



PD-AAZ-356
International Science and Technology Institute, Inc.

PROJET REGIONAL DE TELEDETECTION
POUR L'AFRIQUE DE L'OUEST
PROJET N° 698-0420

RAPPORT D'EVALUATION FINALE

Rédigé pour:

Bureau pour l'Afrique
United States Agency for International Development
Washington, DC

Contrat n° PDC-0000-I-00-4105-00
Ordre de travail n° 6

22 septembre 1986

PROJET REGIONAL DE TELEDETECTION
POUR L'AFRIQUE DE L'OUEST

PROJET N° 698-0420
ORDRE DE TRAVAIL N° 6

RAPPORT D'EVALUATION FINALE

Rédigé par:

John D. Blumgart, chef d'équipe
Andrew S. Stancioff, analyste de ressources et expert en télédétection

International Science and Technology Institute, Inc.
2033 M Street, N.W., Suite 300
Washington, DC 20036

Septembre 1986

TABLE DES MATIERES

	Page
1.0 <u>SOMMAIRE ANALYTIQUE</u>	1
2.0 <u>INTRODUCTION</u>	5
3.0 <u>INFORMATION GENERALE</u>	5
3.1 <u>Historique et description succincte du projet</u>	5
3.1.1 Cadre général d'organisation du projet	5
3.1.2 Le Projet (698-0420)	7
3.2 <u>L'évaluation de 1983 et ses résultats</u>	7
3.3 <u>Situation actuelle du projet</u>	9
3.3.1 Situation du CRTO	9
3.3.2 "Table ronde" des bailleurs de fonds, et débat sur la station de réception	9
4.0 <u>EVALUATION DES ACTIVITES TECHNIQUES DU PROJET</u>	10
4.1 <u>Le programme de formation</u>	11
4.1.1 Historique et description quantitative	11
4.1.1.1 Formation anglophone	11
4.1.1.2 Formation francophone	12
4.1.1.3 Méthodes de sélection des stagiaires	12
4.1.1.4 Coûts et bénéfices de la formation	12
4.1.2 Evaluation du programme de formation	13
4.1.2.1 Evaluation de l'enseignement	13
4.1.2.2 Services rendus par les stagiaires après leur formation	14
4.2 <u>Assistance aux travaux d'étude et de planification des ressources dans la région - Les services CRTC d'assistance aux utilisateurs</u> ..	15
4.2.1 Récapitulation des travaux d'assistance aux utilisateurs	15
4.2.2 Volume de la demande des utilisateurs, capacité du CRTO d'y faire face	15
4.3 <u>Le laboratoire photographique</u>	16
4.3.1 Historique et description	16
4.3.2 Installations et volume d'activité	17
4.3.3 Aspects financiers des activités du laboratoire photographique: aperçu de la situation 1983-86	17
4.3.4 Production du laboratoire photographique et situation de la demande	17
4.3.5 Perspectives d'avenir pour le laboratoire	18
4.3.5.1 Personnel supplémentaire pour le laboratoire photographique	18
4.3.5.2 Matériel photographique nécessaire	18

4.4	<u>Situation des archives et de la bibliothèque du CRTO, acquisition d'images</u>	20
4.4.1	Les archives	20
4.4.2	Acquisition d'images	20
4.4.3	La bibliothèque	21
4.5	<u>Effort de promotion des services techniques du CRTO</u>	22
4.6	<u>Evaluation des prestations techniques de l'entreprise sous contrat</u>	22
4.7	<u>Récapitulation de l'évaluation technique</u>	23
5.0	<u>EVALUATION DES ACTIVITES DU PROJET EN TANT QU'APPORT INSTITUTIONNEL</u>	24
5.1	<u>Institutionnalisation de la technologie en Afrique de l'Ouest</u>	24
5.1.1	Vue d'ensemble	24
5.1.2	Rôle du CRTO	25
5.2	<u>Institutionnalisation du CRTO</u>	26
5.2.1	Africanisation du personnel du CRTO	26
5.2.2	Questions financières relatives au CRTO	28
5.2.3	Gestion et organisation du CRTO	31
6.0	<u>CONSIDERATIONS RELATIVES A L'ADMINISTRATION DU PROJET PAR L'AID</u> ...	32
6.1	<u>La tutelle du projet</u>	32
6.1.1	AID/Washington	32
6.1.2	USAID/Ouagadougou	33
6.2	<u>Administration de l'assistance technique</u>	34
7.0	<u>L'HYPOTHESE D'UNE STATION DE RECEPTION</u>	36
7.1	<u>Historique</u>	36
7.2	<u>Considérations financièree</u>	36
7.3	<u>Considérations techniques et aspects de gestion</u>	39
7.4	<u>Evaluation</u>	40
8.0	<u>OBJECTIFS ET RESULTATS DU PROJET</u>	40
8.1	<u>Objectif rattaché au programme global</u>	40
8.2	<u>But spécifique du projet</u>	42

9.0	<u>ENSEIGNEMENTS A TIRER</u>	43
9.1	L'efficacité de l'assistance technique dépend tout autant de sa continuité et de son organisation que de son niveau de qualité technique	43
9.2	Les programmes régionaux, qui peuvent être un bon moyen d'introduire une nouvelle technologie, ne sont peut-être pas aussi indiqués pour la mise en pratique de cette technologie	44
9.3	Les projets à dominante technologique courent le risque d'une confusion entre la fin et les moyens	44
9.4	La gestion d'un projet se ressent de toute ambiguïté concernant l'attribution des responsabilités pour sa réalisation pratique ..	45
9.5	Les données de télédétection n'exigent pas un équipement et une formation hautement technologiques pour être des instruments efficaces d'évaluation et de développement des ressources naturelles	45
10.0	<u>QUESTIONS A RESOUDRE ET RECOMMANDATIONS</u>	45
10.1	<u>Phase II - Station de réception pour le CRTO</u>	45
10.2	<u>La question de l'assistance américaine au CRTO</u>	46
10.3	<u>L'avenir de l'assistance de l'AID pour la télédétection en Afrique de l'Ouest</u>	48

SIGLES et ABREVIATIONS

- AFR/RA - Office of Regional Affairs, Bureau for Africa (Bureau des affaires régionales du Bureau pour l'Afrique de l'AID)
- AID et AID/W - Agency for International Development (Agence des Etats-Unis pour le développement international) à Washington
- CEA - Commission Economique pour l'Afrique (organisme économique régional des Nations Unies) à Addis-Abeba
- CRTO - Centre Régional de Télédétection de Ouagadougou
- EOSAT - Earth Observation Satellite Company (Société de satellites d'observation terrestre), organisme chargé actuellement de la gestion du programme LANDSAT
- FAO - Food and Agricultural Organization (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture)
- Franc CFA ou F CFA - Unité monétaire de l'Afrique de l'Ouest francophone
- GTZ - Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (Organisme allemand d'assistance technique)
- IDRC - International Development Research Council (Conseil de recherche sur le développement international), organisme canadien
- ISTI - International Science and Technology Institute, Inc. (Institut international de sciences et technologie)
- LANDSAT - Land Satellite (Satellite terrestre), programme américain de satellites civils d'observation des ressources terrestres
- PNUD - Programme des Nations Unies pour le développement
- REDSO/WCA - Regional Economic Development Services Office/West and Central Africa (Bureau régional de l'AID) à Abidjan
- SPOT - Satellite pour l'observation de la terre (nouvelle série française de satellites d'observation des ressources terrestres)
- UNSO - United Nations Sahelian Office (Bureau des Nations Unies pour le Sahel), division du PNUD
- USAID - Mission AID dans un pays d'accueil

1.0 SOMMAIRE ANALYTIQUE

L'assistance américaine au Centre Régional de Télédétection de Ouagadougou (CRTO) se situe dans le cadre d'un effort de coopération auquel ont participé un certain nombre de bailleurs de fonds d'une part, et d'autre part un groupe de pays africains. Le projet AID a été conçu et mis au point au milieu des années soixante-dix, à la suite du lancement de LANDSAT I et LANDSAT II, dans le cadre d'un effort plus général entrepris par l'AID pour encourager l'emploi de ces nouvelles sources de données dans les pays en voie de développement. Pour le siège du projet, le choix s'est porté sur la ville de Ouagadougou, qui, outre sa situation dans le Sahel, présentait l'avantage de posséder les installations nécessaires et d'avoir accès à d'autres sources d'aide extérieure, du côté de la France en particulier.

Le projet des Etats-Unis (n° 698-0420), lancé en 1978, a fourni au total une contribution de 3,4 millions de dollars, qui a servi principalement à l'assistance technique, au soutien de la formation, à l'agrandissement des locaux du Centre, et à l'achat de matériels et fournitures pour le laboratoire photographique. La clôture du projet est prévue pour décembre. Une évaluation intermédiaire a été effectuée en mars-avril 1983, mais n'a pas eu l'effet désiré par suite de circonstances particulières (Section 3.2).

Notre évaluation des activités techniques du projet indique que la principale tâche accomplie a été de former des Africains à la technologie de télédétection et à ses applications. 228 Africains ont été formés, dont 75% francophones (formés principalement par des spécialistes français en détachement), et les autres anglophones. Près de la moitié de ceux qui terminent la session de trois mois du cycle élémentaire passent ensuite par la session de trois mois du cycle supérieur, plus orientée vers les applications pratiques.

Le programme anglophone donne l'impression d'être moins structuré et plus orienté vers les applications pratiques, tandis que les cours en français sont dans l'ensemble plus rigides et plus théoriques. Ces programmes se limitent l'un et l'autre une introduction à la technologie et des connaissances de base. La plupart des stagiaires sont retournés dans les services gouvernementaux qui les avaient envoyés en formation, et il est estimé que 20 à 25% d'entre eux mettent actuellement leurs connaissances à profit en travaillant dans le domaine de la télédétection. Les personnes consultées reprochent généralement au programme sa courte durée, et souhaiteraient une spécialisation plus poussée dans un plus grand nombre de disciplines - ce qui nécessiterait une réorientation totale du CRTO, et entraînerait des frais supplémentaires.

Le programme d'assistance aux utilisateurs, qui était à l'origine un objectif de premier plan pour le projet, n'a été réalisé que d'une façon limitée, pour autant que les évaluateurs puissent en juger. Ceci est dû aux limitations du Centre en ce qui concerne le personnel et les finances, à la quantité limitée d'images dont il dispose, à la participation insuffisante de l'équipe américaine depuis le deuxième semestre 1982 (par suite de problèmes contractuels), et aux difficultés inhérentes à tous travaux confiés à un organisme régional et concernant des cas particuliers au niveau d'un projet ou d'un pays. La plupart des travaux effectués par le CRTO pour l'assistance aux utilisateurs se sont déroulés au Burkina Faso et portaient sur des projets de petite dimension.

Le laboratoire photographique est un élément vital du projet, étant donné que le CRTO en est tributaire pour la fourniture des produits photographiques servant à la formation, à l'assistance aux utilisateurs et à la diffusion de données. Malgré des locaux et un équipement satisfaisants, le laboratoire souffre depuis le deuxième semestre 1982 de graves problèmes de gestion et d'entretien. Ceci est la conséquence des interruptions survenues dans l'assistance technique américaine, et plus encore du retard apporté à la sélection et à la nomination d'un responsable africain. Ce dernier problème est depuis peu résolu, mais, à moins d'une prolongation du projet, il ne restera pas assez de temps pour une formation satisfaisante de la nouvelle recrue. En outre, le laboratoire aurait besoin de personnel, de matériel et de fournitures supplémentaires, ainsi que d'une installation de traitement des eaux chimiques qu'il évacue.

La bibliothèque et les archives ne sont pas actuellement à la hauteur des exigences du Centre, et nous présentons des recommandations pour la réorganisation et la rénovation de ces installations. Le CRTO éprouve de grosses difficultés à répondre aux demandes de prestations techniques à cause des quantités insuffisantes d'images dont il dispose.

