des solutions idoines.

### **I.5.2. Système d'information moderne**

En milieu moderne, le système d'information est tout à fait différent de celui du milieu transhumant. Ce mode moderne d'information implique des acteurs qui ne sont pas forcements identiques à ceux du milieu transhumant. Les moyens, déployés dans ce système, sont des outils modernes et des supports de nature diverse qui permettent d'exploiter l'information et de la rendre plus efficiente.

#### **I.5.2.1. Acteurs du système d'information moderne**

Les acteurs du système moderne sont situés à deux niveaux du processus d'information. Le premier niveau concerne les services officiels, les décideurs et les chercheurs et le second niveau concerne les vulgarisateurs, les animateurs, et certains éleveurs (éleveurs modernes). Les premiers sont faciles à atteindre et disposent de nombreuses sources d'information.

#### **I.5.2.2. Sources d'information du système d'information moderne**

Certaines de ces sources sont connues. On citera, entre autres, la radio, les livrets de vulgarisation, les parcelles de démonstration, les centres d'alphabetisation, les photos, des centres de recherches, les bibliothèques. D'autres sources, par contre, sont moins connues par le grand public, mais elles semblent prometteuses, particulièrement celles qui permettent d'accéder aux bases de données et aux centres de savoirs. C'est le cas des CD-ROM, les courriers électroniques, les télécentres communautaires, les systèmes d'informations géographiques (SIG), les GPS (global positioning system), et les satellites. Pour exploiter l'information disponible, le système moderne utilise des supports variés.

#### **I.5.2.3. Supports d'exploitation de l'information**

L'information se présente rarement sous une forme directement exploitable. Il est nécessaire de traiter la masse de données recueillies, d'identifier celles qui sont informatives pour l'activité considérée, puis de les communiquer aux utilisateurs à travers des supports facilement exploitables.

Un support est un élément physique capable d'enregistrer des informations, de manière permanente ou temporaire, pour les stocker, les restituer ou les transmettre [3]. Les supports sont très variés ; en effet, ils comprennent les supports films (films, diapositives, microfilms), les supports papiers (imprimés, fiches, livres, photos, affiches, transparents), les supports magnétiques (cassettes pour magnétophones, vidéocassettes, disques ou disquettes), les supports électroniques ( écran, mémoire interne des ordinateurs), les supports optiques (disques optiques numériques , compact disque), les supports câblés (lignes de transmission de réseaux informatiques) et divers autres supports (tableaux noirs, verts ou blancs, et écrans de projection, panneaux d'affichage).

Ces différents supports, bien qu'ils permettent une exploitation de l'information, ne donnent pas les mêmes effets selon l'utilisateur. Par exemple, un support papier est plus évocateur d'une lésion pulmonaire que la description de cette lésion à la radio (cassette). C'est pourquoi, il est important de bien choisir le support d'information pour utiliser les nouveaux outils de l'information et de la communication, après avoir bien identifié les besoins en information.

Il faut souligner que même si l'information est une ressource stratégique, le partage reste une valeur sociale. Cependant, les tensions sont fortes entre la concurrence et les besoins réciproques d'informations, en conformité à l'idéologie et aux prescriptions sociales.

## **CHAPITRE II : INNOVATIONS DES SYSTEMES D'INFORMATION AU PROFIT DES COMMUNAUTES DE BASE**

### **II.1. Centre multimédia communautaire**

Les centres multimédias communautaires (CMC) associent la radio de proximité régie par la population locale et les installations de Télécentres (ordinateurs avec connexion Internet et courrier électronique, téléphone, télécopie et photocopie). La radio, dont le fonctionnement est simple et peu coûteux, sert non seulement à s'informer, éduquer et divertir, mais permet aussi de renforcer la communauté.

Les CMC s'inscrivent dans le cadre d'une stratégie mondiale de réduction de la fracture numérique dans les communautés les plus démunies en mettant à leur disposition les technologies de l'information et de la communication grâce auxquelles elles pourront améliorer leurs conditions de vie. Les CMC offrent des possibilités de développement socio-économique, en associant les savoirs traditionnels aux ressources inépuisables d'information sur l'Internet. [35]

### **II.2. Projet MANOBI**

Il s'agit d'utiliser l'Internet et la téléphonie mobile pour l'accès aux prix des produits agricoles au Sénégal.

Environ 70 % de la population du Sénégal vit en milieu rural où la majorité des gens tirent leur gagne-pain à partir de l'agriculture et de la pêche. Comme bon nombre de pays en développement, le Sénégal a, au cours des dernières années, libéralisé son économie afin d'adapter la demande à la mondialisation. En milieu rural, cela a graduellement fait disparaître les mécanismes gouvernementaux qui géraient la production et les prix. Les petits pêcheurs et exploitants agricoles ont eu beaucoup de difficultés à s'adapter à une économie dictée exclusivement par les lois du marché et les revenus en milieu rural sont tombés en chute libre. L'une des difficultés majeures pour les petits pêcheurs et exploitants agricoles est qu'ils n'ont aucun moyen de déterminer les prix du marché avant de vendre leur récolte ou leurs prises aux intermédiaires qui, souvent, profitent de l'ignorance des producteurs pour leur offrir des prix beaucoup plus bas que ceux du marché.

Lors de la première phase de ce projet pilote, dirigé par Manobi, une société de télécommunications privée, les cultivateurs de fruits et de légumes de Niayes, région

maraîchère de la façade ouest du Sénégal, ont pu majorer leurs prix de plus de 50% en utilisant le système fondé sur les téléphones mobiles.

Ce succès, de même que l'intérêt manifesté par le gouvernement du Sénégal, ont incité Manobi et ses partenaires à étendre le système aux collectivités de pêcheurs de Dakar et de la ville voisine, Kayar. En plus des renseignements fournis sur les prix aux pêcheurs, ce système accroît leur sécurité en leur donnant des bulletins météo actualisés et la possibilité d'inscrire leurs heures de départ et de leur retour de manière à ce que les syndicats de pêcheurs locaux puissent être alertés si un bateau ne rentre pas au port à temps. En pratique, les préposés à la collecte des données recueillent les prix sur les divers marchés et entrent ces données sur le portable. Celles-ci sont ensuite transmises, par un fournisseur de service sans fil, à une base de données centrale où elles sont archivées. Les agriculteurs et les pêcheurs utilisent leurs téléphones mobiles pour vérifier les prix et déterminer où l'offre sera la meilleure pour leur récolte ou leurs prises. Comme bon nombre de ces producteurs étant analphabètes, le système se sert d'icônes pour représenter les fruits, les légumes et les espèces de poisson. Pour avoir accès à ce service, les producteurs doivent posséder un téléphone WAP qu'ils peuvent se procurer sur place pour 90\$ et payer un tarif d'utilisation à la minute, peu élevé, pour le transfert des données sans fil [2].

## **II.3. Projet EISMV**

### **II.3.1. Présentation du contexte**

Il s'agit d'un projet de l'École Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar (EISMV), intitulé « Utilisation des TIC dans le suivi temporel du bétail transhumant par les communautés de base pour une gestion durable des ressources naturelles », et qui a été exécuté en collaboration avec le Centre de suivi écologique (CSE), avec le soutien financier de l'initiative de programme Acacia du Centre de recherches pour le développement international (CRDI) [26]. Ce projet a été conduit, à partir de 2001.

L'objectif général de ce projet était de permettre aux populations sahéennes d'accéder aux ressources pastorales et de mieux les utiliser en saison sèche grâce aux nouvelles techniques de l'information et de la communication (NTIC). Pour ce faire, il a été entrepris au Sénégal, au Mali et au Burkina Faso, l'état des lieux des savoirs locaux et des modes de communication habituellement utilisés par les

populations locales dans la gestion des ressources pastorales. L'identification de savoir-faire pertinent a été renforcée par l'introduction des outils modernes tels que le système d'information géographique (SIG), le système global de positionnement (GPS), les cartes thématiques des zones d'accueil dans le contexte de l'élevage transhumant. Sur la base des résultats obtenus, des modes performants d'élevage faisant appel aux NTIC ont été identifiés et validés afin de contribuer non seulement à la réduction des conflits agriculteurs éleveurs et à la pression animale sur les terres de parcours, mais aussi à l'amélioration de la productivité des élevages traditionnels avec comme conséquence immédiate l'augmentation des revenus familiaux [7].

Il s'agissait d'utiliser les nouvelles technologies pour i) informer les éleveurs sur les ressources des zones de transhumance, et ii/ orienter et suivre le parcours de certains bergers et de leur bétail d'un point à l'autre dans la zone sylvo-pastorale.

Des enquêtes de terrain ont également été menées auprès de plus de 200 familles dans les trois pays (Burkina Faso, Mali et Sénégal) sur l'état des lieux des pratiques traditionnelles et des savoirs locaux pour l'utilisation des ressources pastorales afin de les combiner aux outils et connaissances modernes et de les rendre accessibles.

Au Sénégal, trois zones correspondant à des unités pastorales (UP), c'est-à-dire Kouthiaba, Thiel et Tessékéré, ont servi de terrain d'essai au projet nommé « Utilisation des NTIC dans le suivi temporel du bétail transhumant par les communautés de base pour une gestion durable des ressources pastorales au Sahel ». Dans chacune de ces zones de test, des éleveurs ont été formés à lire et à établir des cartes géographiques grâce, notamment, au maniement d'appareils GPS connectés à des satellites et permettant de donner des positions précises sur la terre.

Parmi ces éleveurs, certains ont été également dotés de téléphones portables afin de permettre ainsi une circulation accélérée de l'information ; ce qui peut leur fournir un « système d'alerte » immédiat en cas de catastrophes. Enfin, ils ont été initiés à l'informatique pour accéder à l'information disponible sur le Web par l'installation, dans chaque unité pastorale, un équipement complet pour la connexion Internet. Cela leur a permis d'être informés en temps réel à travers un site construit en juillet 2003.

Surnommé « cyber-pasteur », le site « Gallé Aynabé » en Pulaar (ou maison de l'éleveur), présente des cartes montrant les espaces occupés, lesquels sont verdoyants, ainsi qu'une estimation de la « capacité de charge » indiquant le nombre

d'animaux pouvant migrer sans grand risque pour l'environnement et les ressources. « Gallé Aynabé » consacre aussi des pages sur les moyens de reconnaissance et de lutte contre les maladies animales [29].

Par ailleurs, comme tout système novateur, et malgré quelques acquis indéniables, plusieurs difficultés ont jalonné l'exécution de ce projet.

### **II.3.2. Difficultés rencontrées dans l'exécution du projet**

Dans la pratique, les acteurs du projet ont rencontrés quelques difficultés liées à l'usage de ces technologies modernes dans ces zones rurales sahéliennes. La majorité des destinataires est analphabète ou alphabétisé en langue Peuhl. En plus, la connexion est parfois impossible pour cause de réseau téléphonique défaillant ou manque d'alimentation en énergie car la plupart des appareils fonctionnent à l'énergie solaire, et en fin, l'entretien des machines n'est pas toujours assuré et le matériel n'est pas toujours en sécurité [29].

A côté de ces problèmes, il y a aussi les difficultés techniques pour transcrire, en langue Pulaar, les documents mis en ligne et la faible implication des radios communautaires en raison de manque de personnel spécialisé [17].

### **II.3.3. Limites du projet**

L'introduction des TIC au niveau des populations rurales par l'utilisation d'ordinateurs a montré ses limites.

En effet, l'exploitation des applications sur des ordinateurs de bureau, dans les zones rurales, a posé de sérieux problèmes de maintenance à cause des pannes répétées et de l'absence d'un service après-vente sur place. A cela s'ajoute également l'accès difficile aux unités pastorales. Il fallait donc transférer les ordinateurs dans les villes comme Dakar ; ce qui a augmenté, d'une manière considérable, le coût de l'exploitation. D'autre part, l'inexistence de l'électricité et le coût élevé du téléphone a aussi rendu presque inexploitable les solutions proposées.

Il convient aussi de souligner que toutes les applications étaient faites avec des logiciels propriétaires (Suite de Microsoft, SQL Server, Visual Basic, Front Page etc....) ; cela rend les coûts exorbitants pour la généralisation de leur utilisation.

D'une manière générale, les constats ainsi faits peuvent être partagés dans l'ensemble des projets de la première génération Acacia. Peu d'entre eux ont eu les moyens techniques et financiers nécessaires pour poursuivre les expériences tentées dans le même contexte [24].

Face à tout ses problèmes notés lors de cette première phase du projet Acacia, il convient d'explorer d'autres opportunités moins contraignantes pour les communautés de base en tenant compte de l'évolution technologique, marquée par l'expansion des technologies sans fil et les logiciels libres, mais surtout l'utilisation d'équipements de communication à usage plus simple comme le téléphone mobile.

#### **II.4. Projet MISTOWA**

En Afrique de l'Ouest, le commerce intra-régional est très limité malgré un gros potentiel. Le projet MISTOWA, mené en Afrique de l'Ouest, vise à augmenter ce commerce intra-régional en développant des systèmes d'information de marché (SIM) à l'aide des TIC, des médias et par l'implication du secteur privé. Il favorise aussi le développement de la communication et la publicité autour des SIM qui manquent traditionnellement. Le projet MISTOWA a utilisé la plateforme TradeNet et s'est chargé d'équiper les campagnes en kiosques ruraux (les points d'information agricoles) ainsi que de former les agents de ces kiosques, véritables intermédiaires entre les agriculteurs et la technologie. Il est également très bénéfique de disposer d'un personnel spécialisé et dédié.

