

Le SIG au service d'une étude nationale sur l'impact des mines antipersonnel

Frédéric Cussigh avec la participation de Sylvain Ogier et Lionel Schutz



Bombe non explosée

Handicap International est une organisation de solidarité internationale fondée en 1982 par des médecins travaillant depuis deux ans en Thaïlande en faveur de la population cambodgienne réfugiée. Face aux milliers d'amputés par mines présents dans les camps, l'aide humanitaire internationale ne proposait pas de réponses adaptées. Les fondateurs de Handicap International ont choisi de développer une aide à long terme, reposant sur des solutions locales, efficaces et de qualité, en privilégiant la formation des employés locaux et le recours aux matières premières disponibles sur place.

Au bout de près de vingt ans d'engagement, la mission de Handicap International s'est élargie. L'organisation intervient à travers quelque cinquante programmes dans quarante-cinq pays, auprès des populations particulièrement vulnérables et des personnes en situation de handicap. Il s'agit de développer, sur le long terme, les conditions qui permettent à ces populations de reprendre le cours de leur vie, de « vivre à nouveau debout ». Il s'agit également de développer les capacités des communautés locales à prendre en charge les plus vulnérables.

En dépit de la diversification de ses actions, Handicap International reste très lié au combat contre les mines antipersonnel. L'association a été cofondatrice en 1992 de la Campagne Internationale pour Interdire les Mines, lauréate du Prix Nobel de la Paix en 1997. Sur les terrains, elle poursuit ses activités de déminage, de sensibilisation des populations aux dangers des mines. Elle fait aussi partie, avec d'autres organisations non gouvernementales, du Survey Action Center qui coordonne les enquêtes d'impact socioéconomique des mines, dont il

est question dans cet article, à travers l'exemple du Tchad.

Une étude globale sur les mines

Ce type d'étude illustre la nouvelle approche (depuis 1999) de la communauté internationale dans sa lutte contre les mines et leurs effets.

Ces dernières années, les organisations impliquées dans la lutte contre les mines ont mis au point de manière conjointe une méthode pour optimiser les performances des programmes de

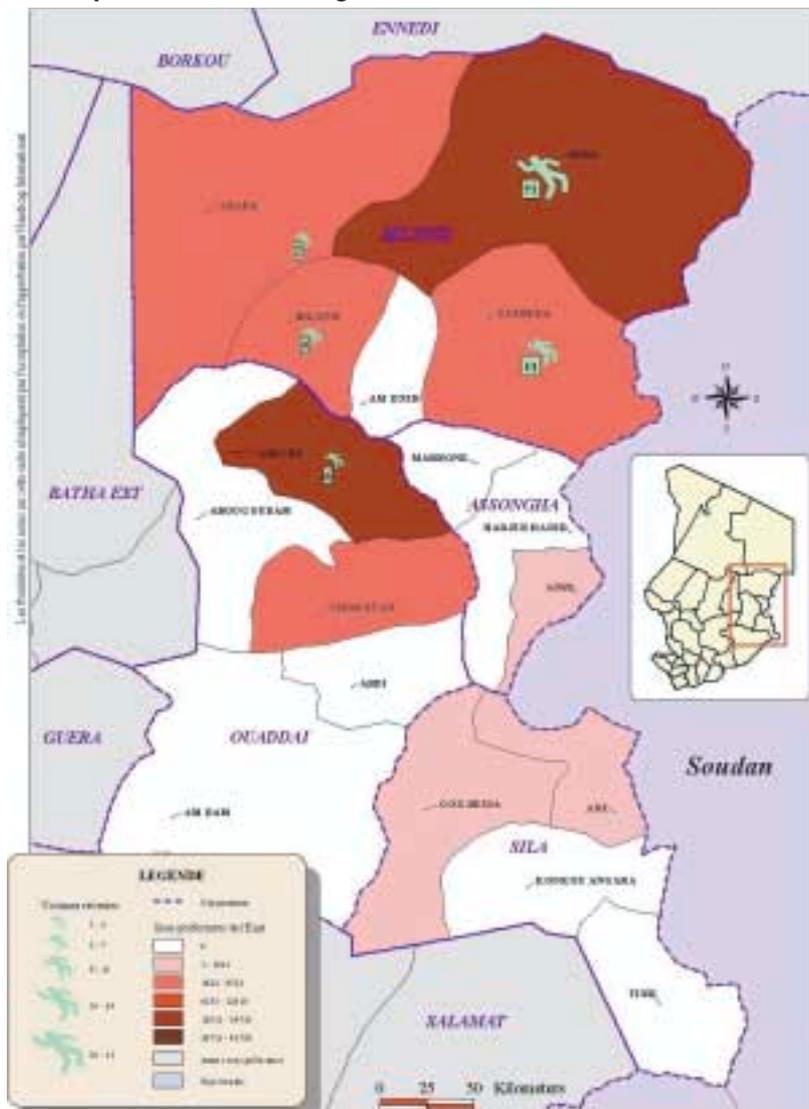
déminage. Cette méthode a pour principe de coordonner les actions de chacun et d'assurer un traitement égal de chaque territoire ou pays (même méthodologie et mêmes outils). En fait, le problème du déminage est appréhendé dans sa globalité, c'est-à-dire que tous les aspects du déminage sont pris en considération à toutes les échelles : du local au national, voire à l'international ; qu'il s'agisse de l'aide aux victimes, des contraintes techniques, de la délimitation des zones dangereuses, de la sensibilisation aux mines ou encore de la priorisation des zones à déminer.