L'équipe américaine d'assistance technique détachée par l'entreprise titulaire du contrat a fait un excellent travail à différents points de vue, notamment qualité technique, niveau pédagogique, relations avec les collègues africains et français, aptitude au travail en milieu sahélien. Cependant les prestations techniques ont subi la répercussion des problèmes d'interruption du contrat, lesquels résultaient de difficultés d'exécution au niveau de l'AID et du CRTO.

Le projet a contribué à une meilleure compréhension et utilisation de la technologie de télédétection en Afrique de l'Ouest, principalement au moyen des résultats et de l'effet "tache d'huile" de son programme de formation. Ceci a été renforcé par les contacts des Africains avec divers projets à financement extérieur portant sur la planification des ressources et faisant appel à la télédétection, ainsi que des travaux plus récents visant à établir des centres nationaux de télédétection au Sénégal, au Cameroun, au Ghana, en Mauritanie et en Côte d'Ivoire. Cependant, étant donné que la technologie est de plus en plus coûteuse, et nécessite de nombreuses importations, il est clair que les pays d'Afrique de l'Ouest continueront de faire appel à l'aide extérieure pendant quelque temps encore. En dehors du programme de formation, le CRTO a peu fait pour la diffusion de la technologie de télédétection au moyen de congrès, colloques, publications ou autres.

De bons résultats ont été obtenus en ce qui concerne l'africanisation du personnel du CRTO. Un groupe multinational et pluridisciplinaire de jeunes cadres et cadres moyens africains, relativement bien qualifiés, a été recruté, et prête son concours pour la formation, les programmes d'assistance aux utilisateurs et l'administration du Centre. Un grand nombre de ces collaborateurs, très qualifiés dans leur branche d'activité professionnelle, auront cependant besoin d'un complément de formation en théorie de la télédétection avant de pouvoir remplacer les enseignants expatriés.

En ce qui concerne l'"africanisation" des finances du CRTO, il est difficile d'évaluer le travail accompli, en raison de la difficulté d'obtenir des renseignements. Bien que les recettes provenant des prestations de services se maintiennent à un niveau très décevant, un gonflement de la trésorerie du CRTO s'est apparemment produit en 1985, en raison du volume anormalement élevé des contributions reçues de six pays membres. Toutefois l'avenir de la situation financière est incertain, car il est improbable que les contributions continuent à être encaissées au rythme de 1985, et il est certain que les frais d'exploitation du CRTO s'élèveront, parallèlement à une diminution du financement extérieur des fournitures, pièces de rechange et matériels importés.

La situation financière du CRTO est liée à sa gestion, laquelle a ses mérites et ses faiblesses. La direction du Centre a très bien réussi dans sa recherche de contributions financières et dans sa tâche de constitution d'un encadrement africain. Mais l'organisation interne du CRTO est rigide, hiérarchisée et cloisonnée, ce qui a des effets négatifs sur le moral et sur l'esprit d'entreprise du personnel.

L'administration du projet par l'AID s'est ressentie de l'ambiguïté concernant l'attribution (à l'USAID ou à l'AFR/RA) de la responsabilité de la réalisation pratique, et a également souffert du caractère "régional" du projet et du fait qu'il se plaçait plutôt à l'arrière-plan des préoccupations de l'USAID. Les collaborateurs de l'USAID s'acquittent convenablement de leurs tâches journalières de soutien du projet, mais la période 1982-1984 a été troublée par des problèmes et des retards d'exécution, ce qui a eu des répercussions négatives sur la valeur des services rendus.

Une "table ronde" a été récemment organisée par le CRTO, réunissant divers bailleurs de fonds pour l'étude d'une éventuelle "Phase II" du projet, comportant la construction d'une station qui permettrait la réception directe, l'enregistrement, le traitement et la diffusion des données des satellites LANDSAT et/ou SPOT. Après avoir examiné les documents présentés à la réunion, nos évaluateurs concluent que la participation des Etats-Unis à une telle entreprise n'est pas souhaitable.

Une comparaison des réalisations du projet avec les objectifs initiaux montre que le projet a obtenu des résultats assez satisfaisants pour la réalisation de l'objectif global du programme auquel il se rattache, en l'occurrence le perfectionnement et l'encouragement de l'utilisation de la télédétection en Afrique de l'Ouest. Ceci a été accompli essentiellement par les activités de formation du CRTO. Par contre les résultats sont moins satisfaisants en ce qui concerne le but spécifique du projet, qui était de créer un centre régional exerçant une influence dynamique, au moyen notamment de travaux d'assistance aux utilisateurs, de promotion et de vulgarisation. Un travail important a été fait, toutefois, pour mettre la direction du Centre entre les mains de responsables africains.

En ce qui concerne les "enseignements à tirer" de l'expérience faite, notre étude dégage et expose les points suivants:

- (a) L'efficacité de l'assistance technique dépend tout autant de sa continuité et de son organisation que de son niveau de qualité technique.
- (b) Les programmes régionaux, qui peuvent être un bon moyen d'introduire une nouvelle technologie, ne sont peut-être pas aussi indiqués pour la mise en pratique de cette technologie.
- (c) Les projets à dominante technologique courent le risque d'une confusion entre la fin et les moyens.
- (d) La gestion d'un projet se ressent de toute ambiguïté concernant l'attribution des responsabilités pour sa réalisation pratique.
- (e) Les données de télédétection n'exigent pas un équipement et une formation hautement technologiques pour être des instruments efficaces d'évaluation et de développement des ressources naturelles.

Notre étude aborde enfin les questions concernant l'avenir des relations de l'AID avec le CRTO et avec les activités de télédétection en Afrique de l'Ouest, et présente les recommandations suivantes :

- (a) L'AID ne devrait pas participer à la Phase II.
- (b) L'assistance de l'AID devrait prendre fin à la clôture du présent projet. Les avantages obtenus en donnant une suite au projet ne justifieraient pas les frais supplémentaires correspondants. Toutefois, pour que le passage au CRTO de l'administration du projet puisse se faire avec soin et d'une façon organisée, il faudra entreprendre un certain nombre de travaux indispensables (exposés à la Section 10.2) qui nécessiteront obligatoirement un financement supplémentaire ainsi qu'une prolongation de la durée du projet et du contrat Spectral Data jusqu'au milieu de 1987.
- (c) L'AID devrait continuer à prêter son concours aux activités de télédétection, et ne pas considérer cette technologie comme une notion isolée, mais comme un instrument particulièrement important - parmi tant d'autres - pour aider l'Afrique à affronter un grand nombre de ses graves problèmes de ressources naturelles et d'environnement. D'après ses observations dans 12 pays d'Afrique de l'Ouest et dans les missions USAID, l'équipe d'évaluation estime qu'un projet instituant des prestations de services techniques et de moyens d'action (télédétection entre autres) pour la résolution des problèmes d'environnement serait extrêmement bien accueilli par les bureaux USAID et les organismes africains. Notre équipe estime que le projet NREMA actuellement à l'étude, s'il était pourvu d'un volet de télédétection, correspondrait bien à cette sorte d'exigences, et recommande au Bureau AID pour l'Afrique d'accorder un soutien vigoureux à ce projet.

2.0 INTRODUCTION

En juin 1986, l'AID/AFR/RA a passé contrat avec l'ISTI (International Science and Technology Institute, Inc.) pour l'évaluation finale du Projet n° 698-0420 (projet régional de télédétection pour l'Afrique de l'Ouest). Pour ce travail, l'ISTI a engagé un spécialiste de l'étude des programmes et institutions d'assistance, M. John D. Blumgart, et un analyste de ressources et expert en télédétection, M. Andrew S. Stancioff. Les termes de référence de l'étude figurent à l'Annexe II.

La méthodologie adoptée pour l'évaluation a été la suivante: (a) visite de douze des quinze pays membres du CRTO, (b) à Ouagadougou même, examen du travail accompli par le CRTO. M. Stancioff a visité dix des pays francophones, et M. Blumgart deux des pays anglophones membres du CRTO. Les membres de l'équipe ont passé en Afrique la période du 3 juillet au 14 août, et ont consacré le mois suivant, à Washington, à la rédaction du rapport et à des séances de compte rendu.

Notre équipe tient à remercier les services de l'USAID/Burkina Faso pour leur aide précieuse lors du séjour de l'équipe à Ouagadougou, ainsi que les bureaux USAID de chacun des pays d'Afrique occidentale et le bureau REDSO/WCA, pour leur assistance au cours de la visite de ces pays. Nous remercions également M. Léon Okio, Directeur général du Centre, et ses collaborateurs pour leur assistance et pour les nombreuses heures passées à discuter avec l'équipe des questions concernant le CRTO. Des services extrêmement appréciables ont été également rendus par les membres du personnel détaché par Spectral Data. Notre équipe tient à remercier tout particulièrement Jeanne Marie Zongo et Marie Noëlie Tuyna à l'USAID/Burkina Faso, Christine Chereese Powell et Aisha A. Samatar à l'ISTI, pour tous les soins, la patience et la persévérance qu'elles ont apportés à la préparation du présent document.

Tout au long de nos travaux, le Centre Régional de Télédétection de Ouagadougou a constamment été désigné par le sigle CRTO, qui est également adopté dans le présent document.

3.0 INFORMATION GENERALE

3.1 Historique et description succincte du projet

3.1.1 Cadre général d'organisation du projet

L'assistance américaine au Centre Régional de Télédétection de Ouagadougou (CRTO) se situe dans le cadre d'un effort de coopération auquel ont participé un certain nombre de bailleurs de fonds d'une part, et d'autre part un groupe de pays africains. Le projet AID fut conçu et mis au point au milieu des années soixante-dix, à la suite du lancement de LANDSAT I et LANDSAT II, dans le cadre d'un effort plus général entrepris par l'AID pour encourager l'emploi de ces nouvelles sources de données dans les pays en voie de développement. Les objectifs visés par l'AID étaient de découvrir des applications particulières de ces données qui puissent aider les pays en développement à traiter les questions propres à leur environnement et à leurs ressources naturelles, de faire la démonstration des applications proposées, et de fournir aux planificateurs et techniciens africains la formation correspondante.

A l'intérêt manifesté par l'AID pour l'introduction des résultats de la nouvelle technologie dans les pays en voie de développement, correspondait du côté de ces derniers un désir tout aussi fort de profiter des avantages que cette technologie laissait entrevoir. En Afrique, en particulier, une conférence ministérielle de la Commission Economique pour l'Afrique (CEA) des Nations Unies lançait dès 1975 un appel pour la promotion du transfert et de l'utilisation de la technologie dans tout le continent. Par la suite, les pays africains, cette fois encore sous l'égide de la CEA, se mirent d'accord sur un plan de création de centres régionaux (pour la réception, le traitement, le stockage et la diffusion des données transmises par satellite, ainsi que l'assistance et la formation aux techniques nouvelles) dans cinq villes - Le Caire, Ile Ife (Nigeria), Kinshasa, Nairobi, Ouagadougou (Haute-Volta, devenue ensuite Burkina Faso).

Le choix de Ouagadougou avait été dicté à l'AID par un certain nombre de raisons. Tout d'abord, la ville était située dans le Sahel, ce qui cadrait avec le désir de l'AID de s'occuper des problèmes d'environnement de cette région, alors en proie à une terrible sécheresse. En outre, la ville disposait du terrain et des installations nécessaires au centre projeté, sur les lieux d'une ancienne station française d'observation de satellites, et la France était disposée à apporter des concours importants pour collaborer à la réalisation d'un projet à cet emplacement. Approximativement au cours de la même période, l'AID décidait également d'accorder une aide substantielle à l'installation à Nairobi d'un centre régional similaire destiné à desservir l'Afrique de l'Est et l'Afrique du Sud.