Pour les productions de niches, les technologies de l'information et de la communication sont particulièrement indispensables afin que les acteurs de la filière puissent gérer l'offre et la demande. L'ASNAAP (Agribusiness in Sustainable Natural African Plant Products), a ainsi pu être établi. Il s'agit d'un système d'information de marché pour les épices et plantes médicinales comme le Griffonia et le Voacancia en Afrique de l'Ouest. [31]

### **CHAPITRE III: IMPORTANCE DE LA TELEPHONIE MOBILE**

#### **III.1. Situation de la téléphonie mobile au Sénégal**

A l'heure actuelle, la technologie cellulaire est celle qui est la plus diffusée dans les pays en développement. Au Sénégal, en moins de sept ans, le nombre de téléphones mobiles a largement dépassé celui des téléphones fixes. En effet, en

2001, alors que le parc des téléphones fixes n'atteint pas 150 000 lignes, la SONATEL, premier opérateur dans ce domaine, déclare plus d'un million (1 000 000) d'abonnés et la SENTEL, devenue TIGO, le second opérateur, revendique plus de 500 000 clients [24].

Il est clair que la téléphonie mobile a envahi toutes les couches de la population, toutes les régions du pays et toutes les tranches d'âge. On remarque particulièrement l'appropriation du téléphone mobile par les femmes, les jeunes et les acteurs du secteur informel de l'économie (commerçants, artisans, etc.) et même dans les zones rurales lorsque le signal est présent. Cette pénétration du téléphone mobile est sans commune mesure avec celle de l'ordinateur et de l'Internet [24].

### **III.2. Rôle socio-culturel**

Lorsque l'on se penche sur le changement social, l'arrivée du téléphone doit être accompagnée d'un certain nombre de précautions. Il arrive, par exemple, que des téléphones destinés à un usage collectif ne puissent fonctionner faute d'une appréhension claire des réalités locales par les technocrates. C'est pourquoi, cet outil ravive toute une série de rivalités locales souvent difficiles à percevoir pour un étranger au village. Cependant, le téléphone est aussi un instrument transporteur des préoccupations économiques et sanitaires, mais qui les exprimerait surtout.

Les populations rurales ont un impératif d'adaptation parce qu'elles sont engagées, bon grès mal gré, dans la violence du changement social et de la mondialisation. L'impératif d'adaptation des populations rurales au sud du Sahara s'exprime en termes d'ouverture sur l'extérieur. Ces adaptations doivent, cependant, les épargner des perturbations identitaire, structurelle et organisationnelle [16].

### III.3. Fonctionnement technique et pratique du SMS

Un SMS (Short Message Service) est un message de 160 caractères maximum (lorsqu'on l'envoie d'un mobile), et de plus ou moins 120 caractères lorsqu'on utilise un site spécialisé, car la signature automatique du site (qui "sponsorise" le message) diminue de fait le nombre de caractères disponibles. Quoi qu'il en soit, la possibilité de faire de la littérature est exclue, l'utilisateur va directement à l'essentiel. On peut tout de même noter que certains téléphones mobiles permettent maintenant de découper un message long en plusieurs messages courts de 160 caractères; ce qui offre la possibilité d'envoyer des messages plus longs et structurés.

Les SMS transitent sur le réseau de téléphonie cellulaire par un canal séparé dit de "signalisation" (d'où la limitation à 160 caractères). Ce canal séparé n'empêche malheureusement pas un phénomène de saturation (bien connu des utilisateurs de téléphones portables). Le trajet du SMS se décompose en deux temps: il va tout d'abord être transmis à l'opérateur qui va le centraliser avant de l'envoyer au destinataire du message, le tout s'effectuant en quelques secondes (comme un e-mail), et le message parvenant à destination même lorsqu'un portable est en veille ou ne capte pas dans la zone dans laquelle il se situe.

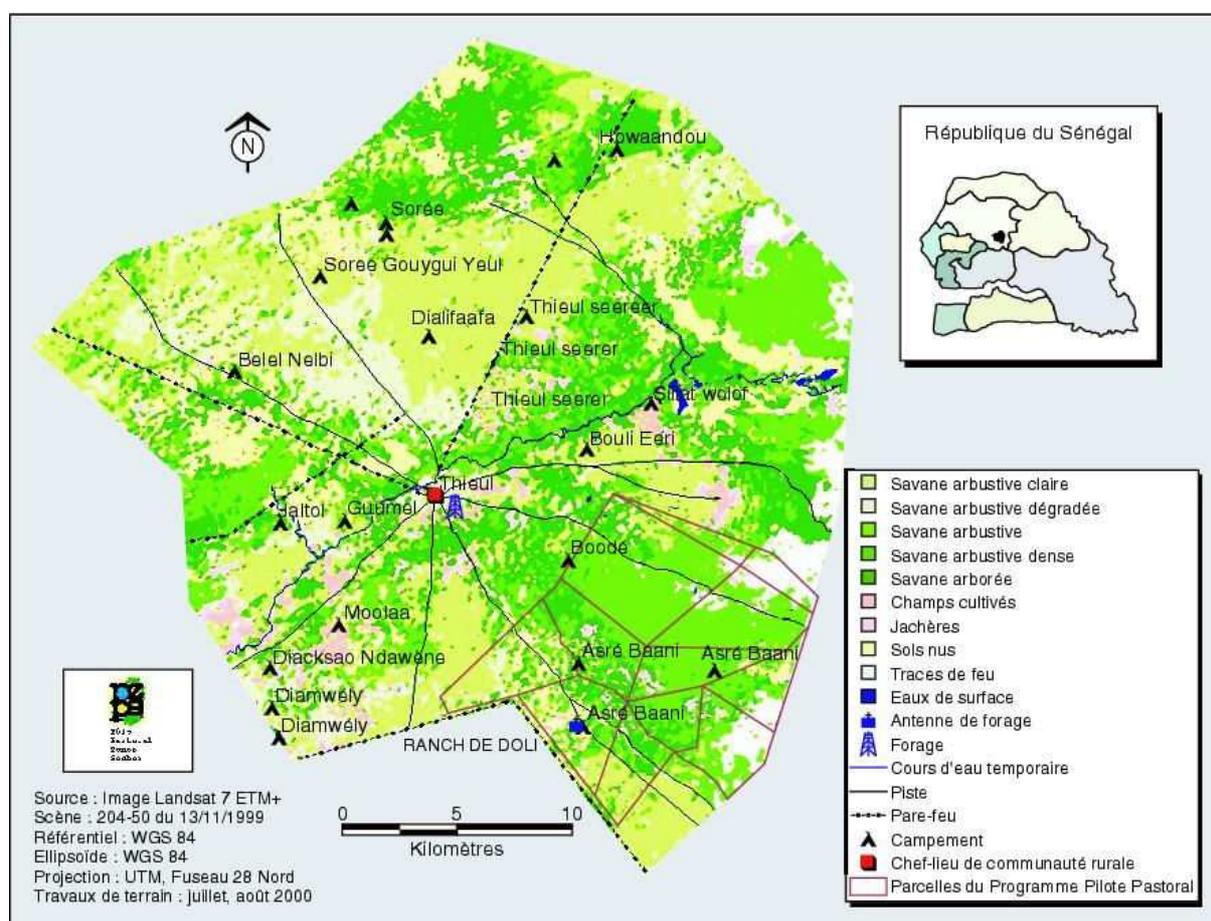
Il existe même la possibilité, à l'heure actuelle, d'envoyer un courriel (e-mail) depuis un simple SMS grâce à une passerelle qui réceptionne le SMS et le réachemine vers l'adresse e-mail du destinataire préalablement précisée au tout début du message. En moyenne, chaque SMS est facturé un peu plus cher, mais les opérateurs ont mis en place des forfaits spéciaux SMS qui peuvent faire tomber le coût unitaire. En tout état de cause, le coût d'envoi d'un SMS reste inférieur à la moindre conversation téléphonique. De plus, on peut souligner la discrétion du système, car il n'y a pas de sonnerie perturbatrice, ni de conversation intempestive lorsqu'on se trouve en groupe ou dans un lieu public. En plus, quand s'y ajoute sa facilité d'utilisation, combinée à sa rapidité et à sa fiabilité, on comprend mieux le succès du SMS. [1].

**DEUXIEME PARTIE:**  
**UTILISATION DES APPLICATIONS PAR LES**  
**ELEVEURS DE L'UNITE PASTORALE DE**  
**THIEL**

## CHAPITRE I: MATERIEL et METHODES

### I.1. Zone d'étude

L'Unité pastorale de Thiel (**figure 1**) a été choisie pour la réalisation de l'étude, d'une part, en raison de son expérience dans la gestion des ressources naturelles et initiatives paysannes et, d'autre part, parce qu'elle constitue un territoire d'accueil ou de point de départ des éleveurs transhumants. L'Unité pastorale est une entité territoriale non délimitante, réservée à l'activité pastorale et ouverte à tout troupeau sain.



**Figure 1** : Occupation du sol de l'UP de Thiel (Source: PAPEL)

## **I.1.1. Caractéristiques géographiques**

### **I.1.1.1. Situation géographique**

L'UP de Thiel s'étend exclusivement sur la communauté rurale du même nom, dans l'arrondissement de Barkedji, département de Linguère, dans la région de Louga. La superficie non actualisée était de 103146 ha. Le village centre est situé à environ 50 km au sud de la ville de Linguère.

Sur le plan foncier, on signalera que l'UP s'étend principalement sur les réserves sylvo-pastorale de Lindé et de Doli, et subsidiairement sur le domaine national.

### **I.1.1.2. Population**

Le recensement général de la population et de l'habitat de décembre 2002, donne, pour les 43 villages officiels et campements de l'UP, une population de 8677 habitants.

Les principales ethnies sont les Peulhs, Ouolofs, Maures et les Sereres. Les sous-ethnies du groupe Peulh sont : Ndienguelbé, Habobé, Ndourounabé, Bisnabé, Sohrabé, Diassarnabé, Ourourbé, Yalaldé, et Wodabé.

## **I.1.2. Caractéristiques économiques**

### **I.1.2.1. Ressources naturelles**

#### **I.1.2.1.1 Ressources en eau**

L'UP de Thiel, située à l'extrémité nord de la zone soudano-sahélienne, se caractérise par une rareté des pluies, un retard dans le démarrage de l'hivernage et par une fin précoce de celui-ci. Les ressources en eau, pour les différents usages, proviennent essentiellement du forage, des puits-forages, des puits simples, des céanes, et subsidiairement des mares. L'UP est pourvue d'un nombre assez important de mares de très grande taille. Cependant, quelques unes s'assèchent avec l'arrêt des pluies, alors que d'autres peuvent contenir de l'eau quatre à cinq mois après la fin de l'hivernage. Il s'agit notamment de celles de Koumouk, Odiolde et de Syllate. Les autres mares, très sollicitées notamment en août-septembre, sont sous la menace d'un ensablement en raison de la dégradation prononcée de l'environnement résultant d'une surexploitation. Les mares les plus proches des

campements sont utilisées, de préférence, pour les travaux domestiques, mais elles sont malheureusement les plus dégradées du fait des effets combinés de l'accès des enfants et des petits ruminants.

Le forage de Thiel capte la nappe du maestrichtien à 273m de profondeur. La nappe du Paléocène est aussi relativement profonde. Elle est captée par les puits-forages entre 70 et 80m.

Les ressources en eau sont de bonne qualité; mais elles sont globalement très insuffisantes pour faire face à des sollicitations de plus en plus nombreuses.

#### **I.1.2.1.2. Ressources végétales**

La formation végétale dominante est la savane. Elle est, par endroits, arborée ou arbustive. La principale contrainte au développement des ressources végétales dans l'UP tient aux effets combinés de la sécheresse et des actions anthropiques se traduisent par la réduction du couvert végétal et par une baisse de la diversité biologique. L'UP de Thiel se situe, en effet, sur l'axe des grandes transhumances. Ce qui explique la surexploitation de ses ressources végétales naturelles. La résultante est la raréfaction de certaines essences végétales (*Stercculia setigera*, *Pterocarpus erinaceus*, *Bombax costatum*, *Lannea acida*, *Andropogon gayanus*, *Polycarpha linearifolia*, *Limeum viscosum...*). Les autres contraintes au développement et à la préservation des ressources végétales sont afférentes aux défrichements de nouvelles terres pour l'agriculture, à l'activité de carbonisation et aux feux de brousse récurrents. Par ailleurs, le séjour d'un nombre relativement important de transhumants venant du Sine et du Baol, pendant l'hivernage, rend inapplicable et caduque le plan de gestion des zones de pâturages naturels.

On signalera aussi que l'exploitation des ressources végétales pour la réalisation des huttes de branchages (« Foul Fouldou ») par les femmes Peulh, l'approvisionnement de Touba en bois de chauffe et pour la vannerie, contribue plus que la sécheresse à la dégradation du milieu.

#### **I.1.2.2. Elevage**

L'élevage est l'activité économique dominante. Il est de type extensif et itinérant. La transhumance n'est pas cependant systématique. Au contraire, L'UP est une zone d'accueil. A l'intérieur de l'UP, les déplacements des troupeaux sont essentiellement

liés au tarissement précoce de certaines mares ou à l'existence de poches de sécheresse.

Les statistiques officielles fournies par l'agent vétérinaire donnent les estimations suivantes des effectifs du cheptel; ce qui permet d'avoir une idée sur la structuration de ce cheptel au sein de l'UP.

**Tableau I : Structuration du cheptel dans l'Up de Thiel**

Espèces	Bovins	Ovins	Caprins	Asins	Equins	Volaille
Effectif	7 000	50 000	10 000	1 500	500	8 000

**Source:** PAPEL

Selon les populations de l'UP, il y aurait, en moyenne, dans chacun des huit secteurs constituant l'UP, un grand troupeau de plus de 300 têtes.

