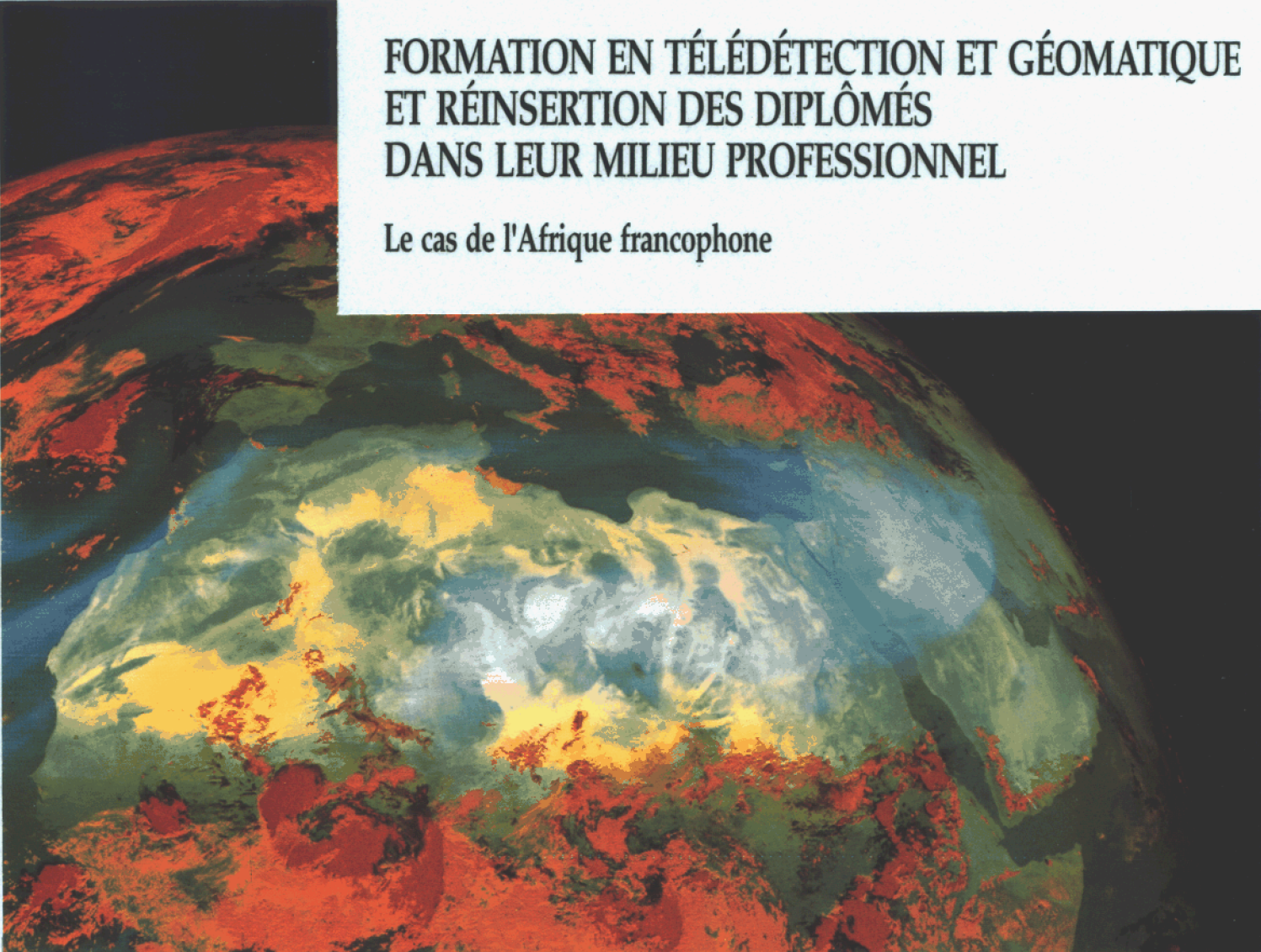


File: 402951

07/03



FORMATION EN TÉLÉDÉTECTION ET GÉOMATIQUE
ET RÉINSERTION DES DIPLÔMÉS
DANS LEUR MILIEU PROFESSIONNEL

Le cas de l'Afrique francophone



UNIVERSITÉ DE
SHERBROOKE

Centre d'applications et de recherches
en télédétection (CARTEL)

FORMATION EN TÉLÉDÉTECTION ET GÉOMATIQUE ET RÉINSERTION DES DIPLÔMÉS DANS LEUR MILIEU PROFESSIONNEL

Le cas de l'Afrique francophone

Pierre Lafrance
Richard Vézina

Université de Sherbrooke

Mars 1997

Les auteurs

Pierre Lafrance détient une maîtrise en géographie, spécialisée en télédétection, de l'Université de Sherbrooke. En 1988, il a participé à la mise sur pied du Réseau de télédétection de l'AUPELF•UREF, au sein duquel il a occupé le poste d'adjoint au coordonnateur de 1988 à 1990. Chargé de projets au CARTEL depuis 1991, il oeuvre plus particulièrement dans le domaine de la coopération scientifique internationale. De plus, il assume au CARTEL la responsabilité de la formation continue en télédétection et géomatique.

Richard Vézina détient un doctorat en administration de l'Université de Californie à Berkeley, et est actuellement professeur agrégé et directeur du département de marketing à la Faculté d'administration de l'Université de Sherbrooke. Ses intérêts de recherche sont dans les domaines du marketing des services, du comportement du consommateur et de la publicité, et il a publié plusieurs articles dans diverses revues scientifiques dans ces domaines. Il a également agi comme adjoint au directeur de projets de développement international avec l'Amérique latine à l'Université Laval.

Les vues exprimées dans le présent rapport ne sont nécessairement celles du Centre d'applications et de recherches en télédétection (CARTEL) de l'Université de Sherbrooke ou du Centre de recherches pour le développement international (CRDI)

Remerciements

La réalisation de l'étude et la rédaction de ce rapport ont été rendues possibles grâce à la participation et à l'aide

de :

Goze Bertin Bénié, CARTEL

François Boivin, CARTEL

Jean-Marie Dubois, CARTEL

Paul Gagnon, CARTEL

Micheline Prévost, CARTEL

Les étudiants d'origine africaine à la maîtrise et au doctorat
en télédétection à l'Université de Sherbrooke

Table des matières

Les auteurs	ii
Remerciements	iii
Faits saillants	v
1. Introduction	1
2. Contexte	3
3. Méthodes	4
3.1. Recherches documentaires	4
3.2. Rapports nationaux	6
3.3. Enquête postale sur les perceptions et les besoins	7
4. Résultats	8
4.1. Résultats des recherches documentaires	8
4.1.1. Cours et programmes de formation	8
4.1.2. Programmes et mécanismes de réinsertion	15
4.2. Résultats des rapports nationaux	25
4.2.1. Formation	25
4.2.2. Marché du travail	35
4.2.3. Limites des rapports nationaux	38
4.3. Résultats de l'enquête sur les perceptions et les besoins	39
4.3.1. Analyse des résultats de l'enquête	41
4.3.2. Limites de l'enquête	55
5. Estimation du marché	57
5.1. Estimation du marché de la formation à distance	59
6. Conclusions et recommandations	60
6.1. Conclusions	60
6.2. Recommandations	63
6.2.1. Formation en général	63
6.2.2. Formation à distance	65
6.2.3. Insertion et réinsertion	68
6.2.4. Consortium	69
6.3. Prochaines étapes	71
7. Références	72
Annexe 1. Liste des personnes ayant préparé les rapports nationaux	74
Annexe 2. Termes de référence pour la préparation des rapports nationaux	79
Annexe 3. Questionnaire et résultats de l'enquête postale	82
Annexe 4. Sigles et acronymes	92

Faits saillants

Les objectifs de la présente étude, commandée par le CRDI à l'automne 1996, sont d'esquisser un bilan de la formation et du marché de l'emploi en télédétection et géomatique dans les pays francophones d'Afrique et d'évaluer la possibilité d'y déployer un programme de formation à distance dans ce domaine, tel que suggéré par l'APELUF•UREF et l'Université de Sherbrooke, auquel serait rattaché un programme de réinsertion des diplômés dans leur milieu professionnel.

Pour ce faire nous nous sommes appuyés sur trois grandes méthodes de cueillette de données :

- Des recherches documentaires nous ont permis d'une part d'identifier les programmes de formation existants, et d'autre part de prendre connaissance des divers mécanismes de réinsertion dans le milieu de travail déployés par d'autres organismes et consortiums internationaux.
 - Nous avons ainsi pu constater qu'il n'existe à l'heure actuelle (1996) aucun programme complet de formation à distance en télédétection et géomatique en français. Il existe cependant quelques programmes en anglais touchant surtout les systèmes d'information géographique.
 - En ce qui concerne la formation «traditionnelle», il existe au Canada, en Europe et en Afrique un très grand choix d'institutions de formation. Cependant, les universités d'Afrique francophone, et plus particulièrement celles d'Afrique sub-saharienne, en sont encore à leurs balbutiements.
 - Pour une formation de huit mois dans une institution d'Europe ou d'Amérique du Nord, il en coûte entre 15 000 et 35 000 \$CAN, incluant les frais de scolarité, de subsistance et de transport. Ces coûts semblent être sensiblement moins élevés dans les pays africains, mais il ne nous a pas été possible d'obtenir des chiffres récents et complets.
 - En ce qui concerne la réinsertion, nous avons répertorié cinq programmes qui s'attaquent explicitement ou implicitement à ce problème. Leurs budgets annuels vont de quelques centaines de milliers à 7,6 millions de \$CAN. Certains privilégient les actions à court terme, alors que d'autres se concentrent sur celles à long terme (jusqu'à dix ans). D'un autre point de vue, certains programmes misent d'abord sur des individus, alors que d'autres misent plus sur des groupes ou des institutions de recherche.
- La seconde méthode a consisté à analyser le contenu de onze rapports nationaux obtenus de spécialistes dans divers pays francophones d'Afrique : Bénin, Burkina Faso, Cameroun, Congo, Côte d'Ivoire, Gabon, Mali, Maroc, Niger, Sénégal et Tunisie. Ces rapports font état de la situation de la formation et du marché de l'emploi en télédétection et géomatique dans chaque pays. Nous avons pu en tirer les principales informations suivantes :
 - Au delà de 1000 personnes ont été formées à divers niveaux dans les onze pays au cours des dix dernières années.
 - Le CRTO et le RECTAS semblent avoir été les institutions régionales les plus utilisées. Du côté international, le GDTA, l'ITC et le CARTEL sont les institutions qui auraient contribué davantage à la formation.

- Les rapport nationaux confirment le faible état d'avancement des universités nationales où la télédétection et la géomatique ne représentent que quelques heures dans des programmes de trois ou quatre ans.
 - Au cours des dix dernières années, le financement de la formation a été principalement assuré par les organismes de l'ONU, la France et les États-Unis.
 - Actuellement, en moyenne dans chaque pays, une cinquantaine de personnes travaillent à temps plein en télédétection ou en géomatique et près de 300 autres utilisent ces techniques d'une façon subsidiaire. Les exceptions à cette règle sont le Congo, le Cameroun et le Gabon, où le marché de l'emploi semble moins développé.
 - Les services gouvernementaux sont de loin les principaux employeurs, mais la pénétration de la télédétection et de la géomatique y est encore très incomplète.
- Enfin, une troisième méthode a fait appel à une enquête postale par questionnaire auprès des 360 membres africains du réseau de télédétection de l'AUPELF•UREF. Un total de 119 répondants ont retourné le questionnaire dûment rempli. Nous avons pu en tirer les principales informations suivantes :
- Les universités et les centres spécialisés des pays du Nord sont perçus comme occupant la plus grande place dans la formation en télédétection et géomatique dans les pays francophone d'Afrique. Il sont aussi perçus comme offrant une formation de plus haut niveau.
 - Cependant, les répondants souhaitent voir les universités de leur pays, la formation à distance multimédia et les centres régionaux africains occuper une plus grande place.
 - La formation dite *continue* (de préférence technique et de courte durée) et la formation universitaire diplômante sont perçues comme favorisant davantage l'employabilité et l'efficacité au travail.
 - Les systèmes d'information géographique et les applications de la télédétection sont les matières que les répondants souhaitent le plus voir incluses dans un programme de formation en télédétection et géomatique. Le radar est parmi les matières que les répondants souhaitent le moins voir incluses dans un tel programme.
 - Les répondants connaissent très peu les mécanismes de la formation à distance et évaluent cette dernière légèrement inférieure à la formation traditionnelle en salle de classe. De plus, ils anticipent des problèmes à utiliser des moyens audiovisuels, informatiques et de télécommunications. Malgré tout cela, ils affichent une grande motivation à entreprendre un programme de formation à distance en télédétection et géomatique.
 - Cependant, le séjour à l'étranger, offert par la formation traditionnelle, mais inutile dans la formation à distance, semble être un bénéfice important rattaché à des études de perfectionnement en télédétection et géomatique.

- En ce qui concerne les problèmes de réinsertion, le manque d'équipement, de données et de documentation sont les plus criants. Près de 70% des répondants auraient d'ailleurs l'intention de présenter une demande d'aide à un programme de réinsertion.

En somme, en combinant et en analysant les informations recueillies, on peut tirer les principales conclusions et faire les principales recommandations suivantes :

- Au cours des prochaines années, les efforts de formation devraient être mis en priorité sur la formation de formateurs.
- La formation à distance en télédétection et géomatique semble prometteuse dans la mesure où : 1) on ne cherche pas à en faire un substitut à la formation traditionnelle, mais plutôt un complément; 2) on s'associe (accords de licence?) avec des institutions en place pour en assurer la diffusion et le suivi; 3) on mise sur la flexibilité de ce type de formation et on insiste, dans le contenu du programme, sur les applications pratiques; 4) on s'assure de créer des réseaux entre les étudiants inscrits au programme de formation à distance; 5) on tire avantage de la bonne réputation des universités nord-américaines pour prendre le rôle de leader dans cette démarche tout en s'assurant le concours des autres institutions.
- Sur la base des données recueillies, dans les prochaines années, le marché de la formation en télédétection et géomatique en Afrique francophone s'élèverait entre 150 et 200 personnes par années. De ces personnes, tout en demeurant très prudent, la formation à distance pourrait espérer en attirer entre 25 et 50 par année.
- Les démarches visant à mettre sur pied un programme de formation à distance devraient donc être poursuivies et intensifiées de même que celles pour un programme de réinsertion.
- Un consortium international et multinational flexible devrait être formé. Les diverses institutions et les divers organismes devraient pouvoir y adhérer selon plusieurs formules différentes.
- Une étude financière plus poussée concernant tous les aspects du projet devrait être une des prochaines tâches à faire; de même que la vérification de la concordance des recommandations de la présente étude avec les stratégies pour les prochaines années des diverses organisations pressenties.

1. Introduction

La télédétection moderne célébrera ses 25 ans le 23 juillet 1997, anniversaire du lancement de ERTS-1, mieux connu plus tard sous le nom de Landsat-1. Dès les débuts de la télédétection, les pays africains ont identifié le rôle important que cet outil serait appelé à jouer dans leur développement. Plus récemment, les technologies de positionnement par satellites (GPS) et les systèmes d'information géographique (SIG) sont venus compléter la télédétection en ce qui concerne le positionnement géographique des données et l'extraction des informations utiles au développement. On a regroupé ces outils sous le terme plus général de *géomatique*.

Au cours des années, des efforts importants ont été consentis pour former des enseignants, des chercheurs et des praticiens. Les questions de formation étaient déjà au coeur des préoccupations qui ont mené à la création, au milieu des années 70, des cinq centres régionaux de télédétection : Nairobi, Ouagadougou, Ile-Ife, Le Caire et Kinshasa. Depuis ce temps, les universités nationales des pays africains se sont dotées de ressources humaines et matérielles leur permettant de jouer un rôle toujours plus grand dans le développement de la télédétection et de la géomatique. Cependant, les centres de formation des pays du Nord, qu'il s'agisse d'universités traditionnelles ou de centres de formation spécialisés, continuent toujours à jouer un rôle important.

À la veille du XXI^e siècle, quel bilan pouvons-nous faire et quelles leçons pouvons-nous tirer des quelque 25 années d'efforts de développement de la télédétection et de la géomatique en Afrique?

Quelles places doivent occuper les différents acteurs en matière de formation : universités nationales des pays africains, centres régionaux de télédétection, universités et centres spécialisés du Nord?

Quelles places doivent occuper la formation de base, la formation technique, la formation continue?

Est-ce que de nouveaux modes de formation, comme par exemple la formation à distance, peuvent compléter la gamme de ressources mises à la disposition des pays africains?

Quels impacts ces différents modes de formation ont sur l'insertion ou la réinsertion des diplômés dans leur milieu professionnel?

Quels sont les autres facteurs susceptibles de favoriser ou d'entraver l'insertion ou la réinsertion des diplômés dans leur milieu professionnel?

Ce sont des questions qui ont été soulevées lors de nombreuses rencontres scientifiques internationales des dernières années et que la présente étude a pour but d'approfondir.

L'objectif général de la présente étude est de tracer un portrait juste de la situation de la formation et du marché du travail en télédétection et en géomatique en Afrique francophone, et d'identifier des mécanismes de formation et de réinsertion susceptibles de maximiser les résultats des efforts humains et financiers consentis.

Les objectifs particuliers sont :

- rassembler et analyser des statistiques sur la formation et le marché du travail en télédétection et en géomatique dans les pays participants;
- identifier les ressources en matière de formation présentement à la disposition des pays africains, tant en Afrique que dans les pays du Nord;
- identifier les sources de financement généralement utilisées pour la formation et la réinsertion des diplômés;
- identifier les besoins de formation les plus criants pour le développement de la télédétection et de la géomatique dans les pays participants;
- identifier des mécanismes susceptibles de favoriser l'insertion ou la réinsertion des personnes formées en télédétection et en géomatique;
- identifier les moyens d'assurer le développement du marché de l'emploi en télédétection et en géomatique.

La section 2 du présent rapport expose le contexte de l'étude. La section 3 présente les méthodes de recherche que nous avons utilisées. La section 4 livre les principaux résultats. La section 5 tente d'estimer le marché de la

formation en télédétection et géomatique et plus particulièrement par le moyen de la formation à distance. Enfin, les principales conclusions et recommandations que nous avons tirées de l'étude sont présentées à la section 7. En règle générale, nous avons tenté de définir les sigles et acronymes dans le texte lui-même, cependant le lecteur en trouvera la liste complète à l'annexe 4.

2. Contexte

La présente étude est née de la rencontre de deux projets : celui de l'AUPELF•UREF et de l'Université de Sherbrooke de mettre sur pied un programme de formation à distance en télédétection et celui du CRDI d'assurer la formation en télédétection et géomatique de ressortissants africains et leur réinsertion réussie dans leur milieu professionnel une fois leur formation terminée.

L'idée de créer un programme de formation à distance en télédétection vient de l'AUPELF•UREF. Par son programme UNISAT (université par satellite), cet organisme concrétise le principe d'université audiovisuelle francophone, conformément au vœu exprimé lors du Sommet de la Francophonie tenu à Chaillot, en 1991. Le programme UNISAT s'inscrit dans le cadre d'une coopération multilatérale avec les producteurs francophones (privés, publics et parapublics), les utilisateurs institutionnels, les diffuseurs et les centres de regroupement de l'information scientifique et technique dans le monde.

Dans le cadre du programme UNISAT, l'AUPELF•UREF, en collaboration avec le Centre national d'enseignement à distance (CNED) de France et certains établissements de formation français, a déjà créé trois programmes de formation à distance : *Maladies parasitaires et tropicales*, *Biotechnologies végétales* et *Droits fondamentaux*. Il s'agit de programmes de troisième cycle du système français qui correspondent à peu près à la première année (année de scolarité) de la maîtrise nord-américaine de type recherche.

L'objectif de ces programmes est de compléter les ressources des pays francophones en matière de formation dans des domaines particuliers et d'offrir une formule pédagogique différente, convenant mieux à certaines clientèles peu mobiles.

Bien que les programmes de formation à distance UNISAT soient sanctionnés par des diplômes d'institutions bien identifiées, un esprit multilatéral doit présider à leur mise sur pied. Ces programmes doivent donc s'appuyer sur des formateurs, des chercheurs et des praticiens de l'ensemble de la Francophonie.

De son côté, le CRDI se préoccupe depuis longtemps de maximiser les fruits des efforts humains et financiers consacrés par tous les intervenants à la formation en télédétection et géomatique de ressortissants africains. À cet effet, il a entrepris des discussions informelles avec divers acteurs, dont la Banque Mondiale et plus particulièrement son programme *infoDev*. En 1995, il commandait une étude sur ce sujet à M. Goze Bertin Béné, Directeur du Centre d'applications et de recherches en télédétection de l'Université de Sherbrooke (Béné, 1995).

3. Méthodes

Nous avons utilisé trois méthodes de recherche pour recueillir des informations sur la formation et l'emploi en télédétection et géomatique et sur les mécanismes de réinsertion susceptibles d'être utilisés :

- des recherches documentaires;
- la sollicitation de rapports nationaux auprès de spécialistes et d'intervenants clés de quelques pays africains;
- une enquête postale auprès des membres africains du Réseau de télédétection de l'AUPELF•UREF.

3.1. Recherches documentaires

Nous avons tiré la plus grande partie des informations concernant la formation dans le domaine de la télédétection et de la géomatique, d'un rapport préparé récemment pour l'Université de Sherbrooke (Lafrance, 1996).

Pour ce qui est de la Francophonie, nos recherches avaient alors été menées à l'aide des bases de données du Réseau de télédétection de l'AUPELF•UREF et, en particulier, à l'aide de son *Répertoire des services de*

formation en télédétection dans la Francophonie (Yergeau, 1991), préparé à partir des réponses à une enquête postale menée en 1990 et 1991, et de son *Répertoire des membres et des organismes du Réseau Télédétection de l'AUPELF • UREF* (Boivin, 1994). Nous avons aussi utilisé des informations diverses détenues par le personnel du Département de géographie et télédétection et du CARTEL. Chacune de ces pistes avait ensuite été suivie dans l'environnement W3. Enfin, nous avons fait diverses recherches dans l'environnement W3 au moyen de l'aide à la recherche AltaVista.

En ce qui concerne le Canada anglais, nous avons utilisé le répertoire des *Graduate courses in remote sensing in canadian universities* préparé par le Centre canadien de télédétection. Pour le reste du monde anglophone, là aussi, nous avons fait diverses recherches, très fructueuses, dans l'environnement W3 au moyen de l'aide à la recherche AltaVista, en plus d'exploiter des informations diverses détenues par le personnel du Département de géographie et télédétection et du CARTEL.

Comme nous nous intéressions à la population francophone, nous avons bien sûr recherché d'abord les programmes en français. Nous avons cependant considéré aussi quelques programmes en anglais, car une partie de la population francophone pourrait être tentée de s'inscrire à un programme dans cette langue qui s'impose comme langue universelle des sciences.

Pour les fins de la présente étude, nous avons considéré les cours et les programmes de formation à distance en télédétection et en géomatique. De plus, nous avons considéré les programmes réguliers en télédétection et en géomatique. Notre but n'est pas de tracer un tableau exhaustif du marché, mais plutôt d'identifier les cours et les programmes les plus susceptibles d'être considérés par la population cible, soit les ressortissants des pays d'Afrique francophone.