Depuis le lancement du CRTO en 1978-79, les Etats-Unis et la France demeurent les principales sources de financement extérieur. Le Canada, l'un des premiers partenaires, avait fourni d'importantes contributions, mais s'est retiré depuis lors, par suite de problèmes survenus dans ses relations avec le gouvernement local, et d'un désaccord avec la France concernant le projet de station de réception. D'autre part le PNUD, l'UNSO, la FAO, la République fédérale d'Allemagne (GTZ), l>IDRC et la Fondation Jean-Paul II apportent de temps à autre leur assistance dans certains domaines. Du côté africain, une structure administrative a été établie au niveau régional pour le CRTO, avec notamment un Statut officiel précisant toutes les règles de fonctionnement du Centre, un accord passé entre le Centre et le pays d'accueil pour l'administration du siège, et un Comité régional de gestion composé de représentants de chacun des quinze pays ayant adhéré au Centre.* Le Comité est représenté par un Conseil exécutif de cinq membres auquel doit rendre compte le Directeur général du Centre.

* Les pays membres sont actuellement l'Algérie, le Bénin, le Burkina Faso, le Cameroun, le Congo, la Côte d'Ivoire, le Ghana, la Guinée, le Liberia, le Mali, la Mauritanie, le Niger, le Sénégal, la Sierra Leone et le Togo.

3.1.2 Le Projet (698-0420)

Le projet AID d'assistance au CRTO a été approuvé en 1978. Il était prévu que le projet s'étalerait sur une période de cinq ans, et que son exécution se ferait en deux phases: Au cours de la Phase I, d'une durée d'environ deux ans, les activités du Centre, portant sur les images LANDSAT et sur d'autres types de données comme les photographies aériennes, seraient limitées à la formation, à l'assistance aux utilisateurs et à la diffusion. Au cas où les activités de la Phase I seraient réalisées avec succès, où les partenaires africains se montreraient disposés à apporter des concours importants, et où un certain nombre d'autres exigences seraient satisfaites, il était envisagé de passer à une deuxième phase, au cours de laquelle le Centre serait doté d'une station de réception, d'enregistrement et de traitement des données. On prévoyait que la majeure partie du financement de la station de réception proviendrait du Canada. Les Etats-Unis et la France, qui avaient accepté de fournir la majeure partie des concours pour la formation et les autres activités d'assistance technique au cours de la Phase I, devaient poursuivre leur assistance pendant la deuxième phase.

En fait, pour différentes raisons qui sont exposées ailleurs, le Centre n'est pas encore entré dans la Phase II. L'aide américaine et française a donc servi essentiellement à des activités d'assistance technique. A ce jour, les fonds alloués par les Etats-Unis (3,375 millions de dollars au total) ont financé, dans le cadre d'un contrat avec la firme Spectral Data Corporation, les services de spécialistes de divers aspects de la télédétection; ces spécialistes ont dispensé la plupart des cours de formation anglophone, entrepris des missions de sensibilisation dans les pays membres, et prêté leur concours aux Africains désireux d'utiliser la technologie pour résoudre des problèmes spécifiques. Pendant la période 1979-82, le contrat a fourni trois spécialistes engagés à long terme - un géographe, un spécialiste des applications forestières et un ingénieur de laboratoire photographique. L'assistance fournie au laboratoire photographique du Centre revêt une importance toute particulière, les tâches de formation et d'assistance technique du Centre exigeant que l'on dispose sur place des moyens de traiter et reproduire les images, les photographies aériennes, les cartes et autres supports visuels de données. La subvention accordée par l'AID a servi à financer le bâtiment et l'équipement destinés au laboratoire, ainsi qu'un agrandissement des installations du Centre. L'AID a par ailleurs pris en charge certains éléments du coût de fonctionnement du CRTO, notamment l'importation d'articles indispensables - fournitures pour le laboratoire photographique, images satellites et bandes magnétiques, publications - et certains frais de voyage et de formation. Depuis juin 1982, l'assistance technique américaine demeure sporadique et intermittente, par suite de problèmes qui ont retardé la passation et l'exécution des contrats.

3.2 L'évaluation de 1983 et ses résultats

Une évaluation du projet a eu lieu en mars-avril 1983: les travaux ont duré un mois, pendant lequel deux spécialistes de la télédétection se sont rendus dans sept des pays membres du CRTO, et ont également examiné le travail accompli au Centre. L'équipe a constaté que les réalisations du projet étaient en accord avec les objectifs de la Phase I dans un grand nombre de cas, mais étaient loin de compte dans d'autres cas. Le CRTO avait fait un bon travail pour la formation de cadres techniques et professionnels africains, pour la sensibilisation des

pouvoirs publics aux possibilités offertes par le Centre, pour la préparation d'études et d'exposés sur des activités de développement faisant usage de la télédétection, pour la mise en place d'un laboratoire photographique fonctionnant bien, pour l'assistance à la création de deux centres nationaux, et pour le démarrage du processus d'africanisation du personnel du CRTO.

L'équipe d'évaluation a néanmoins relevé un certain nombre de problèmes non résolus qui menaçaient l'avenir du projet. A noter particulièrement, le manque de collaborateurs africains ayant la formation nécessaire pour s'acquitter des fonctions techniques du Centre, le nombre insuffisant de collaborateurs expatriés pouvant assurer la formation au niveau supérieur ou les prestations de services aux utilisateurs, un défaut d'organisation rendant difficiles les tâches d'administration courante et la résolution des problèmes de personnel, enfin le faible volume des fonds obtenus localement, soit en rémunération des prestations de services du CRTO, soit au titre des contributions des pays membres. L'équipe a également observé que le laboratoire photographique, ainsi que le Centre lui-même, se détérioraient dangereusement faute d'entretien et de personnel. Par ailleurs, l'équipe d'évaluation a exprimé des réserves sur l'importance accordée à la création d'une station de réception au cours de la Phase II, faisant observer que l'on disposait déjà de plus de données de satellites qu'il n'en fallait pour répondre aux exigences du Centre.

L'équipe d'évaluation a recommandé de prolonger de deux ans et demi la durée du projet, avec un financement supplémentaire de 2,3 millions de dollars devant permettre (a) le recrutement d'un groupe d'assistance technique de 5 à 6 personnes, dont le chef remplirait les fonctions de directeur adjoint du CRTO, (b) l'agrandissement du laboratoire, avec achat de matériel supplémentaire, (c) le paiement de frais d'experts à court terme, de fournitures et de voyages. Ce qui précède devait être subordonné à l'engagement que prendrait le CRTO de pourvoir certains postes d'homologues. En outre, l'équipe a recommandé une transformation considérable de la façon de travailler des collaborateurs américains. Ce qui était proposé, c'était que le groupe, au lieu de jouer un rôle de formation et d'assistance technique en restant essentiellement sur place au Centre, devienne une unité fonctionnelle se déplaçant davantage, pour aller à la recherche d'activités de télédétection, promouvoir ces activités, réaliser des projets et produire des revenus pour le Centre. C'est au chef de groupe (directeur adjoint) qu'il reviendrait d'organiser ces activités. Le programme de formation devrait être révisé pour faire une plus grande place aux formations de niveau supérieur, ainsi qu'à la qualité de la gestion.

Bien qu'elles aient rencontré l'accord de la Mission, les principales recommandations de l'évaluation en ce qui concerne le financement et le personnel n'ont pas été suivies d'effet lors de l'examen du projet par l'AID/W, en 1983-84, en vue d'une éventuelle extension de sa durée et de son financement. Néanmoins, lorsque le projet a été ultérieurement remis en activité, certaines modifications ont repris les thèmes essentiels de l'évaluation, notamment en faisant une plus grande place aux fonctions de commercialisation et de sensibilisation pour le chef de groupe américain, et en introduisant de nouvelles conditions dans l'accord de subvention, de manière à exercer une pression sur le CRTO pour le recrutement et la mise en poste d'un technicien africain de laboratoire photographique, pour la nomination d'autres Africains aux postes vacants, et pour l'élaboration d'un plan financier.

3.3 Situation actuelle du projet

3.3.1 Situation du CRTO

A l'heure actuelle, le CRTO exerce ses activités techniques sous la direction d'Africains et avec un nombre accru de collaborateurs techniques africains, tout en continuant de recevoir l'assistance d'expatriés. Des formations sont en cours, sur divers aspects de la télédétection au niveau élémentaire et à des niveaux plus avancés, avec une classe de cinq étudiants anglophones et une classe de onze étudiants francophones. Un nouveau directeur, de nationalité béninoise, choisi par les pays membres conformément au statut du Centre, a remplacé l'ancien directeur en août 1984. Un certain nombre d'Africains - dans certains cas anciens élèves du programme de formation CRTO - ont été nommés à des postes techniques et de cadres moyens. Une équipe de quatre spécialistes français et (pour le moment) quatre experts américains prête son concours pour la formation, pour l'entretien et le fonctionnement du laboratoire photographique, pour les activités d'assistance aux utilisateurs, et pour la sensibilisation des pays membres - et des membres potentiels - aux possibilités offertes par le Centre. Au point de vue financier, bien que des résultats aient été obtenus en ce qui concerne les contributions des pays membres et les revenus tirés des prestations de services, le CRTO demeure essentiellement tributaire de l'aide extérieure, en particulier en provenance des Etats-Unis et de la France. Le projet AID (698-0420) doit prendre fin en décembre 1986. Les Français prévoient, semble-t-il, de procéder de leur côté à une évaluation du CRTO qui servira à définir leurs futurs rapports avec cet organisme. On peut dire par conséquent que le CRTO aborde une phase critique de son évolution.

3.3.2 "Table ronde" des bailleurs de fonds, et débat sur la station de réception

Dès le démarrage du projet CRTO, il avait été envisagé de doter le Centre d'une unité de réception, enregistrement et traitement de données transmises par satellite, en vue de donner plus d'extension et d'efficacité à ses fonctions de formation, d'assistance technique et de diffusion de données. La "Phase I" du projet était donc conçue comme le prélude à une éventuelle "Phase II". On trouvera à la section 7 de la présente étude un exposé des avantages et des inconvénients de l'action envisagée, du point de vue technique, du point de vue financier et du point de vue de la gestion.

La Phase II, sa définition technique et l'articulation de son programme, ont fait l'objet de nombreux pourparlers qui remontent aux premières années du projet. L'affaire a pris mauvaise tournure au début des années quatre-vingt, lorsque les négociations entre Canadiens et Français au sujet du choix de l'équipement à installer, de son coût et des fonctions à prévoir, ont abouti à une impasse.

Plus récemment, le débat sur la station de réception a été remis à l'ordre du jour par les membres africains du CRTO, et en particulier par le Conseil exécutif de son Comité régional de gestion. Après plusieurs reports, une "table ronde" a été organisée à Ouagadougou les 28 et 29 juillet 1986, sous la direction du président du Conseil exécutif, pour solliciter des concours pour le soutien de la Phase II*

* Voir à l'Annexe III un résumé des travaux de la table ronde.

A cette réunion participaient des représentants de la France, des Etats-Unis, du Fonds Européen de Développement, du PNUD, de l'UNSO, de la FAO et de l'IDRC. L'absence du Canada et de la République fédérale d'Allemagne a été remarquée.* Du fait que la réunion avait été annoncée très peu de temps à l'avance, il ne s'est trouvé que peu de participants en mesure de prendre des engagements financiers à l'égard de la Phase II (les Etats-Unis se sont même refusés à signer le procès-verbal de la réunion). Une réponse encourageante est néanmoins venue du Fonds Européen de Développement, et les petits bailleurs de fonds ont exprimé le désir de poursuivre leur assistance technique. La France représentait un cas particulier, ayant aidé le CRTO à préparer la documentation de la réunion, et envoyé de Paris une délégation spéciale. Cette délégation a annoncé que la France avait prévu un budget de 30 millions de francs français (environ 4,3 millions de dollars) pour une station de réception de données de satellites, dotée en particulier des moyens de recevoir les images transmises par la série SPOT. La délégation a toutefois ajouté que la contribution française serait subordonnée à l'apport de concours complémentaires substantiels par d'autres bailleurs de fonds, ainsi qu'à la constatation de la capacité des Africains de faire face à l'accroissement des frais d'exploitation entraîné par la station de réception.