L'objectif est de lancer une grande enquête, en trois volets, dans tous les pays affectés. La première étape, ou premier niveau, s'attache à faire le bilan de la situation dans un pays : nombre de victimes, nombre de communautés affectées, estimation des surfaces polluées, types d'engins présents... Et surtout, évaluation des impacts/contraintes pour les communautés affectées. A partir des blocages, il est alors possible de déterminer de manière objective l'urgence de la situation, c'est-à-dire l'ordre de priorité pour le déminage ; c'est l'étude d'impact.

Le deuxième volet est celui du déminage technique. C'est à ce niveau que les champs sont marqués et dépollués en fonction des priorités établies lors de l'étude d'impact.

Enfin, le troisième volet : un contrôleur des Nations Unies certifie que les standards internationaux du déminage ont été respectés et ainsi atteste que les habitants peuvent à nouveau disposer de leurs terres en toute sécurité, c'est la certification.

Carte A : Populations affectées et nombre de victimes récentes, par sous-préfecture, dans la région de l'Est



La standardisation des informations est rendue possible grâce à une batterie de techniques de la recherche action et d'outils spécialement conçus :

• **L'approche participative** : la population est mise en situation d'acteur, pour coller à la réalité. Le cœur de la collecte d'information est une réunion de groupe avec les villageois.

Ces dernières années, les organisations impliquées dans la lutte contre les mines ont mis au point de manière conjointe une méthode pour optimiser les performances des programmes de déminage. Cette méthode a pour principe de coordonner les actions de chacun et d'assurer un traitement égal de chaque territoire ou pays (même méthodologie et mêmes outils). En fait, le problème du déminage est appréhendé dans sa globalité, c'est-à-dire que tous les aspects du déminage sont pris en considération à toutes les échelles : du local au national, voire à l'international ; qu'il s'agisse de l'aide aux victimes, des contraintes techniques, de la délimitation des zones dangereuses, de la sensibilisation aux mines ou encore de la priorisation des zones à déminer.

• **L'approche statistique** : la reconnaissance systématique du terrain est complétée par le tirage d'un échantillon aléatoire et représentatif de localités à vérifier. Au Tchad, Handicap International a couvert les localités affectées avec une précision estimée à 93,8%.

• **Constitution d'une base de données aussi bien alphanumérique que graphique** : le progiciel IMSMA, spécialement développé par le GICHD, permet de créer une base de données ayant des composantes sociale, économique, démographique, mais aussi photographique. De nombreuses photos des sites et communautés affectées par les mines font partie intégrante de la base de données.

• **Utilisation du SIG** : un module spécial a été conçu pour interfacer IMSMA au logiciel ARCVIEW (SIG de la gamme de ESRI) et rendre possible l'utilisation de toutes les fonctionnalités d'un SIG avec la base de données : analyses géographiques, analyses thématiques, analyses multicritères. Exemple : localisation des villages affectés, date de la pose des engins et type d'engins, activités des victimes par régions, type d'engins et nombre de victimes... (cf. carte A).