L'alimentation du bétail se fait essentiellement à partir des pâturages naturels. Mais les pratiques de supplementation et de complémententation sont bien connues, notamment durant la période de soudure même si c'est encore à l'échelle réduite. Les aliments de bétail sont achetés à Dahara, Toubra ou à Linguère. Comme partout dans le Ferlo, la production laitière a un caractère saisonnier et décroît au fur et à mesure que la saison sèche s'installe.

## **I.2 Matériel**

### **I.2.1. Matériel humain**

#### **I.2.1.1. Eleveurs**

Les éleveurs ciblés pour l'étude sont des éleveurs pratiquant de l'élevage extensif transhumant dans l'UP.

L'étude concernait au total 11 éleveurs issus de 8 villages sur les quatorze 14 que compte l'UP (annexe 3). Ces éleveurs ont été choisis sur la base d'un questionnaire servant à identifier leurs différents profils. Et il a été distribué aux éleveurs des téléphones mobiles.

#### **I.2.1.2. Personnels de la radio rurale**

Nous avons choisi trois (3) employés de la radio pour la gestion du Webmapping devant être installé dans la station radio.

## **I.2.2. Matériel électronique**

Le matériel électronique utilisé pour cette étude était essentiellement constitué de téléphones mobiles, des logiciels et des ordinateurs.

### **I.2.2.1. Le téléphone mobile**

Il s'agit d'un téléphone de marque Nokia N70 (**figure2**) qui, en dehors de ses fonctionnalités classiques à l'exemple de l'envoi des SMS, possède des fonctionnalités permettant l'intégration d'un système d'information géographique.

#### **I.2.2.1.1. Description**

Le Nokia N70 multimédia est conçu spécifiquement pour des applications. C'est un téléphone portable qui se distingue par son grand écran à haute résolution, sa connectivité à large bande et ses dimensions (Hauteur =10,9cm; largeur = 5,3cm).

Les caractéristiques de ce téléphone sont les suivantes:

**Processeur: 32-bit RISC CPU**

**ARM-9 series, 220 MHz**

**Ram : 25 mo**

**Ecran : 176 X 208 pixels**

**OS : Symbian OS serie 60 8.1a**

**J2ME**

- **CLDC : 1.1**
- **MIDP : 2.0**



**Figure 2** : Différentes composantes du téléphone mobile

Ce téléphone permet d'accélérer les échanges d'informations et de diffuser rapidement des alertes.

En outre, on note sa compatibilité avec les applications informatiques.

Le problème majeur qui pourrait limiter l'utilisation de cet outil est la source énergétique; car avec un réseau électrique défaillant, il sera difficile à la radio rurale d'assurer le relais de l'information aux autres auditeurs (éleveurs) ne détenant pas le téléphone N70 fonctionnel.

### **I.2.2.2. Les logiciels libres**

La majeure partie des logiciels utilisés pour la conception des applications était des logiciels libres (open source), il s'agit de :

- **GRASS** : pour la mise en œuvre, l'analyse et l'affichage de données graphiques ainsi qu'à la simulation et la visualisation géo-spatiale.
- **QGIS** : pour se connecter directement à une base PostGIS.

### **I.2.2.3. Ordinateurs**

Des ordinateurs PC Pentium 4 étaient utilisés pour la conception des différentes applications.

## **I.3 Méthodes**

L'approche méthodologique utilisée a été marquée par quatre grandes étapes, à savoir i) la collecte des données, ii) l'initiation aux applications informatiques dans le Centre de Ressources en Technologie de l'Information et de la Communication (CRTIC), sis à la section informatique de l'UCAD, iii) la formation des éleveurs, et enfin iv) le suivi des activités après le déploiement des applications dans l'unité pastorale.

### **I.3.1. Collecte des données**

Elle s'est déroulée d'août à décembre 2007 et s'est effectuée en deux étapes : une phase préparatoire suivie de l'enquête proprement dite.

#### **I.3.1.1. Phase préparatoire**

Au cours de la phase préparatoire, nous avons exploité différents documents (documents de projet, rapports d'atelier, thèses et mémoires) qui se rapportaient aux contextes géographique et socio-économique de l'unité pastorale, aux activités pastorales, à l'exploitation des ressources pastorales, ainsi qu'aux modes d'informations pratiqués en milieu pastoral. Cette recherche documentaire a été enrichie par des visites de terrain suivies de rencontres avec l'organisation des éleveurs de l'unité pastorale. Les données recueillies ont permis l'élaboration des questionnaires.

Par ailleurs, une phase d'initiation aux applications a été effectuée. Elle a consisté à un apprentissage de la conception et le développement des applications informatiques à tester. Notre passage au CRTIC de l'UCAD, nous a permis de mieux s'imprégner de l'environnement technique de ces applications et d'échanger avec d'autres étudiants et chercheurs dont les travaux portent sur les innovations technologiques dont ces applications.

### **I.3.1.2. Phase d'enquête**

La technique de relevés que nous avons utilisée est celle de l'entretien organisé autour du questionnaire. L'administration du questionnaire est souvent basée sur une relation d'échange entre enquêteurs et éleveurs.

## **I.3.2 Formation des éleveurs**

### **I.3.2.1 Identification du profil des éleveurs à former**

Le choix s'est fait sur la base du profil des apprenants (**annexe 1**). En effet l'éleveur doit être alphabétisé dans l'une des langues locales, pratiquer la transhumance, et être ressortissant d'un village situé à 80 Km, au plus, du centre de l'Unité Pastorale (tableau II). Car au delà de ce rayon d'émission de la radio rurale, il sera difficile, voire impossible, pour certains éleveurs d'avoir les informations relatives aux éventuelles mises à jour relayées par la radio.

Cette identification s'est déroulée au cours d'une mission effectuée sur le terrain (**photo 1**). Il a été procédé à l'identification du profil des apprenants parmi les éleveurs ayant massivement répondu présent. Comme le nombre des téléphones SIG mobiles était limité, il fallait sélectionner les apprenants selon des critères bien définis.

La sélection a consisté, sur la base d'un questionnaire, à apprécier le niveau d'alphabétisation des éleveurs, d'avoir des informations sur la pratique de la transhumance, de répertorier les éleveurs ayant un habitat à une certaine distance du centre de l'UP et enfin avoir des informations sur les problèmes liés au réseau téléphonique dans l'UP.

**Tableau II** : Nombre d'élèves ciblés en fonction des villages

Département	Unité pastorale	Villages	Nombre d'élèves
Linguère	Thiel	Asre bani	1
		Belelnelbi	2
		Danedji	1
		Diack Sao Toure	1
		Gomenamas	1
		Koumouk	1
		Thiel	3
		Touba Danedji	1
TOTAL			11



**Photo 1** : Séance d'identification des élèves à former (photo Moundjoa C.)

### **I.3.2.2. Formation à l'utilisation des applications**

#### **I.3.2.2.1. Application SIG Mobile**

Sur la base du profil précédemment identifié, des portables N70 et des manuels d'utilisation ont été remis aux éleveurs en langues locales (Wolof, Pulaar) et en français pour le gestionnaire du Webmapping; ce qui fait d'ailleurs l'originalité de l'application SIG Mobile, car le menu étant en langues locales, il est possible, au chargement de l'application, de choisir la langue d'utilisation. Ainsi, la formation a été organisée suivant le manuel (**photo 2**).



**Photo 2 : Formation des éleveurs au SIG mobile (photo Sarr M.)**

La formation a débuté par la présentation des objectifs. A l'issue de cette formation, les éleveurs devraient être en mesure de:

- Pouvoir obtenir le chemin le plus court pour aller à un point donné;
- Avoir des informations sur un point d'eau donnée;
- Faire des SMS de mise à jour de l'état d'un point d'eau.

Ensuite, il a été présenté la procédure d'envoi des SMS. Au lancement de l'application, il y a une interface qui se présente à l'utilisateur. La langue choisie par défaut est le Pulaar avec « KOMNGOL » qui signifie **Langue (figure 3)**. Avec les

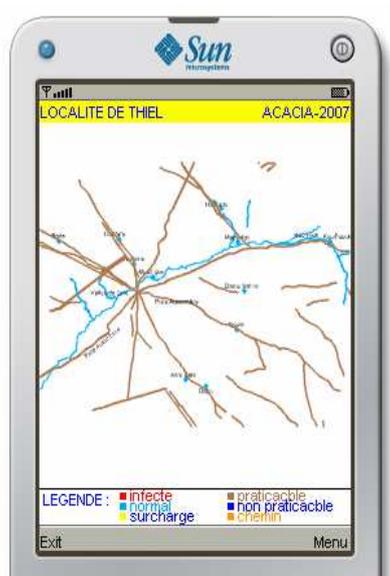
touches de navigation; des déplacements sont possibles pour le choix d'une autre langue.



**Figure 3** : Lancement de l'application

D'autres fonctionnalités dites basiques existent et sont semblables à celles disponibles sur le Téléphone portable. Il s'agit, par exemple, des commandes telles que « **Déplacer** », avec laquelle on peut faire défiler la carte en utilisant les touches GAUCHE, DROITE, HAUT et BAS ; puis la commande « ZOOM » pour agrandir ou réduire la carte en utilisant les touches HAUT et BAS.

Après le lancement, l'interface suivante montre une légende avec l'explication des différentes couleurs, et en entête, il y a la localité qui est exploitée avec ce prototype, en l'occurrence Thiel (**figure 4**).



**Figure 4** : Légende des différentes pistes



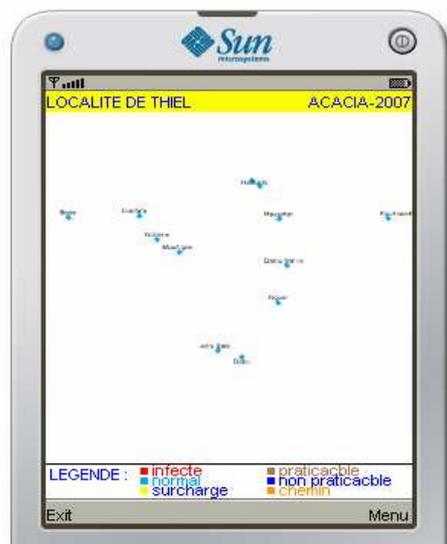
**Figure 5** : Liste de commandes

Le menu présente la liste des commandes qui peut être déroulée en appuyant sur le bouton « Menu » (**figure 5**).

Le Mode « Zoom » permet de faire des gros plans sur des éléments particuliers (**figure 6**) et le Mode « déplacer » permet de positionner dans une zone particulière, en utilisant les touches de navigation.



**Figure 6** : Zoom sur la carte



**Figure 7** : Couche des points d'eau

Les commandes Pistes, Cours d'eaux et Points d'eau permettent de gérer un affichage des couches. Par exemple, la figure 7 présente la couche des points d'eau. D'autres fonctionnalités dites avancées sont celles qui nécessitent le soutien d'une ressource externe au terminal mobile, par exemple un serveur d'application (Serveur SMS ou Serveur Web). L'accès à ces fonctionnalités se fait avec les commandes suivantes:

La commande « **Etat Actuel** » permet de faire une requête par SMS vers le serveur d'application pour visualiser, sur la carte, l'état des différents éléments du milieu (**figure 8**)



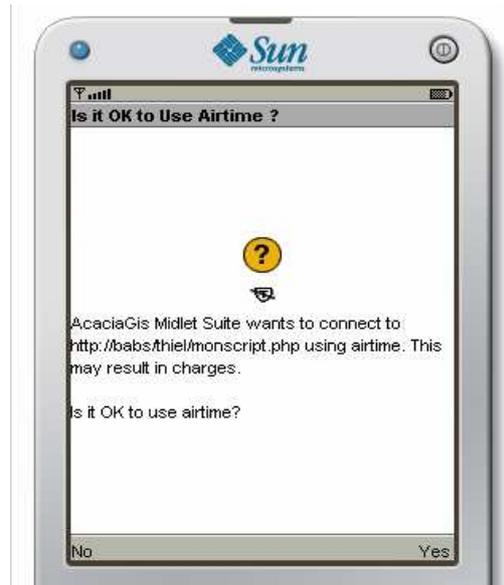
**Figure 8** : Accès aux fonctionnalités avancées



**Figure 9** : Ensemble des points de départ

La commande « **DijkstraSP** » permet de lancer une requête en saisissant un point de départ (**figure 9**) et un point de destination puis d'envoyer les paramètres vers le serveur par SMS ; ce qui permet de disposer, sur la carte, le chemin du point de départ vers le point de destination.

La commande « **Information** » permet de lancer un formulaire permettant de saisir un point d'eau, un autre pour son état et d'envoyer les paramètres ainsi saisis vers le serveur par SMS ; ce qui permet de procéder à des mises à jour vers la base de données du Serveur.



**Figure 10** : Étape intermédiaire

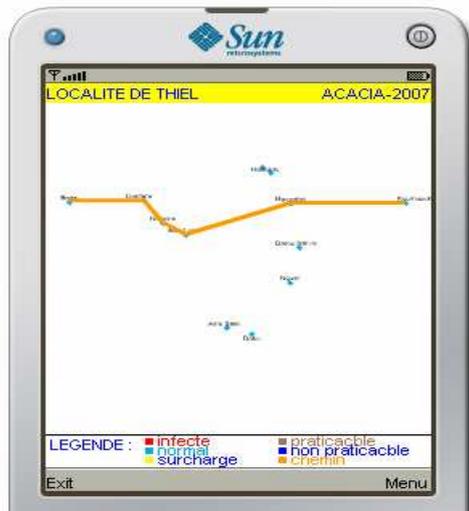


**Figure 11** : Visualisation des points d'eau

La figure 10 présente une étape intermédiaire de validation pour autoriser la connexion http vers le serveur: **http://babs/thiel/monscript.php**. de numéro : **+2217727702276**.