Les participants ont par ailleurs étudié l'organisation et le planning des démarches préliminaires à effectuer pour le lancement de la Phase II (études, recherche de capitaux, appels d'offres, étude des soumissions, passation des contrats, etc.) Cependant, étant donné l'attitude hésitante des bailleurs de fonds, la table ronde s'est traduite, à l'actif, tout au plus par un tableau peu concluant des perspectives d'organisation et de financement de la Phase II. Au passif, elle a contribué à détourner l'attention des problèmes touchant la poursuite et l'optimisation de la Phase I, et à minimiser l'importance de ces problèmes qui sont pour le CRTO une dure réalité.

4.0 EVALUATION DES ACTIVITES TECHNIQUES DU PROJET

Cette section contient un exposé des activités techniques du projet. Elle rend compte d'entretiens avec 53 utilisateurs et fonctionnaires des pays membres, 55 collaborateurs des missions USAID, 4 collaborateurs du CRTO, 14 collaborateurs de l'entreprise américaine sous contrat, 31 stagiaires ou ex-stagiaires du CRTO, et 16 autres personnes travaillant pour des organismes d'assistance ou des projets se rapportant à la télédétection.

* La République fédérale d'Allemagne, de même que le Canada, avait auparavant envisagé de prêter son concours à la station de réception, notamment en ce qui concerne l'antenne. Lors de la table ronde, lecture a été faite d'une lettre reçue de Bonn par laquelle la République fédérale se déclarait disposée à fournir au CRTO une quantité limitée de matériel destiné à la formation, et à fournir également un concours similaire pour des travaux à effectuer au Sénégal, au Cameroun, au Niger et en Sierra Leone dans le domaine de la télédétection.

4.1 Le programme de formation

Dès les débuts du CRTO, l'accent a été mis principalement sur les activités de formation. Depuis juillet 1978, 228 personnes ont suivi au Centre des cours de formation en télédétection, en langue française pour les pays francophones et en langue anglaise pour les pays anglophones. La plupart des stagiaires ont été en formation pendant trois mois, d'autres pendant six mois, et quelques-uns pendant neuf mois. Depuis le commencement, la formation a été effectuée par des spécialistes français, américains et canadiens. Depuis 1980 certains travaux de formation sont accomplis par des Africains. En 1985 les services de formation ont augmenté le nombre de leurs collaborateurs africains, et emploient maintenant 4 à 9 Africains, selon le type de formation et le niveau de l'enseignement.

4.1.1 Historique et description quantitative

Près du quart des stagiaires francophones venaient du Burkina Faso, et plus du quart des anglophones venaient du Ghana. Jusqu'à une date récente, la formation s'effectuait en deux sessions distinctes - niveau élémentaire, niveau supérieur - d'une durée de trois mois chacune. Le nombre total d'étudiants qui sont passés par le cycle supérieur est de 112 (87 francophones et 25 anglophones). Le nombre moyen d'étudiants par classe est, pour la formation en langue française, de 11 pour le cycle élémentaire et de 5 pour le cycle supérieur, et pour la formation en langue anglaise, de 7 pour le cycle élémentaire et de 4 pour le cycle supérieur. La plupart des stagiaires viennent du secteur public et retournent dans leurs ministères respectifs à l'issue de leur formation. On estime qu'environ 25% des stagiaires ont ensuite l'occasion de mettre en pratique leur formation. Une forte proportion des stagiaires (43%) ont une formation de géologues et de spécialistes des forêts. Parmi les stagiaires francophones du cycle élémentaire, on compte 74% de diplômés universitaires et 26% de techniciens (études secondaires), les pourcentages correspondants étant de 58% et 42% pour les stagiaires anglophones. Les anglophones du cycle supérieur ont tous des diplômes universitaires. Quatre techniciens de photographie - tous francophones - ont été formés au laboratoire photographique.

4.1.1.1 Formation anglophone

La formation anglophone est effectuée par des scientifiques et techniciens (au nombre de trois maximum) détachés sous contrat par la firme Spectral Data Corporation. Cette société a détaché, depuis le démarrage du programme anglophone en 1979, des géographes, des spécialistes des forêts et des géologues de formation universitaire supérieure (Ph.D.), et un technicien de photographie. Aux dires des personnes consultées, tous les formateurs donnent une importance majeure aux notions générales de télédétection, et font une grande place aux travaux pratiques d'interprétation et aux activités sur le terrain. Plus récemment, des collaborateurs africains ont été introduits dans le groupe, et ont enseigné pendant une session de trois mois; ils ont également participé à l'enseignement de cours spécialisés en français, aux côtés du personnel détaché sous contrat. Le cursus du programme anglophone est conforme à ce qui est normalement enseigné en télédétection dans les universités américaines.

4.1.1.2 Formation francophone

Cette formation est effectuée depuis 1978 par des Français expatriés ou détachés temporairement. Au niveau supérieur, la plupart des enseignants et chargés de cours viennent des services de Toulouse du Programme spatial français ou de l'Institut Géographique National (I.G.N.), ou d'universités françaises dans certains cas. Les éléments plus jeunes sont des moniteurs et techniciens de télédétection pour lesquels le travail au CRTO tient lieu de service militaire. Le programme francophone a un caractère plus structuré et scolaire, avec un enseignement plus théorique. Des Africains ont récemment été adjoints aux collaborateurs étrangers, et il y a maintenant 6 Africains qui participent à l'enseignement, aux travaux de laboratoire, à l'organisation d'activités pratiques et à l'assistance aux utilisateurs. Ces nouveaux collaborateurs sont compétents dans leurs domaines respectifs, mais ont une formation insuffisante en télédétection, ayant acquis l'essentiel de leurs connaissances en travaillant au Centre.

4.1.1.3 Méthodes de sélection des stagiaires

Les stagiaires sont présentés par les institutions auxquelles ils appartiennent dans leur pays, et les candidats sont ensuite examinés et sélectionnés par le Centre. Le problème qui se présente constamment est celui de l'extrême disparité des formations, des compétences et des intérêts. En ce qui concerne les études, le niveau des candidats va du diplôme d'école technique professionnelle jusqu'au doctorat. Il faut ajouter que la valeur des études sanctionnées par un doctorat en développement rural ou en géographie est souvent à un niveau différent de celle correspondant au doctorat en agronomie, en pédologie ou en géologie, et en outre que le niveau varie d'un pays à un autre. Pour remédier à ce problème, l'évaluation du CRTO faite pour l'USAID en 1983 avait proposé de faire examiner les candidats potentiels, dans leurs pays respectifs, par les collaborateurs du CRTO au cours de leurs missions de sensibilisation (ce qui avait été fait, avec des résultats satisfaisants, pour les premiers programmes anglophones). On avait d'autre part suggéré d'établir pour les techniciens un programme distinct, moins poussé, avec concentration sur la collecte et la réduction cartographique des données, le dessin et l'archivage.

4.1.1.4 Coûts et bénéfices de la formation

Voici une question qui est, comme toujours, difficile à traiter, du fait que nous ne savons pas exactement quels sont les avantages retirés par chaque pays de la formation de ses citoyens. Nous pouvons toutefois établir un rapport entre la formation en elle-même et les dépenses qu'elle entraîne pour les bailleurs de fonds et les pays membres. Si l'on considère que 228 personnes ont été formées au CRTO, ce qui représente une durée de formation équivalente à 1 000 mois individuels, et que le coût de ces mois de formation s'élève approximativement à 8,5 millions de dollars*, on peut calculer que la formation

* Il s'agit d'un calcul très approximatif, qui prend en compte des contributions de 3,4 millions de dollars pour les Etats-Unis, à peu près autant pour la France, et 800 000 dollars pour le Canada, le solde provenant de fonds africains.

a coûté + 40 000 dollars par personne, ou 8 500 dollars par mois individuel. D'autre part, si l'on considère uniquement la formation anglophone, avec 52 stagiaires anglophones et 3,4 millions de dollars investis par l'USAID, on arrive à un chiffre de 65 000 dollars par stagiaire. Si l'on soustrait le coût du laboratoire photographique estimé à 1 million de dollars (bâtiment, matériel etc.) on arrive à un chiffre approximatif de 44 000 dollars par personne. Compte tenu de l'utilisation limitée faite par les stagiaires des techniques de télédétection (voir Section 4.1.2.2), ce chiffre paraît bien élevé pour le prix de la formation. Dans la mesure où on peut imputer certains coûts du projet aux activités d'assistance aux utilisateurs et à d'autres services du CRTO, le coût unitaire de la formation s'abaisse. Toujours est-il que le programme de formation n'a pas atteint le niveau de rentabilité que l'on avait espéré.

4.1.2 Evaluation du programme de formation

L'évaluation du programme est présentée à l'Annexe I, Section A et Tableau A-1, ainsi que dans l'exposé ci-après.

4.1.2.1 Evaluation de l'enseignement

Pour notre étude du contenu de l'enseignement dispensé par le CRTO, nous avons fait avec les formateurs un examen précis de l'ensemble du cursus (cours en français et cours en anglais). De plus, nous avons examiné les résultats du programme avec des étudiants en stage au CRTO, avec d'anciens élèves retournés dans leur pays, avec des cadres des pays participants, et avec des représentants des missions AID et d'autres organismes internationaux. Nous avons également examiné des mémoires et thèses préparés par les élèves du cycle supérieur, ainsi que d'autres activités, séminaires et travaux spéciaux.

Les enseignants anglophones ont déclaré que les cours pourraient être plus intéressants si les enseignants étaient plus nombreux et représentaient des disciplines plus variées, notamment l'hydrologie et l'agronomie. Les enseignants francophones ont affirmé que les cours tels qu'ils existaient correspondaient bien aux exigences du développement de l'Afrique de l'Ouest.

Les anciens élèves, dans l'ensemble, approuvent le programme anglophone, mais jugent les cours faits en français trop théoriques. Ils pensent tous que les cours du cycle supérieur ne durent pas assez longtemps, ne mettent pas les stagiaires en contact avec des spécialistes des disciplines enseignées, ne se concentrent pas assez sur les applications pratiques, et ne laissent pas assez de temps aux étudiants pour contrôler les résultats de leurs efforts dans leur propre pays avant de retourner au CRTO pour terminer leur travail sous la direction du professeur. Les cours du cycle supérieur ont une portée limitée parce qu'il n'y a pas assez d'enseignants, parce que l'on ne dispose pas d'images en suffisance, par suite aussi du type de formation des enseignants, de la courte durée de la session supérieure, et du manque de formation des collaborateurs africains.

Les cadres africains consultés estiment, dans l'ensemble, que les cours faits en français ne sont pas d'un niveau suffisant, et ne sont pas assez orientés vers les applications pratiques. Quant au programme de cours en anglais, ils ont

observé que ce qui y est enseigné est d'excellente qualité, mais que le programme est trop court, ne contient pas assez d'éléments spécialisés, et que les enseignants ne sont pas assez nombreux. De l'avis de la plupart des cadres consultés, le défaut de la formation CRTO est de manquer de certains éléments qui sont importants pour le développement de l'Afrique de l'Ouest: des cours d'un niveau plus élevé, des activités pratiques sur le terrain, et des cours faits par des spécialistes traitant de leur propre spécialité.

L'examen d'environ 15 mémoires rédigés par des étudiants CRTO du cycle supérieur confirme les problèmes signalés par les anciens élèves et les cadres professionnels. Toutefois les travaux des étudiants portent sans exception sur les problèmes du développement de l'Afrique de l'Ouest - parfois avec une vision un peu étroite il est vrai - et ils montrent que les étudiants ont bien compris leur sujet. En fin de compte, les étudiants, à quelques rares exceptions près, n'ont guère eu le moyen de mettre leurs capacités à l'épreuve, en raison des ressources limitées du Centre.