• **Recours aux NTC pour diffuser l'information** : les données seront disponibles sur le web et le rapport inclura un CD-ROM interactif.

Enfin, pour assurer une utilisation et une interprétation analogues des outils et procédures, un organisme a été mis en place pour apporter un soutien méthodologique à tous les partenaires impliqués dans de telles études : le Survey Action Center (SAC). En quelque sorte, cet organisme est chargé d'aider à la globalisation de chaque étude pour les rendre comparables et autoriser un bilan mondial précis.

La pollution par les mines et les UXO au Tchad

Le Tchad a une histoire contemporaine récente chargée de conflits. Il a été le théâtre de violents affrontements entre 1965 et 1990.

Il y a eu tout d'abord les révoltes populaires, celle d'Ibrahim Abatcha en 1965, puis l'entrée en rébellion de Goukouni en 1968, avec la Prise d'Aouzou. En 1975, le général Malloum a renversé le président Tombalbaye. En 1980, c'est Goukouni qui, soutenu par la Libye, a pris l'ascendant sur Hissen Habré. Ce dernier a eu sa revanche en 1982 et l'a chassé à son tour. Mais les affrontements ont continué, Hissen Habré recevant le soutien de la France et Goukouni celui de la Libye. Finalement, en 1990, Idriss Déby, ancien général de Habré, l'a emporté sur tous les autres et s'est imposé comme chef de l'Etat. Il a été récemment réélu.

Le pays jouissant depuis d'une apparente stabilité, la communauté internationale a dépêché une équipe d'experts pour évaluer le nombre d'objets dangereux abandonnés polluant le territoire tchadien. Les experts ont estimé à un million le nombre de mines présentes dans le sol du Tchad et à plusieurs millions le nombre de munitions non explosées (UXO, « unexploded ordnances »). Ces chiffres placent le Tchad parmi les dix pays les plus pollués au monde.

De plus, dans ce pays, l'information n'était pas ou peu disponible et ne permettait pas d'évaluer l'impact causé par les mines et les munitions non-explosées (nombre de victimes par an, catégories d'individus les plus touchés, cartes de localisation des champs de mines, effets de ces engins sur le processus de développement des communautés...).

Le Tchad, signataire du Traité d'Ottawa (sur l'interdiction des mines antipersonnel) a demandé à Handicap International de combler ces lacunes. Travailler au Tchad, quels que soient les objectifs poursuivis, soulève de nombreux problèmes.

Le travail de Handicap International au Tchad

Handicap avait pour objectif d'établir le diagnostic de la situation des mines et de leurs conséquences au Tchad. Ce travail consistait à dresser l'inventaire exhaustif de toutes les localités affectées et à envoyer une équipe chargée d'administrer un questionnaire.

Le premier problème était de savoir où chercher des localités potentiellement affectées. Handicap International a procédé par étapes en effectuant une sorte de zoom d'un palier à l'autre. Tout au long de la collecte d'information, l'équipe s'est appuyée sur les SIG pour prendre les meilleures décisions possibles.

Dans un premier temps Handicap International s'est attaché à réaliser une carte de l'historique des conflits, en partant du postulat que là où il y a eu des batailles, des bombardements ou des mouvements de troupes, il était probable de trouver des mines et/ou des UXO. Cette carte



Victime de mine

a été réalisée par le biais d'entretiens avec des anciens combattants (cf. carte B).

Dans le même temps, le responsable SIG a compilé les informations déjà disponibles (suite aux missions de reconnaissance dans le Nord du pays) concernant la pollution par mines. Il a spatialisé les données, soit à l'aide de coordonnées GPS, soit par triangulation. Puis, sachant que les habitants de ces régions parcourent jusqu'à trente kilomètres pour aller chercher de l'eau, il a dressé une première partie de la liste des localités suspectées polluées, à l'aide de la fonction tampon du SIG.