La figure 11 donne l'état des points d'eau avec les couleurs correspondantes après restitution du résultat de la requête sur la carte.

L'interface suivante présente un rendu de la carte après un calcul du plus court chemin avec affichage unique de la couche concernant les points d'eaux (**figure 12**).



**Figure 12** : rendu de la carte

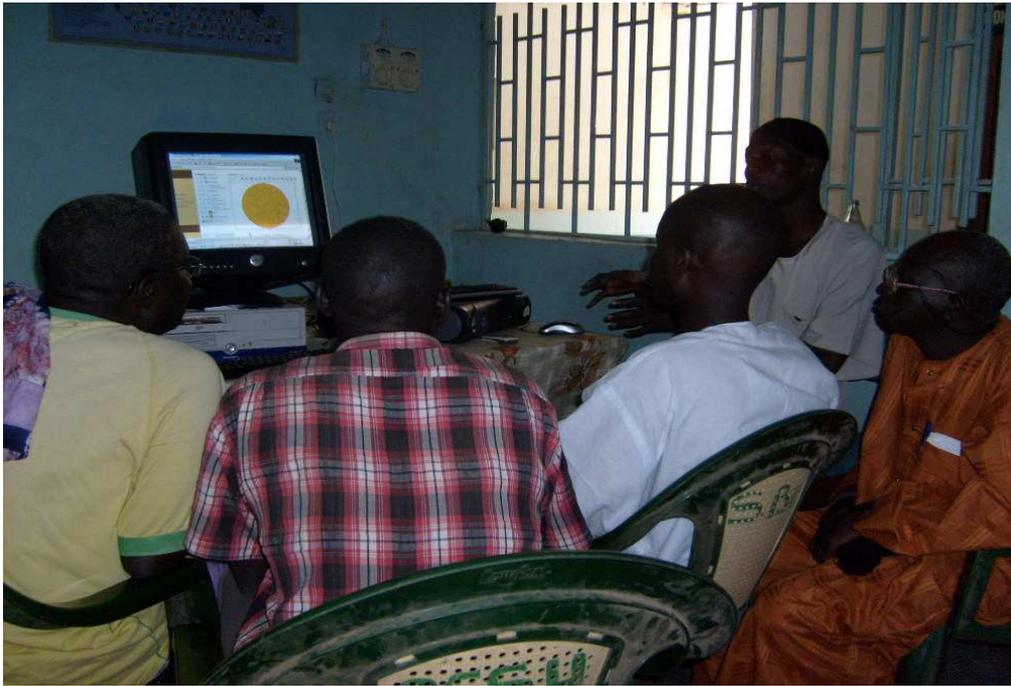


**Figure 13** : Choix de l'état d'un point d'eau

L'interface de choix d'état d'un point d'eau (Normal, Surcharge/Sec et Maladie/Panne) s'obtient après le choix du point d'eau avec la commande "Information" (figure 13)

#### **I.3.2.2.2. Application Webmapping**

Pour cette application, la formation a concerné uniquement les deux techniciens de la radio rurale dont revient la gestion du Webmapping (photo 3).

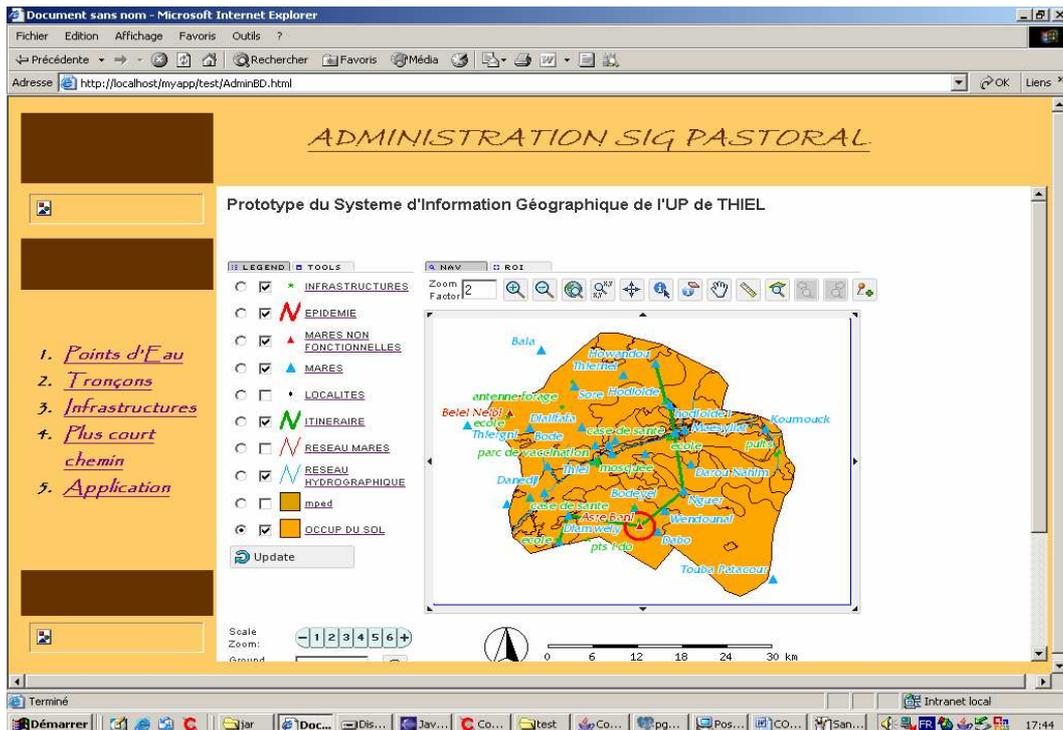


**Photo 3** : Formation au Webmapping

Les objectifs de cette formation sont:

- Savoir démarrer l'application
- Pouvoir afficher une couche et l'état des points d'eau sur la carte.
- Modifier l'état d'un point d'eau
- Gérer les tronçons
- Calculer le chemin le plus court.

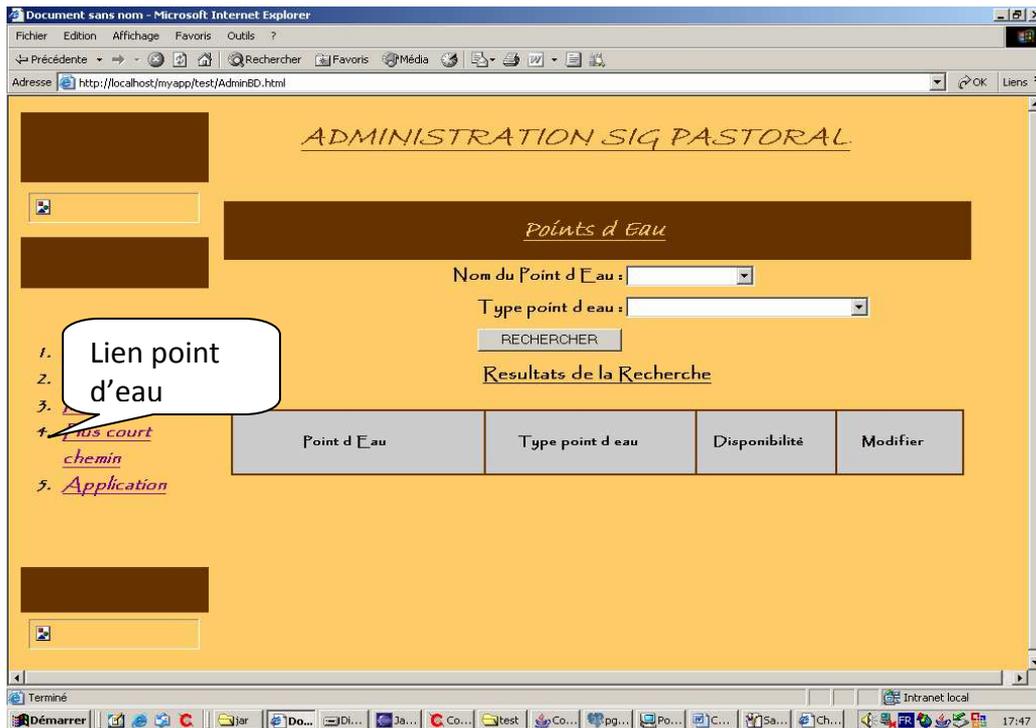
Le démarrage de l'application se fait à partir du navigateur, en cliquant sur Internet explorer qui se trouve sur le bureau. Puis en tapant sur la barre d'adresse URL : **<http://localhost/myapp/test/AdminBD.php>** , on obtient l'image sur laquelle l'on devra cliquer sur le lien **[Application](#)** pour le lancement de l'application (figure 14).



**Figure 14** : Ecran d'ouverture de l'application

Pour ce qui est de l'affichage d'une couche sur la carte, c'est-à-dire les points d'eau, les localités etc., il suffit juste de cocher les cases situées au niveau de la légende des couches comme l'indique l'interface de la figure ci-dessus, et cliquez sur « **Update** » pour rafraîchir la carte.

La modification d'un point d'eau se fait en cliquant sur le lien ***Points d'eau*** ; ce qui conduit à l'interface de gestion des points d'eau de l'UP. On pourra ainsi choisir un point d'eau à partir de la liste déroulante « **Nom du point d'eau** », puis cliquer sur le bouton « RECHERCHER » pour savoir les informations relatives au point d'eau choisi (**figure 15**). L'image qui s'affichera permet tout simplement de choisir un type de point d'eau par exemple « **mare** » pour avoir l'ensemble des points d'eau relatifs au type recherché.



**Figure 15** : Interface de gestion des points d'eau

Le choix du type « mare » renvoie l'image suivante (figure 16).



**Figure 16** : Ecran de recherche de l'état des points d'eau

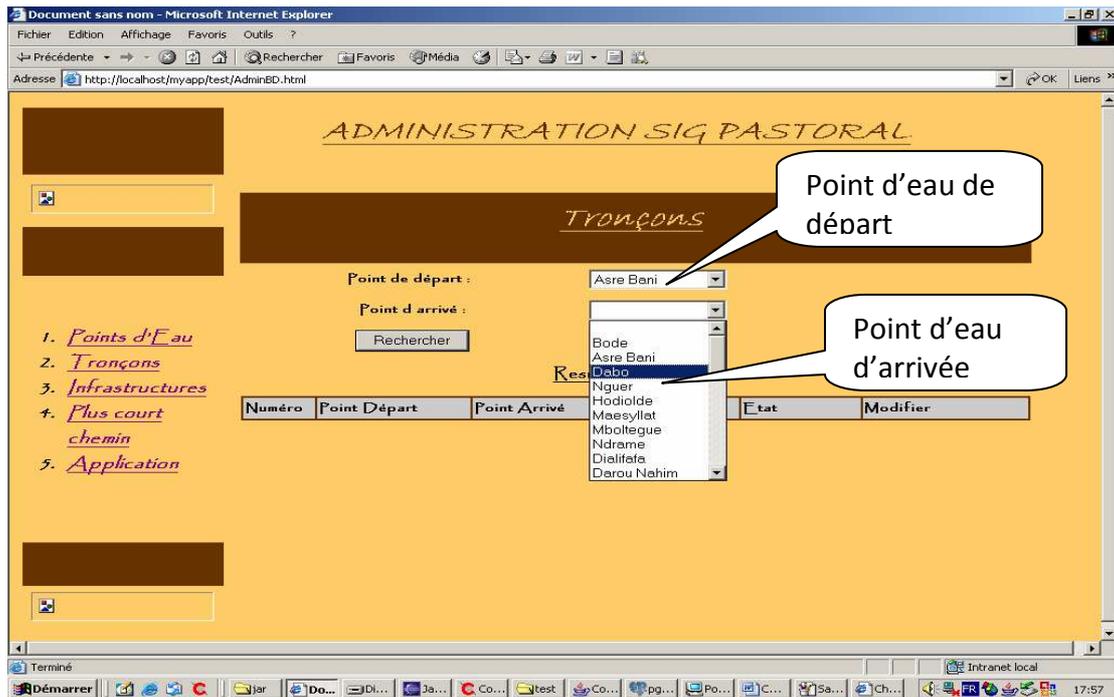


**Figure 17** : Ecran de modification d'un point d'eau

Pour modifier un point d'eau, cliquer sur le lien de modification « **Modifier** » et l'interface de modification suivante sera affichée (**figure 17**).

A partir de cette interface, il faut cliquer sur la liste déroulante « Etat » ou « Type », pour changer l'état ou le type du point d'eau. Pour finir, l'on clique sur le bouton « **Modifier** » pour que la modification soit effective. Puis cliquer sur le lien **Application** pour visualiser la modification du point d'eau sur la carte.

Quant au module tronçon, il permet de gérer l'état des chemins existant entre les points d'eau. Pour accéder à l'interface de gestion des tronçons, on clique sur le lien **Tronçons** et la page suivante s'affichera (**figure 18**).



**Figure 18** : Ecran de gestion des tronçons

Pour accéder à l'interface de modification d'un tronçon, il suffit de cliquer sur le lien « **Modifier** ». La page suivante permet de modifier l'état d'un tronçon (figure 19).



**Figure 19** : Modification du tronçon

Après avoir modifié le champ « **Etat** » ou « **Longueur** » du tronçon, l'utilisateur pourra ainsi cliquer sur le bouton « **Modifier** » pour que la modification soit effective.

Enfin, le module du calcul du plus court chemin permet d'obtenir le trajet le plus court entre deux points d'eau, tout en évitant les obstacles et les points d'eau non fonctionnels.

Pour cela, l'utilisateur clique sur le lien **Plus court chemin** pour accéder à l'interface de calcul du plus court chemin (**figure 20**).