Pour ce qui est des informations concernant la réinsertion, les recherches ont été plus difficiles. Nous avons tout d'abord contacté quelques personnes présumément sensibles à cette problématique afin d'obtenir des pistes de recherche. Nous nous sommes donc adressés à MM. Goze Bertin Bénié et Ferdinand Bonn du CARTEL, à M. Daniel Cluis de l'INRS-Eau, à M. Régis Caloz de l'École polytechnique fédérale de Lausanne, à M. François Falloux de la Banque Mondiale, à Mme Ingrid Millqvist de l'*International foundation for science* de Stockholm,

à Mme Pierrette Dupont du Centre de recherche sur l'éducation au travail (CRET) de l'Université de Sherbrooke, à M. Patrick Werquin du Centre d'études et de recherches sur les qualification (CEREQ) de Marseille et à M. Mohammed Bougroum de l'Unité de recherche en économie quantitative et économétrie de la Faculté de droit et d'économie de Marrakech.

Nous avons finalement trouvé de cette façon cinq programmes ayant pour objectif explicite ou implicite l'insertion ou la réinsertion de ressortissants des pays du Sud dans leur milieu professionnel après des études universitaires, quelques soient les disciplines concernées.

Nous avons aussi effectué des recherches dans la base de données bibliographiques ERIC (*Educational Resources Information Center*) en utilisant entre autres l'expression *brain drain*. Nous avons ainsi trouvé quelques articles présentant des mécanismes visant à contrer l'exode des cerveaux.

3.2. Rapports nationaux

Dans le but de rassembler des statistiques non disponibles autrement, nous avons sollicité des rapports nationaux à douze pays d'Afrique francophone sélectionnés sur la base de leur niveau d'activité en télédétection et géomatique ou encore à cause de la présence d'une personne bien informée disponible pour préparer un rapport national. Ces pays sont l'Algérie, le Bénin, le Burkina Faso, le Cameroun, le Congo, la Côte d'Ivoire, le Gabon, le Mali, le Maroc, le Niger, le Sénégal et la Tunisie. Nous avons reçu onze rapports; seule l'Algérie n'a pas répondu à notre appel.

Chaque auteur ou équipe d'auteurs s'est vu allouer un montant forfaitaire de 500 \$CAN pour couvrir les frais associés à la préparation des rapports.

Au moment de choisir les personnes auxquelles confier la préparation des rapports nationaux, nous avons tenté d'obtenir une représentation équilibrée du monde de la formation et de la recherche d'une part, et du monde de la pratique de la télédétection et de la géomatique d'autre part.

La liste des personnes ayant préparé les rapports nationaux est présentée à l'annexe 1. Pour leur part, les termes de référence sont reproduits à l'annexe 2.

3.3. Enquête postale sur les perceptions et les besoins

Même si nous attendions beaucoup d'informations des rapports nationaux, il nous semblait également nécessaire d'aller plus directement aux individus pour connaître leurs perceptions et leurs besoins personnels. Nous avons donc élaboré un questionnaire couvrant autant les questions de formation que les questions de réinsertion. Une première version du questionnaire a été prétestée auprès de douze étudiants africains en télédétection ou géomatique à l'Université de Sherbrooke. Ce prétest nous a permis de mieux formuler certaines questions et d'abrégier un peu le questionnaire. La version finale est présentée à l'annexe 3. Les principales statistiques descriptives y ont été ajoutées.

Le questionnaire est grossièrement divisé en sections, les questions 1 à 5, 17 à 20 et 25 portant sur la formation en général, les questions 6 à 16 portant sur la formation à distance, les questions 21 à 24 portant sur la réinsertion et enfin la question 26, comportant plusieurs sous-questions, portant sur le répondant lui-même. Bien que les questions soient numérotées de 1 à 26, près de 120 variables peuvent être tirées du questionnaire.

En plus du questionnaire, l'envoi postal contenait une lettre de présentation, une fiche de demande d'informations et une enveloppe de retour pré-adressée.

La population sur laquelle nous désirons obtenir des informations est constituée de toutes les personnes concernées de près ou de loin par la télédétection et la géomatique en Afrique francophone. Il s'agit entre autres :

- des professeurs et des chercheurs universitaires de télédétection, de géomatique et des sciences utilisant ces techniques;
- des cadres et des gestionnaires des services gouvernementaux et des entreprises privées;
- des praticiens, autant professionnels que techniciens, utilisant la télédétection comme outil principal ou secondaire;
- des étudiants en télédétection, en géomatique ou dans les sciences utilisant ces techniques.

Compte tenu du contexte global de l'étude, il aurait été très difficile, sinon impossible, d'obtenir un échantillon

réellement représentatif de cette population. C'est pourquoi nous avons opté pour un échantillon de convenance qui nous paraissait représenter assez bien cette population. Il s'agit des 360 membres africains du réseau de télédétection de l'AUPELF•UREF.

Nous avons effectué l'envoi postal le 25 novembre 1996. Le 21 mars 1997, date à laquelle nous avons décidé de clore la période de réception des réponses, nous en avons reçu 119. Seulement deux ou trois enveloppes nous sont revenues sans avoir rejoint leurs destinataires. Le taux de réponse est donc d'environ 33 %, ce qui est acceptable compte tenu du fait qu'il s'agit d'une enquête postale et que le questionnaire est relativement long et complexe.

4. Résultats

4.1. Résultats des recherches documentaires

Cette sous-section comporte deux parties. Dans la première, nous présentons les cours et les programmes de formation que nous avons répertoriés, aussi bien en ce qui concerne la formation à distance qu'en ce qui concerne la formation traditionnelle en salle de classe. Dans ce dernier cas, nous avons répertorié séparément les universités et les centres spécialisés.

La deuxième partie de cette sous-section est consacrée à la description des cinq programmes de réinsertion que nous avons étudiés.

4.1.1. Cours et programmes de formation

a) Formation à distance

Lors de nos recherches, nous n'avons trouvé aucun programme de formation à distance en télédétection ou en géomatique en français. Le seul cours à distance crédité que nous avons trouvé dans ces domaines s'intitule *Systèmes d'information géographique appliqués à la foresterie* et fait partie du *Certificat interuniversitaire de gestion en foresterie* offert conjointement par la Télé-université et l'Université Laval. Cette dernière a la

responsabilité de ce cours qui s'adresse avant tout au marché canadien.

Nous avons aussi trouvé un cours non crédité intitulé *Introduction à Arc/Info* (un logiciel de géomatique) préparé par M. Jean Boivin de l'INRS-Urbanisation (UQAM). Ce cours est constitué d'une série de documents W3 accessibles à tous.

En anglais, nous avons trouvé un cours de télédétection et quelques programmes de géomatique.

Le Département des sciences de la Terre de l'*Open University (U.K.)* offre un cours d'introduction intitulé *Remote Sensing* (code PS670). Ce cours s'adresse à des étudiants de première année du baccalauréat qui ont des connaissances en sciences naturelles, mais non en télédétection.

Le *Kingston Centre for Geographical Information Systems* de *Kingston University (U.K.)* offre quatre cours à distance sur les systèmes d'information géographique dans le cadre de son *GIS Professional Training Programme*. Ces cours semblent être du niveau de la fin du baccalauréat ou de la maîtrise. Ils ne semblent pas aborder la télédétection.

Le Département de géographie de la *Simon Fraser University* (Colombie-Britannique), en collaboration avec la *Manchester Metropolitan University (U.K.)*, offre un programme à distance sur les systèmes d'information géographique intitulé *UniGIS*. Il s'agit d'un programme de deuxième cycle. Comme dans les autres programmes portant sur les SIG, la télédétection semble occuper une place secondaire.

L'*University of North Dakota* offre, à distance, une maîtrise à cours (32 crédits) en science de l'espace (*Space Studies*). Le programme aborde tous les sujets concernant l'espace (politique, conception de satellites, commercialisation, législation, etc.) et, par conséquent, ne fait qu'effleurer la télédétection et ne touche pas du tout la géomatique.

Le Département de météorologie de l'*University of Edinburgh* coordonne un vaste consortium d'universités et de services météorologiques européens ayant pour but de créer un programme de formation à distance en météorologie. Ce projet intitulé *European Meteorology Education and Training* fait l'objet d'un contrat avec la Commission européenne. Il comporterait un volet substantiel sur la météorologie satellitaire et les concepteurs ont déjà pensé offrir ce volet au marché traditionnel de la télédétection par le biais de l'*Open University* ou de l'*European Association of Remote Sensing Laboratories (EARSeL)*.

b) Formation traditionnelle en salle de classe

Les universités

Comme la plupart des universités offrent des cours d'initiation à la télédétection et à la géomatique, nous nous contentons de mentionner ici celles qui offrent des programmes de deuxième cycle (nord-américain) spécialisés en télédétection ou en géomatique ou comportant un large volet de ces disciplines. De plus, compte tenu que plusieurs programmes sont offerts en français, nous n'avons pas poussé l'inventaire des programmes en anglais au delà des frontières du Canada.

Au Canada français, le Département de géographie et télédétection de l'Université de Sherbrooke et le Département des sciences géodésiques et de télédétection de l'Université Laval offrent tous deux des programmes de maîtrise permettant aux étudiants de se spécialiser en télédétection ou en géomatique. À l'Université du Québec à Montréal, le Département de géographie offre un diplôme de deuxième cycle de 30 crédits en systèmes d'information géographique comprenant trois cours de télédétection.

Au Canada anglais, trois universités offrent des programmes de télédétection ou de géomatique complets, tant au niveau de la maîtrise qu'au niveau du doctorat. Il s'agit de la *Faculty of Forestry* de l'*University of British Columbia*, du *Department of Geography* de l'*University of Calgary* et de la *Faculty of Environmental Studies* de l'*University of Waterloo*.

En France, nous avons répertorié six institutions offrant des programmes de télédétection. L'UFR de physique de l'Université Paris 7 offre un *Diplôme d'études approfondies* (DEA) intitulé *Méthodes physiques en télédétection*. L'Université Rennes 2 offre un DEA intitulé *Géographie : télédétection, géographie sociale, aménagement*. L'Université Paris 6 offre un *Diplôme d'études supérieures spécialisées* (DESS) intitulé tout simplement *Télédétection*. L'Université Toulouse 3 offre un DESS intitulé *Télédétection, option traitement d'images*. L'École nationale du génie rural, des eaux et des forêts offre un *Mastère spécialisé en télédétection appliquée*. L'École nationale des sciences géographiques (Paris) offre un *Cycle d'enseignement de la télédétection*, d'une durée de 10 mois, dont le contenu ressemble beaucoup à celui du programme de formation à distance envisagé

par

l'AUPELF•UREF et l'Université de Sherbrooke. De plus, plusieurs laboratoires du CNRS participent à l'encadrement en télédétection d'étudiants fréquentant des universités moins spécialisées en ce domaine.

En Belgique, les départements de géographie de l'Université catholique de Louvain et de l'Université de Liège offrent plusieurs cours de télédétection pouvant s'inscrire dans quelques programmes plus ou moins spécialisés dans cette discipline.

En Suisse, le Département de génie rural de l'École polytechnique fédérale de Lausanne, bien que disposant d'une chaire de Systèmes d'information à référence spatiale (SIRS), n'offre qu'un cours abordant la télédétection.

Il est à noter que le Département de génie rural collabore étroitement avec l'Institut des Nations unies pour la formation et la recherche (UNITAR) pour offrir des cours de géomatique dans des pays du Sud.

En Afrique subsaharienne, durant les années 80, les efforts de développement des capacités de formation ont surtout été faits dans les centres régionaux de télédétection (dont il sera question un peu plus loin). Par conséquent, en matière de télédétection et de géomatique, les universités de cette région en sont encore à leurs balbutiements (Ribot, 1989). Une preuve en est que, parmi les 47 institutions ayant répondu à l'enquête du Réseau de télédétection de l'AUPELF•UREF sur les services de formation en télédétection dans la Francophonie, seulement une était une université d'Afrique subsaharienne et elle n'offrait qu'un cours d'initiation à l'interprétation visuelle des images satellitaires. Bien que des progrès aient été faits depuis le début des années 90, dans un rapport au CRDI, Bénié (1995) soulignait que «les programmes de formation sont toujours inexistantes ou en gestation», que «l'expertise africaine sur place est insuffisante», que «les quelques experts locaux peuvent être attirés par des fonctions administratives ou politiques» et que «l'emphase a été mise sur la formation continue» plutôt que sur la formation universitaire de base. Mentionnons tout de même l'Université nationale de Côte d'Ivoire, où le Centre universitaire de recherche et d'application en télédétection (CURAT) récemment formé, et appuyé par l'AUPELF•UREF, favorisera sûrement le développement de la formation.

En Afrique du Nord, les universités jouent un rôle plus important en matière de télédétection et de géomatique. Citons le cas de l'Institut agronomique et vétérinaire (IAV) Hassan II, de Rabat au Maroc, où la Section de

topographie et le Département des sciences du sol offrent trois cours de télédétection dans le cadre du doctorat en science agronomique. L'IAV Hassan II offre aussi des sessions de formation continue de courte durée (une à deux semaines). Citons aussi le cas de l'École nationale d'ingénieurs de Tunis (ÉNIT), en Tunisie, qui a formulé un projet ambitieux de programme de formation en télédétection et géomatique à peu près équivalent à un diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) français, projet qui devrait bientôt être étudié par l'AUPELF•UREF. Ce programme n'est cependant qu'à l'état de projet et l'ÉNIT n'offre pour l'instant qu'une formation très partielle en télédétection et géomatique.

Les centres spécialisés

Deux grands centres spécialisés européens dominent le marché de la formation en télédétection et géomatique. Il s'agit du Groupement pour le développement de la télédétection aérospatiale (GDTA) de Toulouse (France), et de l'*International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences* (ITC) d'Enschede (Pays-Bas).

Le GDTA offre dix stages réguliers en français et trois en anglais. Ces stages durent tous entre une et quatre semaines, à l'exception du *Cycle d'enseignement de la télédétection* (CETEL) qui dure dix mois. Il s'agit d'un stage sanctionné par un DESS.

L'ITC, fondé en 1950, est le plus grand centre international de formation aux Pays-Bas. Plus de 11 500 étudiants provenant de plus de 150 pays ont déjà suivi les cours de l'ITC. Ces cours, maintenant plus de 40, sont modulaires et permettent une approche multidisciplinaire de la géomatique. Ils peuvent mener à des diplômes de doctorat (Ph.D.) et de maîtrise (M.Sc.). L'ITC prépare présentement un cours à distance sur la conception de bases de données. Cela indique une ouverture de cette institution vers la formation à distance. La langue d'enseignement à l'ITC est l'anglais.

En Afrique, cinq centres régionaux de télédétection ont été créés dans les années 70 et 80, soit à Nairobi, Ouagadougou, Ile-Ife, Le Caire et Kinshasa. Ces centres ont des mandats très larges comportant un volet formation.

Le *Regional Centre for Services in Surveying, Mapping and Remote Sensing* (RCSSMRS) de Nairobi offre, en plus des sessions de courte durée, des programmes de formation de six à douze mois qui se rapprochent un peu de la formation à distance, en ce sens qu'ils comportent deux courts séjours à Nairobi en début et fin de stage et une longue période de travail personnel dans le pays d'origine du stagiaire (Ribot, 1989). Desservant surtout l'Afrique de l'Est, la très grande majorité des programmes de formation du RCSSMRS sont en anglais.

Le Centre régional de télédétection de Ouagadougou (CRTO) offre annuellement un stage d'une durée de dix mois, le CYRETEL, sanctionné par un DEA ou un DESS. Ce stage comporte une partie théorique initiale et un travail pratique personnel. Le CRTO organise aussi des formations de courte durée à Ouagadougou et dans les États membres (Algérie, Bénin, Burkina Faso, Cameroun, Congo, Côte d'Ivoire, Ghana, Guinée, Libéria, Mali, Mauritanie, Niger, Sénégal, Sierra Leone et Togo). Les ressources humaines, matérielles et financières du CRTO étant très limitées, la formation qui y est donnée demeure élémentaire. Desservant surtout l'Afrique de l'Ouest, la très grande majorité des cours du CRTO sont en français.

Le *Regional Centre for Training in Aerospace Surveys* (RECTAS) d'Ile-Ife au Nigéria propose des programmes de formation dans les domaines de la photogrammétrie, de la télédétection et de la cartographie. Dans le domaine de la télédétection, le RECTAS offre trois programmes longs dont un programme «post-gradué» de 12 mois, sanctionné par un *Diplôme supérieur d'études spécialisées* (DSES). Tous les cours peuvent y être dispensés en anglais et en français.

Il faut noter qu'au niveau de la Conférence des ministres de la Commission économique pour l'Afrique, on étudie depuis quelques années la possibilité de fusionner le CRTO et le RECTAS (ONU, 1996).

Il nous a été impossible d'obtenir des informations récentes sur les centres du Caire et de Kinshasa. Il semble que le rayonnement du centre du Caire n'ait pas dépassé les frontières égyptiennes et que le centre de Kinshasa n'ait jamais vraiment pris son envol.

En plus de ces cinq «centres régionaux», on retrouve au Maroc, le Centre royal de télédétection spatiale (CRTS), créé en 1989 et situé à Rabat. Il a comme mandat entre autres de «coordonner, soutenir et

développer les actions de formation et de recherche en matière de télédétection». Dans ce but, il organise régulièrement des activités de formation continue de courte durée (une à deux semaines).

c) Les coûts

Il est pratiquement impossible de rassembler et de comparer les coûts associés à chacune des formations identifiées ci-dessus. Cependant, il nous paraît intéressant de présenter les coûts de cinq programmes très grossièrement comparables (tableau 1). Il s'agit du CYRETEL offert par le CRTO, du cours de post-gradué en télédétection offert par le RECTAS, du CETEL offert par le GDTA, du *Diploma Course in Geoinformatics* offert par l'ITC et enfin d'un programme hypothétique de 15 crédits qui pourrait être offert par l'Université de Sherbrooke. Dans ce dernier cas, il ne s'agit pas du programme de formation à distance envisagé par l'AUPELF•UREF et l'Université de Sherbrooke, mais bien d'un programme traditionnel en salle de classe purement hypothétique, de 15 crédits répartis sur huit mois.

Il faut noter que les données concernant le RECTAS datent de 1991. Cependant, les données concernant le CRTO, le GDTA, l'ITC et l'Université de Sherbrooke sont complètes et récentes.

Afin de faciliter la comparaison, nous avons calculé un coût équivalent pour une formation de huit mois. Ceci nous permet de constater que le CETEL du GDTA est de loin le programme le plus cher. Le DCG de l'ITC et le

Tableau 1. Coûts de certains programmes grossièrement comparables

	CRTO	RECTAS	GDTA	ITC	U. de S.
	CYRETEL	Post-gradu.	CETEL	DCG	15 cr.dits
	10 mois	12 mois	10 mois	9 mois	8 mois
Frais de scolarit.	5 958 \$	2 218 \$	28 739 \$	9 658 \$	4 402 \$
Frais de subsistance	4 123 \$	2 147 \$	12 630 \$	9 948 \$	8 000 \$
Total	10 080 \$	4 365 \$	41 369 \$	19 606 \$	12 402 \$
8quivalent 8 mois	8 064 \$	2 910 \$	33 095 \$	17 427 \$	12 402 \$
Date des informations	1997	1991	1997	1997	1997
à ajouter :					
Frais de transport	moy. 643 \$	petits	grands	grands	tr,s grands
Taux de change utilis.s	0,002383	1,3632	0,2383	0,7154	1
	\$CAN/FCFA	\$CAN/\$US	\$CAN/FF	\$CAN/NLG	\$CAN/\$CAN

programme hypothétique de l'Université de Sherbrooke suivent avec des prix du même ordre de grandeur. Bien entendu, les deux programme africains sont les moins chers.

d) En résumé

En ce qui concerne la formation à distance, il n'existe, en français, qu'un cours crédité de géomatique offert conjointement par la Télé-université et l'Université Laval. En anglais, il existe quelques programmes offerts en particulier par des universités du Royaume-Uni.

Pour ce qui est de la formation traditionnelle en salle de classe, il existe plusieurs programmes tant en français qu'en anglais offerts aussi bien par des universités que par des centres spécialisés. Cependant, en Afrique, les universités jouent encore un rôle très secondaire, alors que jusqu'à maintenant les centres spécialisés ont occupé le haut du pavé.

Enfin, en ce qui concerne les coûts, les formations en Europe et en Amérique du Nord demeurent très chères tant à cause des frais de formation que des frais de subsistance.

4.1.2. Programmes et mécanismes de réinsertion

Selon nos recherches, bien que l'exode des cerveaux soit une préoccupation assez répandue, il n'existe pas beaucoup de programmes spécialement dédiés à l'insertion ou à la réinsertion des jeunes professionnels et des jeunes chercheurs dans leur pays d'origine. Cependant, nous avons trouvé quelques organismes qui s'attaquent explicitement ou implicitement à ce problème. Ces organismes ne s'intéressent pas nécessairement à la télédétection et à la géomatique, mais nous les présentons ici à titre d'exemples.

a) La Fondation internationale pour la science

La Fondation internationale pour la science (IFS) est une organisation non gouvernementale fondée en 1972 pour contrer l'exode des cerveaux observé dans les pays en développement vers les pays développés où ils ont été formés (Schiel, 1990; Lundgren, 1995). Selon des interviews menés par l'IFS, dans le domaine des sciences en général, cet exode serait dû à l'absence d'équipements de base et de personnel qualifié, à l'isolement

intellectuel,

au sous financement de la recherche scientifique et aux délais trop longs de livraison d'équipements et de matériel.

L'IFS a pour base 95 académies scientifiques ou conseils de recherche situés dans 77 pays, dont 75% sont des pays en développement et 25% sont des pays industrialisés. Elle est dirigée par un conseil d'administration international. Son secrétariat est situé à Stockholm en Suède et compte une vingtaine d'employés. Son budget annuel était de 5,5 millions \$US en 1996.

Le soutien de l'IFS s'adresse à des individus et non à des organisations. Il est destiné aux jeunes chercheurs de valeur des pays en développement. Ces jeunes chercheurs doivent être employés de façon permanente par une université ou une institution de recherche dont il reçoit un salaire et le financement de base nécessaire à son projet. Le sujet de recherche fondamentale ou appliquée du candidat doit rentrer dans le cadre du programme des bourses, limité à six domaines : ressources aquatiques, productions animales, productions végétales, foresterie/agroforesterie, sciences agro-alimentaires et substances naturelles. Ni la télédétection, ni la géomatique ne font partie de ces six domaines, mais elles peuvent faire partie des outils d'étude dans le cadre des projets.

Le soutien apporté par l'IFS revêt diverses formes :

- les bourses de recherche visant à couvrir principalement les frais d'équipement de recherche, de fournitures courantes et de littérature scientifique. Les bourses sont normalement limitées à 12 000 \$US par période de recherche et pour trois périodes au maximum. Les salaires et les honoraires ne sont pas admissibles;
- le service des achats de l'IFS est à la disposition des boursiers pour effectuer en leur nom les commandes d'équipement, de fournitures, etc.;
- l'organisation de visites et de réunions régionales auxquelles des chercheurs expérimentés sont invités, ayant pour but d'encourager et de soutenir les échanges scientifiques;
- les bourses de voyage permettant aux boursiers de briser leur isolement en participant à des réunions

scientifiques, à des stages de formation et des missions de prise de contact.

L'IFS reçoit près de 1000 demandes par année. Environ 200 bourses sont attribuées. Pour l'évaluation des demandes, l'IFS fait appel à un réseau de près de 500 conseillers scientifiques expérimentés. Les critères pour l'attribution d'une bourse sont : la formation et l'expérience du candidat en matière de recherche, la qualité scientifique du projet et sa pertinence dans le pays ou la région du candidat.

Douze pays et neuf organisations nationales et internationales contribuent financièrement à l'IFS : Australie, Allemagne, Belgique, Chine, Danemark, Finlande, France, Japon, Norvège, Pays-Bas, Suède et Suisse; Banque Mondiale, UNFSTD, UNEP, UNESCO, CTA-EEC, ODA, ORSTOM, START et Ministère de la coopération de France. De plus, l'IFS s'allie avec d'autres programmes et d'autres institutions pour toucher plus spécialement un domaine scientifique ou une région géographique.