Après avoir collecté des données à N'Djaména, des équipes ont été déployées sur le terrain pour obtenir des compléments d'information. Les enquêteurs avaient pour mission de statuer sur la situation des cantons. A cette fin, ils ont rencontré les préfets, les sous-préfets et les chefs des cantons et leur ont demandé si, à leur connaissance, leurs territoires res-

pectifs rencontraient des problèmes liés aux mines et UXO.

Au terme de cette campagne, le canton a émergé comme étant le niveau d'analyse pertinent pour la planification de la collecte de l'information (cf. carte C).

Les équipes ont alors pu retourner sur le terrain et administrer les questionnaires dans les villages affectés, canton par canton. Le travail de chaque équipe était organisé à partir de la carte de chaque canton à étudier, ce qui présentait un double intérêt. D'abord, la localisation des zones affectées permettait d'établir les itinéraires géographiques des animateurs. Ensuite, les équipes pouvaient vérifier l'équité de la répartition géographique des échantillons tirés à partir des listes des localités.

Une fois dans les villages affectés, les animateurs ont administré le questionnaire. Ce dernier comportait plus de deux cent vingt questions, réparties en trois modules.

Le module localité :

Dans cette partie, les animateurs collectaient les informations générales sur les villages : le type de la localité, sa population, ses coordonnées GPS, son activité principale, les problèmes majeurs causés par les mines, la date de dernière pose de mines...

Le module zone minée :

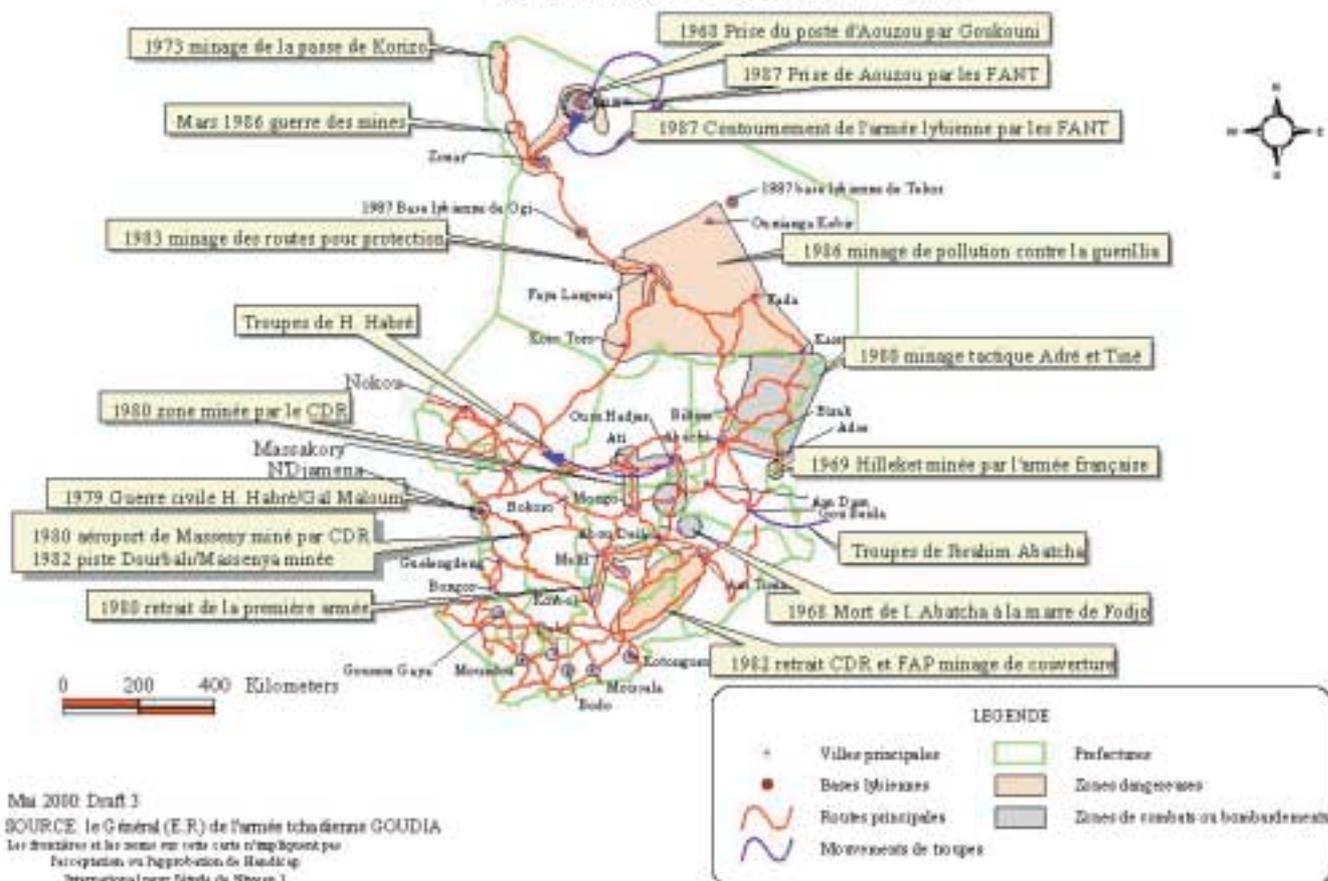
Cette partie de l'enquête est spécifique à chaque zone minée : elle renseigne sur le type de dispositif présent, le nombre de victimes, la surface polluée, les types de blocage propre à la zone considérée (accès à un point d'eau, accès à des routes ou autres infrastructures, accès à des terres de culture ou d'élevage...).