En conclusion, l'équipe d'évaluation juge que les cours de formation organisés au CRTO - cycle élémentaire, cycle supérieur et séminaires de télédétection - tels qu'ils sont préparés et présentés par les collaborateurs du CRTO, se concentrent effectivement, comme il était prévu, sur l'application de la technologie aux besoins du développement de l'Afrique de l'Ouest. Ces cours ont rendu des services en rapport avec la situation de la région. L'unique réserve faite par ce jugement relativement positif concerne un cours d'agro-statistique enseigné récemment. Les critiques signalant des faiblesses du programme actuel sont justifiées, et les améliorations suggérées (cours d'une durée plus longue, d'un niveau plus élevé, adjonction de cours spécialisés, formation d'un plus grand nombre d'étudiants) seraient souhaitables, mais exigeraient un groupe d'enseignants plus nombreux et de formation plus poussée, ainsi que des locaux plus étendus. Reste à savoir si les frais entraînés par de semblables mesures se traduiraient par une plus grande rentabilité du programme, et il s'agit là d'une question à laquelle notre équipe n'est pas en mesure de répondre.

4.1.2.2 Services rendus par les stagiaires après leur formation

Nous avons pris contact avec 31 des 228 stagiaires et anciens élèves du CRTO. 18 d'entre eux se trouvaient au CRTO, 15 comme étudiants et 3 comme enseignants. Les 13 autres anciens élèves exerçaient tous des fonctions se rapportant en quelque manière à la télédétection. Au Sénégal, au Cameroun, au Mali, au Niger, au Ghana et au Liberia les ex-stagiaires travaillaient à des projets de télédétection; dans le cas du Mali, du Niger de la Guinée et du Cameroun les ex-stagiaires exercent également (voire principalement) des fonctions de conseil en télédétection auprès de leur ministère. Dans l'ensemble, il semble que les stagiaires passent à la fin de leurs études à des postes correspondant aux compétences acquises au Centre, et, dans une minorité non négligeable de cas, utilisent ces compétences pour leur travail. Malheureusement, le CRTO n'organise aucune activité systématique de liaison avec ses anciens élèves, ce qui rend difficile l'obtention en temps opportun de renseignements sur les services rendus par les personnes formées.

4.2 Assistance aux travaux d'étude et de planification des ressources dans la région - Les services CRTO d'assistance aux utilisateurs

L'assistance aux utilisateurs est l'un des deux principaux objectifs du CRTO. En principe, les collaborateurs du CRTO devraient travailler à la sensibilisation des pays membres, des bailleurs de fonds internationaux et d'autres utilisateurs éventuels des possibilités d'assistance offertes par le CRTO pour la résolution de problèmes relatifs aux ressources naturelles et au contrôle de l'environnement. Les collaborateurs du CRTO devraient non seulement savoir effectuer les enquêtes nécessaires, mais également savoir organiser les projets, rédiger les termes de référence, présenter les dossiers de soumission et négocier les contrats. A ce propos, l'évaluation USAID précédente avait recommandé que le CRTO ait à son programme un cours préparant tout particulièrement à ces travaux.

4.2.1 Récapitulation des travaux d'assistance aux utilisateurs

Depuis sa création, le CRTO a entrepris 28 projets d'assistance aux utilisateurs pour divers services et organismes. Ces projets, dont la liste figure à l'Annexe IV, n'étaient pas tous financés par les utilisateurs; beaucoup d'entre eux ont en fait été réalisés aux frais du CRTO. Parmi les 28 projets, 20 ont été réalisés au Burkina Faso, 1 au Ghana, 1 au Cameroun, 3 en Côte d'Ivoire et au Bénin, et un autre concernait l'ensemble de la région.

4.2.2 Volume de la demande des utilisateurs, capacité du CRTO d'y faire face

Il est difficile de juger de la demande des utilisateurs, du fait que toutes les demandes sont filtrées au niveau du bureau du Directeur ou de collaborateurs du Centre. Toutefois, à en juger par nos contacts dans les pays membres, il semble que, dans la plupart des cas où les services d'assistance aux utilisateurs du CRTO ont reçu des demandes, soit de renseignements concernant le coût des images, soit de fourniture d'images, le CRTO a été incapable de fournir ce qui était nécessaire, ou s'est montré peu disposé à le faire. Nous n'avons vu aucun dépliant du CRTO indiquant les services offerts aux utilisateurs, et le bulletin d'information CRTO a cessé d'exister depuis 3 ans.

Bien que la plupart des collaborateurs du CRTO soient apparemment loin d'être surchargés de travail, il est néanmoins probable que, si la demande de prestations aux utilisateurs augmentait, le Centre ne pourrait y faire face. L'une des contraintes les plus graves est le manque d'images à distribuer. D'autre part, pour les travaux à l'extérieur du Burkina Faso, il serait nécessaire d'envoyer des collaborateurs africains et expatriés sur le terrain pendant de longues périodes. Quant au laboratoire photographique, bien que sa capacité d'absorber un grand nombre de projets n'ait pas encore été mise à l'épreuve, on peut supposer qu'elle serait affectée par l'insuffisance du personnel. Ajoutons que les africains affectés à l'assistance aux utilisateurs n'ont pas encore une formation suffisante pour prêter les services prévus. D'après notre examen de nombreux rapports publiés à l'intérieur du CRTO, nous jugeons que ces collaborateurs sont à un niveau suffisant, voire à un bon niveau par rapport aux critères utilisés pour des stagiaires, mais non par rapport aux normes internationales. D'autres problèmes se présenteront également en ce qui concerne les locaux et l'équipement. Pour toutes ces raisons, l'impact du programme d'assistance aux utilisateurs sur l'aménagement des ressources de l'Afrique de l'Ouest reste très limité.

4.3 Le laboratoire photographique

Les principales fonctions du laboratoire photographique sont l'acquisition, le stockage, le traitement, la production et la distribution d'images de télédétection. Ses principaux objectifs sont: (a) prêter ses services aux travaux de formation du Centre, (b) prêter ses services aux travaux de télédétection entrepris par ou avec la collaboration du CRTO, (c) produire et vendre des images aux intéressés autorisés par le Centre, (d) former des techniciens de laboratoire photographique pour les organismes de télédétection d'Afrique de l'Ouest, (e) venir en aide aux laboratoires photographiques de télédétection d'Afrique de l'Ouest.

4.3.1 Historique et description

Depuis sa création, le laboratoire photographique avait été placé sous la direction de M. James Sorenson, avec l'aide de M. Bougna Benoit Gomina, stagiaire burkinabè qui avait suivi le premier cours de formation du Centre et était resté au laboratoire pour aider aux opérations quotidiennes. Après avoir dirigé toute la phase de construction du laboratoire photographique et d'installation du matériel, Sorenson s'est chargé de la direction d'ensemble des opérations du laboratoire, y compris l'acquisition, la production et la distribution de produits photographiques.

Le laboratoire photographique a souffert en particulier du fait qu'il a fallu beaucoup de temps pour trouver et embaucher un homologue africain pour le remplacement de Sorenson. Apparemment, le problème était dû à la difficulté de trouver des candidats ayant les compétences et l'expérience nécessaires, ainsi qu'à la lenteur des formalités administratives d'embauche du CRTO. Plusieurs candidats avaient été trouvés, qui disparurent avant la fin des opérations. L'absence d'un homologue et l'expiration du contrat de Spectral Data créèrent un vide dans la gestion technique et administrative du laboratoire photographique (en dépit du bon travail accompli par M. Gomina), ce qui aboutit à une situation désastreuse: détérioration du matériel, pillage des fournitures, désorganisation totale. Depuis le mois d'août 1983, Sorenson a dû être rappelé cinq fois pour de brèves périodes, pour remettre de l'ordre dans le chaos, réparer le matériel et passer des commandes de fournitures. Pendant ce temps, l'USAID continuait d'insister pour que le CRTO nomme un homologue, et en 1984, lorsque le projet a été remis en activité, cette nomination a fait l'objet d'une condition préalable dans le texte révisé de l'accord de subvention. Toutefois, il a encore fallu attendre jusqu'en juillet 1986 pour que le CRTO affecte au laboratoire un cadre africain. La formation de cette personne aura une importance décisive pour l'avenir du laboratoire.

La production photographique continue d'alimenter les activités de formation du Centre ainsi que les travaux entrepris pour les utilisateurs. Cependant les demandes d'images provenant d'organismes extérieurs ont subi une diminution sensible: alors qu'on atteignait environ 350 commandes entre le milieu de 1981 et le milieu de 1982, une centaine de commandes seulement a été enregistrée pour la période de 21 mois qui a suivi.

4.3.2 Installations et volume d'activité

Lors de la mise au point du projet, l'USAID avait reconnu que les locaux du CRTO tels qu'ils existaient alors n'offraient pas l'espace nécessaire pour le laboratoire photographique, et avait financé la construction d'un nouveau bâtiment de 9 x 9 m. Bien que ce nouveau local soit bien construit et très bien équipé, il faudrait encore l'agrandir si les travaux à effectuer pour les pays membres et pour les étudiants augmentaient, ou si une station de réception était construite, auquel cas la superficie et l'équipement nécessaires pourraient atteindre le double de ce qu'ils sont actuellement. Ce problème a déjà été signalé par l'évaluation USAID de 1983. Les experts considèrent néanmoins que le laboratoire est extrêmement bien équipé par rapport à la charge de travail actuelle. On trouvera à l'Annexe V une liste de l'équipement possédé par le laboratoire.

Le laboratoire photographique est censé pouvoir produire environ 90 épreuves noir et blanc 16" x 20" par jour, et environ 30 à 40 épreuves couleur composites par jour (8 heures). Le laboratoire peut également produire environ 240 épreuves de 8" en noir et blanc par journée de 8 heures, pour des images LANDSAT ou des photographies aériennes au 1/1 000 000^e, et peut aussi développer des pellicules ordinaires et en tirer des épreuves couleur. Toute augmentation (ou redoublement) de la charge de travail obligerait à employer deux équipes par jour.

On trouvera à l'Annexe VI une liste de clients représentatifs pour lesquels le laboratoire photographique a travaillé (29 des 52 clients servis étaient du Burkina Faso).

4.3.3 Aspects financiers des activités du laboratoire photographique: aperçu de la situation 1983-1986.

Les problèmes mentionnés plus haut (4.3.1) ont eu des effets extrêmement néfastes sur la production du laboratoire photographique du Centre ainsi que sur les activités de formation qui s'y rattachent. Ils ont eu pour conséquence une diminution de la production et des recettes. En 1982-83, le laboratoire photographique avait gagné 9 894 dollars, soit plus du double des recettes enregistrées en 1985. Cette diminution montre bien que les contraintes signalées plus haut - d'une part insuffisance d'images, faible volume des demandes d'assistance aux utilisateurs, manque de sensibilisation du public, et d'autre part absence d'un homologue africain pour remplacer le technicien étranger à la fin de son contrat - font obstacle à la rentabilité du laboratoire photographique du CRTO. Il faut noter que ces problèmes avaient été relevés par l'évaluation de 1983, et que les conclusions et recommandations présentées alors demeurent valables.