À ses services de base présentés ci-dessus, l'IFS a ajouté récemment des services visant à permettre aux boursiers d'utiliser à leur plein potentiel leurs équipements informatiques comme instrument de recherche, de communication et d'information. Il s'agit de cours, de fourniture de modems, de branchement au réseau Internet, etc. L'IFS a aussi organisé en 1992 un cours de deux semaines portant sur la rédaction scientifique. Les sujets couverts étaient les suivants : structuration et rédaction d'un article scientifique, types de publications scientifiques, procédures de publication et techniques d'édition. Enfin, l'IFS offre aux boursiers de laisser à Stockholm une partie ou la totalité de leur bourse afin d'éviter les problèmes d'inflation ou de dévaluation. Le secrétariat de l'IFS peut ainsi effectuer certains achats à la demande des boursiers.

Bien que, pour le moment, les boursiers de l'IFS doivent être employés de façon permanente par une université ou une institution de recherche, l'IFS est sensible aux changements structuraux qui amènent le secteur privé à jouer un rôle de plus en plus important dans les sciences (IFS, 1995). Il se peut donc que dans les prochaines années cette condition d'admissibilité soit remise en question.

En 1993, les bailleurs de fonds de l'IFS ont confié à un comité externe le mandat d'évaluer les résultats de l'IFS en Afrique sub-saharienne en ce qui concerne ses objectifs initiaux. Ce comité a noté que 68% des boursiers attribuent leurs succès professionnels à leur bourse de l'IFS. De plus, moins de 3% des boursiers ont quitté définitivement leur pays d'origine. 90% des boursiers sont demeurés dans un emploi directement relié à la

science. Enfin, le comité a noté que les bourses de l'IFS servaient de levier pour obtenir un support institutionnel accru et que les collègues et les étudiants des boursiers profitaient eux aussi des équipements acquis grâce aux bourses de l'IFS.

Dans le rapport annuel de 1995 (IFS, 1996), on peut constater que l'IFS éprouve certaines difficultés à financer son programme spécial pour l'Afrique sub-saharienne et son programme spécial pour les sciences environnementales. Dans le premier cas, la Banque Mondiale a cessé sa contribution annuelle de 600 000 \$US. Dans le deuxième cas, il a été impossible de trouver des fonds pour poursuivre l'initiative commune de l'UNEP, de l'IFS et du START. Dans aucun des deux cas on ne tente d'expliquer cet état de fait.

b) *International Science Programs*

Les *International Science Programs* (ISP) de l'Université d'Uppsala sont constitués de deux programmes : un programme en sciences physiques, en marche depuis 1961, et un programme en sciences chimiques, en marche depuis 1970.

L'objectif général des ISP est d'aider les pays du Tiers-Monde à renforcer de façon durable leur capacité nationale de recherche. Pour ce faire, ils misent sur le soutien de projets à long terme, les échanges de scientifiques, la formation supérieure et le financement d'achat d'équipement.

Les ISP ne s'adressent qu'à un nombre limité de pays d'Afrique, d'Asie et d'Amérique Latine. En ce qui concerne l'Afrique, ces pays semblent être plutôt du groupe des pays anglophones, exception faite du Burundi, de la Tunisie et du Zaïre. En général, il s'agit des pays visés par les programmes de la *Swedish International Development Agency* (SIDA).

Les ISP constituent une unité de la Faculté de la science et de la technologie de l'Université d'Uppsala, mais plusieurs autres universités, institutions et industries suédoises et européennes participent aux programmes.

Les ISP sont dirigés par un conseil d'administration formé de représentants des institutions suédoises participantes, de l'Agence internationale de l'énergie atomique, des pays du Tiers-Monde et de la SIDA.

Parce que cela prend un certain temps pour développer des compétences scientifiques et pour établir de façon durable un environnement favorable à la recherche, les ISP ne financent que des projets à long terme (parfois dix ans ou même plus). Ils concluent en général des ententes de trois à cinq ans, renouvelables si le projet se déroule bien. Aucun autre support n'est accordé à l'extérieur des projets déjà financés.

Le soutien apporté par les ISP revêt diverses formes :

- des stages des scientifiques du Tiers-Monde dans des laboratoires des pays développés. Ces stages peuvent durer jusqu'à dix mois;
- des visites des chercheurs des pays développés dans les laboratoires des pays du Tiers-Monde pour donner des cours, installer des équipements ou tout simplement travailler en équipe;
- des bourses de formation aux cycles supérieurs; avec des occasions pour les étudiants d'alterner entre des séjours dans l'institution de formation et des séjours dans leur laboratoire d'origine;
- le financement d'achat d'équipement et de matériel;
- l'organisation de cours et de conférences;
- la création de réseaux régionaux de coopération.

Nous ne disposons pas d'informations plus détaillées concernant le programme en sciences physiques, cependant, en ce qui concerne le programme en sciences chimiques, les domaines couverts sont :

- les biotechnologies et la biologie moléculaire;
- l'écologie et l'environnement;
- les sciences de l'alimentation;
- les ressources naturelles;
- le développement du personnel.

Ce programme est en mesure d'assurer chaque année le financement et le suivi d'environ 20 à 25 projets, incluant les nouveaux projets et les projets renouvelés. Le financement annuel des projets peut se situer entre 14 000 et 100 000 \$CAN; la moyenne se situant près de 44 000 \$CAN.

Le financement des ISP est assuré par la SIDA (3 200 000 \$CAN en 1996) et l'Université d'Uppsala (160 000 \$CAN en 1996). Le personnel des ISP compte l'équivalent de six personnes à temps plein.

Les ISP entretiennent des liens de coopérations avec plusieurs autres organisations, entre autres l'IFS, l'UNESCO et la *Third World Academy of Sciences* (TWAS). Les liens les plus étroits sont avec l'IFS. Les deux organisations mènent fréquemment des activités communes.

Selon Liminga (1996), directeur du programme en sciences chimiques, le succès d'un programme de soutien à la recherche dans les pays du Tiers-Monde repose sur :

- la sélection de projets orientés vers des problèmes locaux concrets;
- l'identification de chefs de projets compétents, créatifs et dynamiques;
- la formation des participants;
- la dissémination nationale et régionale des résultats;
- le soutien à long terme;
- l'attention portée aux besoins des scientifiques du Tiers-Monde;
- la flexibilité dans l'utilisations des fonds;
- le suivi continu des projets et la rétroaction;
- le découpage des projets en quelques phases bien définies;
- la concentration de l'aide sur un nombre limité de projets prometteurs;
- la mise en réseau des participants.

c) *Third World Academy of Sciences*

La *Third World Academy of Sciences* (TWAS) est une organisation non-gouvernementale, apolitique et à but non lucratif fondée en 1983 par un groupe de scientifiques des pays du Sud.

Ses objectifs sont de :

- reconnaître, appuyer et promouvoir l'excellence dans la recherche scientifique dans les pays du Sud;
- procurer aux scientifiques du Sud les plus prometteurs les équipements de recherche nécessaires à leurs travaux;

- faciliter les échanges entre les scientifiques et les institutions du Sud;
- promouvoir la coopération Sud-Nord entre scientifiques et centres de formation;
- promouvoir la recherche sur les problèmes du Tiers-Monde.

Pour atteindre ces objectifs, la TWAS a mis sur pied plusieurs programmes :

- des bourses et des prix non renouvelables pouvant atteindre 10 000 \$US;
- des subventions de recherche renouvelables, pouvant atteindre 10 000 \$US par an, destinées à l'achat d'équipements spécialisés, de consommables et de documentation scientifique;
- des petites subventions, pouvant atteindre 500 \$US, pour l'entretien et la réparation d'équipements scientifiques;
- la fourniture de livres et de périodiques scientifiques;
- des bourses de voyage Sud-Sud;
- l'organisation et l'appui de rencontres internationales.

Contrairement aux ISP, la TWAS privilégie les actions à très court terme : un an ou moins. Les documents que nous avons consultés n'expliquent pas le choix de cette politique.

Les domaines couverts par la TWAS sont la biologie, la chimie, les mathématiques, la physique, la médecine, l'agriculture et les technologies.

La TWAS est dirigée par un conseil dont les membres sont élus tous les quatre ans. L'administration et la coordination des programmes sont assurées par un secrétariat d'une dizaine de personnes localisé dans les locaux du *International Centre for Theoretical Physics (ICTP)* à Trieste en Italie.

Le financement de la TWAS est assuré par le Ministère des affaires étrangères d'Italie, la SIDA, l'UNESCO, la Fondation de l'OPEC pour le développement international, la Fondation koweïtienne pour l'avancement des sciences (KFAS) et les gouvernements du Brésil, de la Chine, de l'Égypte, de l'Inde, du Nigéria, du Pakistan et de la Syrie.

La TWAS entretient des liens plus ou moins étroits avec l'UNESCO, la *Third World Network of Scientific Organisations (TWNSO)*, la *Third World Organisation for Women in Science (TWOWS)*, l'*International*

Council of Scientific Unions (ICSU), la Royal Swedish Academy of Sciences, le Committee on Science and Technology in the Developing Countries (COSTED) et la Fondation internationale pour la science (IFS).

Le programme de subventions de recherche mentionné ci-dessus a été mis sur pied et est administré en concertation très étroite avec l'IFS, ceci afin d'éviter les chevauchements entre les programmes des deux organisations.

d) AIRE Développement (Agence pour l'investissement dans la recherche à l'étranger)

AIRE Développement, créé en 1993 par huit organismes de recherche français (CEMAGREF, CIRAD, INED, INRA, INRETS, INRIA, ORSTOM et Institut Pasteur) rassemble au sein d'un groupement d'intérêt scientifique plusieurs ministères, institutions de recherche et ONG françaises. Elle est dotée d'un fonds spécial, d'un comité scientifique et technique et d'un secrétariat permanent.

Son objectif central est le renforcement et l'accès à une plus grande autonomie des communautés scientifiques du Tiers-Monde. Les fonds mis à la disposition de l'agence, après acceptation d'un projet d'équipe, sont destinés

à :

- améliorer les conditions de travail des équipes de recherche et favoriser leur reconnaissance internationale, par l'octroi d'un crédit de fonctionnement et de bourses de maintien à la recherche;
- acheter des équipements, des livres et des abonnements;
- favoriser le dialogue entre chercheurs et utilisateurs des résultats de la recherche;
- faire des missions brèves;
- participer à des colloques;
- mobiliser et organiser la capacité d'expertise et de formation des communautés de chercheurs au service du développement.

Comme c'est le cas pour les ISP, les actions d'AIRE Développement s'inscrivent dans la durée (six ans avec des évaluations aux deux ans).

Les différents mécanismes mis de l'avant par AIRE Développement reposent sur le postulat que seul l'appui à long terme à des équipes de recherche peut contribuer à la consolidation d'une communauté scientifique, par opposition à l'appui individuel aux chercheurs pendant des périodes relativement brèves.

Le budget d'AIRE Développement est de 25 millions de FF (environ 6 millions \$CAN) sur une période de quatre ans (donc environ 1,5 million \$CAN/an).

e) Les projets postformation du Programme canadien des bourses de la Francophonie

L'ACDI et le Ministère de l'éducation du Québec, à qui est confié l'administration du Programme canadien des bourses de la Francophonie (PCBF), ont annoncé à l'automne 1996 le lancement d'un nouveau volet ayant pour but de permettre aux anciens boursiers et à leur pays de tirer profit au maximum de l'expertise acquise et des liens créés lors de leur formation au Canada.

Dans le cadre de ce volet de projets postformation, les anciens boursiers peuvent proposer des projets de différents types :

- démarrage d'un groupe de recherche ou d'une entreprise;
- acquisition d'équipement ou de matériel en provenance du Canada;
- formation sur le terrain par des professeurs canadiens;
- stages de courte durée au Canada ou dans un pays admissible au PCBF;
- soutien au projet d'études d'un boursier actuel (par exemple codirection de thèse, supervision de cueillette de données au pays, etc.);
- abonnement à des revues scientifiques, etc.

Les projets bénéficiant de l'appui à la fois d'une institution ou d'une entreprise du pays d'origine et du Canada auront la priorité.

Le montant des bourses est limité à 5000 \$CAN. Seules les dépenses non récurrentes suivantes sont autorisées :

- achat de petits équipements indispensables à la mise en oeuvre du projet;

- activités nécessaires à la réalisation du projet;
- déplacement et séjour de l'ex-boursier pour un stage au Canada ou pour la supervision d'un projet de recherche d'un boursier actuel dans un pays admissible au PCBF;
- déplacement et séjour de courte durée de professeurs canadiens ou de conseillers dans le cadre d'un atelier régional.

Les fonds prévus pour la première année permettront de financer entre dix et vingt projets. Suite à l'annonce de l'automne 1996, 60 projets ont été soumis. La première réunion du comité de sélection formé de représentants de l'ACDI, de l'AUCC et du Ministère de l'éducation du Québec a eu lieu à la fin de février 1997. On prévoit que le comité se réunira deux fois par année.

Lors d'une conversation téléphonique le 16 octobre 1996, Mme Micheline Roberge, conseillère à la Direction de la coopération de la Direction générale des affaires universitaires et scientifiques du Ministère de l'éducation du Québec, s'est montrée intéressée par le projet de consortium du CRDI et a exprimé son désir d'être informée de son évolution.

f) En résumé

À l'exception du PCBF qui peut entre autres servir au démarrage d'une entreprise, aucun des programmes que nous avons étudiés ne s'occupe de créer ou de trouver des emplois.

Ceux qui s'attaquent le plus explicitement à l'insertion ou la réinsertion de nouveaux diplômés sont le programme de l'IFS et le PCBF.

Pour leur part, les ISP s'attaquent implicitement à ce problème en ne formant que des personnes déjà insérées dans des projets de recherche et en leur permettant de faire alterner des séjours dans l'institution de formation et des séjours dans leur laboratoire d'origine.

En ce qui concerne la TWAS et AIRE Développement, ils interviennent indirectement, la première en stimulant le monde de la recherche scientifique et la deuxième en appuyant des équipes de recherche.

Certains programmes misent d'abord sur des individus (IFS et PCBF), alors que d'autres misent plus sur des groupes ou des institutions de recherche (ISP et AIRE Développement).

D'un autre point de vue, certains programmes privilégient les actions à court ou moyen terme (IFS, TWAS et PCBF), alors que d'autres privilégient davantage les actions à long terme (ISP et AIRE Développement).

En ce qui concerne les budgets annuels, ils vont de quelques centaines de milliers \$CAN dans le cas du PCBF à près de 7,6 millions \$CAN dans le cas de l'IFS. Au centre de ce spectre, on retrouve AIRE Développement avec 1,5 millions \$CAN et les ISP avec 3,5 millions \$CAN. Les documents que nous avons pu consulter ne nous indiquaient pas le budget de la TWAS. Cependant, il est important de noter que ces programmes couvrent des domaines scientifiques beaucoup plus larges que ne l'est celui de la télédétection et de la géomatique.

En ce qui concerne les résultats obtenus, seule l'IFS nous informe du jugement porté sur ses actions par un comité externe. Ce jugement semble indiquer que les actions de l'IFS lui permettent d'atteindre ses objectifs initiaux.

4.2 Résultats des rapports nationaux

Nous faisons ressortir ici les faits saillants des rapports nationaux. Pour plus de détails, le lecteur peut consulter les rapports eux-mêmes ou encore les résumés systématiques que nous en avons faits, qui sont réunis dans un document séparé.

4.2.1 Formation

Combien de personnes ont été formées en télédétection et géomatique au cours des dix dernières années?

Au pays? Dans la région? À l'étranger? Quel était le niveau de ces formations?

Les données que nous avons pu tirer des rapports nationaux concernant ces questions sont présentées au tableau 2.

À l'observation de ces données, nous constatons que cette question très large a donné lieu à des réponses très différentes selon les pays. Certains auteurs n'ont considéré comme «formées en télédétection et géomatique» que les personnes ayant suivi une formation substantielle sanctionnée par un diplôme ou une attestation. Par contre, d'autres auteurs ont inclus toutes les personnes ayant reçu au moins une initiation de quelques jours.

Tableau 2 (partie 1). Répartition des personnes formées par endroit et niveau de formation

B.nln				
	Au pays	Dans la r.glon	l'.tranger	Total
Initiation		2	8	10
Techniciens		38		38
Ing.nieurs				
DEA DESS		11	12	23
Docteurs				
Total		51	20	71
Burkina Faso				
	Au pays	Dans la r.glon	l'.tranger	Total
Initiation	*	*	*	70
Techniciens	*	*	*	
Ing.nieurs	*	*	*	25
DEA DESS	*	*	*	15
Docteurs			*	10
Total	45	25	50	120
Cameroun				
	Au pays	Dans la r.glon	l'.tranger	Total
Initiation				
Techniciens				
Ing.nieurs			3	3
DEA DESS				
Docteurs	1		7	8
Total	1		10	11
Congo				
	Au pays	Dans la r.glon	l'.tranger	Total
Initiation	7	5	6	18
Techniciens		1		1
Ing.nieurs				
DEA DESS			1	1
Docteurs				
Total	7	6	7	20
CHte d'Ivoire				
	Au pays	Dans la r.glon	l'.tranger	Total
Initiation	*	*	*	14
Techniciens				
Ing.nieurs	*		*	7
DEA DESS	*		*	20
Docteurs	*		6	6
Total	*	*	>13	47
Gabon				
	Au pays	Dans la r.glon	l'.tranger	Total
Initiation				*
Techniciens				
Ing.nieurs				*
DEA DESS				
Docteurs				
Total				100

Tableau 2 (partie 2). Répartition des personnes formées par endroit et niveau de formation

Mali				
	Au pays	Dans la r.glon	l'.tranger	Total
Initiation	*	*	*	110
Techniciens		*	*	*
Ing.nieurs			*	*
DEA DESS		13	*	25
Docteurs			*	5
Total	110	environ 20	environ 10	140
Maroc				
	Au pays	Dans la r.glon	l'.tranger	Total
Initiation				omls
Techniciens				omls
Ing.nieurs				27
Docteurs 3e cycle				34
Docteurs d'Etat et Ph.D.				40
Total	16	0	85	101
Niger				
	Au pays	Dans la r.glon	l'.tranger	Total
Initiation	*	*	*	*
Techniciens		*	*	*
Ing.nieurs		*	*	*
DEA DESS		*	*	*
Docteurs			*	*
Total	? 270	17	13	? 300
S.n.gal				
	Au pays	Dans la r.glon	l'.tranger	Total
Initiation	*	*	*	*
Techniciens		*	*	*
Ing.nieurs	*	*	*	*
DEA DESS		*	*	*
Docteurs			*	*
Total	50	30	90	170
Tunisie				
	Au pays	Dans la r.glon	l'.tranger	Total
Initiation				
Techniciens				
Ing.nieurs	10	2	9	21
DEA DESS			12	12
Docteurs			18	18
Total	10	2	39	51

Une fois faite cette mise en garde, il est intéressant de noter que la télédétection et la géomatique semblent avoir considérablement pénétré les pays du Sahel : Burkina Faso, Mali, Niger et Sénégal. Cela est probablement dû

aux efforts entourant la lutte à la désertification qu'on y mène depuis plusieurs années. Cependant, dans chacun de ces pays, la majorité des personnes formées l'ont été seulement au niveau de l'initiation. Notons enfin, que ces quatre pays semblent exploiter toutes les ressources de formation à leur disposition, autant au pays que dans la région et qu'à l'étranger.

Viennent ensuite le Bénin, la Côte d'Ivoire, le Gabon, le Maroc et la Tunisie dont les économies relativement dynamiques ont permis la formation de plusieurs personnes. Notons cependant que le Maroc et la Tunisie n'ont comptabilisé que les formations de niveau égal ou supérieur au niveau ingénieur. De plus, nous pouvons présumer que la Côte d'Ivoire n'a pas comptabilisé toutes les personnes n'ayant reçu qu'une initiation. Concernant l'endroit de formation, le Maroc et la Tunisie ont eu très peu recours jusqu'à maintenant aux institutions régionales, celles-ci se trouvant au sud du Sahara. Ces deux pays se sont plutôt tournés vers l'Europe et l'Amérique du Nord.

Enfin viennent le Cameroun et le Congo qui semblent compter très peu de gens formés en télédétection et géomatique. Dans le cas du Cameroun, nous soupçonnons que l'auteur du rapport n'a considéré que les personnes ayant obtenues un diplôme universitaire avec une très grande composante dans les domaines qui nous intéressent. Pour ce qui est du Congo, il semble que ce pays compte vraiment encore très peu de personnes formées.

Pour l'ensemble des pays, en règle générale, les formations du niveau initiation sont réparties dans les trois endroits : au pays, dans la région et à l'étranger. Pour leur part, les techniciens sont le plus souvent formés au pays ou dans la région.

Probablement à cause de la structure du système de formation, peu de personnes ont été formées au niveau ingénieur. Quand elles existent, ces formations ont lieu autant au pays que dans la région et qu'à l'étranger.

Comme on pouvait s'y attendre, les formations des niveaux DEA, DESS et doctorat ont généralement lieu dans des institutions régionales et étrangères. Pour le moment, seuls le Burkina Faso (avec le CRTO), le Cameroun et la Côte d'Ivoire offrent de la formation à ces niveaux.

Quelles sont les institutions nationales qui offrent de la formation en télédétection et géomatique? Quels diplômes délivrent-elles?

Il serait fastidieux d'énumérer ici chacune des institutions. On peut cependant noter que des cours ou des modules de télédétection ou de géomatique sont offerts au niveau universitaire (ingénieur) dans tous les pays. Cependant, ces cours et ces modules ne représentent que quelques heures dans des programmes de trois ou quatre ans.

Dans plusieurs pays, des centres universitaires ou gouvernementaux utilisant la télédétection ou la géomatique organisent périodiquement des séminaires et des stages d'initiation ou de perfectionnement.

En Tunisie, l'Institut supérieur de technologie de Nabeul offre un Diplôme de technicien supérieur en topographie.

Au Cameroun, l'École nationale supérieure polytechnique de Yaoundé offre un Doctorat en sciences de l'ingénieur comportant une option Traitement numérique des images de télédétection.

Deux institutions, le CURAT de Côte d'Ivoire et l'ENIT de Tunisie ont des projets assez avancés de création de diplômes spécialisés en télédétection et géomatique. Au CURAT, il s'agirait d'un doctorat, alors qu'à l'ENIT, il s'agit d'un DESS.

Quelles sont les institutions régionales ou internationales de formation généralement utilisées?

Les tableaux 3 et 4 présentent respectivement les institutions régionales et internationales dont il est fait mention dans les rapports nationaux. Dans certains cas, les auteurs n'ont pas identifié précisément une institution, mais ont plutôt mentionné un pays ou encore un type d'institutions dans un pays particulier.

Les deux institutions régionales les plus fréquemment mentionnées et qui semblent avoir formé le plus grand nombre de personnes sont le Centre régional de télédétection de Ouagadougou (CRTO, Burkina Faso) et le Centre régional de formation aux techniques des levés aérospatiaux (RECTAS, Ile-Ife, Nigéria). Ils sont suivis par le Centre AGHRYMET (Niamey, Niger) qui a été mentionné par le Burkina Faso, le Mali et le Niger.