Le module victime :

Ce module concerne uniquement les victimes ayant eu un accident au cours des deux dernières années. Dans cette partie sont relevés, pour chaque victime, la date de l'accident, le type de blessures, l'activité de la victime avant l'accident, au moment de l'accident, après l'accident, son âge ...

Carte B

CARTE DES ZONES DANGEREUSES ET DES AIRES DE COMBATS ENTRE 1963 ET 1990 AU TCHAD



A partir des données générales du pays et de celles collectées sur le terrain, un SIG a été réalisé.

Les caractéristiques du SIG

Le SIG est composé de six couches de localisation : Les limites administratives, départements, sous-préfectures, cantons, et les routes et rivières, ainsi que plusieurs fichiers de villages.

Au cours de la saisie dans IMSMA et grâce à l'interface avec Arcview, trois couches d'informations sont créées automatiquement.

- **D'abord la couche des villages :** pour chaque village visité, que ce soit pour administrer un questionnaire, au cours d'un échantillonnage ou d'une simple reconnaissance, des

coordonnées GPS ont été enregistrées. En saisissant ces dernières, un point est automatiquement créé avec quelques données attributaires (Nom, X, Y, ...).

- **La deuxième couche, automatiquement générée dans le SIG,** est la couche des localités étudiées (le module localité). De plus, selon la pondération donnée aux critères de priorité, le système affiche une analyse thématique des localités affectées par niveau d'impact (faible, moyen, fort).

- **Enfin, la couche des mines (module zones minées) :** le centre de chaque périmètre pollué par des mines est identifié par un point. Les animateurs n'ayant pas été autorisés, pour des raisons de sécurité, à enregistrer le centre du champ de mines au GPS, c'est un petit algorithme qui le calcule,

Le défi tchadien

Le Tchad est l'un des dix pays les plus pauvres au monde et les conditions de travail sont particulièrement difficile

- **Les conditions climatiques sont extrêmement contraignantes, le pays étant divisé en trois zones climatiques distinctes :** les équipes ont dû affronter les rigueurs du Sahara au Nord, comme les difficultés posées par les pluies tropicales pour circuler dans le Centre et le Sud. L'étude a dû être conduite du nord vers le sud, à mesure que les pluies se retiraient. Le paludisme est endémique sur la moitié du territoire.

- **La population, d'environ sept millions d'habitants, est répartie sur un territoire grand comme deux fois et demie la France :** toute erreur de planification se serait traduite par une augmentation exponentielle des distances à parcourir par nos équipes.