4.3.4 Production du laboratoire photographique et situation de la demande

La production du laboratoire photographique n'a pas beaucoup diminué depuis 1982-83, mais les prix ont augmenté, et aucune véritable politique de prix n'a encore été mise en place, malgré une tentative faite en 1982. Si l'on appliquait une politique sérieuse de prix et de commercialisation, le laboratoire photographique pourrait sans doute produire un revenu annuel de 50 000 dollars

par an. Cette estimation correspond à la fourniture de 300 documents LANDSAT à un prix unitaire moyen de 250 dollars, soit une recette totale de 75 000 dollars par an, de laquelle on déduit les frais du CRTO estimés à 25 000 dollars. Un tel revenu ne suffirait pas à amortir le matériel existant, ni à acquérir du matériel de remplacement, mais il permettrait déjà d'acheter des pièces de rechange et des produits chimiques, et de fournir des documents à l'usage des cours de formation.*

Le potentiel de production - 300 à 400 documents par an - pourrait être doublé si le laboratoire était exploité efficacement sous la direction permanente d'un ingénieur en photographie, et serait facilement quadruplé si l'on faisait travailler une deuxième équipe. Le volume de la demande correspondante est conditionné par deux facteurs que nous avons exposés précédemment - le manque d'images à traiter et l'insuffisance des activités de sensibilisation (c'est-à-dire de commercialisation) du CRTO.

4.3.5 Perspectives d'avenir pour le laboratoire

Si l'exploitation du laboratoire photographique se poursuit selon le système actuel, les fonctions de ce laboratoire devront se limiter aux travaux indispensables à la formation. Pour donner au laboratoire un avenir plus prometteur et rentable, il faudra satisfaire aux impératifs suivants: (a) acquisition d'images (voir Section 4.4.2), (b) promotion des ventes dans les pays membres (sans se limiter au Burkina Faso), (c) formation d'au moins deux techniciens de photographie supplémentaires, (d) création d'un tarif compétitif, (e) acquisition de certains matériels nouveaux (voir plus loin).

4.3.5.1 Personnel supplémentaire pour le laboratoire photographique

M. Sangare, le nouvel homologue, devra suivre une formation aux Etats-Unis et en France avant de retourner au CRTO pour un stage de formation pratique. Cette formation devra être organisée par M. Sorenson et devra durer 7 ou 8 mois, dont 2 ou 3 mois pendant lesquels M. Sangare devra travailler avec M. Sorenson. M. Gomina, le technicien, qui fait un excellent travail au CRTO depuis 1978, devra percevoir un salaire qui soit en rapport avec ses responsabilités, et qui puisse l'inciter à rester au CRTO. Il devra poursuivre sa formation "sur le tas" et assurer la transition entre Sorenson et Sangare. Il faudra engager un troisième technicien dans l'année qui suivra la commande de nouvelles images (et la mise en place d'un meilleur système d'achat des images ainsi que d'un programme de commercialisation).

4.3.5.2 Matériel photographique nécessaire

Lors de l'évaluation de 1983, il avait été suggéré d'acheter certains matériels destinés à donner au Centre, et en particulier au laboratoire photographique, de meilleurs moyens de réaliser les objectifs du CRTO. Ces recommandations sont encore valables, sous réserve de certaines modifications dues à des événements ultérieurs. Nous indiquons ci-après une liste quelque peu abrégée de matériels et fournitures nécessaires pour l'équipement du laboratoire photographique:

* Ces estimations de recettes et de frais sont jugées trop optimistes par certaines des personnes consultées.

<u>Article</u>	<u>Coût estimé</u> (en dollars)
Appareil manuel de tirage 30" x 40", avec pièces de rechange	10 000,00
Papier couleur, 100 feuilles 30" x 40"	800,00
Papier couleur, 250 feuilles 16" x 20"	500,00
Produits chimiques pour travaux ci-dessus	11 073,00
Papier Ektachrome, 100 feuilles 8" x 10"	394,00
Produits chimiques E-6, 10 gallons	376,70
Pellicule 4421, 200 feuilles 10" x 10"	209,60
Révélateur D-19, 20 gallons	54,90
Papier Kodachrome, 300 feuilles 16" x 20"	379,08
Kodachrome, 2 rouleaux 40" x 100'	320,32
Kodalith, 1 rouleau 40" x 100'	411,73
Pellicule P-4, 1 rouleau 42" x 100'	334,00
Pellicule PP-4, 1 rouleau 42" x 100'	383,00
Révélateur Kodalith, 20 gallons	63,30
Pièces de rechange	+1 000,00
Expédition, assurance, frais de transit	+6 000,00
Projecteur Ribey/Kelsey 220 v, 50 cycles, modèle 720403, avec accessoires	13 805,00*
1 terminal PC AT à rattacher à l'ordinateur IBM dont l'approvisionnement est financé par les fonds existants	<u>10 000,00**</u>
<u>Total</u>	56 105,00

Il conviendra en outre de construire - quel que soit le volume d'activité du laboratoire photographique - une installation de traitement des eaux chimiques sortant de ce laboratoire*** pour éviter de polluer l'eau dans le voisinage du CRTO. Le coût de cette construction est estimé à 15 000 dollars.

Le laboratoire photographique devrait aussi être équipé d'un petit ordinateur qui permettrait d'archiver les images et les photographies, et de tenir un inventaire exact des documents. Cet ordinateur pourrait en fait être un terminal raccordé à l'ordinateur (IBM PC AT) qui doit être acheté pour les travaux du service comptable du Centre. Le terminal pourrait également servir pour le dépôt des archives générales du CRTO (voir Section 4.4).

* Destiné au laboratoire photographique, à l'assistance aux utilisateurs et à la formation.

** Voir plus loin.

*** Voir le rapport présenté en octobre 1981 par les consultants L.N.B.T.P.

4.4 Situation des archives et de la bibliothèque du CRTO, acquisition d'images

La bibliothèque et les archives, dont la situation est exposée à la Section Burkina Faso de l'Annexe I, sont en assez mauvais état et nécessitent des améliorations considérables.

4.4.1 Les archives

Il s'agit d'un volet du CRTO ayant pour fonction: (a) de fournir un service de consultation et d'information ouvert aux spécialistes de télédétection d'Afrique de l'Ouest, (b) de rassembler et stocker des données pour ce service, de rechercher et extraire les données demandées, et d'organiser un système de référence pour les données du service, (c) de se mettre en rapport avec d'autres groupes de collecte de données, pour obtenir la cession de données supplémentaires de télédétection, (d) de faire parvenir aux utilisateurs potentiels tous renseignements sur les données possédées par le CRTO.

D'après nos entretiens dans les pays membres et notre examen des archives du CRTO, il apparaît clairement que celles-ci ne correspondent pas à ce que l'on attend généralement d'un tel service. Elles ne servent presque exclusivement qu'aux collaborateurs du CRTO, les pays membres n'ayant aucun moyen d'y accéder par télécommunications, et ayant beaucoup de difficulté à y accéder par poste. On peut résumer ainsi les problèmes d'utilisation du service: (a) installation peu fonctionnelle, (b) absence de méthodologie, (c) mélange de documents d'archives et de bibliothèque (données et cartes topographiques LANDSAT, autres cartes), (d) pas de système pratique pour vérifier quelles images possèdent les archives.

Nous proposons les mesures suivantes pour l'amélioration des archives: (a) séparation des documents d'archives des cartes et autres documents d'utilisation courante, organisation des documents d'archives de façon qu'ils puissent facilement être retrouvés, (b) mise sur micro-ordinateur des références des archives (voir matériels recommandés pour le laboratoire photographique à la Section 4.3.5.2), (c) adjonction de documents supplémentaires au fichier de consultation et d'information, à commander auprès d'autres sources de collecte de données, (d) ouverture d'une salle de consultation et d'information, (e) organisation d'un système de consultation avec réponse par téléphone, télex ou poste, (f) publication d'un bulletin d'information pour porter à la connaissance des utilisateurs l'existence des données, le moyen de les acquérir et leur prix, (g) adjonction à l'ordinateur d'un programme d'édition permettant d'imprimer des états des données, et d'adresser ces états aux utilisateurs.

4.4.2 Acquisition d'images

Le problème qui affecte le plus sérieusement le CRTO et qui empêche ce Centre de faire un travail solide de diffusion de la technologie de télédétection et d'évaluation des ressources naturelles de l'Afrique de l'Ouest est la quantité insuffisante d'images dont il dispose. La bibliothèque d'images du CRTO comprend 300 agrandissements sur papier, environ 1 500 images LANDSAT négatives et positives pour projection, et 75 bandes magnétiques utilisables en informatique (CCT). Le nombre d'images nécessaires pour recouvrir toute la

superficie des 15 pays membres serait d'environ 1 800. L'ingénieur du laboratoire photographique estime que, depuis l'ouverture du CRTO, celui-ci a reçu des commandes pour environ 1 400 articles dérivés d'images. Par contre, durant la même période, le Centre de données EROS a reçu des commandes pour plus de 23 000 articles dérivés d'images et pour environ 950 CCT se rapportant à la même région. Les pays qui ont passé les plus grosses commandes à EROS étaient l'Algérie, le Burkina Faso et le Niger; les pays qui ont passé le moins de commandes étaient le Togo, la Sierra Leone, le Liberia, le Bénin et le Congo.

L'insuffisance d'images constatée au CRTO est due à plusieurs facteurs. Le premier est l'absence d'une station de réception, d'où impossibilité de recevoir directement des données que le centre puisse ensuite utiliser et diffuser. L'achat d'images aux stations qui couvrent déjà directement certaines parties de l'Afrique de l'Ouest est actuellement une opération de très longue durée. L'achat d'images aux stations de réception américaines est une démarche compliquée qui exige que la NASA/EOSAT acquière les données nécessaires lorsque le satellite survole les pays qui en ont besoin. Les achats d'images deviennent de plus en plus onéreux, et le CRTO ne juge pas utile, ou n'est pas en mesure d'engager les frais supplémentaires d'approvisionnement. On trouvera à l'Annexe VI un exposé plus complet sur l'augmentation du coût des images et son incidence sur le CRTO.

L'ensemble des contraintes citées ci-dessus, entraînées par l'insuffisance des images de télédétection dont on dispose (images satellites en particulier), a eu des effets extrêmement défavorables sur le développement de la télédétection en Afrique de l'Ouest et dans toutes les parties du tiers monde, et ces effets ont en particulier fait beaucoup de tort au programme d'assistance aux utilisateurs du CRTO, et par suite à ses revenus.

4.4.3 La bibliothèque

Tout programme de formation exige d'être soutenu par une bibliothèque bien constituée. Malheureusement le CRTO a négligé de prendre soin de cet important élément de ses activités de formation. La bibliothèque ne possède qu'environ 500 livres, revues et mémoires à l'usage de la formation, parmi lesquels peu d'acquisitions récentes. Il est particulièrement grave que l'on manque de documentation pédagogique en français, étant donné le pourcentage d'étudiants venant de pays membres francophones. En fait, il n'est généralement fourni aucun livre aux étudiants francophones pour leurs cours, et il n'existe encore pour eux aucune documentation pédagogique en français. En outre, le Centre dispose de peu d'ouvrages de consultation contenant des notions fondamentales sur les ressources naturelles, la planification et l'aménagement des ressources, les problèmes de l'environnement ou ceux du développement des pays africains.

Etant donné le prix relativement peu élevé des livres et des revues d'une part, et d'autre part l'enthousiasme avec lequel les Africains francophones se tournent vers la lecture, il semble que le CRTO pourrait faire un plus gros effort. Tout organisme désireux de faire du travail utile pour améliorer l'information sur les ressources naturelles et l'aménagement de l'environnement se doit d'accorder plus d'attention à la qualité de sa bibliothèque. Cette lacune avait déjà été signalée par l'évaluation USAID de 1983, à l'issue de laquelle il avait été recommandé que le CRTO prenne des mesures pour corriger le problème.

Nos évaluateurs estiment que, pour avoir des activités de formation satisfaisantes, le CRTO devra: (a) dépenser au moins 2 000 dollars par an pour l'achat de livres pour la formation, (b) dépenser au moins 500 dollars par an pour l'achat de publications mensuelles se rapportant à la télédétection et aux ressources naturelles, (c) réserver au moins 1 000 dollars par an pour l'achat de livres et documents de consultation, y compris atlas, traités scientifiques, documentations sur les ressources et les problèmes d'environnement des pays africains, (d) obtenir des pays membres, sans frais, des jeux complets de cartes détaillées de chacun des pays, (e) perfectionner les locaux et installations de la bibliothèque, et réviser le système d'accès aux documents.