Tableau 3. Institutions régionales de formation mentionnées dans les rapports nationaux

	B.nin	BF	Cam.	Congo	CI	Gabon	Mali	Maroc	Niger	S.n.	Tun.	Total
CRTO	x	x		x			x		x	x		6
RECTAS	x	x					x		x	x		5
AGRHYMET		x					x		x			3
RCSSMRS				x					x			2
IAV Hassan II									x		x	2
PNUE (Na<robl)		x										1
CRTS					x							1
Maroc						x						1

Tableau 4. Institutions internationales de formation mentionnées dans les rapports nationaux

	B.nin	BF	Cam.	Congo	CI	Gabon	Mali	Maroc	Niger	S.n.	Tun.	Total
GDTA	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	10
ITC	x	x	x	x			x			x	x	7
CARTEL		x	x		x		x	x	x		x	7
Universit. Laval					x			x			x	3
IGN France			x				x					2
ENSG									x		x	2
EPLF									x		x	2
Universit. Paris VI								x	x			2
U. cathol. de Louvain		x										1
Mus.e royal d'Afrique Centrale					x							1
FUL (Belgique)									x			1
École de cart. de Toulouse					x							1
SYSAME (France)									x			1
ENGREF											x	1
ORSTOM			x									1
CIRAD				x								1
Socl.t. lyonnaise des eaux						x						1
Universit.s franaises											x	1
South Dakota University		x										1
Univ. am.ricaine					x							1
EROS Data Center							x					1
CRED (USA)									x			1
Colorado State University									x			1
Arizona University									x			1
Purdue University											x	1
Universit. de Wageningen		x										1
G.omatique Canada		x										1
Canada						x						1
Universit. de Lausanne					x							1
CCR Ispra							x					1
Br.sil		x										1
Allemagne		x										1
Universit. de Montr.al								x				1
University of Wisconsin-Madison								x				1
Universit. de Paris VII								x				1
Universit. de Rennes								x				1
Universit. de Bordeaux I								x				1
UNITAR										x		1

Ensuite vient le *Regional Centre for Services in Surveying, Mapping and Remote Sensing* (RCSSMRS, Nairobi, Kenya) mentionné par le Congo et le Niger.

Il faut noter que le Maroc a été mentionné à quatre reprises : l'Institut agronomique et vétérinaire Hassan II (IAV Hassan II, Rabat) à deux reprises, le Centre royal de télédétection spatiale (CRTS, Rabat) à une reprise et le Maroc sans plus de précision à une reprise. La création récente à l'École Mohammadia d'ingénieurs (EMI) de Rabat, sous les auspices de l'ONU, du Centre régional d'enseignement des sciences et technologies de l'espace (CRESTE) risque d'accroître le rôle du Maroc dans les prochaines années.

L'institution internationale qui semble jouer le rôle le plus important est le Groupement pour le développement de la télédétection aérospatiale (GDTA, Toulouse). Elle est mentionnée par tous les pays sauf le Cameroun et plusieurs personnes y ont été formées autant lors de stages de courte durée que lors de formations plus longues menant à un Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS).

Viennent ensuite l'International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC, Enschede, Pays-Bas) et le Centre d'applications et de recherches en télédétection (CARTEL, Sherbrooke, Canada). Bien que mentionnées à plusieurs reprises, ces institutions semblent avoir formé un moins grand nombre de personnes que le GDTA. Au moment d'interpréter la fréquence de mention du CARTEL, il faut tenir compte du fait que cette institution était identifiée auprès des auteurs des rapports nationaux comme l'un des commanditaires de l'étude; ce qui introduit certainement un biais.

Enfin, on retrouve une foule d'institutions de divers pays; les plus fréquemment mentionnées étant la France (16 mentions), les États-Unis (8 mentions), le Canada (6 mentions), la Suisse (4 mentions) et la Belgique (3 mentions).

Quels sont les coûts de formation? Au pays? Dans la région? À l'étranger?

Nous n'avons pas analysé les réponses à ces questions. Nous avons préféré abordé la question des coûts au moyen des données recueillies lors des recherches documentaires (voir section 4.1.1).

Quelles sont les sources de financement nationales et étrangères de la formation?

Tous les auteurs, sauf celui du Bénin, ont mentionné l'existence d'un programme national de bourses. Dans le cas du Bénin, il s'agit probablement d'une omission. Ces programmes s'adressent à tous les domaines d'étude et la télédétection et la géomatique ne semblent pas y jouir d'un traitement particulier.

Le tableau 5 présente les sources étrangères de financement de la formation dont il est fait mention dans les rapports nationaux. Dans certains cas, les auteurs n'ont pas identifié précisément une institution, mais ont plutôt mentionné un pays ou encore un type d'institutions ou de financement.

Tableau 5. Sources étrangères de financement de la formation mentionnées dans les rapports nationaux

	B.nin	BF	Cam.	Congo	CI	Gabon	Mali	Maroc	Niger	S.n.	Tun.	Total
France	x	x	x	x	x		x	x		x		8
USAID	x	x			x		x		x	x		6
PNUD		x		x			x		x		x	5
Canada (ACDI)		x			x		x	x		x		5
Organismes Internationaux				x	x	x	x					4
Pays-Bas (DGIS)	x	x					x			x		4
AUPELF-UREF			x				x	x			x	4
Fond. Jean-Paul II pour le Sahel		x					x					2
Coop.rations bilat.rales	x										x	2
Belgique					x			x				2
Banque Mondiale		x								x		2
Allemagne (DSE)							x					1
Allemagne (GTZ)									x			1
Maroc									x			1
Suisse		x										1
Canada (PSLT)				x								1
ACCT							x					1
CEA/FAC/ACCT									x			1
Bureau national de la CEE							x					1
CEE									x			1
CCE							x					1
CIRAD									x			1
ORSTOM			x									1
FED									x			1
OMM									x			1
États-Unis								x				1
DANIDA										x		1

Afin d'obtenir un portrait utile de la situation, il est intéressant de regrouper certaines mentions. Le résultat de cet exercice est présenté au tableau 6. On peut y remarquer les rôles prépondérants de la communauté internationale et de la France.

Tableau 6. Regroupement des sources étrangères de financement de la formation mentionnées dans les rapports nationaux

Les organismes Internationaux	13
La France ou des organismes français	11
Les États-Unis ou des organismes américains	7
Les organismes de la Francophonie	6
Le Canada ou des organismes canadiens	6
Les organismes de la Communauté européenne	4
Les Pays-Bas ou des organismes néerlandais	4

Quels sont les organismes gouvernementaux nationaux responsables des bourses pour les études universitaires?

Il n'est pas utile d'énumérer ici l'organisme responsable pour chaque pays. Soulignons cependant que l'organisme gouvernemental responsable des bourses pour les études universitaires est généralement le Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche ou encore le Ministère de l'éducation nationale et de la recherche scientifique.

Quels sont les organismes gouvernementaux nationaux responsables des politiques de formation en télédétection et géomatique?

À ce niveau, la situation est moins uniforme. Le plus souvent, chaque structure utilisatrice élabore de façon autonome ses politiques de formation. Dans un ou deux pays, il existe un Comité national de cartographie, de télédétection ou encore d'information géographique chargé de conseiller le gouvernement en ces matières. Ailleurs, un organisme particulièrement dynamique dans le domaine de la télédétection et de la géomatique joue ce rôle sans en être officiellement chargé.

Pour combler les besoins du pays au cours des cinq prochaines années, combien de personnes devraient être formées? À quel niveau? Dans quels secteurs d'emploi?

Les données que nous avons pu tirer des rapports nationaux concernant ces questions sont présentées au tableau 7.

Tableau 7. Besoins de formation au cours des cinq prochaines années

	B.nin	BF	Cameroun	Congo	CI	Gabon	Mali	Maroc	Niger	S.n.gal	Tunisie	Total
Initiation	175			?			50					>225
Techniciens		*		?	*		*		16	*	*	>16
Ing.nieurs			10	?	*	25	*	*	13	*	120	>168
DEA DESS	35	*		?		70	*		*	*	50	>155
Docteurs	5		10	?	*	5	*	*	*	*	5	>25
Total	215	120	20	?	400	100	75	75	29	250	175	1459

Comme on peut le constater, les différents auteurs font des prévisions très différentes les uns des autres. Il semble que certains aient considéré un développement idéal de la télédétection et de la géomatique sans aucune contrainte financière ou autre. Par contre, d'autres auteurs ont tenu compte de ces contraintes qui risquent de ralentir considérablement le développement des disciplines qui nous intéressent.

Les 400 personnes prévues en Côte d'Ivoire sont le résultat d'une extrapolation basée sur des données très fragmentaires. À l'autre extrême, les 20 personnes du Cameroun sont le résultat d'un scénario plutôt pessimiste. Au centre de ce spectre, on retrouve le Mali (75), le Maroc (75), le Gabon (100), le Burkina Faso (120) et la Tunisie (175). Ce sont des prévisions qui comportent probablement une certaine dose de réalisme. Nous pouvons donc prévoir des besoins s'élevant entre 75 et 175 personnes par pays au total au cours des cinq prochaines années.

En ce qui concerne les niveaux de formation, les données contenues dans les rapports nationaux ne nous permettent pas de tirer de conclusions autres que celles que nous aurions pu tirer spontanément : les besoins sont plus élevés pour les initiations et les formations de niveau ingénieur et moins élevés pour les formations doctorales.

En ce qui concerne les secteurs d'emploi, les secteurs africains traditionnels sont très souvent mentionnés : inventaire et gestion des ressources, eau en particulier (6 mentions), aménagement du territoire et développement rural (6 mentions), agriculture et élevage (5 mentions), géologie et mines (4 mentions), environnement (4 mentions), météorologie (3 mentions), énergie (3 mentions) et cartographie (2 mentions). Par contre, de nouveaux secteurs sont mentionnés, par exemple : urbanisme (4 mentions), infrastructures (2 mentions), gestion foncière, santé, pêche, enseignement et recherche.

Il est intéressant de noter que le Gabon prévoit que la moitié de ses besoins seront dans le domaine de la forêt. D'un autre point de vue, la Tunisie prévoit que les trois quarts de ses besoins seront en géomatique et le quart seulement en télédétection.

4.2.2. Marché du travail

Combien de personnes travaillent actuellement en télédétection et géomatique?

Les données que nous avons pu tirer des rapports nationaux concernant cette question sont présentées au tableau 8.

Tableau 8. Nombre de personnes travaillant actuellement en télédétection et géomatique

B.nin	30+300
Burkina Faso	52
Cameroun	30
Congo	8
CHte d'Ivoire	50
Gabon	120
Mali	60
Maroc	65
Niger	100+200
S.n.gal	300
Tunisie	113

Tout comme la première question, concernant le nombre de personnes formées, cette question très large a donné lieu à des réponses très différentes selon les pays. Certains auteurs n'ont considéré comme «travaillant en télédétection et géomatique» que les personnes dont la tâche comporte une très grande part de ces disciplines. Par contre, d'autres auteurs ont inclus toutes les personnes les utilisant, même comme outils très secondaires. Seulement trois auteurs ont donné explicitement la signification des chiffres fournis. Les 52 personnes du Burkina Faso travaillent à temps plein en télédétection ou en géomatique. Au Gabon, une vingtaine de personnes sont spécialisées dans ces disciplines, alors que plus d'une centaine d'autres les utilisent comme outils secondaires. Enfin au Bénin, une trentaine de personnes ont ces disciplines comme activité principale, alors qu'environ 300 autres les utilisent de manière subsidiaire.

Pour ce qui est du Niger, selon les mots des auteurs, les nombres 100 et 200 représentent respectivement les personnes «travaillant actuellement en télédétection et géomatique au niveau central» et les autres personnes concernées par ces techniques tant au niveau central qu'au niveau des régions.

En interprétant ces résultats à la lumière de notre connaissance de certains pays, nous pouvons faire l'hypothèse qu'en moyenne, dans les pays consultés, une cinquantaine de personnes consacrent un bonne part de leur temps à la télédétection ou à la géomatique alors que près de 300 personnes sont concernées à un degré moindre par ces disciplines.

Les exceptions à cette règle sont le Congo, le Cameroun et le Gabon, où le marché de l'emploi semble être moins développé.

Quels sont les principaux employeurs actuels?

Pour le moment, il n'est pas utile d'identifier individuellement chacun des employeurs. Contentons-nous de noter que les services gouvernementaux sont de loin les plus grands employeurs, suivis des sociétés nationales (entre autres eau, énergie, mines et pétrole), des institutions d'enseignement et de recherche et des services municipaux. Le Burkina Faso et la Tunisie ont mentionné l'existence de bureaux privés d'études. Pour sa part, le Gabon a mentionné les compagnies pétrolières multinationales.

Quels sont les autres organismes employeurs qui pourraient éventuellement bénéficier de l'utilisation de la télédétection et de la géomatique et qui pourraient employer des diplômés dans ces domaines?

Comme pour la question précédente, il n'est pas utile pour le moment d'identifier individuellement chacun des organismes. Notons cependant que dans tous les pays, la pénétration de la télédétection et de la géomatique dans les services gouvernementaux centraux est encore très incomplète. De plus, les services de l'administration régionale, locale et municipale sont encore pratiquement vierges. Au delà des domaines traditionnels d'application de la télédétection en Afrique, l'urbanisme, l'habitat et les travaux publics sont mentionnés.

Quels sont les organismes gouvernementaux responsables du développement de l'emploi en télédétection et géomatique?

Nous avons obtenu très peu de réponses à cette question. Peut être aurions-nous dû demander plutôt : Quels sont les organismes gouvernementaux voués ou intéressés au développement de la télédétection et de la géomatique? Lorsque les auteurs ont identifié des organismes, il s'agit soit d'un comité national de cartographie, de télédétection ou encore d'information géographique chargé de conseiller le gouvernement en ces matières, ou encore d'organismes particulièrement dynamiques dans le domaine.

Existe-t-il des associations professionnelles vouées ou intéressées au développement de la télédétection et de la géomatique? Si oui, lesquelles?

Seuls le Cameroun, le Niger et le Maroc ont mentionné l'existence d'associations professionnelles. Dans le cas du Cameroun, il s'agit de l'Association camerounaise de télédétection (CARSE pour *Cameroon association of remote sensing*) et du Réseau de télédétection du Cameroun. Dans le cas du Niger, il s'agit du Réseau Cartographie/SIG/Télédétection. Les auteurs responsables du rapport du Niger ont aussi mentionné l'existence de l'Association africaine de télédétection, du Réseau de télédétection de l'AUPELF•UREF et d'AfricaGIS. Faut-il comprendre que ces organisations y jouent un rôle plus grand qu'ailleurs? Pas nécessairement. Les autres auteurs ont peut être considéré que ce n'était pas l'objet de la question. Il serait cependant intéressant de savoir quel rôles jouent réellement ces organisations dans les différents pays. Enfin, dans le cas du Maroc, il s'agit de l'Association nationale des ingénieurs topographes (ANITOP) et de l'Ordre national des géomètres topographes.

Existe-t-il des politiques et des mécanismes d'insertion et de réinsertion des diplômés dans le monde du travail? Si oui, quels sont les budgets alloués? Dans quelle mesure ces politiques ou mécanismes sont-ils efficaces pour développer le marché du travail et pour permettre aux diplômés en télédétection et géomatique de se trouver un emploi et d'y travailler efficacement?

Au Bénin, un concours de recrutement de la fonction publique est organisé chaque année. En 1996, environ 625 000 \$CAN ont été consacrés au recrutement de 1200 jeunes de tous les domaines de formation. La télédétection et la géomatique ne sont pas des domaines prioritaires; on n'y compte que cinq postes en 1996.

Au Cameroun, il existe un Fonds national de l'emploi qui aide les diplômés à trouver un emploi. Son budget est inconnu. Selon le rapport, le Fonds n'est probablement pas très efficace pour développer le marché de l'emploi en télédétection et géomatique.

Au Gabon, on a créé en 1994 l'Agence nationale pour l'emploi. Ni son mandat ni ses moyens ne sont mentionnés dans le rapport.

Au Mali, les pratiques de vacatariat dans les écoles de formation et l'appui financier de l'État à certains petits projets ont contribué à la réinsertion de certains diplômés malgré un défaut d'équipements appropriés. Le Bureau de placement de l'Office national de la main d'oeuvre et de l'emploi, faisant lui-même partie du Département de l'emploi et de la fonction publique, est responsable de la politique de réinsertion.

Au Maroc, le Conseil national de la jeunesse et de l'avenir (CNJA) projette la création d'agences pour la promotion et l'emploi des cadres marocains. De plus, les établissements d'enseignement supérieur possèdent des cellules d'insertion et de réinsertion des diplômés.

Enfin au Niger, jusqu'à la fin des années 80, les diplômés étaient assurés d'un poste dans la Fonction publique. Il n'existe cependant aujourd'hui aucune politique d'insertion et de réinsertion. C'est le Ministère de la fonction publique qui serait concerné par cette question.

4.2.3. Limites des rapports nationaux

Une première limite, déjà mentionnée ci-dessus, réside dans certaines questions très larges auxquelles les auteurs ont répondu de façon différente selon les pays. C'est particulièrement le cas des questions concernant le nombre de personnes formées au cours des dix dernières années, les coûts de formation, le nombre de personnes à être formées au cours des cinq prochaines années et le nombre de personnes travaillant actuellement en télédétection et géomatique. D'un autre côté, des questions plus précises auraient demandé des recherches beaucoup plus systématiques et beaucoup plus poussées; ce qui aurait peut-être rebuté certains auteurs compte tenu des montants alloués.

Au besoin, il serait possible de procéder à d'autres rapports nationaux pour approfondir certaines questions. Ces questions pourraient être posées de façon plus précise à la lumière des présents rapports.

Une autre limite réside dans le degré initial d'information des auteurs et dans l'étendue des recherches particulières qu'ils ont effectuées pour préparer leur rapport. Certains auteurs présentent explicitement les méthodes de cueillette d'information qu'ils ont utilisées; c'est le cas du Burkina Faso, de la Côte d'Ivoire, du Mali, du Niger, du Sénégal et de la Tunisie. Par contre, les autres restent muets sur ce sujet.

4.3. Résultats de l'enquête sur les perceptions et les besoins

Nous ne prétendons pas avoir traité de façon exhaustive les données récoltées. Nous croyons cependant en avoir tiré l'essentiel en ce qui concerne les objectifs de l'étude.

Commençons par décrire l'échantillon de 119 répondants qui fait l'objet de cette enquête. Les réponses nous sont parvenues de 19 pays différents, tel qu'indiqué au tableau 9.

Tableau 9. Pays de résidence des répondants

Pays de r.sidence actuel	Nombre	%
	de r.pondants	de l'.chantillon
S.n.gal	16	13,9 %
Alg.rie	14	12,2 %
Maroc	11	9,6 %
Tunisie	11	9,6 %
CHte d'Ivoire	10	8,7 %
Madagascar	10	8,7 %
Burkina Faso	6	5,2 %
B.nin	6	5,2 %
Cameroun	6	5,2 %
Za<re	5	4,3 %
Togo	5	4,3 %
Niger	3	2,6 %
Congo	3	2,6 %
Tchad	2	1,7 %
Mauritanie	2	1,7 %
France	2	1,7 %
Rwanda	1	0,9 %
Guln.e	1	0,9 %
R.publique Centrafricaine	1	0,9 %
Sous-total	115	100,0 %
Donn.es manquantes	4	
Total	119	

Pour contrer la faible représentation de certains pays (qui pourrait affecter les analyses statistiques subséquentes), nous avons procédé à certains regroupements géographiques afin d'obtenir des groupes de pays plus significatifs. Nous avons commencé par examiner les quatre données manquantes, soit les questionnaires et les enveloppes de retour des répondants qui n'avaient pas répondu à la question «Pays de résidence», afin de pouvoir les associer à un pays de l'Afrique francophone. Nous avons ensuite éliminé de l'échantillon les deux répondants qui habitaient en France et pour lesquels il n'était pas possible de savoir s'ils avaient répondu au questionnaire en se référant à la France ou à leur pays d'origine. Nous avons ensuite regroupés les pays voisins ensemble dans la mesure où ils se ressemblaient sur le plan géographique et du développement économique et éducationnel. Ceci nous a amené à former un groupe *Sahel (partie)* incluant, d'ouest en est, la Mauritanie, le Mali, le Niger et le Tchad, et un groupe *Afrique Centrale (partie)* incluant le Congo, la République Centrafricaine, le Zaïre et le Rwanda. Cependant, nous avons éliminé de l'échantillon le seul répondant guinéen, puisqu'il n'était pas réaliste d'associer la Guinée aux pays du Sahel (pour des raisons géographiques) ou à ses voisins sénégalais ou ivoirien (pour des raisons de disparité dans le niveau de développement). Ces regroupements sont présentés dans le tableau 10.

Tableau 10. Pays de résidence des répondants après regroupement des pays trop faiblement représentés

Pays ou groupe de pays	%	
	de r.pondants	de l'échantillon
S.n.gal	16	13,8 %
Alg.rie	14	12,1 %
Tunisie	12	10,3 %
Maroc	11	9,5 %
Afrique Centrale (partie)	10	8,6 %
CHte d'Ivoire	10	8,6 %
Madagascar	10	8,6 %
Sahel (partie)	8	6,9 %
Burkina Faso	7	6,0 %
B.nin	7	6,0 %
Cameroun	6	5,2 %
Togo	5	4,3 %
Sous-total	116	100,0 %
Donn.es manquantes	3	
Total	119	

Les répondants sont dans une large proportion masculins (93,8%) et rapportent une moyenne d'âge de 38,6 ans (intervalle de 25 à 53 ans).

La majorité sont professeurs-chercheurs, comme en témoigne le tableau 11, et ils opèrent surtout dans le secteur universitaire, comme on peut le constater dans le tableau 12.

Tableau 11. Occupations des répondants

Occupation actuelle	%	
	de r.pondants	de l1.chantillon
Professeur/chercheur	72	67,3 %
Cadre	18	16,8 %
Étudiant	12	11,2 %
Professionnel	3	2,8 %
Technicien	2	1,9 %
Sous-total	107	100,0 %
Donn.es manquantes	12	
Total	119	

Tableau 12. Secteurs économiques des répondants

Secteur .conomique actuel	%	
	de r.pondants	de l1.chantillon
Universit.	70	68,0 %
Gouvernement	26	25,2 %
Organisation Internationale	5	4,8 %
Priv.	2	1,9 %
Sous-total	103	100,0 %
Donn.es manquantes	16	
Total	119	

Deux tiers des répondants ont déjà suivi de la formation en télédétection et géomatique (78 répondants), mais seulement deux répondants (1,7%) ont déjà suivi de la formation à distance.

Enfin, en ce qui a trait aux communications électroniques dont disposent nos répondants, on observe que 43 (36,1%) ont accès au courrier électronique et que seulement 11 (9,6%) ont accès à l'environnement W3.

4.3.1. Analyse des résultats de l'enquête

Rappelons d'abord que le lecteur pourra consulter l'annexe 3 pour connaître les résultats obtenus question par question. Nous attirerons l'attention, dans la présente section, sur certains résultats qui s'avèrent particulièrement significatifs et intéressants en regard des objectifs de notre recherche.

a) La place occupée par les diverses institutions pédagogiques

En ce qui a trait aux questions 1 et 2 portant sur la place qu'occupent actuellement et que devraient idéalement occuper diverses institutions pédagogiques dans la formation en télédétection et géomatique dans le pays du répondant, les résultats montrent que la principale lacune à améliorer concerne les universités des pays d'Afrique francophone pour lesquelles on observe le plus grand écart entre la place actuelle et la place idéale. Le tableau 13 montre également que la formation à distance multimédia occupe actuellement une place mineure, mais on retrouve là aussi un écart considérable entre ce qu'observent et ce que souhaitent les répondants, ce qui laisse donc présager d'intéressantes opportunités pour ce médium, même s'il faut noter qu'il demeure au sixième rang dans le classement «idéal».