ADMINISTRATION SIG PASTORAL

RECHERCHE DU PLUS COURT CHEMIN

Point d'eau de depart: Thiel

Point d'eau d'arrivee: Koumouk

Calculer [Afficher application](#)

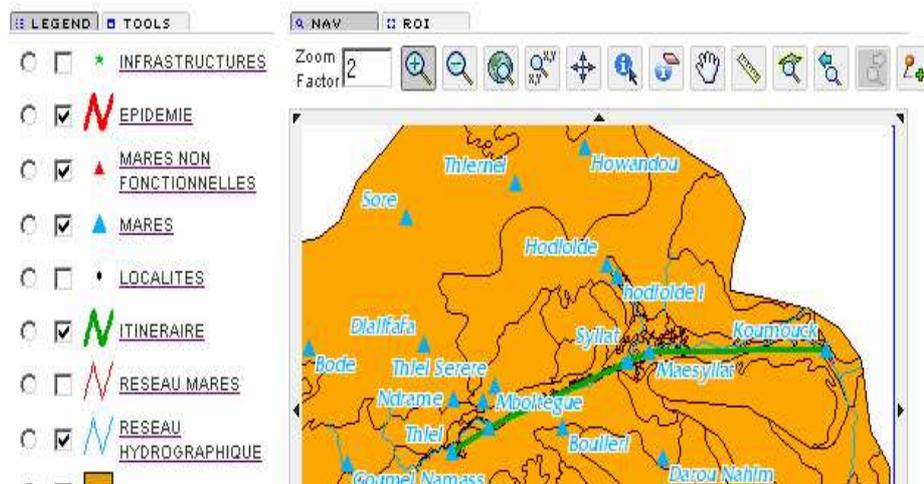
**Figure 20** : Calcul du plus court chemin

A partir de l'interface précédente, l'on peut choisir deux points d'eau et cliquer sur le bouton « **Calculer** ».

Par exemple, si on calcule le plus court chemin entre **Thiel** et **Koumouk**, on aura alors l'image suivante qui montre l'ensemble des points d'eau par où passera l'itinéraire.

Pour visualiser le chemin tracé entre les deux points d'eau sur la carte, l'utilisateur devra cliquer sur le lien « **Application** » et on obtient la figure suivante (figure 21).

## Prototype du Systeme d'Information Géographique de l'UP de THIEL



**Figure 21** : Visualisation du plus court chemin

Le tracé en **vert** représente le plus court chemin entre **Thiel** et **koumouk**.

### I.3.2.3. Test d'utilisation des applications

Cette phase était essentiellement consacrée à la prise en main de l'outil par les apprenants pour une meilleure manipulation du téléphone mobile.

Pour l'application Webmapping, les gestionnaires étaient appelés à passer tour à tour devant l'ordinateur pour la manipulation, tout en suivant le protocole. Il était donc question pour chacun de savoir démarrer l'application, mais surtout la modification des points d'eau (**photo 4**).

Concernant le SIG Mobile, les élèves se mettaient par groupe de 5 et devaient, suivant les points de départ et d'arrivée qui leur avaient été donnés, envoyer une requête au serveur et obtenir le chemin le plus court (**photo 5**).

Pour chaque scénario, le chrono était mis en marche, et le temps moyen d'exécution de la tâche était déterminé.

A la fin de la formation, des questionnaires (**annexe 2**) ont été distribués aux apprenants afin de recueillir leur degré de satisfaction sur le déroulement de la formation en général et leurs suggestions éventuelles.



**Photo 4** : Test à l'utilisation du Webmapping. (Moundjoa C.)



**Photo 5** : Test à l'utilisation du SIG Mobile. (Moundjoa C.)

### **I.3.3. Suivi des activités sur le terrain**

Le suivi des activités s'est fait grâce à l'établissement d'un système de récupération de toutes les requêtes reçues par le serveur central. Ce système comprend le numéro de l'utilisateur, la syntaxe de la requête, la date, le jour, l'heure de l'envoi de la requête et l'état de cette requête (traité ou non). Outre les SMS récupérés, la communication téléphonique était régulière avec les éleveurs pour mieux s'imprégner des difficultés qu'ils rencontrent dans l'utilisation des téléphones mobiles et les applications informatiques.

## **CHAPITRE II: RESULTATS ET DISCUSSION**

### **II.1. Résultats**

Dans ce chapitre, sont présentés les résultats sur les données recueillies dans l'UP et les activités menées à savoir:

- Les sources d'informations dans l'UP de Thiel, les infrastructures locales (réseau téléphonique, énergie) et les besoins en matière d'informations,
- La mise en place des applications à Thiel,
- La maîtrise des applications par les formateurs,
- L'initiation des éleveurs aux applications,
- Les activités des éleveurs par les applications

#### **II.1.1. Données du terrain**

Les éleveurs de l'unité pastorale de Thiel accèdent aux informations par les sources et les canaux de communication suivants:

- Les rencontres organisées au cours des marchés hebdomadaires encore appelés « Louma », des réunions initiées par les ONG, les structures d'encadrement rural (élevages, eaux et forêts, agricultures et santé)
- La radio rurale et enfin les amis et parents vivant dans la zone d'accueil.

Signalons que, malgré l'introduction récente des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication à Thiel, via la construction d'un centre multimédia communautaire, la radio et les « Louma » constituent les principaux canaux d'accès à l'information. La source principale de l'information est donc intracommunautaire dans les rencontres et les « Louma ». C'est par ce canal de communication que toutes les informations utiles aux transhumants sont recueillies, triées et vérifiées. Ainsi, les éleveurs exploitent les nouvelles qui les intéressent.

L'enquête a montré que tous les éleveurs transhumants ont besoin d'être informés pour entreprendre leur mobilité. La nature de ces informations et les paramètres considérés sont divers et variés. Les éléments essentiels recherchés par les transhumants sont les suivants :

- La disponibilité en pâturages (quantité et qualité) et en eau (forage, mares),
- Les pathologies dominantes,

- L'itinéraire le plus court ou le plus adéquat,
- La situation pluviométrique (approche de l'hivernage),
- Le vol de bétail,
- Informations sur le marché (vente des animaux, vente de lait et produit dérivés),
- Hospitalité des résidents

Nos enquêtes de terrain ont révélé qu'il y a une nette augmentation des ressources pastorales à Thiel et des infrastructures de communication. Selon le tableau III, l'unité pastorale de Thiel est bien fournie en ressources en eau, notamment en mares temporaires ou permanentes, en puits et en forages.

**Tableau III** : Récapitulatif des infrastructures et ressources pastorales de Thiel

<b>Infrastructures et ressources pastorales</b>	<b>Nombre</b>
Télécentres	2
Réseaux téléphoniques	2
Sources d'énergie :	
- Plaques solaires	6
- Groupe électrogène	1
Ressources en eau :	
- Mares	6
- Forages	5
- Puits	7
Poste vétérinaire	1
Centre multimédia communautaire	1
Marché hebdomadaire	1

### **II.1.2. Formation**

Plusieurs missions sur le terrain ont permis de mieux cerner les problèmes auxquels pourront faire face la mise en place et l'exploitation des applications proposées.

Les applications ont été finalement installées au sein du centre multimédia communautaire, plus précisément dans les locaux de la radio rurale. C'est aux personnels de la radio que revient la gestion du Webmapping (cartographie sur

Web). La formation a permis aux éleveurs de mieux comprendre le fonctionnement de l'architecture du système.

### **II.1.2.1. Architecture du Système**

Le système comprend un serveur basé au CRTIC à l'UCAD pour le traitement des requêtes, deux opérateurs téléphoniques (Orange et TIGO) dont les réseaux s'étendent jusqu'à l'Unité Pastorale, chargés de la transmission des SMS venant des collecteurs ou utilisateurs, les gestionnaires du Webmapping (cartographie sur Web) installé dans la radio rurale, et qui ont à leur disposition des SIG mobile, les collecteurs d'informations qui sont des utilisateurs aptes à effectuer des SMS de mise à jour de l'état des ressources pastorales, et enfin les utilisateurs tierces en transhumance et ne détenant pas de SIG mobile.

Des requêtes sont émises dans le système faisant l'objet même du SIG Mobile qui est déployé, ainsi nous pouvons citer:

Les "**SMS Requête**" qui sont des SMS envoyés vers le serveur pour des requêtes de calcul du plus court chemin, de demande d'état des points d'eaux et de mise à jour des états des points d'eaux.

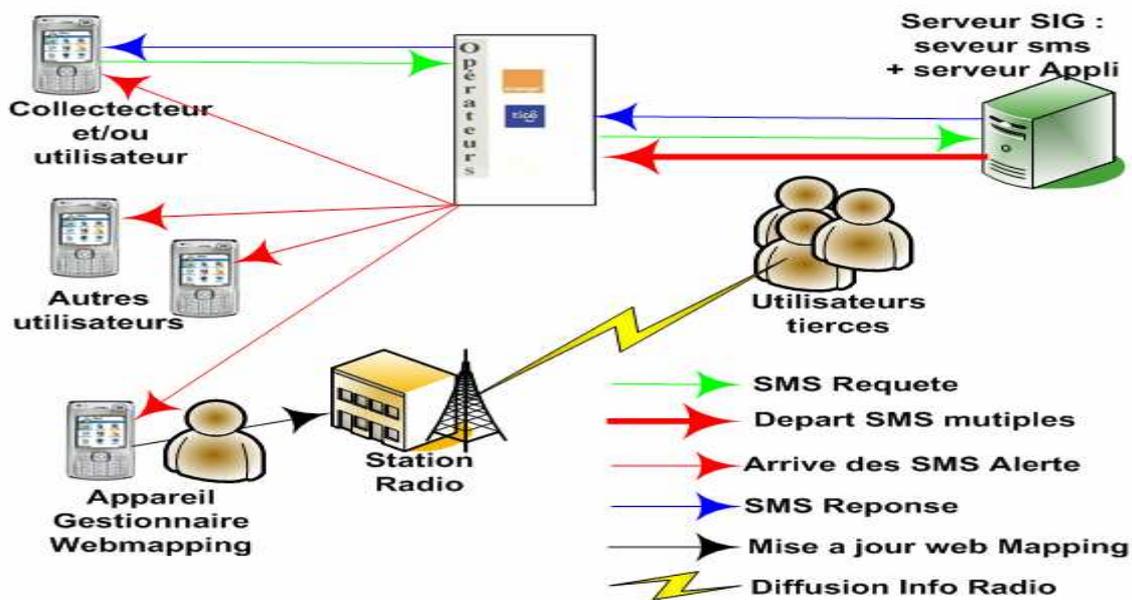
Les "**SMS Réponse**" quant à eux, sont des SMS envoyés vers les téléphones portables pour répondre à des requêtes de calcul du plus court chemin et de demande d'état des points d'eaux.

Les "**SMS de Mise à jour**", se sont des SMS effectués par les utilisateurs identifiés (collecteurs de données).

Les "**SMS Multiples**" sont la résultante d'un SMS de mise à jour des états des points d'eaux. Ainsi, des SMS d'alerte sont diffusés vers tous les utilisateurs disposant des téléphones portables. De ce fait, sur l'interface de l'utilisateur, il y a un changement de la couleur du point d'eau modifié selon l'état spécifié.

Le Gestionnaire de l'application Webmapping, après réception de l'un des "SMS Multiples", procède à la mise à jour de l'application Webmapping. Après cette mise à jour, le Gestionnaire fait diffuser l'information à la radio afin que les acteurs qui n'ont pas à leur disposition le SIG, puissent avoir les informations.

Le graphique suivant illustre le fonctionnement du système avec les différents acteurs, à savoir le gestionnaire du Webmapping situé dans la radio rurale, l'utilisateur en activité sur le terrain, la radio rurale et les utilisateurs tierces en transhumance et ne détenant pas de téléphones mobiles (figure 22).



**Figure 22** : Architecture du Système

### II.1.2.2. Maîtrise des applications par les formateurs

Le stage effectué au CRTIC sis à l'UCAD, nous a permis d'approfondir certaines notions en informatique, mais aussi dans des disciplines comme la géomatique et le système d'information géographique, notamment la conception des cartes thématiques et l'utilisation du Global Positionning System (GPS). C'est pourquoi, nous avons activement participé à la formation des élèves.

### II.1.2.3. Initiation des élèves aux applications informatiques

Les données recueillies, lors de l'enquête à travers le questionnaire de satisfaction, a permis de constater que la satisfaction fut générale chez les élèves tout d'abord pour ce qui est de l'innovation qui leur est apportée, car d'après eux, il n'était plus question d'attendre le jour du marché hebdomadaire (Louma) pour avoir des informations relatives à leurs activités.

Environ 85% des élèves ont affirmé également avoir assimilé la formation et sont plutôt satisfaits de la facilité avec laquelle ils accédaient à l'application, de sa vitesse de réponse (d'une interface à l'autre), mais également de la présentation des interfaces de l'application.

Vue la réelle motivation des éleveurs à s'imprégner de l'utilisation de l'outil, une seconde séance de formation fut organisée à Dakar pendant le mois de Janvier 2008, et dont l'objectif était, d'une part, une mise à niveau des éleveurs n'ayant pas assimilé la première séance de formation à Thiel, et d'autre part, permettre par la même occasion à certains de se perfectionner.

#### **II.1.2.4. Résultats du test d'utilisation**

Pour les gestionnaires du Webmapping, l'accès à la page Web et à l'interface de démarrage de l'application était relativement facile, car ils ont l'habitude d'utiliser l'outil Internet.

Pour le SIG mobile, la manipulation ne s'est pas faite sans difficultés au début de la formation, car les éleveurs, dans leur quotidien, utilisent beaucoup plus le téléphone mobile uniquement pour émettre les appels téléphoniques, et presque pas d'envoi des SMS requêtes.