4.5 Effort de promotion des services techniques du CRTO

Lors de leurs séjours dans les pays membres, les membres de l'équipe d'évaluation ont évalué la promotion faite par le CRTO de ses compétences techniques et des services offerts. Les pays dans lesquels la promotion technique a été suivie d'effet sont le Burkina Faso qui a été extrêmement bien sensibilisé, le Ghana et le Cameroun qui ont été sensibilisés de façon satisfaisante, la Mauritanie, le Niger et le Mali où les résultats ont été plutôt moyens. Dans les autres pays visités, la promotion technique a été limitée. Les personnes interrogées déploieraient la qualité insuffisante de la formation, le manque de communications, la rareté des visites des collaborateurs africains du CRTO, et la difficulté d'obtenir des images. Ceci reflète l'opinion des fonctionnaires des divers gouvernements tout autant que celle des missions USAID et des organismes régionaux. Ces résultats sont décevants, d'autant que le contrat Spectral Data avait affecté des fonds au travail de sensibilisation, ce qui faisait espérer que le Directeur et son équipe prendraient une part plus active aux activités de promotion et soutiendraient plus efficacement les travaux du titulaire du contrat.

4.6 Evaluation des prestations techniques de l'entreprise sous contrat

L'entreprise sous contrat, Spectral Data Corporation, fournit depuis 1979 des prestations de services techniques, des formateurs spécialisés et du matériel au CRTO. Il y a eu un manque de continuité dans les prestations de services en raison de difficultés contractuelles (voir Section 6.2). Nos évaluateurs estiment que les prestations fournies par l'entrepreneur sont dans l'ensemble excellentes. Les efforts accomplis ont dans certains cas nécessité des sacrifices personnels. L'entrepreneur a fourni cinq spécialistes techniques de grande valeur, dont trois possédant des doctorats. Ces spécialistes, aux dires de toutes les personnes consultées, ont fourni des prestations de services témoignant d'une haute compétence professionnelle.

La formation a été placée au premier plan des activités de l'entrepreneur, qui a eu la responsabilité du programme anglophone depuis la création du Centre. La formation est d'une grande qualité technique, s'efforçant particulièrement de rester en rapport étroit avec les exigences africaines, et de se concentrer sur les applications et résultats pratiques. L'entrepreneur a eu également une autre responsabilité importante, celle du laboratoire photographique. C'est l'entrepreneur qui a défini les éléments indispensables à l'installation du laboratoire, qui a dirigé sa construction ainsi que l'approvisionnement et l'installation de l'équipement. Le technicien du laboratoire photographique a exercé une excellente gestion du laboratoire au bénéfice des activités de formation et d'assistance aux utilisateurs entreprises par le CRTO.

L'entrepreneur a d'autre part effectué une excellente promotion de la valeur de la télédétection et du rôle du CRTO. M. Ebtehadj, chef d'équipe, s'est rendu dans quatre des pays membres, où il a été extrêmement bien accueilli et où, grâce à son travail, le potentiel technique de la télédétection est maintenant beaucoup mieux apprécié, tant chez les cadres professionnels que dans les milieux scientifiques. Les collaborateurs de l'entrepreneur s'étaient auparavant rendus également au Ghana, au Liberia, en Sierra Leone, au Cameroun et au Bénin pour faire connaître le CRTO et pour participer à la sélection des stagiaires. Dans les pays n'ayant pas reçu la visite de collaborateurs de l'entrepreneur ou du CRTO, on constate une différence très nette en ce qui concerne la compréhension des capacités techniques du CRTO et de la valeur technique de la télédétection.

4.7 Récapitulation de l'évaluation technique

Le CRTO a joué un important rôle de formation en Afrique de l'Ouest, faisant comprendre aux habitants comment les technologies de télédétection pouvaient les aider à faire l'inventaire de leurs ressources. Les résultats du CRTO n'ont pas été aussi bons en ce qui concerne le soutien direct des travaux entrepris en Afrique de l'Ouest pour l'étude et l'aménagement des ressources, ni en ce qui concerne l'établissement d'un réseau de diffusion pour faciliter le transfert de la technologie. Cette déficience peut être attribuée à deux causes principales: premièrement le CRTO ne disposait pas de suffisamment d'images (par suite de l'absence d'une station de réception et du manque de capitaux), deuxièmement il n'existait pas chez les bailleurs de fonds et auprès des pays membres une réelle compréhension de toutes les possibilités offertes par la télédétection pour le recensement et le contrôle des ressources naturelles. Si l'on tient compte de ces observations, on ne peut que louer le travail accompli techniquement par le CRTO dans les domaines de la formation et de l'africanisation de son personnel.

La télédétection ne saurait réaliser ses promesses que si elle est plus largement accueillie comme l'une des composantes du processus d'analyse et de contrôle des ressources naturelles, étant bien entendu qu'il s'agit seulement d'un instrument - si important soit-il - parmi bien d'autres méthodes de collecte et analyse de données. Pour être pleinement utilisables, les données rassemblées au moyen de la télédétection, et le système lui-même, doivent s'inscrire dans un plan d'ensemble beaucoup plus vaste intégrant diverses méthodes de collecte des données. En adoptant un tel plan, on parviendrait à intégrer, à manipuler et à analyser de nombreuses séries de données qui sont toutes indispensables aux prises de décisions concernant les problèmes de sécurité alimentaire et de contrôle de l'environnement en Afrique.

En conclusion, ce qui entrave les activités du CRTO semble être l'impossibilité d'établir un lien suffisamment étroit entre ses services et les exigences de la plupart des pays membres en matière d'aménagement de leurs ressources naturelles, et d'autre part l'impossibilité de coordonner ses services avec ceux d'autres organismes régionaux de façon à s'intégrer dans le cadre plus vaste du développement de l'Afrique de l'Ouest.

5.0 EVALUATION DES ACTIVITES DU PROJET EN TANT QU'APPORT INSTITUTIONNEL

5.1 Institutionnalisation de la technologie en Afrique de l'Ouest

5.1.1 Vue d'ensemble

Il est clair que les technologies de télédétection sont mieux comprises, et leur application plus répandue dans les divers pays de l'Afrique de l'Ouest qu'elles ne l'étaient il y a dix ans. Plus précisément, les données obtenues par satellites sur les ressources terrestres et les conditions météorologiques sont entrées dans la pratique et sont de plus en plus considérées comme le produit d'une technologie de grande valeur qui, aux côtés de la photographie aérienne, est un outil précieux pour la planification et le contrôle des ressources naturelles en Afrique de l'Ouest.

Cette évolution est due à un certain nombre de raisons. En premier lieu, les Africains ont assisté à une démonstration directe lorsque certains projets, généralement financés par des organismes extérieurs - l'AID en particulier - ont utilisé la technologie en question. Presque tous les pays d'Afrique de l'Ouest, et notamment tous ceux dans lesquels s'est rendue l'équipe d'évaluation, utilisent ou ont à leur disposition des données transmises par satellite et/ou dérivées de photographies aériennes. Citons comme exemples intéressants de leur utilisation: les inventaires de ressources naturelles qui ont été faits à l'échelle nationale au Mali, au Sénégal et dans d'autres pays d'Afrique de l'Ouest; l'évaluation de bassins fluviaux dans le cas du Sénégal, de la Gambie et de la Volta; les travaux en cours et l'utilisation envisagée dans le Sahel dans le cadre du projet Agrhymet. Bien que la plupart de ces travaux aient été réalisés par des spécialistes étrangers, ils n'en ont pas moins introduit les techniques de télédétection auprès de beaucoup d'Africains, et suscité un certain intérêt.

Un deuxième facteur important a été l'effet "tache d'huile" du programme de formation du CRTO. 228 personnes sont passées par le Centre où elles ont fait des stages de trois à six mois portant sur la théorie et les applications de la télédétection. A leur retour dans leur pays, le plus souvent pour y travailler dans le domaine du développement des ressources naturelles, ces stagiaires ont rapporté, outre les connaissances acquises, le désir d'utiliser leurs compétences. Cependant ils sont souvent dans l'incapacité de le faire, par suite de l'état des finances locales et du manque de devises pour l'achat d'équipement, d'images et de fournitures diverses. Ces anciens stagiaires mentionnent également des obstacles provenant du manque de compréhension de leurs supérieurs ou des autorités budgétaires. Pour qu'ils puissent participer à des activités de développement faisant appel à la télédétection, il leur faut souvent attendre que des projets soient lancés localement, et qu'ils obtiennent un financement, généralement extérieur. Les stagiaires du CRTO n'en constituent pas moins en Afrique de l'Ouest un potentiel de ressources humaines auquel les divers pays pourront faire appel.

Un troisième facteur est l'intérêt démontré pour les centres nationaux de coordination et d'application de la télédétection aux besoins du pays. Certains de ces centres nationaux sont en fait déjà constitués, et le mouvement semble dériver directement des premières démonstrations de la technologie, avec

l'avantage de pouvoir faire appel sur place à des personnes formées au CRTO ou ayant participé aux travaux cités plus haut. Un centre national a été constitué au Sénégal, et des travaux sont en cours pour la constitution de centres au Cameroun, au Ghana, en Mauritanie et en Côte d'Ivoire. Dans certains cas, comme au Sénégal et au Ghana, on a choisi de placer le centre au sein d'une université, de façon à éviter des tiraillements entre ministères rivaux. Dans d'autres cas, on envisage que le centre fasse partie d'un service gouvernemental. Dans la plupart des cas, la recherche de financements extérieurs pour l'équipement, les achats de données et l'assistance technique est en cours.

Sur la base de ces constatations, on peut avancer que la télédétection a réellement, bien que timidement commencé à prendre racine dans les institutions de l'Afrique de l'Ouest. La formation de spécialistes africains et le mouvement de création de centres nationaux sont des faits positifs, et le CRTO a sans nul doute contribué à la constitution du capital humain nécessaire à la technologie.

Cependant, du fait que les achats d'images satellites et de photos aériennes coûtent de plus en plus cher, et du fait que la technologie elle-même présente une certaine complexité et exige des fournitures d'importation, il est clair que le besoin d'une aide extérieure continuera de se faire sentir au moins jusqu'à la fin des années quatre-vingt. Pour que l'institutionnalisation se poursuive, le mieux sera apparemment d'encourager les initiatives nationales dans les secteurs où la télédétection s'intégrera le mieux dans les plans et les impératifs locaux de développement, et dans ceux pour lesquels le financement local semblera le plus assuré à longue échéance.

5.1.2 Rôle du CRTO

Comme nous l'avons indiqué plus haut, les activités de formation du CRTO ont contribué de façon importante à doter les Africains des compétences se rapportant à la télédétection. Selon le rapport présenté à la table ronde, environ 25% des 228 stagiaires qui sont sortis du CRTO étaient spécialisés en géologie, 17% en économie forestière, 10% en agronomie et 9% en cartographie. Le CRTO a en outre contribué au transfert de technologie par le biais de ces travaux d'assistance aux utilisateurs et de ses propres efforts pour africaniser le personnel du Centre.

Toutefois le CRTO n'a rien fait, ou très peu, pour utiliser le programme de formation comme moyen de diffusion de la technologie en Afrique de l'Ouest, ou comme point de départ d'un développement quelconque de cette technologie. Le Centre n'entretient aucune relation régulière avec ses anciens élèves. Il ne diffuse plus de bulletin d'information, ni de communiqués annonçant les nouvelles de la télédétection en Afrique de l'Ouest, les congrès, etc. A la connaissance de notre équipe d'évaluation, le CRTO n'a organisé aucun congrès, colloque, atelier ou autre rencontre professionnelle pour l'étude de questions spécialisées ou de nouveautés techniques. Les principales activités qui ont mis le Centre en contact avec le public semblent avoir été les visites de sensibilisation faites par le chef du groupe Spectral Data, et de temps à autre quelques visites de même nature faites par les experts français. Bien que l'inaction dans ce domaine puisse être attribuée en partie au manque de fonds et de personnel, elle s'explique encore mieux, semble-t-il, par une certaine indifférence. En dehors des activités structurées de formation, le rôle du CRTO pour l'encouragement de la technologie de télédétection a été un rôle passif.