Tableau 13. Place actuelle et idéale des institutions et des types de formation
(1 = très peu importante, 4 = très importante)

Institutions et types de formation	Place actuelle moyenne sur 4 (rang)	Place idéale moyenne sur 4 (rang)	Écart entre les deux
Universités de votre pays	1,95 (5)	3,48 (1)	1,53
Formation (distance multimédia	1,64 (6)	3,14 (6)	1,50
Centres régionaux africains	2,02 (4)	3,43 (3)	1,41
Formation par correspondance	1,61 (7)	2,82 (7)	1,21
Centres spécialisés des pays du Nord	2,83 (3)	3,44 (2)	0,61
Universités européennes	2,85 (2)	3,27 (4)	0,42
Universités nord-américaines	2,86 (1)	3,23 (5)	0,37

En ce qui concerne la place actuelle, trois institutions se démarquent très nettement des autres. Il s'agit des universités nord-américaines et européennes et des centres spécialisés du Nord.

Notons qu'on observe des différences significatives entre pays ou groupes de pays sur «la place qu'occupe actuellement les universités de votre pays» : les répondants du Burkina Faso, du Bénin et du Cameroun sont moins sévères dans leur jugement sur la place qu'occupe actuellement les universités de leur pays, tandis que c'est dans les deux sous-ensembles du Sahel et de l'Afrique Centrale que l'on retrouve les jugements les plus sévères. On observe aussi de tels jugements (négatifs) à Madagascar et, aussi surprenant que cela puisse paraître, au Maroc et en Tunisie. Il n'est donc pas assuré que les évaluations que font les répondants correspondent à la situation «réelle» dans leur pays.

Toutefois, les répondants du Bénin et du Cameroun jugent également plus favorablement la place occupée actuellement par les centres spécialisés du Nord (en bénéficient-ils davantage?), et les répondants de la Côte d'Ivoire et du Maroc les évaluent plus sévèrement (en bénéficient-ils moins?).

Sur la place «que devrait idéalement occuper la formation à distance multimédia dans votre pays», quelques différences notoires méritent d'être soulignées sur cette variable importante pour notre recherche. Ainsi, il faudra retenir que les répondants du Maroc et des pays d'Afrique Centrale sont plus négatifs, tandis que les répondants du Burkina Faso sont légèrement plus positifs à cet égard. Il convient également de noter que l'évaluation de cette «place idéale que devrait occuper la formation à distance» est négativement - et significativement - corrélée avec la perception de l'importance du contact avec les professeurs et du contact avec les étudiants : plus on juge important le contact avec les professeurs et le contact avec les autres étudiants dans la poursuite et la réussite d'un programme de formation en télédétection et géomatique, moins on est prêt à accorder «idéalement» une place importante à la formation à distance dans son pays.

Quant à l'évaluation du niveau, donc de la qualité (par opposition à la «place») de la formation, les mêmes institutions ou méthodes se classent de la façon présentée au tableau 14.

Tableau 14. Niveau de la formation en télédétection et géomatique actuellement dispensée dans les différentes institutions et selon les deux types de formation à distance
(1 = très bas niveau, 5 = très haut niveau)

Institutions et méthodes pédagogiques	Niveau sur 5
Universités nord-américaines	4,53
Centres spécialisés des pays du Nord	4,40
Universités européennes	4,15
Centres régionaux africains	2,91
Formation (distance multimédia)	2,51
Formation par correspondance	2,34
Universités de votre pays	2,27

On observe donc un groupe distinct de trois institutions ayant fait leurs preuves, et quatre autres pour lesquels le niveau actuel est évalué plus faiblement.

Quant à la forme de la formation que favorisent les répondants, les résultats sont présentés par ordre décroissant dans le tableau 15.

Tableau 15. Degré d'aptitude des types de formation à favoriser l'employabilité et l'efficacité au travail (1 = très défavorable, 4 = neutre, 7 = très favorable)

Types de formation	Degr. de pr.f.rence sur 7
Formation continue	6,04
Formation universitaire diplômante	5,84
Formation technique de courte dur.e non diplômante	5,15
Formation technique de longue dur.e non diplômante	4,37
Formation fondamentale de courte dur.e non diplômante	4,34
Formation fondamentale de longue dur.e non diplômante	3,72

On peut donc observer que la formation dite *continue* obtient le plus haut score suivi de près par la formation universitaire diplômante. Viennent ensuite les quatre types de formation non diplômante. Parmi ces dernières, la formation technique a le dessus sur la formation fondamentale et la formation de courte durée a la cote par rapport à la formation de longue durée.

On peut formuler l'hypothèse que la formation continue obtient un score plus haut que la formation universitaire diplômante parce que la majorité des répondants sont déjà détenteurs d'un diplôme universitaire de haut niveau.

b) Le contenu d'un programme de formation en télédétection et géomatique

Une série de questions, mesurées sur des échelles de 1 à 5, cherchait à saisir l'importance relative de différents sujets qui devraient composer un programme de formation en télédétection et géomatique. Les résultats, encore une fois présentés de façon décroissante, sont inclus dans le tableau 16.

Quatre matières se distinguent plus particulièrement : deux d'entre elles pour leur score légèrement plus élevé et les deux autres pour leur score légèrement plus bas.

Dans le premier cas, il s'agit de *Systèmes d'information géographique (SIG)* et de *Applications de la télédétection*. Ces deux matières se détachent légèrement du peloton. Derrière ces résultats, on devine un souci pratique de la part des répondants.

Tableau 16. Importance de la place que devraient idéalement occuper les diverses matières dans les programmes de formation en télédétection et géomatique (1 = très peu importante, 5 = essentielle)

Mati, res	Importance
	sur 5
Syst, mes d'Information g.ographique SIG	4,22
Applications de la t.l.d.tectlon	4,19
Int.gration des Images dans les SIG	4,04
Initiation au traitement d'Images	3,98
Traitement avanc. d'Images	3,89
Bases physiques de la t.l.d.tectlon	3,80
Struct. des donn.es et num. dans les SIG	3,77
Logiciels de traitement d'Images	3,75
Acquisition des donn.es par t.l.d.tectlon	3,68
M.thode scientifique et recherche th.matique	3,67
M.thodes de d.veloppement des SIG	3,58
Logiciels de SIG	3,54
Corr. g.om.trique d'Images	3,48
Projections cartographiques	3,44
Corr. radiom.trique et atmosph.rique	3,29
Positionnement par satellites (GPS)	3,27
Radar et micro-ondes	3,01
Plates-formes et capteurs	2,84

Dans le deuxième cas, il s'agit de *Radar et micro-ondes* et de *Plates-formes et capteurs*. Ces deux matières se laissent légèrement distancer par le peloton. Dans le cas du radar, ces résultats démontrent que les campagnes de promotion menées ces dernières années par le Canada en préparation du lancement de RADARSAT n'ont pas encore suffi à populariser cet outil encore peu connu en Afrique.

Il y a très peu d'écart entre les quatorze autres matières. Cependant, il est intéressant de remarquer que *l'Intégration des images dans les SIG*, *l'Initiation au traitement d'images* et le *Traitement avancé d'images* obtiennent de hauts scores. D'un autre côté, le *Positionnement par satellites (GPS)* obtient un score plutôt bas. À cette question, les répondants avaient également la possibilité d'ajouter deux matières qui pourraient selon eux occuper une certaine place dans un programme de formation en télédétection et géomatique. Voici ces matières, telles que formulées par les répondants, regroupées par grands thèmes, les thèmes les plus fréquents apparaissant au début de la liste :

- Cartographie (3 mentions)
- Cartographie assistée par ordinateur
- Cartographie spatiale
- Techniques cartographiques

- Interprétation d'images (2 mentions)
- Photo-interprétation
- Photogrammétrie
- Le terrain
- Vérité terrain
- Relation terrain-image
- Étude des problèmes d'environnement
- Solutions des problèmes d'environnement
- Modélisation hydrologique et de l'érosion à l'aide d'un SIG
- Applications en agriculture et gestion des bassins hydrologiques
- Télédétection dans les sciences de la Terre
- Notions de base en télédétection
- Analyse des paysages
- Analyse spatiale et diachronique
- Gestion des ressources naturelles
- Végétation (suivi des ressources forestières)
- Estimation de la production
- Modélisation socio-économique en SIG
- Solutions des problèmes urbains
- Analyse statistique
- Propagation des erreurs dans les SIG
- Gestion des bases de données
- Codification des données
- Compression d'images satellites
- RADARSAT

- Polarimétrie
- Interférométrie
- Les lasers
- LIDAR
- Programmation informatique
- Multimédia
- Anglais

On peut remarquer que la cartographie au sens large revient à six reprises, l'interprétation d'images au sens large à trois reprises, ainsi que le terrain, et enfin l'environnement à deux reprises.

c) La formation à distance

Rappelons que très peu de répondants ont déjà été inscrits à un programme de formation à distance; seuls deux répondants (1,7%) affirment avoir déjà suivi et terminé un tel programme.

Le niveau de connaissance de la formation à distance multimédia est peu élevé : plus des deux tiers de l'échantillon l'évaluent à 3 ou moins sur une échelle de 1 à 7. Plus du tiers des répondants (38,8%) envisagent par ailleurs beaucoup de difficulté (7/7) à suivre un tel programme dans leur environnement actuel. Cette question a également été analysée selon le pays du répondant afin de faire ressortir les endroits où il pourrait y avoir plus et moins de problème à promouvoir un tel programme. Les résultats sont présentés dans le tableau 17.

On note peu d'écarts significatifs entre pays : beaucoup de problèmes sont rapportés ou anticipés par les répondants des pays de l'Afrique Centrale et, plus surprenant, du Sénégal, tandis qu'on observe moins de problèmes dans des pays comme le Maroc ou l'Algérie. Les écarts concernant les autres pays sont peu significatifs compte tenu de la taille des sous-groupes à l'intérieur de notre échantillon.

Malgré ces problèmes, les répondants dans l'ensemble affichent une forte motivation à entreprendre de telles études, avec 60 d'entre eux (50,8%) qui fournissent la réponse maximale sur une échelle de 1 à 7.

Le tableau 18 présente, encore une fois par pays, les moyennes à cette variable.

Tableau 17. Niveau de problèmes à utiliser des moyens audiovisuels, informatiques et de télécommunication dans le cadre d'un programme de formation à distance

(1 = pas du tout, 7 = beaucoup)

Pays ou groupe de pays	Niveau moyen de probl,me sur 7
Maroc	3,90
Alg.rie	4,21
Sahel (partie)	4,50
B.nin	4,57
CHte d'Ivoire	4,60
Burkina Faso	4,86
Ensemble de l1.chantillon	4,97
Tunisie	5,00
Togo	5,00
Madagascar	5,33
Cameroun	5,67
S.n.gal	5,87
Afrique centrale (partie)	6,00

Tableau 18. Motivation d'entreprendre un programme de formation à distance dans le domaine de la télédétection et de la géomatique (1 = faible motivation, 7 = grande motivation)

Pays ou groupe de pays	Motivation sur 7
Madagascar	6,50
Alg.rie	6,29
Maroc	6,18
Cameroun	6,16
Afrique Centrale (partie)	6,10
Tunisie	6,09
Ensemble de l1.chantillon	5,90
Sahel (partie)	5,88
CHte d'Ivoire	5,70
S.n.gal	5,69
B.nin	5,43
Burkina Faso	5,29
Togo	4,60

Il convient donc de noter la motivation plus élevée à Madagascar et possiblement en Algérie, et la motivation significativement moins élevée au Togo. Nous reviendrons un peu plus loin sur cette variable cruciale dans notre étude (i.e. motivation d'entreprendre un programme de formation à distance dans le domaine de la télédétection et de la géomatique).

Quant à l'évaluation comparée que font les répondants de la formation à distance par rapport à la formation traditionnelle, elle est très légèrement inférieure avec un score moyen de 3,58 alors que le répondant qui jugeait les deux types de formation égale devait répondre 4 (sur une échelle de 1 à 7). Il n'y a pas de différences

significatives entre pays à ce chapitre. De la même façon, lorsqu'on leur demande de formuler un jugement similaire dans le domaine de la télédétection et de la géomatique en particulier, on obtient également une moyenne de 3,58/7 («égal» = 4,0/7), et des jugements légèrement plus favorables de la part des répondants togolais, malgaches et des pays d'Afrique Centrale.

d) La motivation à entreprendre un programme de formation à distance en télédétection et géomatique

La question 9 de notre questionnaire est celle qui s'avère la plus précise et la plus directe en ce qui a trait à l'intention de s'inscrire à un programme de formation à distance en télédétection et géomatique. Nous avons donc pris soin d'analyser les réponses obtenues à cette question avec plus d'attention.

La motivation à entreprendre un programme de formation à distance en télédétection et géomatique est, comme on s'y attendait, positivement et significativement corrélée avec l'évaluation que les répondants font de la qualité d'un programme de formation à distance en général et dans le domaine de la télédétection et de la géomatique en particulier - qualité mesurée en comparaison avec un programme de formation traditionnel. Elle est également corrélée avec la croyance qu'un tel programme améliorera la performance du répondant dans ses tâches actuelles. Ajoutons aussi que cette motivation est positivement et significativement corrélée avec la perception qu'un séjour à l'étranger est important pour parfaire sa formation en télédétection et géomatique, ce qui n'est pas sans créer un problème d'interprétation puisqu'un tel séjour n'est théoriquement plus requis à partir du moment où on parle de formation à distance.

Nous nous sommes donc penchés sur cette question afin d'éliminer le doute possible à l'effet que certains répondants aient confondu «formation à distance» avec «formation à l'étranger»; mais, compte tenu du fait que les deux types de formation étaient distingués dès la première question, qu'une définition de «formation à distance» était fournie dès la première page du questionnaire, et que seuls deux répondants nous ont répondu avoir déjà suivi un programme de formation à distance (alors qu'un très grand nombre ont déjà poursuivi des «études à l'étranger»), nous pouvons éliminer avec confiance ce doute quant à la mauvaise interprétation du terme «formation à distance». Il faut alors simplement reconnaître que, malgré l'intérêt exprimé à l'endroit de la formation à distance, les répondants ne sont pas prêts à renoncer au «séjour à l'étranger», qui semble être un

bénéfice important rattaché à des études de perfectionnement en télédétection et géomatique. En d'autres mots, la variable «séjour à l'étranger» ressort comme une priorité déterminante chez nos répondants : ce séjour à l'étranger semble être un attribut important dans la décision d'entreprendre des études de perfectionnement. Compte tenu de l'importance, dans notre étude, de la motivation à entreprendre un programme de formation à distance en télédétection et géomatique, nous avons tenté d'aller encore plus loin dans la compréhension des facteurs les plus déterminants de cette variable. Une analyse de régression fût donc effectuée sur la variable dépendante «motivation d'entreprendre un programme de formation à distance dans le domaine de la télédétection et de la géomatique» avec les variables indépendantes suivantes :

- importance du contact avec les étudiants;
- importance du contact avec les professeurs;
- importance du séjour à l'étranger;
- évaluation de la formation à distance (par rapport à un programme de formation traditionnel);
- évaluation de la formation à distance dans le domaine de la télédétection et de la géomatique (par rapport à un programme de formation traditionnel);
- croyance à l'effet qu'une formation additionnelle en télédétection et géomatique améliorera sa performance dans ses tâches actuelles;
- croyance à l'effet qu'une formation additionnelle en télédétection et géomatique améliorera sa situation professionnelle actuelle.

Les résultats de cette analyse de régression indiquent que deux variables indépendantes ressortent clairement comme des déterminants importants de la motivation d'entreprendre un programme de formation à distance dans le domaine de la télédétection et de la géomatique : l'évaluation relative de la formation à distance en général par rapport à la formation traditionnelle, et l'importance d'un séjour à l'étranger. Comme nous l'avons déjà mentionné, cette dernière variable s'avère difficile à interpréter, et on retiendra que le séjour à l'étranger est un critère important dans la décision de poursuivre des études en télédétection et géomatique - comme dans d'autres domaines, vraisemblablement.

Une autre question cherchait à savoir à quel moment le répondant avait l'intention de parfaire sa formation en télédétection et géomatique : on observe une forte proportion de répondants qui affichent l'intention d'entreprendre des études (perfectionnement) en télédétection et géomatique dans les cinq prochaines années (95,5%) avec plus de 60% qui ont l'intention de parfaire leur formation dans ce domaine dans le courant de la prochaine année. Il faut cependant interpréter ces résultats avec une certaine prudence, et nous y reviendrons dans la section «Limites de l'étude». Notons aussi que cette intention de s'inscrire à un tel programme est significativement corrélée avec l'importance perçue d'un séjour à l'étranger pour une telle formation : plus on a l'intention de parfaire sa formation prochainement, plus on estime important un séjour à l'étranger.

e) Rôle d'un support financier

De la même façon, il est important d'attirer l'attention sur le fait qu'il existe une corrélation significative entre l'intention de parfaire sa formation en télédétection et géomatique dans les prochaines années et l'importance d'un support financier dans une telle éventualité : plus on a l'intention de se perfectionner bientôt, plus on juge important un support financier, et ce même si on enregistre peu de variance sur cette dernière variable, ce qui rend la corrélation encore plus importante.

Les principales sources de financement suggérées par nos répondants sont présentées dans le tableau 19.

Tableau 19. Sources de financement suggérées par les répondants

Source de financement	% de l'échantillon
AUPELF-UREF	25,3%
Organisme International (non pr.cis.)	20,7%
Canada (organisme non pr.cis.)	11,5%
Coop.ration bi- ou multilat.rale	5,7%
Partenaire ext.rieur (non pr.cis.)	4,6%
Coop.ration franaise	4,6%
PNUD	3,4%
Bailleur Int.ress.	3,4%
O.M.M.	2,3%
Subvention (non pr.cis.e)	2,3%
Institution de t.l.d.tection (non pr.cis.e)	2,3%
Employeur	2,3%
Banque Mondiale	2,3%
Organisme du Nord (non pr.cis.)	2,3%
Centres r.glonaux	1,1%
USAID	1,1%
Organisme de recherche et d'enseignement (non pr.cis.)	1,1%
ONU	1,1%
UNESCO	1,1%
CARTEL	1,1%

Lorsqu'on regroupe ensemble tous les organismes sous la gouverne de l'ONU (incluant «organisme international»), on observe un pourcentage cumulatif de 30,9% de mentions. Les organismes de recherche et d'enseignement représentent eux 4,5% de mentions lorsqu'on regroupe ensemble le CARTEL et les mentions non précisées. Il en ressort donc que l'AUPELF•UREF demeure l'organisme de prédilection quand vient le temps de songer au support financier. Cependant, il faut tenir compte que le fait que cet organisme soit mentionné dans la lettre de présentation du questionnaire et que les personnes interrogées soient des membres du Réseau de télédétection de l'AUPELF•UREF introduit certainement un biais.

Cette liste diffère de deux façons de celle obtenue au moyen des rapports nationaux (section 4.2.1.). Premièrement, l'AUPELF•UREF y occupe une place plus importante. Deuxièmement, les répondants sous-estiment le rôle de la France et des États-Unis, et de la coopération bilatérale en général, dans le financement de la formation.

e) Problèmes et mécanismes de réinsertion

Une autre série de questions avait pour objectif de mesurer les différents problèmes perçus par les répondants après une formation en télédétection et géomatique. Les résultats sont présentés dans le tableau 20.

Tableau 20. Importance des problèmes pouvant se poser après une formation en télédétection et géomatique (1 = pas du tout, 5 = beaucoup)

Problème	Importance sur 5
Manque d'équipement	4,04
Manque de données	3,84
Manque de documentation	3,66
Isolément professionnel	2,72
Impossibilité de mettre en pratique les connaissances acquises	2,47
Impossibilité d'obtenir une promotion	2,03
Impossibilité de trouver un emploi	1,92
Impossibilité de réintégrer son emploi	1,37

On peut noter que les trois problèmes obtenant les plus hauts scores se détachent nettement des autres.

À cette question, les répondants avaient la possibilité d'ajouter deux problèmes qui, selon eux, se posent après

une formation en télédétection et géomatique. Voici ces problèmes, tels que formulés par les répondants, regroupés par grands thèmes :

- Manque de collaboration;
- Relation;
- Manque de support;
- Financement des projets;
- Acquisition de logiciels;
- Manque d'application;
- Manque de pratique;
- Méconnaissance du domaine;
- Changer les méthodes traditionnelles de travail;
- Absence dans les programmes universitaires;
- Formation professionnelle;
- Non généralisation.

Certains de ces problèmes recourent des problèmes qui faisaient déjà partie de la liste. C'est le cas de *manque de collaboration, relation et manque de support*, qu'on pourrait rapprocher d'*isolement professionnel*. C'est le cas aussi de *financement des projets et d'acquisition de logiciels*, qu'on pourrait rapprocher de *manque d'équipement, de données et de documentation*. C'est enfin le cas de *manque d'application, manque de pratique et méconnaissance du domaine*, qu'on pourrait rapprocher d'*impossibilité de mettre en pratique les connaissances acquises*. Cependant, le problème à *changer les méthodes traditionnelles de travail* apparaît comme nouveau par rapport à ce que nous avons en tête au moment de concevoir le questionnaire.

Plus de la moitié des répondants estiment qu'un programme de réinsertion est nécessaire après une formation en télédétection et géomatique (i.e. répondent 5 ou plus sur une échelle de 1 à 7). Les mécanismes pouvant faire partie d'un tel programme sont présentés au tableau 21.

Tableau 21. Importance de la place que devraient occuper les divers mécanismes dans un programme de réinsertion dans le marché du travail en télédétection et géomatique (1 = très peu importante, 5 = essentielle)

M.canisme	Importance
	sur 5
Organisation de stages pratiques au cours de la formation	4,23
Subvention pour achat d'quipement	4,14
Subvention pour achat de donn.es	3,97
Branchement (Internet et au courrier .lectronique	3,89
Bourses pour mission et stages	3,79
Subvention pour achat de documentation	3,64
Subvention pour cr.ation d'une .quipe de recherche	3,64
Concertation entre formateurs et employeurs	3,51
Aide financl,re (la publication	3,43
Subvention pour maintien des relations avec l'institution de formation	3,38
Subvention pour d.marrage d'entreprise	3,28
Subvention de fonctionnement	3,25
PrOt pour d.marrage d'entreprises	3,16
Aide financl,re au jumelage	3,01
Subvention (l'employeur pour salaire	2,57

À cette question, les répondants avaient la possibilité d'ajouter un mécanisme qui, selon eux, devrait faire partie d'un programme de réinsertion dans le marché du travail en télédétection et géomatique. Voici ces mécanismes, tels que formulés par les répondants, regroupés par grands thèmes :

- Colloque;
- Séminaires;
- Coopération entre institutions;
- Organisation de plates-formes d'échange;
- Transfert de technologie;
- Promotion des publications;
- Recherche du marché (?).

Cette liste met en évidence l'importance des contacts et des échanges.

Les réponses à la question cherchant à mesurer l'intention de présenter une demande à un éventuel programme de réinsertion sont partagées selon une distribution que l'on pourrait qualifier de bipolaire : 20 répondants

(17,5%) n'ont *pas du tout* l'intention, tandis que 51 répondants (44,7%) ont *tout à fait* l'intention. Mentionnons également que l'occupation du répondant a un impact significatif sur l'intention de présenter une demande à un programme de réinsertion dans le milieu de travail à l'issue d'une éventuelle formation additionnelle en télédétection et géomatique : les professeurs/chercheurs et les professionnels affichent une intention significativement inférieure à celle des techniciens, des étudiants et des cadres, dans l'ordre. Au passage, soulignons qu'il s'agit de la seule variable pour laquelle l'occupation ou le secteur économique permet d'expliquer de façon statistiquement significative des différences de comportements ou d'opinions parmi nos répondants.