Ce qui a donc nécessité l'accentuation sur les fonctionnalités basiques du portable avant de revenir sur les fonctionnalités avancées (en relation avec l'application).

Avec les scénarios de tâches, dans chacun des deux groupes, 60% des éleveurs parvenaient à exécuter la tâche, c'est-à-dire depuis le démarrage de l'application jusqu'à l'envoi du SMS, en moins de 2 minutes.

Ce système augmente directement le gain de temps des éleveurs à Thiel, en leur fournissant des renseignements en temps réel, fiables et actualisés sur la transhumance, par le truchement de téléphones mobiles.

#### **II.1.3. Activités des éleveurs par les applications**

La mobilité des grands transhumants avec leurs troupeaux débute habituellement en Décembre à Thiel, la transhumance dure en moyenne trois mois pour les éleveurs venant de Thiel.

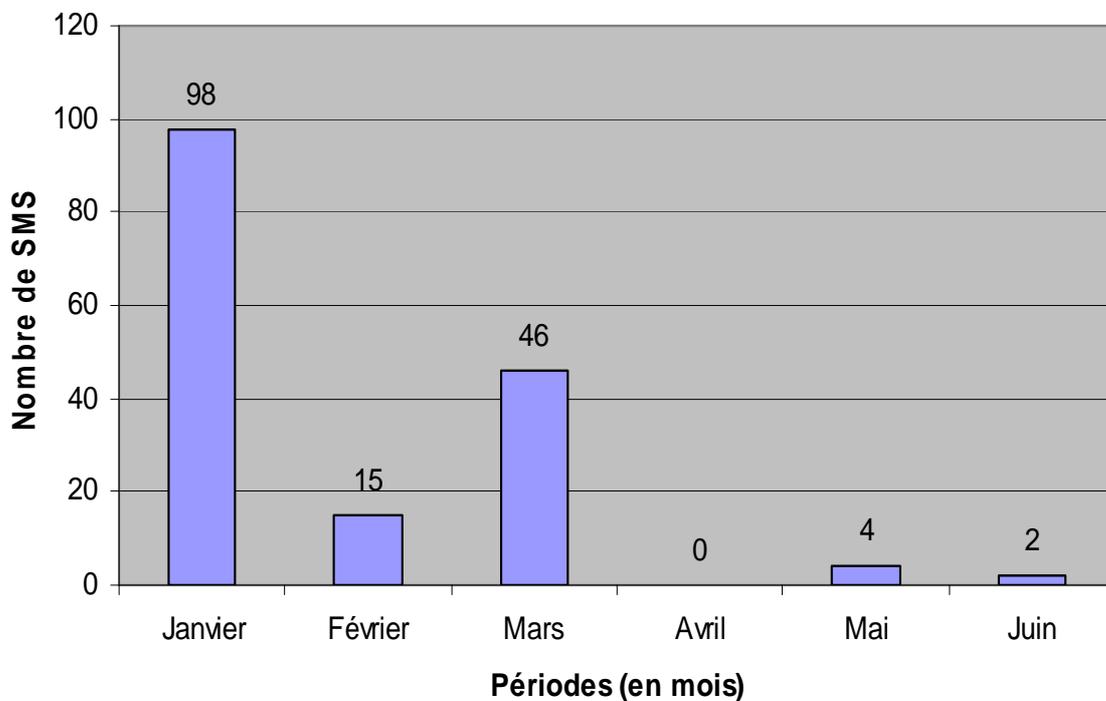
L'innovation technologique apportée aux éleveurs génère plusieurs activités en période de transhumance, parmi lesquelles la recherche du chemin le plus court pour aller à un point donné permettant ainsi à l'éleveur d'éviter tout genre d'obstacle mais aussi, les informations disponibles sur un point d'eau donné.

L'éleveur pourra également faire des SMS de mise à jour de l'état d'un point d'eau.

Le suivi des activités des éleveurs, au CRTIC de Janvier à Juin 2008, nous a permis d'avoir des données statistiques sur l'utilisation des différentes applications grâce aux informations recueillies dans la base de données.

Le mois de Janvier fut marqué par une période d'essai après le déploiement, période qui a vu la participation des éleveurs et des gestionnaires de la station radio. Ce qui nous a permis de prendre une fois de plus en compte les suggestions faites par chacun des participants et modifier la base de données conformément aux attentes des éleveurs.

L'utilisation des applications a réellement commencé à la fin du mois de Janvier 2008, et le nombre des SMS envoyés par mois a été noté (figure 23).



**Figure 23** : Représentation de l'utilisation des applications de janvier à juin 2008

## **II.2. Discussion**

La discussion portera sur la zone et le matériel d'étude, les méthodes employées et sur les résultats obtenus.

Il ressort de notre étude que les éleveurs, ayant participé à la formation en vue de l'utilisation des applications, sont bien capables de s'approprier ces applications. Ce qui a comme implication majeure, non seulement la généralisation de cette pratique au niveau des autres unités pastorales de la zone Sylvo- pastorale, mais aussi la meilleure gestion de l'activité pastorale par l'éleveur qui a maîtrisé ce système d'information.

### **II.2.1. Zone et matériel d'étude**

La zone d'étude s'est limitée à l'UP de Thiel. En effet, c'est une zone pastorale de choix pour ses potentialités en infrastructures de communication et ressources pastorales, mais également du fait qu'elle constitue une zone de transit importante pour la transhumance entre le Nord et le Sud. En outre, les éleveurs de cette localité sont réceptifs aux innovations présentées par les projets et programmes de développement d'élevage.

Les éleveurs choisis l'ont été sur des critères bien définis et qui ont permis de faire passer les messages à travers des formations et le suivi.

Les applications utilisées ont été conçues pour répondre aux réalités du terrain.

Ces applications informatiques ont été entièrement développées à l'aide des logiciels libres (Open Source). En effet, les logiciels libres constituent une solution pour résoudre le coût élevé des applications surtout pour des pays, comme le Sénégal, qui ne peuvent pas se payer les technologies coûteuses du Nord pour se hisser à des niveaux de compétences élevées (**NIANG, 2006**). Le mouvement des logiciels libres représente une opportunité que le Centre de ressource en technologie de l'information et de la communication de l'Université Cheikh Anta Diop, a saisie. Une des forces de ces logiciels reste le développement coopératif grâce au partage des connaissances, et l'accès aux sources des programmes permet une meilleure appropriation des nouvelles technologies par les programmes des pays du Sud. Leur mode de diffusion permet de les rendre librement accessibles, contribuant ainsi à la vulgarisation de l'outil informatique dans nos pays, pour lesquels, malheureusement, le prix des licences constitue une contrainte majeure et ne permet pas, comme le

confirme si bien les résultats de la première phase du projet Acacia, la généralisation de leurs usages du fait de l'utilisation des logiciels propriétaires.

L'application intégrée de gestion des ressources pastorales avec un SIG répond bien à la dynamique de recherche développement des Interfaces Homme-Machine basée sur les technologies sans fils et les logiciels libres, dans la mesure où la question touche un ensemble de domaines surtout géographique et informatique. Cela va sans dire que la solution à retenir ne pouvait être que la mise en place d'un système d'information géographique (SIG Webmapping) appliqué au parcours du bétail, avec l'utilisation des téléphones mobiles pouvant permettre aux éleveurs et agro-éleveurs d'accéder à l'information nécessaire pour leurs activités.

## **II.2.2 Méthodes d'étude**

La méthode utilisée pour recueillir les informations s'appuie sur l'analyse des informations existantes et des enquêtes par entretien avec les éleveurs transhumants de l'unité pastorale, complétées par les entretiens de groupes. Cette méthode d'entretien individuel direct ou indirect est considérée comme assez productive et complémentaire. Bien conduite, elle permet d'atteindre un grand nombre de personnes avec des questions précises et restreintes, et de recueillir des indications sur les motivations.

## **II.2.3. Résultats**

### **II.2.3.1 Données de terrain**

Malgré l'importance et les progrès rapides dans les domaines technologiques, l'introduction des applications informatiques reste toutefois limitée dans la plupart des régions du Sénégal, notamment la commune rurale de Thiel.

Nos enquêtes ont révélé que l'Unité Pastorale de Thiel, malgré une connotation de réticence à l'usage des TIC, regorge, en son sein, des infrastructures de télécommunications, par exemple le centre multimédia communautaire abritant une radio rurale et un cyber pasteur comprenant une imprimante et deux micro-ordinateurs. Grâce au téléphone et à l'Internet, l'accès aux informations et les échanges entre éleveurs sont plus aisés et ont rendu d'énormes services aux communautés pastorales en les permettant de maîtriser certaines contraintes de leur

vie quotidienne (déplacements au hasard, surcharge de pâturages, conflits sociaux,...). L'acquisition de ces outils a fortement contribué à la réduction de la fracture numérique en milieu rural (**KABORET, 2001**).

Tous ces acquis ont facilité l'utilisation des applications dans l'unité pastorale de Thiel, surtout que les applications ont été déployées au moment où des avancées considérables, sur le plan des télécommunications, ont été faites, notamment l'amélioration du réseau téléphonique, et l'augmentation du nombre de plaques solaires, puis la forte utilisation quotidienne du téléphone portable.

L'Unité Pastorale de Thiel a une couverture en réseau téléphonique de bonne qualité pour les deux opérateurs téléphoniques (Orange et Tigo) ; ce qui fait que l'éleveur a rarement les problèmes de réseau téléphonique, quant à l'envoi des SMS pendant ses activités.

Toute l'Unité Pastorale reçoit l'énergie à partir d'un groupe électrogène appartenant à un privé. Les pénuries de carburant entraînent fréquemment des délestages ; ce qui a pour conséquence l'incapacité de l'éleveur à recharger son portable.

Dans de telles situations, l'éleveur est parfois obligé d'effectuer un grand déplacement du village environnant au centre de l'UP où se trouve le centre multimédia communautaire disposant en son sein un groupe électrogène. Ce groupe électrogène est utilisé à des heures bien précises afin de faire plus d'économie sur le carburant. Les populations déboursent ainsi une modique somme d'argent (200Fcfa) pour la recharge du portable.

Comme autre source d'énergie, il y a les plaques solaires. En effet, pour remédier à ce problème récurrent d'énergie électrique, l'éleveur fait recours à la plaque solaire qui est en nette expansion dans l'UP. Par rapport aux années antérieures, on compte environ 6 plaques solaires.

Néanmoins, force est de reconnaître que les quelques difficultés liées aux infrastructures n'ont pas d'incidence majeure dans l'utilisation des applications. Car, pour ce qui est de la source d'énergie nécessaire pour la recharge du téléphone, des solutions sont en train d'être mises en place, notamment l'usage de plus en plus répandu de plaques solaires.

### **II.2.3.2 Formation**

La formation effectuée montre un fort pourcentage d'alphabétisation des éleveurs dans l'Unité Pastorale, soit 90% des éleveurs. L'alphabétisation des éleveurs apparaît, d'ailleurs, comme un élément essentiel pour l'introduction des applications informatiques dans le milieu rural. Ce qui a, tout de même, contribué à la mise en œuvre du projet, aboutissant ainsi à des résultats satisfaisants dans la formation des éleveurs à l'utilisation des nouveaux outils.

Notons que l'application répond bien aux réalités du terrain, car l'éleveur n'a aucune saisie à faire pour l'envoi du SMS, mais suit un protocole bien défini et conçu en langues locales. Ce mode d'envoi des messages est nettement plus satisfaisant par rapport à celui utilisé dans d'autres projets comme MISTOWA et MANOBI où l'utilisateur est amené à saisir le texte. C'est ce qui justifie d'ailleurs la satisfaction générale constatée après le test à l'utilisation.

La compréhension du fonctionnement du système, à partir des explications et démonstrations effectuées au cours de la phase préparatoire, avant la formation proprement dite, a pleinement contribué à la maîtrise des applications tant pour les éleveurs que pour les formateurs.

La participation des pasteurs dans le fonctionnement du système, en les responsabilisant dans diverses tâches, notamment la collection des informations sur le terrain, dans le but d'effectuer des mises à jour, est un gage de la pérennisation du système innovateur.

### **II.2.3.3 Activités des éleveurs par les applications**

Lors du suivi des activités, les éleveurs ont mené des activités à partir des applications mises à leur disposition. Cela nous a permis de constater plusieurs contraintes à l'utilisation de ces applications. Parmi ces contraintes, on peut citer les pannes du serveur implanté au CRTIC à l'UCAD ; ce qui justifie d'ailleurs le fait qu'au mois d'avril 2008, il n'y a pas de requêtes enregistrées dans la base de données.

Du mois de mai à juin 2008, il y a eu également un faible nombre de requêtes, soit quatre pour le mois de mai et deux pour le mois de juin. Cette période correspondait aux pannes fréquentes et au manque de crédit au niveau du serveur ; cela a empêché le traitement des requêtes. On a noté aussi les pannes de 4 téléphones mobiles, devant faire l'objet de maintenance à Dakar du fait d'un manque de service après-vente sur place. En plus, les applications dans les téléphones sont souvent

désorganisées par la présence de virus liée à l'utilisation de la fonction Bluetooth. Certains de ces contraintes rappellent les problèmes évoqués pour la première phase du projet de l'EISMV, avec le programme Acacia, avec l'utilisation d'ordinateurs.

Notre étude montre, également, que l'adoption de ces nouvelles technologies peut être freinée par l'absence d'électrification dans les villages environnants, par la faiblesse des organisations pastorales locales (malgré leur grande mobilisation) et, surtout, par un manque d'information et de sensibilisation sur l'importance des nouveaux outils d'information dans la gestion des activités pastorales.