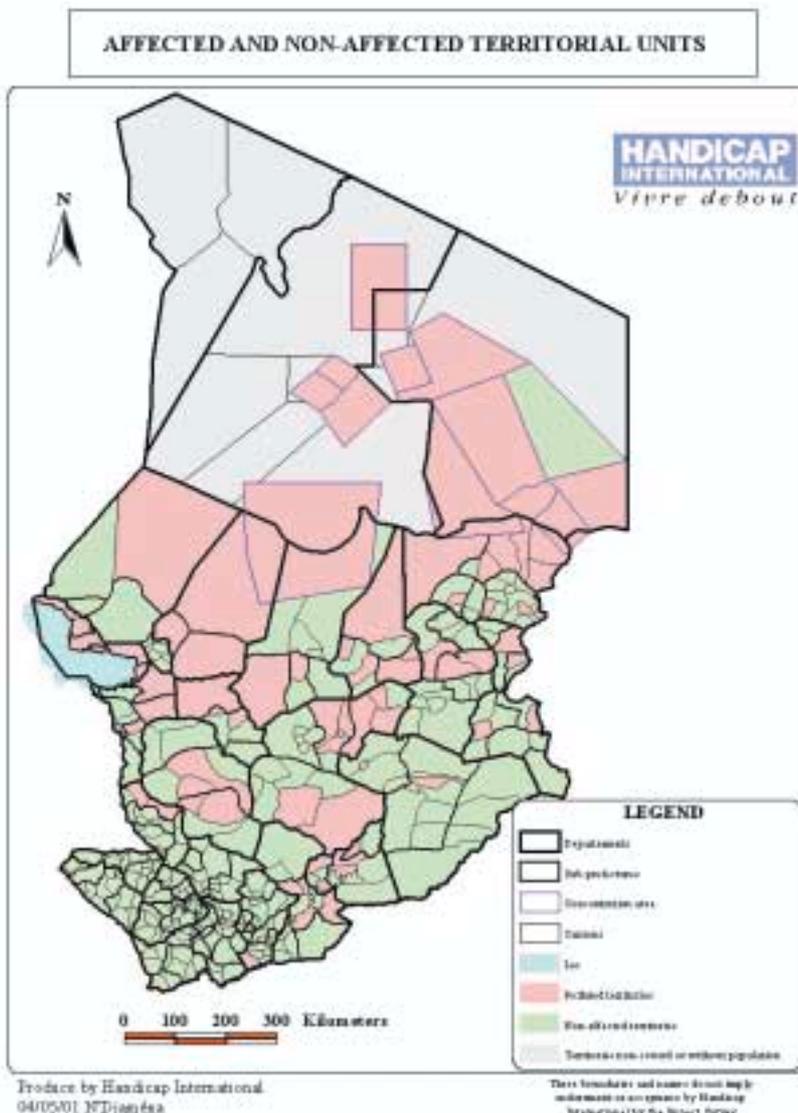
- **Une mosaïque de langues et de cultures :** Le français étant la langue de l'administration, la méthodologie a été construite dans cette langue. Cependant, sur le terrain, les habitants utilisent une grande diversité de langues locales. Les animateurs ont été contraints d'administrer les questionnaires en arabe, gorane, kanembou, sara, n'gambaye et plusieurs autres langues vernaculaires rares comme le kim.

- **Les infrastructures sont quasi inexistantes, 274 kilomètres de route asphaltée soit 0,8% du réseau total, 7500 abonnés au téléphone, 10560 véhicules particuliers immatriculés et une production d'électricité nettement insuffisante pour alimenter l'ensemble du pays ou même la capitale. La contrainte logistique est exceptionnelle.**

- **La situation politique est instable et des problèmes de sécurité sérieux existent :** Une rébellion armée s'est formée dans le Nord-Est du pays. Les phénomènes des « coupeurs de routes » (pirates de la route) sont récurrents. Dans la plupart des régions polluées, les champs de mines ne sont pas signalés. Toutes ces difficultés rendent la circulation difficile et souvent dangereuse.

Malgré l'ampleur de la tâche et les nombreuses difficultés, l'équipe de Handicap International a relevé le défi.

Carte C



à partir des coordonnées du centre du village, de la distance entre la bordure du champ de mines et le centre du village, et la surface estimée du champ pollué. De plus, un tampon circulaire proportionnel à la surface du champ de mines apparaît dans le SIG.

Le SIG constitué, il ne restait plus qu'à analyser les données saisies.

Les résultats

Handicap International a produit un rapport et fourni un SIG comportant des milliers d'objets (plus de 2000 villages), une couche de 249 localités étudiées et une couche de plus de 400 champs de mines.