4.3.2. Limites de l'enquête

Comme c'est toujours le cas lors d'enquête postale de ce genre, plusieurs limites doivent être considérées au moment d'interpréter les résultats obtenus. Ces limites seront regroupées en deux catégories : celles reliées au contexte dans lequel l'étude s'est déroulée, et celles reliées à l'enquête elle-même.

Ainsi, le contexte politique peut jouer un rôle déterminant à plusieurs égards : par exemple, les taux de réponse (ou de non-réponse) et les réponses elles-mêmes en Algérie, en République Centrafricaine, au Rwanda et au Zaïre peuvent être le résultat des situations politiques difficiles que vivaient ces pays au moment de l'enquête.

Une autre restriction s'impose compte tenu du fait que le CARTEL était clairement identifié comme l'organisme responsable de l'enquête; idéalement, il aurait fallu faire en sorte que le répondant ne sache pas qui était derrière l'enquête, afin de s'assurer que les réponses fournies sont dénuées de biais. Ce n'était pas possible dans le contexte de la présente étude, et il est donc possible que les résultats obtenus soient teintés de ce biais qui veut que les répondants aient répondu en fonction de leur perception et de leurs attentes à l'endroit du CARTEL.

De la même façon, même si nous pouvions garantir la confidentialité et l'anonymat des répondants, la très grande majorité d'entre eux ont formulé le souhait d'obtenir un résumé des principaux résultats, ce qui rendait impossible l'assurance de l'anonymat; cette situation pourrait également avoir affecté les réponses obtenues.

Par ailleurs, on doit également tenir compte de certaines limites imposées par l'enquête elle-même. D'une part, il est toujours très difficile dans une étude de ce genre d'interpréter les «intentions» (d'achat, de s'inscrire à un programme, etc.). D'abord parce qu'il est difficile pour tout le monde de prédire son propre comportement dans le futur, même rapproché. Ceci est d'autant plus vrai dans les cultures où la notion de futur n'est pas comparable à celle que les occidentaux en ont.

Enfin, il est également possible que certains répondants croient qu'en affichant une forte intention de parfaire leurs études en télédétection et géomatique ils augmentent ainsi leurs chances de se voir offrir une telle opportunité.

Ensuite, quelques lacunes du questionnaire ont été identifiées *a posteriori*, et ce en dépit du prétest effectué avant son envoi. Premièrement, compte tenu des différences de vocabulaire entre le Canada français et l'Afrique francophone, le terme *géomatique* aurait dû être clairement défini dans la lettre de présentation ou au début du questionnaire. Deuxièmement, il aurait sans doute fallu mieux cerner (i.e. de façon plus précise) les attitudes et les intentions de s'inscrire à un programme de formation à distance en télédétection et géomatique (plutôt qu'à la formation en général dans ces matières).

Nous avons également observé une proportion significative de répondants qui fournissaient plus d'une réponse à des questions qui ne demandaient qu'une seule réponse (i.e. des échelles de 1 à 7, etc.). Nous avons donc dû éliminer ces réponses (mais non les répondants) de la base de données, et nous interroger sur l'à-propos de ces échelles qui ont été conçues et qui sont utilisées dans un contexte culturel différent (i.e. nord-américain) de celui qui nous intéresse ici.

Concernant l'échantillon, nous sommes très satisfaits du taux de réponse obtenu. Cependant, il est très majoritairement constitué de professeurs-chercheurs oeuvrant dans des universités. Nous aurions souhaité avoir une meilleure représentation des autres occupations et des autres secteurs économiques.

C'est donc en gardant ces limites présentes à l'esprit que nous abordons l'étape suivante à savoir l'estimation du marché potentiel pour un programme de formation à distance en télédétection et géomatique.

5. Estimation du marché

L'exercice d'estimation du marché qui suit est périlleux et doit être pris dans un sens indicatif seulement. En effet, une foule de facteurs impossibles à prévoir peuvent faire en sorte que l'estimation effectuée au moment de cette recherche (mars 1997) s'avère irréaliste au moment où un éventuel fournisseur pourrait chercher à répondre à la demande en matière de programme de formation en télédétection et géomatique, et plus particulièrement de formation à distance, en Afrique francophone. De plus, il va de soi que la qualité de cette estimation dépend de la qualité des données primaires (enquête postale et rapports nationaux) mais aussi secondaires (recherches documentaires) que nous avons pu recueillir sur le marché de la télédétection et de la géomatique en Afrique francophone, qualité souvent inégale.

Le marché de la formation en télédétection et géomatique en Afrique francophone peut être chiffré de la façon suivante :

Nous avons obtenu les données de trois institutions impliquées dans la formation en télédétection et géomatique, à savoir l'ITC (1994), le GDTA (1995) et le CRTO (1995). En ce qui concerne les deux premières institutions, les données concernant le nombre d'inscriptions provenant de pays d'Afrique francophone au cours des dernières années sont présentées au tableau 22.

Ajoutons à ces chiffres les données présentées dans la publication du CRTO qui font état d'environ 450 stagiaires provenant de 21 pays, dont 70% de pays francophones, qui ont participé aux programmes de stages de cet institut entre 1978 et 1990; ceci représente donc environ 25 stagiaires francophones par année en moyenne. En somme, dans ces trois instituts ensemble, on peut recenser 67 stagiaires par année provenant de pays d'Afrique francophone. Ces trois instituts étant parmi les plus importants dans le domaine, on peut assumer que le nombre de stagiaires provenant d'Afrique francophone et qui entreprend à chaque année des études en télédétection et en géomatique ne dépasse pas la centaine.

Par ailleurs, si on en croit la teneur des rapports nationaux, il s'est formé au total un peu plus de 1000 spécialistes en télédétection et géomatique au cours des dix dernières années, soit environ 100 par année.

Tableau 22. Inscriptions au GDTA et à l'ITC au cours des dernières années

Pays	GDTA	ITC
	1980-1994	1950-1992
Alg.rie	41	96
B.nin	11	12
Burkina Faso	26	44
Burundi	7	7
Cameroun	14	89
Congo	11	11
CHte d'Ivoire	95	26
Gabon	7	0
Guin.e	9	9
Ile Maurice	6	6
Madagascar	33	20
Mali	17	20
Maroc	27	43
Mauritanie	15	0
Niger	16	3
Rwanda	8	22
R.publique Centrafricaine	4	7
S.n.gal	19	41
Tchad	9	2
Togo	3	1
Tunisie	42	67
Za<re	10	80
Total	430	599
Moyenne par ann.e	28/ann.e	14/ann.e

D'un autre point de vue, les mêmes rapports nationaux font état de 75 à 175 inscriptions possibles dans chaque pays au cours des cinq prochaines années; soit entre 825 et 1825 au total pour les onze pays. Cela représente donc entre 165 et 385 inscriptions par année au total pour les onze pays.

À la section 4.4.2. *Marché du travail* du présent rapport, nous avons mentionné que, toujours à partir des rapports nationaux, on recense en moyenne 50 personnes par pays qui travaillent spécifiquement dans le domaine de la télédétection et de la géomatique, et 300 personnes qui y travaillent de façon indirecte ou secondaire.

Mentionnons à cet effet que les rapports nationaux ont été obtenus dans 11 pays qui représentent 63% de la population francophone en Afrique, comme l'indique le tableau 23. On peut et doit extrapoler la demande pour les autres pays africains qui comprennent une population francophone significative, soit l'Algérie, le Burundi, le Centrafrique, la Guinée, Madagascar, Maurice, la Mauritanie, le Rwanda, le Tchad, le Togo et le Zaïre,

même si dans nombre de ces pays la situation politique et militaire actuelle semble peu favorable à des efforts de développement dans le domaine de l'éducation qui impliqueraient des pays étrangers.

Tableau 23. Pays francophones d'Afrique (dans la colonne R, "o" indique l'existence d'un rapport national; * = personnes utilisant quotidiennement le français; source : Gouvernement du Québec, informations diffusées à l'occasion de la Journée internationale de la Francophonie, 20 mars 1997; note : le pourcentage de francophones en Algérie a été présumé égal à celui du Maroc)

R	Pays	Population	Francophones*		Pop. cumul.		Franc. cumul.	
o	Maroc	26 600 000	4 610 000	17%	26 600 000	12%	4 610 000	17%
o	CHte-d'Ivoire	13 800 000	3 630 000	26%	40 400 000	18%	8 240 000	31%
o	Tunisie	8 730 000	2 370 000	27%	49 130 000	22%	10 610 000	40%
o	Cameroun	12 800 000	1 940 000	15%	61 930 000	27%	12 550 000	47%
o	Mali	10 600 000	890 000	8%	72 530 000	32%	13 440 000	51%
o	Congo	2 510 000	770 000	31%	75 040 000	33%	14 210 000	54%
o	S.n.gal	8 060 000	720 000	9%	83 100 000	36%	14 930 000	56%
o	Burkina Faso	9 900 000	610 000	6%	93 000 000	41%	15 540 000	59%
o	Niger	8 600 000	520 000	6%	101 600 000	45%	16 060 000	61%
o	B.nin	5 370 000	470 000	9%	106 970 000	47%	16 530 000	62%
o	Gabon	1 020 000	300 000	29%	107 990 000	47%	16 830 000	63%
n	Alg.rie	28 200 000	4 794 000	17%	136 190 000	60%	21 624 000	82%
n	Za<re	42 800 000	1 740 000	4%	178 990 000	79%	23 364 000	88%
n	Madagascar	14 300 000	1 060 000	7%	193 290 000	85%	24 424 000	92%
n	Togo	4 000 000	680 000	17%	197 290 000	87%	25 104 000	95%
n	Guin.e	6 560 000	355 000	5%	203 850 000	89%	25 459 000	96%
n	Maurice	1 100 000	270 000	25%	204 950 000	90%	25 729 000	97%
n	Rwanda	5 200 000	210 000	4%	210 150 000	92%	25 939 000	98%
n	Burundi	6 120 000	165 000	3%	216 270 000	95%	26 104 000	98%
n	Tchad	6 250 000	150 000	2%	222 520 000	98%	26 254 000	99%
n	Centrafrique	3 210 000	140 000	4%	225 730 000	99%	26 394 000	100%
n	Mauritanie	2 200 000	120 000	5%	227 930 000	100%	26 514 000	100%

En somme, sur la base de ces données on peut estimer à 150 à 200 par année le nombre de personnes susceptibles de s'inscrire à un programme de formation en télédétection et géomatique dans l'ensemble de l'Afrique francophone.

5.1. Estimation du marché de la formation à distance

Les résultats de l'enquête postale nous permettent de déduire qu'un programme de formation à distance en télédétection et géomatique suscite beaucoup d'intérêt, même si certaines conditions doivent être considérées (séjour à l'étranger, problèmes d'équipement et de moyens de communication, etc.)

À ce sujet, ajoutons que 112 répondants sur 119 (94%) demandent à recevoir un résumé des principaux résultats de l'étude. Parmi ceux-ci, 19 formulent dans leurs commentaires l'expression d'un très vif intérêt à s'inscrire éventuellement à un programme de formation à distance en télédétection et géomatique, ou même, dans quelques cas (entre autres en Tunisie, au Cameroun et à Madagascar) à collaborer à l'implantation et à la diffusion d'un tel programme - alors que, notons-le, nulle part ne cherchions-nous à établir les bases d'une telle collaboration par le biais de cette enquête.

On peut donc penser, tout en demeurant très prudent, que de 25 à 50 personnes par année pourraient s'inscrire à un programme de formation à distance en télédétection et géomatique dans les prochaines années.

Notons qu'une recherche plus fouillée pourrait consister à effectuer un véritable recensement des inscriptions dans les divers instituts de formation en télédétection et géomatique à travers le monde (autres que l'ITC, le GDTA et le CRTO).

Mais rappelons encore une fois, avant de terminer, que l'estimation de la demande est toujours un processus complexe et risqué; il faut en effet tenter de savoir, quelque soit le produit, si le faible niveau de pénétration actuel dans un marché est dû à l'absence de demande ou à l'insuffisance des efforts consentis jusqu'à présent.

6. Conclusions et recommandations

6.1. Conclusions

Au début de ce rapport, nous avons repris un certain nombre de grandes questions qui se posent après 25 années d'efforts de développement de la télédétection et de la géomatique en Afrique. Reprenons-les pour voir dans quelle mesure la présente recherche a permis d'y jeter un quelconque éclairage.

- Quelles places doivent occuper les différents acteurs en matière de formation : universités nationales des pays africains, centres régionaux de télédétection, universités et centres spécialisés du Nord?

De l'aveu de nos répondants, la formation dans les pays africains n'est pas encore à la hauteur des centres de formation d'Europe ou d'Amérique du nord, et ce de façon assez unanime. Mais on déplore également cette

situation, et avec la même unanimité, on souhaite que les universités nationales prennent davantage de place dans l'avenir. Ajoutons que les centres régionaux africains sont légèrement mieux perçus que les universités nationales dans le domaine de la formation en télédétection et géomatique.

- Quelles places doivent occuper la formation de base, la formation technique, la formation continue?

Un groupe de questions de l'enquête postale nous permettent de répondre partiellement à cette question. On peut y observer que la formation continue obtient le plus haut score suivi de très près par la formation universitaire diplômante. Viennent ensuite quatre types de formation non diplômante. Parmi ceux-ci, la formation technique devance la formation fondamentale et la formation de courte durée a une nette avance sur la formation de longue durée.

Cependant, au moment d'interpréter ces résultats, il faut se rappeler que l'échantillon de l'enquête postale est composé à plus des deux tiers de professeurs-chercheurs détenant déjà un diplôme universitaire de haut niveau et un poste dans une institution universitaire. Cela peut expliquer en partie le léger avantage de la formation continue sur la formation universitaire diplômante.

- Est-ce que de nouveaux modes de formation, comme par exemple la formation à distance, peuvent compléter la gamme de ressources mises à la disposition des pays africains?

Cette question était au coeur de notre démarche de recherche, et il nous est possible d'affirmer qu'en dépit du manque de connaissance à l'endroit de cette formule et de l'existence de problèmes importants au niveau des supports qui permettraient la formation à distance, ce type de formation suscite l'intérêt des principaux intervenants et intéressés. Elle offre plusieurs avantages (adaptation aux intérêts de la personne formée, flexibilité, etc.), mais il faut également souligner qu'elle peut se heurter à de fortes réticences compte tenu qu'elle rend inutile le séjour à l'étranger qui semble fortement apprécié par les répondants. Mais dans l'ensemble, la perception à l'endroit de la formation à distance est positive et, partant, prometteuse. Les répondants souhaitent d'ailleurs qu'elle occupe une plus grande place dans l'avenir. Autre signe encourageant : les répondants qui ont l'intention de parfaire leurs connaissances en télédétection et géomatique dans un avenir plus rapproché affichent une meilleure connaissance de la formation à distance comme outil pédagogique.

- Quels impacts ces différents modes de formation ont sur l'insertion ou la réinsertion des diplômés dans leur milieu professionnel?

A première vue, la formation à distance (le seul nouveau mode de formation que nous avons étudié en profondeur dans notre étude) ne semble pas avoir un très grand impact direct sur les trois principaux problèmes qui se posent après une formation en télédétection et géomatique : le manque d'équipement, de données et de documentation.

- Quels sont les autres facteurs susceptibles de favoriser ou d'entraver l'insertion ou la réinsertion des diplômés dans leur milieu professionnel?

Les quatre mécanismes de réinsertion obtenant les plus hauts scores sont, dans l'ordre :

- l'organisation de stages pratiques au cours de la formation;
- les subventions pour achat d'équipement;
- les subventions pour achat de données;
- le branchement à Internet et au courrier électronique.

Concernant le premier mécanisme, la formation à distance a l'avantage de permettre de garder en poste un étudiant qui aurait déjà un emploi. Une concertation avec l'employeur pourrait permettre un parrainage de l'étudiant par un collègue plus expérimenté, ce qui se rapproche du stage pratique souhaité par les répondants de l'enquête.

Les autres acteurs en matière de formation (universités nationales des pays africains, centres régionaux de télédétection, universités et centres spécialisés du Nord) peuvent aussi, mais probablement d'une autre façon, intégrer des stages pratiques à leur mode de formation.

Cependant, les trois autres mécanismes de réinsertion, et les problèmes très importants qui leur correspondent, devraient faire l'objet d'autres actions. À cet effet, près de 70% des répondants de l'enquête envisageraient de présenter une demande à un éventuel programme de réinsertion après une formation additionnelle en télédétection et géomatique.

En somme, en considérant les réponses que nous avons pu donner aux cinq questions précédentes, il ne faudrait pas commettre l'erreur de croire que la formation à distance constitue la solution miracle à tous les problèmes de formation et de réinsertion et qu'elle peut, entre autres, remplacer les cours traditionnels offerts par les universités ou par les centres régionaux africains. Il s'agit plutôt d'une méthode de formation complémentaire qui se prête bien à certains environnements ou certaines conditions, et qui vise à combler de façon partielle et temporaire l'insuffisance des ressources actuellement dévolues aux universités nationales dans l'ensemble des pays africains. De plus, des efforts d'un autre ordre doivent être faits pour favoriser la réinsertion des diplômés, quelque soit l'endroit ou le mode de leur formation.

6.2. Recommandations

Nos recommandations s'articulent autour de quatre thèmes, soit dans l'ordre la formation dans le domaine de la télédétection et de la géomatique en général, puis plus particulièrement la formation à distance dans ce même domaine, ensuite l'insertion et la réinsertion dans le milieu de travail, et enfin une série de recommandations concernant un éventuel consortium de formation et de recherche en télédétection et géomatique axé sur la formation à distance et la réinsertion des diplômés dans leur milieu professionnel.

6.2.1. Formation en général

En intégrant les résultats de nos recherches documentaires, des rapports nationaux et de l'enquête sur les perceptions et les besoins, nous pouvons faire les recommandations suivantes concernant la formation en télédétection et géomatique dans les pays francophones d'Afrique :

- La première priorité est de former des formateurs afin de permettre aux universités nationales d'occuper une place plus importante dans leurs pays respectifs. À moyen terme, cette place plus importante des universités nationales permettra de réduire considérablement les coûts de formation. Cette recommandation va dans le sens des préoccupations des participants de la conférence AfricaGIS'95 (UNITAR, 1995, p. 6) : «En Afrique, trop souvent, l'importance de l'université nationale en tant qu'institution stable de formation continue est négligée.»

Pour leur part, les services de formation offerts par les institutions du Nord semblent suffisants et, compte tenu de leur coûts très élevés, sont actuellement exploités dans la mesure des ressources financières disponibles.

- Certains de ces formateurs devraient être spécialisés en télédétection et géomatique, mais d'autres devraient être des thématiciens (géographes, agronomes, hydrologues, aménagistes, urbaniste, géologues, forestiers, cartographes, etc.) qui seraient alors en mesure d'enseigner à leurs étudiants la façon d'intégrer la télédétection et la géomatique à leurs méthodes de travail.

- Il faut s'assurer que ces formateurs africains puissent établir entre eux des réseaux de discussion et d'échange efficaces; soit à l'aide des réseaux existants (entre autres AUPELF-UREF et AfricaGIS), soit au moyen de nouveaux réseaux nationaux ou régionaux.

- Les programmes de formation s'adressant aux pays africains doivent adopter une orientation «inventaire et gestion des ressources et des infrastructures».

- Ces programmes doivent davantage mettre l'accent sur la géomatique, et plus particulièrement les systèmes d'information géographique, que sur la télédétection.

- En ce qui concerne la télédétection, on doit mettre l'accent sur ses applications et sur l'intégration de ses résultats dans les systèmes d'information géographique.

- Si on juge que le radar peut être utile en Afrique, il faudra intensifier la sensibilisation puis la formation dans ce domaine.

- Afin de déterminer le contenu définitif des programmes de formation, il faudrait consulter davantage les organismes utilisateurs, c'est-à-dire les employeurs des personnes qui suivent de la formation en télédétection et géomatique; ces employeurs sont sous-représentés dans nos échantillons de répondants.

- Dans la mesure du possible, les programmes de formation doivent comprendre des stages pratiques. Ces stages sont perçus par les répondants de l'enquête comme la meilleure façon d'assurer la réinsertion des diplômés.

- Après la formation universitaire diplômante, il faut accorder une grande importance à la formation continue.

- Il faut sensibiliser les décideurs de haut niveau à l'importance d'élaborer des politiques nationales d'utilisation de la télédétection et de la géomatique. De ces politiques nationales d'utilisation découleraient des politiques nationales de formation.

- Comme l'OSS (1991, p. 126), nous sommes d'avis que toute action entreprise dans le domaine de la formation en télédétection et géomatique doit l'être dans le but de compléter plutôt que de remplacer ou de répéter ce qui se fait déjà dans les centres comme le CRTO, le RECTAS, le Centre AGRHYMET, le CRESTE, le GDTA, l'ITC et le CARTEL.

- Compte tenu de la très grande importance de l'informatique en télédétection et géomatique, il faut s'assurer que les personnes qui entreprennent de la formation dans ces domaines maîtrisent suffisamment cet outil; quitte à inclure un module d'informatique de base dans les programmes de formation en télédétection et géomatique.

6.2.2. Formation à distance

Nos recommandations concernant la formation à distance en télédétection et géomatique sont les suivantes :

- Il est raisonnable de poursuivre les démarches dans le but de mettre sur pied un programme, ou à tout le moins des cours, de formation à distance en télédétection et géomatique.

- Une université nord-américaine serait bien placée pour être maître d'oeuvre d'un tel projet, compte tenu de la perception très favorable dont elles font l'objet en Afrique dans le domaine de la télédétection et de la géomatique.

- Pour la conception, la réalisation et le déploiement d'un programme de formation à distance, ce maître d'oeuvre devrait s'associer avec des institutions locales, régionales et internationales.

- Cette association, qui pourrait prendre la forme d'accords de licence comme on en retrouve en commerce international, permettrait du même coup de résoudre une partie des problèmes d'équipements; pour le reste, les centres SYFED-REFER de l'AUPELF•UREF pourraient également suppléer à cette lacune.

- Une analyse financière du projet de formation à distance s'impose. Cependant, on peut déjà remarquer que les frais de formation actuels dans les institutions du Nord sont très élevés. Il faut de plus leur ajouter les frais de transport (également très élevés entre l'Afrique et l'Europe ou l'Amérique du Nord), et les frais de subsistance qui sont beaucoup plus importants au Nord qu'au Sud. Au total, il faut compter entre 15 000 et 35 000 \$CAN pour une formation de huit mois au Nord. À ce prix, il est sans doute possible de fournir un programme de formation à distance adapté aux besoins des intéressés, et en plus de fournir un ordinateur très adéquat à chacun d'entre eux !

- Compte tenu du faible taux de connaissance de la formation à distance démontré par l'enquête, il faut faire connaître ce mode de formation comme outil pédagogique. Il faut informer les clients potentiels du fait que ce mode de formation a déjà fait ses preuves, et que tout ce qu'il faut pour qu'il soit couronné de succès, c'est leur motivation et leurs efforts.

- Compte tenu de la préférence affichée par les répondants de l'enquête pour la formation dite continue et la formation universitaire diplômante, la formation à distance doit exploiter l'un de ces créneaux ou même les deux, dans la mesure où une approche modulaire le permet.

- Pour le déploiement de la formation à distance, il faut procéder en commençant dans les pays où on est déjà sensibilisé à ce qu'est la formation à distance (e.g. Maroc), où on en a une perception positive (e.g. l'Algérie), et où on a noté un fort enthousiasme à entreprendre de telles études (e.g. Madagascar). Notons que les trois pays mentionnés ci-dessus ont également une population appréciable et certaines infrastructures déjà en place.