En donnant aux éleveurs transhumants un plus grand pouvoir de décision individuel, les applications informatiques leur permettent de gagner en temps et facilitent l'accès à l'information. Sans ce système, par exemple, les éleveurs peuvent prendre des itinéraires pouvant compromettre la santé du cheptel au cours de la transhumance. Il faut souligner également que les TIC, peu coûteuses, peuvent aider à réduire la pauvreté en milieu rural en créant des activités plus rentables puisqu'elles sont fondées sur des renseignements fiables et des processus transparents. Ces résultats sont les mêmes que ceux fournis par MANOBI au Sénégal (**ANNEROSE, 2005**).

Outre l'augmentation des bénéfices socio-économiques et environnementaux, mais aussi l'amélioration de la capacité de réaction en situation d'urgence, cette innovation démontre la viabilité technique et économique de l'utilisation des applications du téléphone mobile dans les régions rurales, mal desservies, pour créer des services qui aident les collectivités à atteindre leurs objectifs de développement.

Le système couvre toutes les informations utiles aux éleveurs, dont celles relatives à la situation de l'abreuvement. Il en est de même des informations relatives aux difficultés de mouvements et à la disponibilité de la biomasse dans les zones d'accueil en période de transhumance.

## RECOMMANDATIONS

Pendant longtemps, le gouvernement du Sénégal et ses partenaires au développement ont initié ou appuyé différents projets destinés à améliorer l'élevage transhumant et à favoriser un meilleur accès à l'information en milieu pastoral, mais les résultats escomptés n'étaient pas tous atteints.

La présente étude se situe dans cette volonté de chercher des voies et moyens pour améliorer les conditions de vie des communautés rurales par l'accès aux nouveaux outils informatiques d'information et de communication. Après analyse des résultats obtenus, des recommandations sont faites à l'endroit des différents acteurs pouvant être intéressés par le développement et l'utilisation de ces outils.

### **1. A la Direction de l'élevage**

Nous recommandons vivement une implication de l'Etat dans la consolidation des acquis du projet, à travers l'appui à la prise en charge des coûts associés à l'usage des outils novateurs, afin de redynamiser la filière élevage. Car il sera peut être difficile à la Direction de l'Elevage, vue la conjoncture économique actuelle et la faiblesse de ses moyens, de revenir investir sur un tel projet, connaissant le coût exorbitant de sa mise en oeuvre.

L'expérience de l'unité pastorale de Thiel doit s'étendre dans toutes les autres unités pastorales du Sénégal répertoriées par le projet PAPEL. Car, il est important que l'on parvienne, un jour, à concevoir une base de données qui concernera toutes les zones du territoire national intéressées par la pratique de la transhumance.

La création d'un réseau de communication mettant en relation tous les acteurs du milieu rural (éleveurs, animateurs, vulgarisateurs, techniciens, chercheurs et décideurs politiques) est fort utile pour faciliter l'accès à l'information des différents acteurs.

La Direction de l'Elevage doit s'inspirer de cet outil qu'est le Système d'information géographique pour pouvoir, entre autres, lutter contre les épizooties et les ravages des feux de brousse, en intégrant les éleveurs qui sont les utilisateurs actuels du système.

Pour faire en sorte que les espoirs que font naître les nouvelles technologies deviennent une réalité tangible, il faut démocratiser l'accès à l'innovation, décentraliser les réseaux d'information, utiliser le potentiel des radios communautaires et rurales, vulgariser le savoir et le porter à la connaissance des populations. Parallèlement, il faudra bien sûr militer pour un abaissement du coût d'accès à ces technologies, améliorer la qualité des réseaux et professionnaliser les prestataires et les acteurs du monde rural. Le monde rural doit s'emparer de ces questions pour répondre à ses défis.

Nous recommandons enfin l'appui à la communauté pastorale afin de faciliter la mise à leur disposition de services des opérateurs téléphoniques, de qualité à des coûts abordables.

## **2. Aux Partenaires au développement**

Etant donné que l'unité pastorale de Thiel comprend, déjà en son sein, des infrastructures de communication à l'exemple du centre multimédia communautaire, nous recommandons aux partenaires au développement d'encourager davantage la diffusion des technologies de l'information et de la communication accessibles à tous et à moindre coût dans cette communauté défavorisée.

Les nouvelles initiatives de développement pastoral devront permettre une plus grande représentation des éleveurs dès le début du projet et se verront progressivement confier les responsabilités, car l'expérience a montré que de nombreux projets prenaient fin juste après le départ des initiateurs, du fait de la faible implication de éleveurs qui finissent par être désintéressés. Pour y parvenir, cela passe forcément par leur éducation.

C'est un élément important, car l'analphabétisme et le manque de formation accroissent leur marginalisation.

L'objectif recherché, dans l'éducation de ces pasteurs, serait la sensibilisation par le biais de l'alphabétisation fonctionnelle et par d'autres moyens qui utiliseront préférentiellement les technologies de l'information et de la communication.

L'élevage doit aujourd'hui satisfaire des besoins alimentaires et énergétiques. Cette double contrainte impose de mieux produire et de mieux gérer les ressources naturelles. Pour y parvenir, l'accès à l'information doit être amélioré afin de faciliter la prise de décision et faire progresser l'accès aux marchés agricoles. Cette volonté doit aussi être portée par un réseau de partenaires, c'est-à-dire les décideurs politiques, les producteurs et leurs représentants, les commerçants et les négociants,

les prestataires de services tels que RESIMAO, TradeNet et Manobi, les partenaires techniques et financiers tels que la FAO, le CTA ou encore l'Union européenne.

D'après la FAO, il est clair que, sans participation active ni adhésion des populations, les nouvelles technologies seront inefficaces : il faut donc construire les programmes avec les communautés concernées, vulgariser les connaissances et proposer des formations adaptées. C'est ainsi que les nouvelles technologies pourront apporter leur valeur ajoutée.

### **3. Aux Eleveurs**

Les éleveurs constituent les principaux acteurs bénéficiaires des services offerts par les nouveaux outils de TIC. Pour mieux profiter de ces services, ils doivent s'approprier ces outils et veiller à la bonne marche des appareils mis à leur disposition. En plus, ils doivent renforcer leurs organisations socio-professionnelles afin de participer à la prise en charge des coûts afférents au fonctionnement des applications mis à leur disposition. Aussi, les organisations dynamiques sont les meilleures interlocutrices auprès des Autorités et des bailleurs de fonds.

### **4. Au Centre de ressources en technologie de l'information et de la communication**

Dans le souci de pérenniser le système, nous recommandons la délocalisation du serveur du CRTIC à l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine vétérinaire pour assurer le suivi des activités des éleveurs.

Dans les solutions actuelles, la base de données ne prend pas totalement en compte d'autres volets de la santé animale (situation sanitaire du bétail, mortalité, etc.), mais également l'hospitalité des zones d'accueil afin d'éviter les conflits entre agriculteurs et éleveurs. Nous recommandons une prise en compte de ces aspects afin de les intégrer dans la base de données.

Vu que ce projet est une innovation dans le domaine des technologies de l'information en milieu rural, il est important de veiller à une plus large diffusion des résultats à travers des publications, ateliers et séminaires et surtout par les médias.

Il va falloir rechercher une solution alternative à l'utilisation de l'ordinateur dans lequel est gérée l'application Webmapping, sinon cela posera aussi un problème de maintenance comme on l'avait déjà signalé lors de la première phase du projet EISMV.

## CONCLUSION

Le Sahel sénégalais est, par excellence, une région d'élevage pastoral dont la caractéristique est l'exploitation des terres de parcours du milieu naturel. Ce type d'exploitation est basé sur la valorisation du pâturage naturel, et de ce fait, il est soumis aux aléas climatiques et aux contraintes environnementales.

Ces aléas constituent des défis face auxquels les éleveurs développent des stratégies, souvent adaptatives, parmi lesquelles la mobilité saisonnière du bétail ou transhumance pour nourrir les animaux et les mettre à l'abri des maladies et des prédateurs. Ces stratégies leur permettent de profiter, au mieux, de cette activité qui est à la base de leur survie.

Les risques inhérents à la transhumance sont, entre autres, le vol de bétail et la diffusion des maladies animales, mais également des conflits entre les agriculteurs et les éleveurs causés par l'exploitation des zones de pâturages. De plus, le surpâturage et une gestion anarchique des ressources pastorales disponibles sont autant des conséquences néfastes de la transhumance mal menée.

C'est en raison de cette situation difficile que connaît le monde rural que plusieurs projets de développement ont été conçus pour répondre aux besoins de survie des populations des zones pastorales. Ce fut par exemple, le cas du projet EISMV du programme ACACIA dans l'unité pastorale de Thiel en vue de promouvoir une pratique pastorale plus performante grâce à l'accès à l'information par le biais des ordinateurs.

Malheureusement, en Afrique, l'appropriation des outils technologiques n'est pas toujours facile en raison des réalités locales. En effet, il existe plusieurs obstacles à cette appropriation, notamment les coûts afférents à l'utilisation des logiciels propriétaires et l'absence de service après-vente sur place pour la maintenance des ordinateurs. En outre, il y a les problèmes d'électricité et de réseaux téléphoniques qui contribuent à rendre inexploitable les outils proposés.

Face à cette situation, il convient, dès lors, de voir dans quelles mesures l'on pourrait opter pour des équipements de communication d'usage plus adaptés et plus simples, en l'occurrence un système basé sur le téléphone mobile.

C'est pourquoi, notre étude porte sur l'utilisation d'un système d'applications informatiques (SIG mobile et Webmapping) intégré dans le téléphone mobile. Ce système permet aux éleveurs une meilleure organisation de l'accès à l'information;

ce qui leur favoriserait ainsi une prise de décisions capable d'influer positivement sur leurs activités et le cours de leur vie.

C'est dans ce cadre que ce travail a été réalisé dans l'unité pastorale de Thiel, afin d'évaluer les capacités des éleveurs à utiliser les applications informatiques proposées dans un milieu rural enclavé.

L'étude a concerné les éleveurs transhumants et a montré que la presque totalité de ces éleveurs était alphabétisée en langues locales, à savoir le Pulaar et le Wolof ; ce qui a contribué à faciliter la compréhension et l'appropriation des nouveaux outils qui étaient uniquement conçus principalement en Pulaar.

De la formation des éleveurs, il ressort que les éleveurs sont bien capables d'utiliser les applications informatiques intégrées dans des téléphones mobiles. C'est ce qu'a révélé, d'ailleurs, le test d'utilisation au cours duquel les éleveurs sont parvenus à effectuer l'envoi d'un SMS requête.

La maîtrise de ces outils est d'un grand intérêt pour les populations rurales, en général, et pour les éleveurs en particulier. En effet, ces derniers pourront, à l'aide des applications proposées, communiquer plus aisément et à moindre coût. En plus, comme l'information et la communication sont fondamentales pour cette catégorie d'acteurs, leurs activités seront plus faciles à mener; ce qui aura pour conséquences l'amélioration de leurs conditions de vie en réduisant leurs déplacements errants et les risques liés à un manque d'information ou à une mauvaise information.

Par ailleurs, cette étude fait également ressortir des contraintes à l'utilisation de ces outils novateurs. Ces contraintes sont liées aux problèmes du réseau électrique dans tous les villages de la commune rurale de Thiel, aux pannes aussi bien des téléphones mobiles que du serveur.

Face à cette situation, il est nécessaire de trouver des solutions aux problèmes identifiés afin de garantir un meilleur fonctionnement de ces outils et l'accès régulier à l'information. La résolution de ces problèmes doit impliquer plusieurs acteurs dont les pouvoirs publics, les partenaires au développement, mais aussi des communautés de base. C'est pourquoi, des recommandations ont été faites afin de consolider les acquis du projet, mais également de perfectionner le système proposé. La consolidation des acquis et le perfectionnement du système sont des conditions *sine qua non* pour étendre le système à d'autres unités pastorales du Sénégal. Ainsi, les agro-pasteurs auront un outil pratique et adapté qui permet d'améliorer leurs

pratiques pastorales et de contribuer au développement économique et social, puis à la réduction de la pauvreté de leurs communautés.

# **BIBLIOGRAPHIE**

### **1. ABC-NETMARKETING. , 2002**

Etat des lieux, usages et principes du SMS. [En ligne]. (Accès Internet). «<http://www.abc-netmarketing.com/Etat-des-lieux-usages-et-principes.html> ». (Consulté le 10/011/2007)

### **2. ANNEROSE D. 2005**

Internet et téléphonie mobile pour l'accès aux prix des produits agricoles-Sénégal. [En ligne]. Accès Internet. « [http://www.idrc.ca/fr/ev-8117-201-1-DO\\_TOPIC.html](http://www.idrc.ca/fr/ev-8117-201-1-DO_TOPIC.html). » (Consulté le 17/06/2008)

### **3. AUCLAIR U. et BRASSART VIVIEU J.P., 1993**

Communication et Organisation. –Paris: Hachette.-270p.

### **4. BARY H et DIALLO D., 2000**

Rapport de l'atelier national de synthèse sur les besoins en formations et en informations des éleveurs transhumants séminaire tenu à Ouagadougou -5-6-7 juin 2000. –87p

### **5. BARY H., 1998**

Le savoir-faire traditionnel des pasteurs: exemple du Burkina Faso- Ouagadougou : PRASET/ VSF. –68p

### **6. BROUTAIS J., 1992**

L'Elevage en Afrique Tropicale : une activité dégradante ? Afrique contemporaine.- 161p.