Aujourd'hui, Handicap est en mesure de fournir un grand nombre de renseignements sur les mines et leurs conséquences au Tchad. Toutes ces informations vont permettre de rationaliser les décisions du déminage (la priorité est clairement établie). La base de données va autoriser une optimisation des futures campagnes de sensibilisation aux mines, dans la mesure où nous savons quel type de population (âge, profession...) connaît le plus d'accidents de mines/UXO dans chaque région. Nous pouvons ainsi déterminer où la sensibilisation est prioritaire (villages les plus proches des champs pollués et connaissant le plus d'accidents). Les champs de mines sont désormais répertoriés et le travail de marquage des périmètres dangereux sera à l'avenir nettement plus facile. En résumé, la capacité et la portée de l'outil mis en place sont considérables et vont incontestablement renforcer l'efficacité de la lutte contre les mines au Tchad.

L'enjeu pour Handicap International était de fédérer des informations de sources, de sujets et d'échelles très différentes en une base de données

cohérente utilisable par tous. La problématique de l'étude s'attache certes essentiellement aux problèmes des mines et des UXO au Tchad, mais pas exclusivement, car c'est aussi une étude sociale et économique. Il y a donc des données qui intéresseront les organisations chargées de mener des études dans d'autres domaines. Il en va de même pour le travail de localisation des villages. Il est clair qu'au cours du recensement de la population de 1993, la localisation des villages a été incomplète et approximative (évaluation des directions à l'aide d'une boussole, calcul des distances avec des compteurs kilométriques de mobilettes...).

Dans le cadre de cette étude, Handicap International a localisé par GPS, c'est-à-dire à dix mètres près, plus de 10% des communautés du Tchad et la quasi-totalité des villages de la moitié nord du pays, la plus difficile d'accès et la moins familière des ONG. Dès que l'étude sera certifiée par les Nations Unies, ces données seront mises à la disposition de tous.

Un transfert de compétence

Handicap a recruté et formé quatre opérateurs de saisie au logiciel de la base de données et surtout à Arcview. Deux d'entre eux sont issus d'institutions publiques et ont réintégré leur service à la fin de l'étude. Ils ont mis leurs nouvelles compétences au service de l'Etat tchadien.

Conclusion

Au terme de son travail au Tchad, Handicap International dresse le bilan de son expérience. L'intérêt du SIG s'est imposé de lui-même, aussi bien

Les moyens mis en œuvre :

Télécommunications :

1 base radio HF + 8 stations mobiles montées sur véhicules

Transport :

14 véhicules tout terrain

Logistique : les équipes étaient équipées de kits permettant de vivre plusieurs semaines en brousse lors des opérations de collecte d'information

Iconographie : 18 appareils de photo numériques

GPS : 19 Unités

Informatique :

5 stations en réseau pour les opérations base de données et SIG, toutes équipées d'une licence ARCVIEW

3 stations pour les besoins de la coordination, administration, secrétariat.

2 portables pour la supervision sur terrain.

comme outil de planification et d'aide à la décision que comme outil de valorisation des données. En effet, à toutes les phases de l'étude tchadienne, le SIG a été intégré au processus décisionnel, confirmant une utilité déjà constatée au Cambodge pour un programme de gestion de l'eau ainsi qu'au Sénégal, déjà dans le cadre d'une action contre les mines.

D'un point de vue international, les SIG, qui ont fait leurs preuves comme outil d'aide à la décision dans le domaine de l'action contre les mines, sont appelés à être utilisés dans d'autres domaines de l'aide au développement. ●

Aujourd'hui, Handicap est en mesure de fournir un grand nombre de renseignements sur les mines et leurs conséquences au Tchad. Toutes ces informations vont permettre de rationaliser les décisions du déminage (la priorité est clairement établie). La base de données va autoriser une optimisation des futures campagnes de sensibilisation aux mines, dans la mesure où nous savons quel type de population (âge, profession...) connaît le plus d'accidents de mines/UXO dans chaque région. Nous pouvons ainsi déterminer où la sensibilisation est prioritaire (villages les plus proches des champs pollués et connaissant le plus d'accidents).