- Pour «vendre» de la formation à distance en Afrique francophone, il faudra tenir compte du fait que pour beaucoup, la formation est une occasion de passer quelques mois ou années dans un pays étranger et d'établir des contacts avec d'autres étudiants et des professeurs. Il ne faudra jamais oublier que la formation à distance ne peut remplacer cela, et nous nous permettons donc d'insister sur la nécessité de mettre les étudiants en réseau, et donc de favoriser le branchement à Internet et au courrier électronique.

- Lors des premières années d'existence d'un programme de formation à distance en télédétection et géomatique, Internet devrait surtout être utilisé pour le courrier électronique, mais au fur et à mesure que le débit des réseaux augmentera, on pourra envisager se servir du W3 pour véhiculer des contenus de cours.
- En ce qui concerne Internet et le courrier électronique, les promoteurs du projet de formation à distance devraient profiter de l'engagement pris par les chefs d'État de la Francophonie, lors du Sommet de Cotonou en 1995, de «s'engager dans le développement de l'autoroute de l'information». Soulignons que les ministres francophones chargés des inforoutes tenteront de concrétiser ce souhait lors d'une rencontre à Montréal les 19, 20 et 21 mai 1997.
- Pour vaincre le manque de volonté politique des décideurs d'intégrer la télédétection et la géomatique à la gestion du pays, on peut envisager de créer un cours de sensibilisation et d'initiation à ces disciplines, avec exemples d'applications et exercices simples. Ce cours devrait s'adresser à des personnes n'ayant aucune connaissance particulière en télédétection et géomatique, ni même en sciences en général. Ce cours pourrait être proposé aux principaux décideurs qui, de l'aveu de quelques auteurs des rapports nationaux, n'ont pas toujours la volonté politique de favoriser le développement de la télédétection et de la géomatique.
- Il ne faut pas concevoir ni présenter la formation à distance comme la seule et unique solution à long terme pour la formation en Afrique. Il faut plutôt la présenter comme une solution à court et moyen terme pour former des formateurs (et ainsi augmenter la place des universités nationales) et une solution à plus long terme pour des clientèles moins mobiles et à l'emploi du temps moins flexible.
- Dans le même ordre d'idées, la flexibilité d'un programme de formation à distance pourrait permettre d'envisager abandonner après quelques années les matières fondamentales pour s'orienter davantage vers des sujets plus précis et spécialisés.
- Enfin, les promoteurs de la formation à distance doivent s'assurer de l'adhésion et de la collaboration des organismes nationaux africains responsables des bourses pour les études supérieures et des principaux bailleurs de fonds au concept de formation à distance en télédétection et géomatique, car leur support est essentiel, compte tenu que très peu d'individus en Afrique ont les moyens de financer eux-mêmes leurs études.

6.2.3. Insertion et réinsertion

Pour ce qui est de l'insertion et de la réinsertion dans le marché du travail après une formation en télédétection et géomatique, nos recommandations sont les suivantes :

- Autant que possible, il faut planifier la réinsertion avant même le début de la formation et ainsi intégrer les processus de formation et d'intégration au marché du travail.
- Il faut éloigner le moins longtemps possible la personne en formation du milieu professionnel dans lequel elle devra s'intégrer, ou du moins, il faut assurer le maintien de contacts étroits entre la personne et ce milieu. On comprend facilement que la formation à distance, qui peut se faire en cours d'emploi, a ici un avantage majeur.
- Dans le cas d'une personne détenant déjà un emploi, il faut s'assurer de l'entière adhésion de l'employeur à son programme de formation.
- Comme le souhaitent la très grande majorité des répondants de l'enquête, des stages pratiques, ou des mesures du même genre, devraient être intégrés aux programmes de formation.
- Au delà de ces mesures préventives, un programme d'aide financière à la réinsertion est souhaitable.
- Ce programme devrait s'attaquer au manque d'équipement, de données et de documentation perçus comme les plus graves problèmes de réinsertion.
- Ce programme devrait aussi favoriser la mise en réseau des jeunes diplômés afin de briser leur isolement professionnel. Des associations professionnelles nationales ou régionales pourraient jouer ce rôle.
- Un des critères de sélection des boursiers devrait être leur capacité de se servir de leur bourse comme d'un levier et de faire profiter leurs collègues des ressources qu'ils acquièrent.
- D'autre part, les boursiers devraient être stimulés à assurer la dissémination nationale et régionale des résultats obtenus dans le cadre de leur travail.
- Pour favoriser le développement souhaitable du secteur privé dans le domaine des produits et services de télédétection et de géomatique, le programme ne devrait pas exclure l'aide à la réinsertion dans l'entreprise privée.

- L'aide financière devrait être annuelle et renouvelable en fonction d'une part des résultats obtenus, et d'autre part des besoins subsistants.
- Les actions du programme devraient être coordonnées avec celles des autres programmes répertoriés à la section 4.1.2. du présent rapport, de même qu'avec les initiatives nationales mentionnées à la section 4.2.2.

6.2.4. Consortium

- Afin de concrétiser certaines des recommandations précédentes, nous recommandons la formation d'un consortium de formation et de recherche en télédétection et géomatique axé sur la formation à distance et la réinsertion des diplômés dans leur milieu professionnel.
- Les membres du consortium devraient pouvoir y adhérer selon diverses formules décrites dans les paragraphes qui suivent.
- Les partenaires principaux, en nombre limité, devraient être des institutions de formation du Nord et des organismes de développement international. Ces partenaires auraient la responsabilité de concevoir, d'éditer et de diffuser la formation à distance et de concevoir et d'administrer un programme d'aide à la réinsertion. Nous pensons ici au GDTA, aux universités belges, canadiennes, françaises et suisses et au CRDI.
- D'autres institutions de formation, autant du Nord que du Sud, pourraient contribuer par des modules précis, en particulier des modules d'applications, à la conception de la formation. Contrairement aux partenaires principaux, ces institutions pourraient en principe être en nombre illimité. Elles pourraient aussi participer à la diffusion de la formation selon des modalités financières à déterminer. Nous pensons ici à d'autres universités belges, canadiennes, françaises et suisses, mais aussi au CRTO, au RECTAS, au Centre AGRHYMET, à l'Institut agronomique et vétérinaire Hassan II, à l'École Mohammadia d'ingénieurs, à l'École nationale d'ingénieurs de Tunis, au CURAT, à l'Institut africain d'informatique et aux autres institutions nationales et régionales africaines.

- Les bailleurs de fonds qui financent déjà à grands frais la formation en télédétection et géomatique auraient intérêt à participer au consortium en finançant partiellement la conception et l'édition de la formation et en finançant annuellement l'inscription d'un certain nombre d'étudiants. Ces bailleurs de fonds sont les organismes de l'ONU (plus particulièrement le PNUD, le PNUE, la FAO, l'UNESCO, la CEA, l'OMM et la Banque Mondiale), les organismes multilatéraux (plus particulièrement l'AUPELF•UREF, l'ACCT et le FED), les organismes de coopération bilatérale (plus particulièrement USAID, Coopération française, DANIDA, DGIS, GTZ, DSE, SIDA, ACDI, CRDI, NORAD, FINNIDA et Coopération suisse) et les organismes charitables comme la Fondation Jean-Paul II pour le Sahel. Certains de ces bailleurs de fonds pourraient se contenter de signer un protocole d'entente avec les partenaires principaux du projet, protocole d'entente qui énoncerait l'adhésion des bailleurs de fonds au concept de formation à distance et qui pourrait stipuler le financement annuel d'un certain nombre d'inscriptions.

- Les agences spatiales nationales, comme l'Agence spatiale canadienne, et supranationales, comme l'Agence spatiale européenne, pourraient être intéressées de contribuer d'une certaine façon au projet dans le but de développer les marchés de la télédétection. C'est le cas aussi des distributeurs de données comme EOSAT, SPOT Image et RADARSAT International.

- Des protocoles d'entente pourraient aussi être signés avec les organismes nationaux africains utilisateurs de la télédétection et de la géomatique. Ces protocoles pourraient énoncer l'adhésion de ces organismes au concept de formation à distance et prévoir des modalités d'appui à leurs employés qui désireraient suivre de la formation (par exemple utilisation des locaux, des équipements et des données).

- Enfin, il faudrait approcher les compagnies de télécommunications, qui sont à l'affût de nouveaux marchés, et qui pourraient être intéressées à commanditer d'une façon ou d'une autre la formation à distance.

6.3. Prochaines étapes

Tout d'abord, il faudrait sans délai, par simple respect, mais aussi à cause de l'effet mobilisateur que cela aura sûrement, distribuer à toutes les personnes qui ont participé à l'étude un résumé très succinct des résultats (une ou deux pages au maximum). Ces personnes sont les auteurs des rapports nationaux, les répondants de l'enquête postale qui ont exprimé le désir d'être tenu informés et les représentants des divers organismes qui nous ont communiqué des informations précieuses.

Ensuite, l'aspect financier du dossier devrait être étudié à la lumière des informations contenues dans le présent rapport, en particulier les coûts actuels de la formation et l'estimation du marché de la formation à distance.

Il faudrait aussi vérifier la concordance de nos recommandations avec les plans à court, moyen et long terme des bailleurs de fonds pressentis. Cela pourrait être fait assez facilement et rapidement en consultant les publications de ces organismes. Dans bien des cas, des documents à cet effet sont accessibles par Internet.

Il serait utile d'étudier les autres marchés de la formation à distance en télédétection et géomatique (dans les pays francophones développés) car leur taille pourrait influencer le prix de la formation.

Plus complexe mais néanmoins importante serait la nécessité de rejoindre les employeurs des personnes formées en télédétection et géomatique, afin de s'assurer de leur collaboration et surtout de mieux comprendre leurs besoins. Ceci nous amène à parler du séminaire qui devait se tenir à Abidjan en octobre dernier dans le cadre de la présente recherche. Il faut se demander s'il ne serait pas nécessaire de le réanimer et de s'assurer de la présence et de la participation des employeurs (ministères concernés, universités, centres régionaux, etc.).

Enfin, en terminant, soulignons que la présente étude nous a permis de rassembler une bonne partie des informations nécessaires pour lancer une offensive de sensibilisation au projet de formation à distance et de réinsertion.

7. Références

- Bénié, G. B., 1995. Séminaire AFRICAGIS'95 : de la formation et la recherche à l'embauche en géomatique - assistance aux jeunes diplômés africains. Centre d'applications et de recherches en télédétection (CARTEL), Université de Sherbrooke, rapport au Centre de recherches pour le développement international (CRDI), Ottawa, 37 p.
- Boivin, F., 1994. Répertoire des membres et des organismes du Réseau télédétection de l'AUPELF•UREF. Document de travail n° 94-03, deuxième édition, Réseau Télédétection de l'AUPELF•UREF, Sherbrooke, 196 p.
- CRTO, 1995. La formation au CRTO. Centre régional de télédétection de Ouagadougou (CRTO), Ouagadougou, Burkina Faso, 16 p.
- GDTA, 1995. Annuaire des anciens stagiaires, GDTA, Édition 1995. Groupement pour le développement de la télédétection aérospatiale (GDTA), Toulouse, France, 112 p.
- IFS, 1995. Board of trustees. IFS News, n° 2, octobre 1995, p. 5.
- IFS, 1996. International Foundation for Science Annual Report 1995. IFS, Stockholm, 64 p. plus 31 p. d'annexes.
- ITC, 1994. ITC Annual Report 1993. International Institute for Aerospace survey and Earth Sciences (ITC), Enschede, The Netherlands, 95 p.
- Lafrance, P., 1996. Formation à distance en télédétection, Microprogramme de 2^e cycle de télédétection (formation à distance), Rapport de l'étude de faisabilité. Rapport interne, Département de géographie et télédétection, Faculté des lettres et sciences humaines, Université de Sherbrooke, 33 p.
- Liminga, R., 1996. International program in the chemical sciences, 1970-1995, Summing up - Looking into the future. Uppsala University, Sweden, 88 p. + annexes.

Lundgren, B., 1995. IFS in Sub-Saharan Africa. IFS News, n° 2, octobre 1995, p. 1.

ONU, 1996. Activities Planned By Organizations Within The United Nations System for 1996 and 1997 and Future Years, Remote Sensing and the Geographic Information System. http://www.un.or.at/OOSA_Kiosk/coord/crdrex.html, 10 p.

OSS, 1991. Inventaire des dispositifs d'observation. Observatoire du Sahara et du Sahel (OSS), Paris, et Bureau des Nations unies pour la région soudano-sahélienne (BNUS), New York, 135 p.

Ribot, F., 1989. Télédétection en Afrique subsaharienne, bilan régional. p. 17-34 *in* DUBOIS, J.-M., et LAFRANCE, P., Télédétection en Francophonie : bilans régionaux et thématiques. Éditions John Libbey Eurotext, Montrouge, France.

Schiel, C.-H., 1990. Promoting indigenous research capacities in developing countries- The International Foundation for Science (IFS) and its work. *Ambio*, vol. 19, n° 8, p. 346-348.

UNITAR, 1995. Synthèse d'AfricaGIS'95. UNITAR, Genève, 63 p.

USAID, 1997?. USAID's Strategies for Sustainable Development, Protecting the Environment. <http://www.info.usaid.gov/environment/strategy.htm>, 6 p.

Yergeau, M., 1991. Répertoire des services de formation en télédétection dans la Francophonie. Document de travail n° 91-02, Réseau Télédétection de l'AUPELF•UREF, Sherbrooke, 57 p.

Annexe 1. Liste des personnes ayant préparé les rapports nationaux

Bénin

M. Vincent Joseph Mama
Directeur
Centre national de télédétection et de surveillance du couvert forestier (CENATEL)
Ministère du développement rural
B.P. 06-711
Cotonou
Bénin
Téléphone : 229-33-03-80 et 33-06-62
Télécopieur : 229-33-19-56
Courrier électronique : cenatel@bow.intnet.bj

Burkina Faso

M. André Bassolé
Conseiller du Ministre
Ministère des infrastructures, de l'habitat et de l'urbanisme
03 B.P. 7011
Ouagadougou 03
Burkina Faso
Téléphone : travail : 226-32-49-10; domicile : 226-30-74-85
Télécopieur : 226-30-70-69 et 31-45-30

Cameroun

M. Alain Akono
Enseignant et chercheur
Laboratoire d'électronique et de traitement du signal (LETS)
Département de génie électrique
École nationale supérieure polytechnique de Yaoundé
B.P. 8390
Yaoundé
Cameroun
Téléphone : 237-22-45-47, 22-86-20 et 22-92-99
Télécopieur : 237-23-18-41
Courrier électronique : akono@lets.ensp.cm

Congo

M. Léonard Sitou
Centre de recherche géographique et de production cartographique (CERGEC)
B.P. 2152

Brazzaville
Congo
Télécopieur : 242-83-61-99 ou 83-32-24

Côte d'Ivoire

M. Jean Biémi
Directeur
Centre universitaire de recherche et d'application en télédétection (CURAT)
Université de Cocody
22 B.P. 801
Abidjan 22
Côte d'Ivoire
Téléphone : 225-44-52-70
Télécopieur : 225-44-57-39

Gabon

M. James Louis Ndoutoume
Directeur
Metrica (société privée)
B.P. 8644
Libreville
Gabon
Téléphone : 241-70-44-41
Télécopieur : 241-70-45-04
M. Ndoutoume est aussi :
Professeur
Institut africain d'informatique
B.P. 2263
Libreville
Gabon
Téléphone : 241-73-00-05
Télécopieur : 241-73-00-12

Mali

M. Issa Coulibaly
Directeur
Direction nationale de la cartographie et de la topographie
Ministère de l'urbanisme et de l'habitat
B.P. 240
Bamako
Mali
Téléphone : 223-22-28-40 ou 22-33-14
Télécopieur : 223-22-46-27 ou 223-22-73-18

M. Oumar Doumbia
Chef
Bureau des sols
Institut d'économie rurale (IER)
B. P. 438
Bamako
Mali
Téléphone : 223-22-61-66
Télécopieur : 223-22-37-75

Maroc

M. Nasser El Yamine
Professeur
Département de génie minéral
École Mohammadia d'ingénieurs
Université Mohammed V
B.P. 765
Avenue Ibn Sina
Agdal
10106 Rabat
Maroc
Téléphone : 212-7-77-65-66
Télécopieur : 212-7-77-65-63

Niger

M. Salifou Karimoune
Enseignant et chercheur
École normale supérieure
Université Abdou Moumouni Dioffo
B.P. 10963
Niamey
Niger
Téléphone : 227-73-33-44 (à la maison 74-01-01)
Télécopieur : 227-73-38-62

M. Atahirou Karbo
Ingénieur hydrogéologue
Projet de gestion des ressources naturelles (PGRN)
a/s Mission résidente de la Banque mondiale
Rue des Dallois
Niamey
Niger
Téléphone : 227-75-27-17 ou 72-29-52

Télécopieur : 227-72-29-53

Sénégal

M. Aboubacar Camara
Centre de suivi écologique (CSE)
B.P. 154
PNUD-Dakar
Sénégal
Téléphone : 221-25-80-66 ou 67
Télécopieur : 221-25-81-68
Courrier électronique : camara@cse.cse.sn

M. Amadou Tahirou Diaw
Directeur
Laboratoire de géographie
Institut fondamental d'Afrique noire
B.P. 206
Dakar RP
Sénégal
Téléphone : 221-24-90-26 (à la maison 24-02-45)
Télécopieur : 221-24-90-26 (pendant les heures de bureau du Sénégal, il faut appeler pour avertir avant d'envoyer une télécopie)
Courrier électronique : tahirou@minitel.refer. Org

Tunisie

M. Mohamed Rached Boussema
Directeur
Laboratoire de télédétection et systèmes d'information à référence spatiale
École nationale d'ingénieurs de Tunis
B.P. 37
1002 Tunis-Belvédère
Tunisie
Téléphone : 216-1-872-627 ou 874-700
Télécopieur : 216-1-872-729 ou 871-006

**Annexe 2. Termes de référence pour la préparation
des rapports nationaux**

Formation en télédétection et géomatique
et réinsertion des diplômés dans leur milieu professionnel

Termes de référence
pour la préparation des rapports nationaux

La réussite de l'étude dépend beaucoup du degré de participation de chaque pays; c'est pourquoi ceux-ci doivent préparer un court rapport pour compilation, distribution et analyse. Les rapports doivent être concis, mais doivent répondre autant que possible aux questions énumérées ci-dessous.

Dans les cas où des statistiques officielles n'existent pas, de brèves recherches devraient permettre d'obtenir des informations satisfaisantes.

1) Formation

Combien de personnes ont été formées en télédétection et géomatique au cours des dix dernières années? Au pays? Dans la région? À l'étranger?

Quel était le niveau de ces formations?

Quelles sont les institutions nationales qui offrent de la formation en télédétection et géomatique? Quels diplômes délivrent-elles?

Quelles sont les institutions régionales ou internationales de formation généralement utilisées?

Quels sont les coûts de formation? Au pays? Dans la région? À l'étranger?

Quelles sont les sources de financement nationales et étrangères de la formation?

Quels sont les organismes gouvernementaux nationaux responsables des bourses pour les

études universitaires?

Quels sont les organismes gouvernementaux nationaux responsables des politiques de formation en télédétection et géomatique?

Pour combler les besoins du pays au cours des cinq prochaines années, combien de personnes devraient être formées? À quel niveau? Dans quels secteurs d'emploi?

2) Marché du travail

Combien de personnes travaillent actuellement en télédétection et géomatique?

Quels sont les principaux employeurs actuels?

Quels sont les autres organismes employeurs qui pourraient éventuellement bénéficier de l'utilisation de la télédétection et de la géomatique et qui pourraient employer des diplômés dans ces domaines?

Quels sont les organismes gouvernementaux responsables du développement de l'emploi en télédétection et géomatique?

Existe-t-il des associations professionnelles vouées ou intéressées au développement de la télédétection et de la géomatique? Si oui, lesquelles?

Existe-t-il des politiques et des mécanismes d'insertion et de réinsertion des diplômés dans le monde du travail? Si oui, quels sont les budgets alloués? Dans quelle mesure ces politiques ou mécanismes sont-ils efficaces pour développer le marché du travail et pour permettre aux diplômés en télédétection et géomatique de se trouver un emploi et d'y travailler efficacement?

Format de rédaction et de présentation des rapports

Les rapports doivent être clairs et concis. On réduira au minimum la longueur du rapport, tout en s'assurant d'aborder toutes les questions posées ci-dessus.

Ils doivent être imprimés sur des feuilles de format A4 ou lettre.

Si possible, un fichier sur disquette informatique doit accompagner la version sur papier.

Annexe 3. Questionnaire et résultats de l'enquête postale

Les pourcentages inscrits sur le questionnaire qui suit peuvent différer légèrement de ceux mentionnés dans la section 4.3. Cela est dû au plus grand nombre de cas rejetés pour cause de valeurs manquantes lors des analyses bivariées et multivariées.

**Formation en télédétection et géomatique
et réinsertion des diplômés dans leur milieu professionnel**

Enquête

Note : pour ne pas perdre de temps, nous vous invitons à remplir ce questionnaire à la main.

1) Selon vous, quelle place occupent actuellement les institutions et les types de formation suivants dans la formation en télédétection et géomatique dans votre pays?

Institutions et types de formation	1 2 3 4				Moyenne	
	Non applicable	Très peu importante	Peu importante	Importante		Très importante
Universités de votre pays	14	30,7%	46,5%	19,8%	3,0%	1,95
Universités européennes	2	11,9%	14,9%	49,5%	23,8%	2,85
Universités nord-américaines	4	16,1%	15,1%	35,5%	33,3%	2,86
Centres régionaux africains	10	33,0%	36,2%	26,6%	4,3%	2,02
Centres spécialisés des pays du Nord	3	19,8%	9,4%	38,5%	32,3%	2,83
Formation par correspondance *	39	59,4%	26,6%	7,8%	6,3%	1,61
Formation à distance multimédia *	50	59,6%	23,1%	11,5%	5,8%	1,64

* Par formation par correspondance, nous entendons une formation essentiellement basée sur des documents écrits échangés par la poste. Par formation à distance multimédia, nous entendons une formation utilisant divers moyens de communication et divers outils comme par exemple l'écrit, l'audiovisuel, l'ordinateur, le téléphone, le courrier électronique, Internet, etc.

2) Selon vous, quelle place devraient idéalement occuper les institutions et les types de formation suivants dans la formation en télédétection et géomatique dans votre pays?

Institutions et types de formation	1 2 3 4				Moyenne
	Très peu importante	Peu importante	Importante	Très importante	
Universités de votre pays	0,9%	3,4%	42,7%	53,0%	3,48
Universités européennes	1,9	7,8	51,5	38,8	3,27
Universités nord-américaines	2,9	11,8	45,1	40,2	3,23
Centres régionaux africains	0,9	8,5	37,7	52,8	3,43
Centres spécialisés des pays du Nord	1,0	7,9	37,6	53,5	3,44
Formation par correspondance	10,5	21,9	42,9	24,8	2,82
Formation à distance multimédia	7,5	10,3	43,0	39,3	3,14

3) Selon vous, quel est le niveau de la formation en télédétection et géomatique actuellement dispensée dans les institutions ou selon les types de formation suivants?

Institutions et types de formation	1 2 3 4 5					Moyenne	
	Non applicable	Très bas niveau	Bas niveau	Niveau moyen	Haut niveau		Très haut niveau
Universités de votre pays	11	22,8%	34,7%	36,6%	5,0%	1,0%	2,27
Universités européennes	1	0,0	0,0	12,5	60,4	27,1	4,15
Universités nord-américaines	3	0,0	0,0	3,3	40,2	56,5	4,53
Centres régionaux africains	6	3,3	22,8	55,4	16,3	2,2	2,91
Centres spécialisés du Nord	5	0,0	1,1	9,2	37,9	51,7	4,40
Formation par correspondance	33	24,2	29,0	37,1	8,1	1,6	2,34
Formation à distance multimédia	37	24,5	22,6	32,1	18,9	1,9	2,51

4) Selon vous, dans quelle mesure les types de formation suivants sont-ils susceptibles de favoriser votre employabilité et votre efficacité au travail?