### **7. CENTRE DE RECHERCHE POUR LE DEVELOPPEMNET INTERNATIONAL, 2002**

Utilisation des Tics dans le suivi temporel du bétail transhumant par les communautés de base pour une gestion durable des ressources naturelles. [En ligne]. Accès Internet. « [http://www.idrc.ca/fr/ev-8136-201-1-DO\\_TOPIC.html](http://www.idrc.ca/fr/ev-8136-201-1-DO_TOPIC.html) (Consulté le 10/05/2008)

**8. CENTRE DE SUIVI ECOLOGIQUE. 1996**

Rapport technique sur l'utilisation des imageries satellitaires. Sénégal-Dakar : CSE.-  
57p

**9 .CHENE C., 2001**

In : journal d'information « Vétomecum ».

**10. DICKO A., 2003**

Rôle des informations et communications dans la pratique de la transhumance pour une gestion durable des ressources pastorales au Sahel : Etude de cas au Burkina Faso, Mali et Sénégal.

Thèse : Méd.Vét : Dakar ; 116p.

**11. EISMV., 1999**

Recensement des besoins de formations des responsables des organisations professionnelles d'éleveurs (OPE) et leur participation aux missions de l'OME.

Rapport final, Séminaire – Dakar 1-6 Février: EISMV

**12. GNAP., 1998**

Foncier pastorale et gestion des ressources naturelles: Rencontre Régionale de Responsables d'Organisation Professionnelles d'Eleveurs. Dossier technique et Financier. Mauritanie, Avril: 16-20. Naouktchout: GNAP 87p.

**13. HOCHET A.M., et Le GRAND Y. 1998**

Tradition pastorale et modernisation des systèmes de production au Sahel.-Paris : Harmattan.-99p

**14. ICKOWICZ A. et TOURE I., 2005.**

Programme Lead "Pastoralisme e t environnement au Sahel" (Pesah). Rapport Final. Fao – Cirad – Ppzs. – Montpellier : CIRAD. – 113 p

**15. IRLI., 1996**

De l'Afrique vers un mandat mondial. Nairobi : IRLI, 1997, 54p.

**16. JAFFRE B., 2007**

Coopération solidarité développement : Enjeux de la téléphonie rurale en Afrique. [En ligne]. (Accès Internet)

« <http://www.csdptt.org/article147.html> » (consulté le 11/12/2008).

**17. KABORET Y. et al. 2001**

Utilisation des Tics dans le suivi du bétail transhumant par les communautés de base pour une gestion durable des ressources naturelles au Sahel.

Rapport final du projet de recherche sous- régional. – Dakar : CRDI. –20p

**18. LHOSTE P., 1986**

Le diagnostic des systèmes d'élevage, Etudes et Synthèses- IEMVT.- p36-39.

**19. Ly C., 1995.**

L'élevage dans le delta du fleuve Sénégal, contraintes sanitaires et perspectives de développement. Dakar: Réseau régional sur les zones humides-, 18p.

**20. MAIDAJI B., 2002**

Atelier régional de lancement du programme LEAD : Politiques et projets d'élevage en zones sèches : Quels outils, acquis et information concernant les interactions élevage et environnement. Niamey- janvier 2002, 10p

**21. MIEHE S., 1991.**

Inventaire et suivi de la végétation dans les parcelles pastorales à Widou Tiengoly.

Résultats des recherches effectuées de 1988 à 1990 et évaluation globale provisoire de l'essai des pâturages contrôlés après une période de 10 ans. Gottingen : GTZ 108p.

**22. MINISTERE DE L'ELEVAGE., 1998**

Conseil Interministériel sur la relance de l'Elevage: rapport du ministère de l'Elevage, Dakar : – ME. –38p

**23. NGAIDO T., 1994**

Le foncier dans le processus de la désertification : cause et remède. Dakar, Février 1994.- 35p.

**24. NIANG I. 2007**

Rapport technique final : Recherche- développement d'interface Homme-Machine basées sur les technologies sans fil et les logiciels libres. Dakar : Centre de ressource en TIC (UCAD). – 28p

**25. POLE PASTORALE ZONES SECHES, 2002**

Programme scientifique: deuxième conseil de groupement du PPZS. – Dakar : ISRA LNERV. –34p

**26. POLE PASTORALE ZONES SECHES., 2006**

Rapport sur la mise en œuvre d'un système d'information sur le pastoralisme au sahel (SIPSA) - Burkina Faso, Mali, Mauritanie, Niger, Sénégal, Tchad.- [En ligne]. (Accès Internet). <http://www.virtualcentre.org/fr/res/pasto/default.htm> (Consulté le 09/06/2008).

**27. POUILLON F., 1990**

« Stagnation technique chez les nomades, in sociétés pastorales et développement » cahier des sciences humaines, vol 26- Edition ORSTOM.

**28. PROGRAMME PASTORALISME ET ENVIRONNEMENT AU SAHEL., 2005**

Etudes de cas « La circulation de l'information dans les projets d'élevage » (Burkina, Niger, Sénégal, Tchad, Mauritanie), Rapport de synthèse- Document d'étude N°1- Ouagadougou : PESah.- 21p

**29. SYLLA C, 2003**

Les TIC au secours des éleveurs au Sahel. [En ligne]. Accès Internet.

« [http://www.idrc.ca/fr/ev-47038-201-1-DO\\_TOPIC.html](http://www.idrc.ca/fr/ev-47038-201-1-DO_TOPIC.html) » (Consulté le 10/05/2008)

**30. SWIFT L et TOULMIN., 1992**

Lignes directrices stratégiques de développement pastoral en Afrique.-PARIS : UNICEF/UNSO.- 39p

**31. TECHFORFOOD., 2008**

Téléphone portable et Internet : quelles applications pour les pays en voie de développement. Deuxième édition du Forum International Tech For Food [En ligne] (Accès Internet) « <http://www.techforfood.com/fichiers/synthese08.pdf> » (Consulté le 09/06/2008)

**32. TIELKES E., SCHLECHT E. et HIRNAUX P., 2001.-** Elevage et gestion des parcours au Sahel.- Stuttgart : Verlag Ulrich E- 128p.

**33. TOURE O, 1986**

Approche sociologique des systèmes d'élevages. (149-165) In : Méthode pour la recherche sur les systèmes d'élevage en Afrique. Dakar, 2-8 février. – Dakar : ISRA. –733p

**34. TOUTAIN B., 1998.-** Interaction entre l'élevage et environnement. Une étude mondiale qui concerne le Sahel.- Rapport finale de la 4 consultation internationale sur le développement pastoral, Ouagadougou 24-27 mars 1998.-110p.

**35. UNESCO., 2008.**

Centre Multimédia Communautaire. [En ligne]. (Accès Internet)  
«[http://portal.unesco.org/ci/fr/ev.phpURL\\_ID=1263&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/ci/fr/ev.phpURL_ID=1263&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html) » (Consulté le 12/02/2008)

# **ANNEXES**

## **Annexe 1 : Profil des apprenants**

- 1) Nom et prénoms.....
- 2) Nom du village.....
- 3) Activités agricoles :  Oui  Non si oui lesquels ?.....
- 4) Age .....
- 5) Langue.....
- 6) Quelle est la taille du troupeau? Bovins  Moutons  Chèvres
- 7) Pratiquent-ils la transhumance?  Oui  Non Quelle période?.....
- 8) Qui fait paître les bêtes?  Aîné de la famille  un berger payé  le propriétaire
- 9) Où allez vous régulièrement paître les bêtes ?.....
- 10) Possédez vous un téléphone portable ?.....
- 11) Comment faites-vous pour le charger ?.....
- 12) Y a-t-il des problèmes de réseau téléphonique dans ton village.....
- 13) Connaissez –vous Cyberpasteur ?
- 14) Avez-vous été à l'école ?.....
- 15) Avez-vous reçu des cours d'alphabétisations?  Oui  Non
- Si oui en quelle langue ?.....
- 16) Quel est votre rôle dans l'Unité Pastorale ?.....
- 17) Avez –vous déjà été en conflits avec un agriculteur ?.....

## **Annexes 2 : Questionnaire de satisfaction**

*Merci de répondre à ce questionnaire. Toutes les données demeureront confidentielles.*

Pour répondre, veuillez encercler l'énoncé qui se rapproche le plus de votre choix.

N/A : L'énoncé ne me concerne pas.

1) En général, mon opinion de cette application est la suivante :  
Très insatisfait      Plutôt insatisfait      Plutôt satisfait      Très satisfait      N/A

2) Mon opinion sur la facilité à accéder à l'application est la suivante :  
Très insatisfait      Plutôt insatisfait      Plutôt satisfait      Très satisfait      N/A

3) Mon opinion sur la vitesse de réponse (d'un écran à l'autre) de cette application est la suivante :  
Très insatisfait      Plutôt insatisfait      Plutôt satisfait      Très satisfait      N/A

4) Mon opinion sur l'utilité de l'information retournée par l'application est la suivante :  
Très insatisfait      Plutôt insatisfait      Plutôt satisfait      Très satisfait      N/A

5) Mon opinion sur la présentation des interfaces de l'application est la suivante :  
Très insatisfait      Plutôt insatisfait      Plutôt satisfait      Très satisfait      N/A

6) L'application est utile car ça permet :  
Gain de temps      Facilité d'accès à l'information      Gestion fiable

7) Avez-vous assimilé la formation?  
Non                                      Oui

8) Que pensez-vous des formateurs?  
Très insatisfait      Plutôt insatisfait      Plutôt satisfait      Très satisfait      N/A

9) Que comptez-vous faire d'autre avec les téléphones portables ?.....  
.....

10) Voulez-vous être subventionné pour l'achat du crédit ?  
Non                                      Oui

*Merci de votre collaboration.*

**Annexe 3: Liste des apprenants et langues d’alphabétisation.**

<b>Noms</b>	<b>Prenoms</b>	<b>Villages</b>	<b>Langue d’alphabétisation</b>
Sow	Ahmadou	Asre Bani	Pulaar
Nguesska Kâ	Birame Thierno	Belelnelbi	Pulaar Pulaar
Samba Bâ	Samba	Danedji	Pulaar
Pouye	Mansour	Diack Sao Toure	wolof
Kâ	Hamet	Gomenamas	Pulaar
Sy	Mamadou	Koumouk	Pulaar
Kâ Sy Kâ	Cheickou Ibnou Birame	Thiel	Pulaar Pulaar Pulaar
Diouf	Modou	Touba Danedji	wolof

## SERMENT DES VETERINAIRES DIPLOMES DE DAKAR

« Fidèlement attaché aux directives de **Claude BOURGELAT**, fondateur de l'enseignement vétérinaire dans le monde, je promets et je jure devant mes maîtres et mes aînés:

- ✓ d'avoir en tous moments et en tous lieux le souci de la dignité et de l'honneur de la profession vétérinaire ;
  
- ✓ d'observer en toutes circonstances les principes de correction et de droiture fixés par le code de déontologie de mon pays ;
  
- ✓ de prouver par ma conduite, ma conviction, que la fortune consiste moins dans le bien que l'on a, que dans celui que l'on peut faire ;
  
- ✓ de ne point mettre à trop haut prix le savoir que je dois à la générosité de ma patrie et à la sollicitude de tous ceux qui m'ont permis de réaliser ma vocation.

Que toute confiance me soit retirée s'il advient que je me parjure. »

**ETUDE DE L'UTILISATION DES APPLICATIONS DES TECHNOLOGIES DE  
L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION PAR LES ELEVEURS DE  
L'UNITE PASTORALE DE THIEL AU SENEGAL**

**RESUME**

Le Ferlo (Sahel sénégalais) est une zone à vocation essentiellement pastorale et où l'utilisation des espaces pastoraux est la plus difficile en raison des conditions climatiques défavorables (faible pluviométrie, sécheresses successives). La viabilité et la pérennité des activités pastorales, dans cette zone semi-aride, résultent de tout un jeu de stratégies de gestion de ces espaces que les éleveurs pratiquent et ce grâce aux systèmes d'information traditionnels.

Jusqu'à récemment, l'accès aux informations provenant des zones rurales géographiquement éloignées s'avérait à la fois coûteux et laborieux.

C'est pourquoi notre étude porte sur l'utilisation des applications informatiques intégrées dans les téléphones portables pour permettre aux éleveurs et agro-éleveurs un meilleur accès à l'information.

L'étude a été réalisée dans l'unité pastorale de Thiel, d'août 2007 à juin 2008, et a concerné 11 éleveurs alphabétisés.

Le système proposé comprend un ordinateur comme serveur, basé au centre de ressources en technologies de l'information et de la communication (CRTIC) à l'UCAD, des ordinateurs, des téléphones portables et une station de radio rurale.

Comme méthodologie employée, il y a des sessions de formation destinées aux utilisateurs et un suivi des activités menées par les éleveurs formés.

Le suivi du déroulement des activités menées et l'analyse des résultats de ces activités a révélé que les éleveurs ont été en mesure de maîtriser l'utilisation des applications proposées; mais ce suivi a également permis d'identifier des contraintes relatives au fonctionnement du dispositif et aux insuffisances des infrastructures (réseaux électrique et téléphonique) dans l'unité pastorale de Thiel.

Compte tenu des résultats encourageants obtenus, des recommandations ont été formulées, à l'endroit des acteurs impliqués dans le développement rural, afin de consolider les acquis et de perfectionner le système pour le promouvoir dans toutes les unités pastorales du Sénégal.

**MOTS-CLES:** Applications-Eleveurs-Pratique pastorale-Système d'information géographique-Unité pastorale.

**Adresse de l'auteur :** Christian MOUNDJOA s/c ELENE Anne Marie, Lycée technique d'OBALA- Cameroun

Tel : 0023777274200 e-mail : [chrismoundjoa@yahoo.fr](mailto:chrismoundjoa@yahoo.fr)