Types de formation	Très défavorable		Neutre			Très favorable		Moyenne
	1	2	3	4	5	6	7	
Formation universitaire diplômante	1,8%	2,8%	0,9%	15,6%	12,8%	15,6%	50,5%	5,84
Formation fondamentale de courte durée non diplômante	8,3	6,4	17,4	21,1	22,0	7,3	17,4	4,34
Formation fondamentale de longue durée non diplômante	19,0	9,5	10,5	26,7	15,2	13,3	5,7	3,72
Formation technique de courte durée non diplômante	5,5	1,8	4,6	20,2	24,8	14,7	28,4	5,15
Formation technique de longue durée non diplômante	12,6	6,8	7,8	21,4	16,5	25,2	9,7	4,37
Formation continue	2,8	0,9	1,8	7,3	10,1	25,7	51,4	6,04

5) Selon vous, quelle place devraient idéalement occuper les matières suivantes dans les programmes de formation en télédétection et géomatique?

Matières	Très peu importante	Peu importante	Importante	Très importante	Essentielle	Moyenne
Bases physiques de la télédétection	1,8%	8,9%	33,0%	20,5%	35,7%	3,80
Acquisition des données par télédétection	0,9	9,8	34,8	29,5	25,0	3,70
Plates-formes et capteurs	5,5	31,2	44,0	11,9	7,3	2,84
Applications de la télédétection	0,9	1,8	13,5	45,0	38,7	4,19
Radar et micro-ondes	5,7	21,0	46,7	20,0	6,7	3,01
Initiation au traitement d'images numériques	0,9	0,9	28,8	37,8	31,5	3,98
Traitement avancé d'images numériques	0,9	7,4	22,2	40,7	28,7	3,89
Correction radiométrique et atmosphérique d'images	1,8	16,5	43,1	27,5	11,0	3,29
Correction géométrique d'images	1,8	9,9	42,3	30,6	15,3	3,48
Logiciels particuliers de traitement d'images numériques	0,9	8,2	30,9	35,5	24,5	3,75
Systèmes d'information géographique (SIG)	0,9	0,9	13,9	44,3	40,0	4,22
Structure des données et numérisation des données dans les SIG	0,9	4,5	32,1	42,0	20,5	3,77
Projections cartographiques	1,8	8,2	46,4	31,8	11,8	3,44
Méthodes de développement des SIG	1,8	9,9	32,4	40,5	15,3	3,58
Logiciels particuliers de SIG	0,9	11,7	37,8	31,5	18,0	3,54
Intégration des données de télédétection dans les SIG	0,9	1,8	17,5	51,8	28,1	4,04
Positionnement par satellites (GPS)	0,9	14,8	50,9	23,1	10,2	3,27
Méthode scientifique et recherche thématique	0,9	6,3	35,1	40,5	17,1	3,67
Autre : 29 SUGGESTIONS						
Autre : 17 SUGGESTIONS						

6) Avez-vous déjà été inscrit ou êtes-vous actuellement inscrit à un programme de formation à distance?

- OUI, actuellement 0,0%
 OUI, et j'ai terminé 1,7%
 OUI, mais je n'ai jamais terminé 0,0%
 NON, jamais 98,3%

Si OUI, à quel programme : _____

Institution responsable : _____

Durée : _____ Année de diplôme : _____

7) Dans le cas de la formation à distance multimédia, diriez-vous que vous connaissez bien les mécanismes qu'impliquent une telle formation?

Pas du tout					Tout à fait		Moyenne
1	2	3	4	5	6	7	
40,9%	17,3%	9,1%	11,8%	5,5%	8,2%	7,3%	2,77

8) Dans votre cas (pays, situation actuelle, etc.) voyez-vous des problèmes à utiliser des moyens audiovisuels, informatiques et de télécommunication dans le cadre d'un programme de formation à distance (disponibilité de l'équipement audiovisuel et informatique, coûts des communications téléphoniques, etc.)?

Pas du tout					Beaucoup		Moyenne
1	2	3	4	5	6	7	
7,8%	11,2%	8,6%	10,3%	8,6%	14,7%	38,8%	5,00

9) Croyez-vous que vous auriez la motivation d'entreprendre un tel programme de formation à distance dans le domaine de la télédétection et de la géomatique?

Faible motivation					Grande motivation		Moyenne
1	2	3	4	5	6	7	
5,1%	1,7%	1,7%	5,1%	15,3%	20,3%	50,8%	5,88

10) Croyez-vous que vous auriez la motivation de terminer un tel programme?

Faible motivation					Grande motivation		Moyenne
1	2	3	4	5	6	7	
5,0%	2,5%	0%	8,4%	10,1%	24,4%	49,6%	5,87

11) Dans quelle mesure le contact immédiat avec des professeurs vous apparaît-il une garantie de la qualité d'un programme de formation en télédétection et géomatique?

Pas du tout					Tout à fait		Moyenne
1	2	3	4	5	6	7	
0%	3,4%	3,4%	11,9%	15,3%	23,7%	42,4%	5,80

12) Dans quelle mesure estimez-vous que des contacts avec d'autres étudiants aident à la formation en télédétection et géomatique?

Pas du tout					Tout à fait		Moyenne
1	2	3	4	5	6	7	
0%	0,8%	4,2%	16,0%	24,4%	20,2%	34,5%	5,62

13) Dans quelle mesure jugez-vous qu'un séjour à l'étranger est important pour parfaire sa formation en télédétection et géomatique?

Pas du tout important					Très important		Moyenne
1	2	3	4	5	6	7	
1,7%	0%	1,7%	5,9%	4,2%	22,7%	63,9%	6,35

14) En général, dans quelle mesure jugez-vous que la formation à distance est égale, inférieure ou supérieure à l'enseignement en salle de classe?

L'enseignement à distance est très inférieur			Égal	L'enseignement à distance est très supérieur			Moyenne
1	2	3	4	5	6	7	
7,9%	14,0%	46,5%	13,2%	10,5%	5,3%	2,6%	3,31

15) Et plus particulièrement dans le domaine de la télédétection et de la géomatique, dans quelle mesure jugez-vous que ces disciplines se prêtent bien à de la formation à distance?

L'enseignement à distance est très inférieur			Égal	L'enseignement à distance est très supérieur			Moyenne
1	2	3	4	5	6	7	
7,1%	16,8%	32,7%	15,9%	15,9%	7,1%	4,4%	3,56

16) Croyez-vous que la formation à distance en télédétection et géomatique se prête bien à :

- la formation de base uniquement 28,1%
- la spécialisation en cours d'emploi uniquement 24,6%
- les deux types de formation qui précèdent 43,0%
- aucun des deux types de formation 4,4%

17) Si vous n'êtes pas déjà inscrit dans un programme de formation en télédétection et géomatique à l'heure actuelle, dans quelle mesure est-il vraisemblable que vous cherchiez à parfaire votre formation en télédétection et géomatique :

- dans la prochaine année 62,7%
- dans les trois prochaines années 30,0%
- dans les cinq prochaines années 2,7%
- pas dans un avenir prochain 4,5%

18) Dans quelle mesure un support financier est-il déterminant dans votre décision de vous inscrire à un tel programme?

Pas du tout déterminant					Absolument déterminant		Moyenne
1	2	3	4	5	6	7	
1,8%	2,6%	0%	2,6%	5,3%	16,7%	71,1%	6,41

Selon vous, qui est le plus susceptible de vous accorder ce support financier?

19) Si vous occupez un emploi actuellement, dans quelle mesure croyez-vous que de la formation additionnelle en télédétection et géomatique vous aidera à améliorer votre performance dans vos tâches actuelles?

Pas du tout					Beaucoup		Moyenne
1	2	3	4	5	6	7	
0%	0%	0%	7,3%	4,5%	28,2%	60,0%	6,41

20) Dans quelle mesure croyez-vous que de la formation additionnelle en télédétection et géomatique vous aidera à vous trouver un emploi ou à améliorer votre situation professionnelle actuelle?

Pas du tout					Beaucoup		Moyenne
1	2	3	4	5	6	7	
2,7%	0,9%	4,5%	9,0%	15,3%	27,0%	40,5%	5,77

21) Selon vous, dans quelle mesure les problèmes suivants se posent-ils après une formation en télédétection et géomatique?

Problèmes	Pas du tout				Beaucoup	Moyenne
	1	2	3	4	5	
Impossibilité de trouver un emploi	47,6%	24,3%	20,4%	3,9%	3,9%	1,92
Impossibilité de réintégrer son emploi	77,7	12,6	5,8	2,9	1,0	1,37
Impossibilité d'obtenir une promotion	48,5	21,4	16,5	5,8	7,8	2,03
Impossibilité de mettre en pratique les connaissances acquises	39,4	13,8	20,2	13,8	12,8	2,47
Manque d'équipement	5,9	8,5	10,2	26,3	49,2	4,04
Manque de données	5,5	10,0	18,2	28,2	38,2	3,84
Manque de documentation	3,6	8,9	29,5	33,9	24,1	3,66
Isolement professionnel	29,1	16,5	22,3	17,5	14,6	2,72
Autre : 10 SUGGESTIONS						
Autre : 3 SUGGESTIONS						

22) Dans quelle mesure croyez-vous qu'un programme de réinsertion dans le marché du travail est requis après de la formation spécialisée en télédétection et géomatique?

Pas du tout					Tout à fait			Moyenne
1	2	3	4	5	6	7		
8,0%	8,8%	8,0%	18,6%	12,4%	21,2%	23,0%	4,74	

23) Selon vous, quelle place devraient occuper les mécanismes suivants dans un programme de réinsertion dans le marché du travail en télédétection et géomatique?

Mécanismes	Très peu importante	Peu importante	Importante	Très importante	Essentielle	Moyenne
Subvention de fonctionnement	6,7%	20,0%	33,3%	21,9%	18,1%	3,25
Subvention à l'employeur pour salaire	20,4	28,2	31,1	14,6	5,8	2,57
Subvention pour achat d'équipement	1,8	0,9	18,6	38,9	39,8	4,14
Subvention pour achat de données	1,8	2,7	24,5	38,2	32,7	3,97
Subvention pour achat de documentation	0,9	7,2	37,8	35,1	18,9	3,64
Subvention pour création d'une équipe de recherche	2,7	9,9	29,7	36,0	21,6	3,64
Bourses pour missions et stages	2,7	3,5	26,5	46,9	20,4	3,79
Subvention pour maintien des relations avec l'institution de formation	5,4	9,9	39,6	31,5	13,5	3,38
Branchement à Internet et au courrier électronique	0,9	4,3	26,1	42,6	26,1	3,89
Aide financière à la publication	1,8	10,9	40,0	37,3	10,0	3,43
Aide financière au jumelage	4,7	21,7	46,2	22,6	4,7	3,01
Subvention pour démarrage d'entreprise	8,7	12,5	36,5	26,9	15,4	3,28
Prêt pour démarrage d'entreprise	12,9	12,9	33,7	26,7	13,9	3,16
Concertation entre formateurs et employeurs	3,7	6,5	43,0	29,0	17,8	3,51
Organisation de stages pratiques au cours de la formation	0	0	15,3	46,8	37,8	4,23
Autre : 6 SUGGESTIONS						

24) Advenant que vous suiviez de la formation additionnelle en télédétection et géomatique, envisageriez-vous de présenter une demande à un tel programme de réinsertion dans le milieu du travail à l'issue de votre formation?

Pas du tout							Tout à fait	Moyenne
1	2	3	4	5	6	7	5,15	
17,5%	1,8%	3,5%	8,8%	7,0%	16,7%	44,7%		

25) Pour ceux et celles qui n'envisagent pas de s'inscrire à de la formation additionnelle en télédétection et géomatique dans les cinq prochaines années (dernière réponse à la question 18), envisagez-vous de parfaire votre formation dans un autre domaine?

Non 47,2% Oui 52,8% _____ Dans quel domaine?

26) En terminant, nous aimerions obtenir quelques renseignements additionnels sur vous-même à des fins statistiques, tout en vous rappelant que ces données resteront strictement anonymes et confidentielles et que nous ne chercherons en aucune façon à vous identifier.

Quelle est votre formation professionnelle?

Diplôme obtenu	Institution	Année

Êtes-vous actuellement inscrit à un programme d'études? Oui Non

Programme	Institution	Date prévue de diplomation

Avez-vous déjà suivi de la formation dans le domaine de la télédétection et de la géomatique?

Non 33,9% Oui 66,1% Si oui, indiquez la nature de cette formation : _____

Citoyenneté : _____ Pays de résidence actuel : _____

Age : Moyenne : 38,6 ans

Sexe : masculin 93,8% féminin 6,3%

Occupation actuelle :

Professeur / chercheur 67,3%
 Cadre 16,8%
 Professionnel 2,8%
 Technicien 1,9%
 Étudiant 11,2%

Secteur économique actuel :

Organisations internationales 4,9%
 Gouvernement 21,8%
 Université 68,0%
 Privé 1,9%

Avez-vous accès au courrier électronique?

Oui 36,1% Non 63,9%

Si non, dans combien de temps prévoyez-vous y avoir accès? _____

Avez-vous accès au «World Wide Web»?

Oui 9,6% Non 90,4%

Si non, dans combien de temps prévoyez-vous y avoir accès? _____

Nous vous remercions de tout coeur pour les précieuses minutes que vous avez bien voulu nous consacrer.



UNIVERSITÉ DE
SHERBROOKE

Faculté des lettres et sciences humaines

Sherbrooke (Québec)
CANADA J1K 2R1

CARTEL
Centre d'applications et de
recherches en télédétection

1-819-821-8042 (téléphone)
1-819-821-7944 (télécopieur)
plafranc@courrier.usherb.ca

Sherbrooke, 22 novembre 1996

Objet : Enquête sur la formation en télédétection et
géomatique et la réinsertion des diplômés dans
leur milieu professionnel

Madame, Monsieur,

Préoccupé par le développement de la télédétection et de la géomatique, le Centre de recherches pour le développement international (CRDI, Ottawa, Canada) nous a chargés d'une étude sur la formation dans ces disciplines et sur la réinsertion des diplômés dans leur milieu professionnel. En plus de la présente enquête, cette étude comprend des recherches documentaires, l'analyse de «rapports nationaux» préparés par des représentants d'une dizaine de pays d'Afrique francophone et, éventuellement, la tenue d'un séminaire réunissant les principaux acteurs.

Vous avez été identifié et sélectionné à titre de répondant pour l'enquête sur les besoins en formation et réinsertion. Vous pouvez nous fournir des informations pertinentes sur ces questions. Par conséquent, nous demandons votre collaboration pour répondre au questionnaire ci-joint. Il vous faudra au plus une vingtaine de minutes et nous vous assurons que les réponses que vous fournirez resteront strictement confidentielles.

Comme vous pourrez le constater, une partie du questionnaire est consacrée à la formation à distance multimédia. Cela est motivé par le projet de l'AUPELF•UREF de créer un programme multilatéral de formation à distance en télédétection dans le cadre de son programme UNISAT.

Si vous souhaitez être informé des résultats de cette enquête, ou si vous désirez obtenir davantage d'informations sur l'évolution de ce dossier suite à la présente enquête, nous vous invitons à remplir la fiche de demande d'information ci-jointe et à nous la retourner sous pli séparé. Il nous fera plaisir de vous transmettre les informations demandées.

Vous remerciant de tout coeur à l'avance pour les précieuses minutes que vous voudrez bien nous consacrer, nous vous prions d'accepter nos plus sincères salutations.

Richard Vézina
Directeur
Département de marketing
Faculté d'administration

Pierre Lafrance
Chargé de projet
CARTEL
Faculté des lettres et sciences humaines

RV/PL/pl
p.j.

Fiche de demande d'informations

J'aimerais recevoir des informations sur les résultats de l'enquête sur la formation en télédétection et géomatique et la réinsertion des diplômés dans leur milieu professionnel.

Nom : _____

Fonction / titre : _____

Organisme : _____

Adresse postale : _____

Pays : _____

Téléphone : _____

Télécopieur : _____

Adresse électronique : _____

Commentaires : _____

Si vous désirez que votre réponse à l'enquête demeure anonyme, nous vous prions de nous faire parvenir cette fiche sous pli séparé à l'adresse suivante. Merci.

Pierre Lafrance
CARTEL
Université de Sherbrooke
Sherbrooke, Québec
Canada J1K 2R1

Téléphone : 1-819-821-8042

Télécopieur : 1-819-821-7944

Adresse électronique : plafranc@courrier.usherb.ca

Site WWW : <http://callisto.si.usherb.ca/~cartel/>

Annexe 4. Sigles et acronymes

ACCT	Agence de la Francophonie (autrefois Agence de coopération culturelle et technique)
ACDI	Agence canadienne de développement international
AGRHYMET	Centre régional de formation et d'application en agrométéorologie et hydrologie opérationnelle (Niamey, Niger)
AIRE	Agence pour l'investissement dans la recherche à l'étranger (France)
ANITOP	Association nationale des ingénieurs topographes (Maroc)
AUCC	Association des universités et collèges du Canada
AUPELF•UREF	Agence francophone pour l'enseignement supérieur et la recherche (autrefois Association des universités partiellement ou entièrement de langue française - Université des réseaux d'expression française)
BF	Burkina Faso
BNUS	Bureau des Nations unies pour la région soudano-sahélienne
CARTEL	Centre d'applications et de recherches en télédétection de l'Université de Sherbrooke
CCE	Commission des communautés européennes
CCR	Centre commun de recherche
CEA	Commission économique pour l'Afrique (Nations unies)
CEE	Communauté économique européenne
CEMAGREF	Centre national du machinisme agricole, du génie rural, des eaux et des forêts (Montpellier, France)
CENATEL	Centre national de télédétection et de surveillance du couvert forestier (Cotonou, Bénin)
CEREQ	Centre d'études et de recherches sur les qualifications (Marseille, France)
CERGE	Centre de recherche géographique et de production cartographique (Brazzaville, Congo)
CETEL	Cycle d'enseignement de la télédétection (du GDTA)
CI	Côte d'Ivoire
CIRAD	Centre de coopération international en recherche agronomique pour le développement (Montpellier, France)
CNED	Centre national d'enseignement à distance (France)
CNJA	Conseil national de la jeunesse et de l'avenir (Maroc)
CNRS	Centre national de la recherche scientifique (France)
COSTED	Committee on Science and Technology in the Developing Countries
CRDI	Centre de recherche pour le développement international (Canada)
CRED	Center for Research on Economic Development (Ann Arbor, Michigan, USA)

CRESTE	Centre régional d'enseignement des sciences et technologies de l'espace (Rabat, Maroc)
CRET	Centre de recherche sur l'éducation au travail (Université de Sherbrooke, Canada)
CRTO	Centre régional de télédétection de Ouagadougou (Burkina Faso)
CRTS	Centre royal de télédétection spatiale (Rabat, Maroc)
CSE	Centre du suivi écologique (Dakar, Sénégal)
CTA	Centre technique pour la coopération agricole et rural (Wageningen, Pays-Bas)
CURAT	Centre universitaire de recherche et d'application en télédétection (Abidjan, Côte d'Ivoire)
CYRETEL	Cycle régulier de télédétection (du CRTO)
DANIDA	Danish International Development Agency (Agence danoise de développement international)
DCG	Diploma Course in Geomatics (de l'ITC)
DEA	Diplôme d'études approfondies
DESS	Diplôme d'études supérieures spécialisées
DGIS	Agence néerlandaise de développement international
DSE	Fondation allemande pour le développement international
EARSel	European Association of Remote Sensing Laboratories
EEC	European Economic Communities
ENGREF	École nationale du génie rural, des eaux et des forêts (Montpellier, France)
ÉNIT	École nationale d'ingénieurs de Tunis (Tunisie)
ENSG	École nationale des sciences géographiques (Saint-Mandé, France)
EOSAT	Earth Observation Satellite Company (Lanham, Maryland, USA)
EPLF	École polytechnique fédérale de Lausanne (Suisse)
ERIC	Educational Resources Information Center
EROS	Earth Resources Observation Systems (Sioux Falls, South Dakota, USA)
ERTS	Earth Resources Technology Satellite (USA)
FAC	Fonds d'aide et de coopération (France)
FAO	Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (Rome, Italie)
FED	Fonds européen de développement
FINNIDA	Agence finlandaise de développement international
FUL	Fondation universitaire luxembourgeoise (Gembloux, Belgique)
GDTA	Groupement pour le développement de la télédétection aérospatiale (Toulouse, France)
GIS	Geographical Information System

GPS	Global Positioning System
GTZ	Agence allemande pour la coopération technique
IAV	Institut agronomique et vétérinaire (...Hassan II, Rabat, Maroc)
ICSU	International Council of Scientific Unions
ICTP	International Centre for Theoretical Physics (Trieste, Italie)
IFS	International Foundation for Science
IGN	Institut géographique national (France)
INED	Institut national d'études démographiques (Paris, France)
infoDev	Information for Development Program (Banque Mondiale)
INRA	Institut national de la recherche agronomique (Versailles, France)
INRIA	Institut national de recherche en informatique et en automatique (Le Chesnay, France)
INRS	Institut national de le recherche scientifique (Québec)
ISP	International Science Programs (Uppsala, Suède)
ITC	International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences (Enschede, Pays-Bas)
KFAS	Fondation koweïtienne pour l'avancement des sciences
LETS	Laboratoire d'électronique et de traitement du signal (Département de génie électrique, École nationale supérieur polytechnique de Yaoundé, Cameroun)
LIDAR	Light Detection and Ranging
NORAD	Agence norvégienne de développement international
ODA	Overseas Development Administration (UK)
OMM	Organisation météorologique mondiale
ONG	Organisation non gouvernementale
ONU	Organisation des Nations unies
OPEC	Organization of the Petroleum Exporting Countries (Vienne, Autriche)
ORSTOM	Institut français de la recherche scientifique pour le développement en coopération
OSS	Observatoire du Sahara et de Sahel (Nations unies)
PCBF	Programme canadien des bourses de la Francophonie
PGRN	Projet de gestion des ressources naturelles (Niger)
PNUD	Programme des Nations unies pour le développement
PNUE	Programme des Nations unies pour l'environnement
PSLT	Programme spatial à long terme (Canada)

RCSSMRS	Regional Centre for Services in Surveying, Mapping and Remote Sensing (Nairobi, Kenya)
RECTAS	Regional Centre for Training in Aerospace Surveys (Ile-Ife, Nigéria)
SIDA	Swedish International development Authority
SIG	Système d'information géographique
SIRS	Système d'information à référence spatiale
START	Global Change System for Research, Analysis and Training
SYFED-REFER	Système francophone d'édition et de diffusion - Réseau électronique francophone pour l'éducation et la recherche
SYSAME	Systèmes et aménagement (France)
TWAS	Third World Academy of Sciences (Trieste, Italie)
TWNSO	Third World Network of Scientific Organisations
TWOWS	Third World Organisation of Women in Science
UFR	Unité de formation et de recherche
UK	United Kingdom
UNEP	United Nations Environment Program (en français : PNUE)
UNESCO	Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture (Paris, France)
UNFSTD	Fonds des Nations unies pour le développement de la science et de la technologie
UNISAT	Université par satellite (programme de l'AUPELF•UREF)
UNITAR	Institut des Nations unies pour la formation et la recherche (Genève, Suisse)
UQAM	Université du Québec à Montréal (Canada)
USAID	United States Agency for International Development
WWW ou W3	World Wide Web