5.2 Institutionnalisation du CRTO

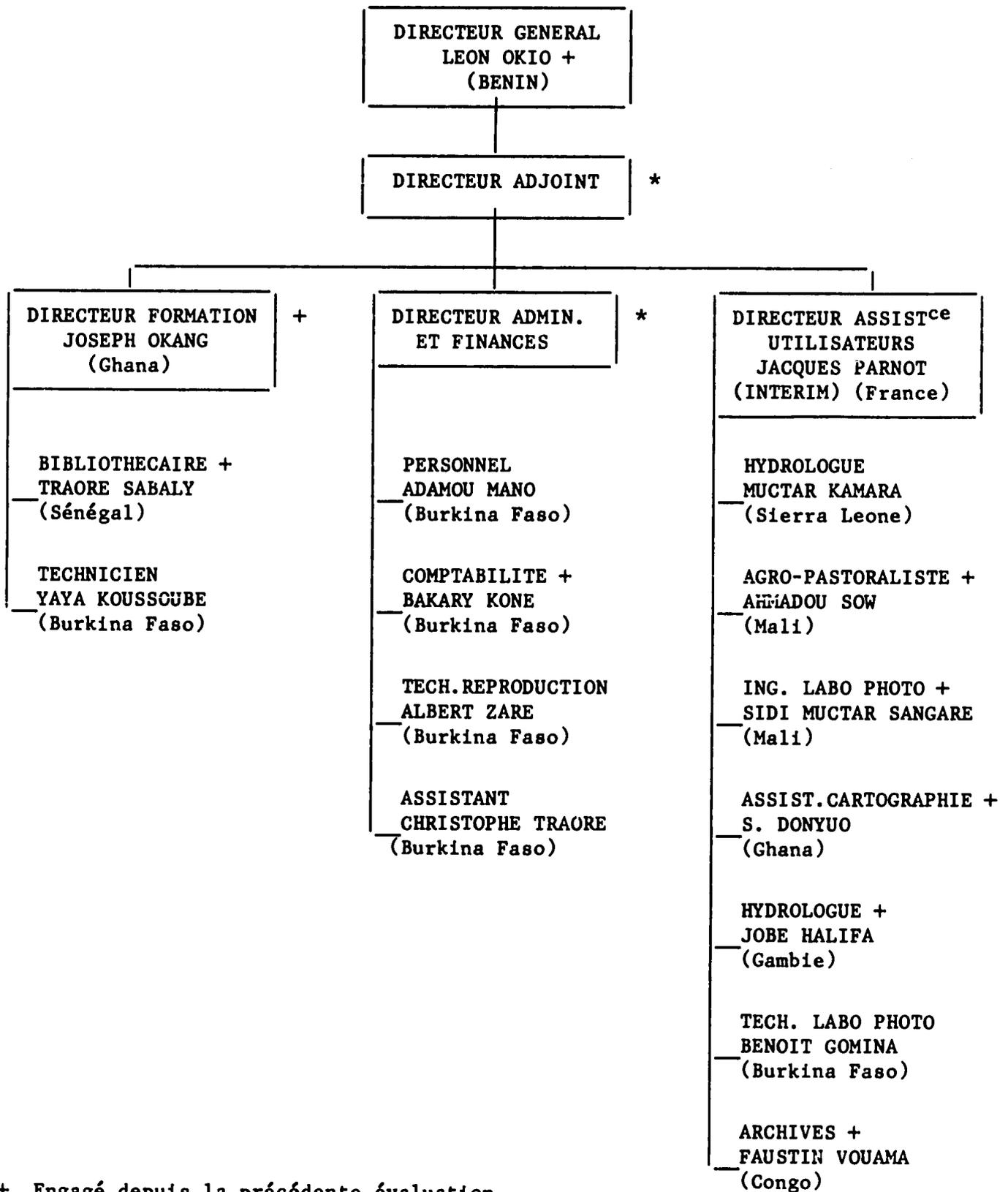
5.2.1 Africanisation du personnel du CRTO

Le CRTO est depuis sa création dirigé par des Africains. L'actuel Directeur général, de nationalité béninoise, a été élu en 1984 pour succéder au premier directeur (qui était du Burkina Faso) conformément aux statuts du CRTO, et est entré en fonction en août. Le premier directeur avait été critiqué pour la lenteur de la sélection des candidats africains aux postes à pourvoir, et pour la prédominance des citoyens burkinabè. Depuis, le processus d'africanisation s'est accéléré, et la représentation des différents pays s'est améliorée. Comme l'indique la Figure 1 ci-après (qui montre également les postes pourvus depuis l'évaluation précédente), les services de formation sont à présent dirigés par un Africain, et comprennent un technicien et un bibliothécaire africains. Quatre postes de cadres moyens sont actuellement confiés à des Africains dans les services d'assistance aux utilisateurs (y compris pour la première fois un homologue de l'ingénieur expatrié pour le laboratoire photographique). Il en est de même pour tous les postes des services administratifs et financiers (sauf pour le poste de directeur, actuellement vacant) ainsi que des archives.

La vocation régionale du CRTO a eu un impact sur le processus d'africanisation. La réglementation concernant le personnel, ainsi que les échelles de salaires, sont régies par les statuts du CRTO, lesquels suivent de très près ceux de l'Organisation de l'unité africaine. Les nominations sont normalement faites pour quatre ans avec possibilité de renouvellement. Les cadres de direction et les cadres techniques, qui doivent être citoyens des pays membres, sont nommés selon un processus compliqué: annonces diffusées à l'avance, présentation de candidatures par chacun des pays, et ensuite sélection des candidatures par le Comité régional de gestion du Centre. Or ce comité ne se réunit normalement qu'une fois par an. Il semble pourtant que le conseil exécutif ou le président du Comité puisse dans certains cas agir au nom du Comité. Cette réglementation a servi à ouvrir un champ plus vaste à la recherche des personnes qualifiées, permettant ainsi d'élever le niveau des cadres du Centre. Elle présente par contre l'inconvénient de faire passer beaucoup plus de temps avant que les postes soient pourvus.

Le département dans lequel la constitution d'un encadrement africain est allée le plus loin est sans doute le Service d'assistance aux utilisateurs, qui possède des cadres ayant une bonne préparation technique en économie agro-pastorale, en hydrogéologie et en cartographie. On constate cependant que ces collaborateurs, tous pourvus d'une bonne formation dans leurs disciplines techniques respectives, manquent de certaines connaissances relatives à l'application de la technologie de télédétection dans leur domaine d'activité, et auraient avantage à recevoir le complément de formation nécessaire.

FIGURE 1



+ Engagé depuis la précédente évaluation

* Poste à pourvoir

L'africanisation se poursuit et a obtenu de bons résultats, en particulier depuis l'arrivée du nouveau directeur. Mais les activités techniques les plus importantes du CRTO - programme de formation et laboratoire photographique - sont encore tributaires des connaissances et compétences techniques des collaborateurs expatriés. L'entretien et les réparations du laboratoire photographique représentent un problème chronique très grave, en raison du manque de continuité de l'assistance américaine et des retards intervenus pour la nomination d'homologues africains. Un homologue récemment arrivé du Mali, et pourvu d'une formation universitaire supérieure en topographie et en photogrammétrie, donne de grands espoirs mais aura besoin d'une longue période d'apprentissage des travaux du laboratoire photographique et des réparations avant de pouvoir exercer les fonctions prévues. Quant aux prestations prévues par le contrat Spectral Data, ce qui en reste correspond tout juste à deux mois de travail d'une personne, et il est douteux que cela soit suffisant.

Le départ du personnel de formation de Spectral Data étant proche, il est vraisemblable que la prochaine session du programme anglophone, prévue pour avril 1987, devra être prise en charge par les Africains. C'est ce qui s'était produit précédemment, pour la session d'avril 1985, et la tentative n'avait guère donné satisfaction.* Les choses pourraient se passer un peu mieux la prochaine fois, étant donné la présence d'un groupe de collaborateurs africains ayant une meilleure préparation dans les domaines des ressources naturelles, mais les résultats de la formation se ressentiront forcément du fait que ces personnes ont des qualifications insuffisantes en télédétection, comme nous l'avons signalé plus haut. Dans ces conditions, il semble peu raisonnable d'espérer que le programme anglophone sera transformé en session de neuf mois d'études "au niveau universitaire", comme le CRTO l'envisage actuellement.

5.2.2 Questions financières relatives au CRTO

Avant l'arrivée de l'équipe d'évaluation et conformément aux instructions reçues de l'AID/W, l'USAID avait fait appel officiellement à la collaboration du CRTO, lui demandant de fournir à l'équipe des renseignements relatifs aux recettes et dépenses du Centre pour la période de 1983 à 1986, c'est-à-dire depuis la précédente évaluation. La question a fait l'objet de plusieurs discussions durant le séjour de l'équipe, mais il a été très difficile d'obtenir des chiffres précis et complets.

La gestion financière est apparemment un problème chronique pour le CRTO. Les comptes rendus financiers sont difficiles à obtenir, et sont rarement complets. L'impossibilité d'accéder aux dossiers financiers était, paraît-il, l'une des raisons pour lesquelles le Canada avait interrompu son assistance il y a plusieurs années. Jusqu'à présent l'USAID n'a pas effectué d'audit du projet. Les questions financières sont exclusivement entre les mains du Directeur général et de l'ancien directeur des services administratifs et financiers du Centre. Le récent départ de ce dernier, et le désaccord intervenu entre le Directeur et le comptable du Centre, ont rendu encore plus difficile l'obtention des renseignements financiers. L'équipe d'évaluation ne peut donc se porter garante de l'exactitude ni de l'intégralité des données qu'elle possède sur les finances du

* Voir l'Annexe relatant les séjours effectués au Ghana et au Liberia.

Centre. Il est évident que le Centre devra améliorer sa gestion financière s'il désire encourager à l'avenir la participation des bailleurs de fonds.

Pour examiner les comptes du Centre, il faut faire une distinction entre les charges récurrentes ordinaires et les frais dits "de développement" qui sont financés par les bailleurs de fonds dans le cadre de leurs programmes d'assistance au Centre. Ces derniers frais correspondent au personnel expatrié, aux achats d'équipement et à la construction des locaux. Il s'agit de frais non récurrents que le Centre n'aura plus à supporter lorsque l'aide extérieure sera terminée. Les bailleurs de fonds financent par ailleurs certains frais d'exploitation se rapportant à la formation, ainsi qu'à l'acquisition d'images, de pièces de rechange et de fournitures pour le laboratoire photographique. A un moment donné, c'est le Centre qui devra se charger du règlement de tels frais. On estime que le financement de cette sorte de frais coûte aux Etats-Unis (depuis la reprise de leur assistance au CRTO au milieu de 1985) environ 90 000 dollars par an. Du côté français, le chiffre est à peu près le même pour le financement des frais en question. On peut donc dire qu'à présent les deux principaux bailleurs de fonds financent des frais d'exploitation qui s'élèvent à environ 63 millions de francs CFA, soit environ 45% des dépenses déclarées par le CRTO pour 1985.

D'après les renseignements obtenus par l'équipe, le montant des frais d'exploitation du Centre pour l'année 1985 était inférieur à la moitié de celui des frais prévus pour 1986, et se décomposait comme suit:

(milliers de F CFA)	
Salaires	76 858
Electricité	13 329
Formation	13 820
Eau	627
Laboratoire photographique	13 805
Tournées	7 422
Autres frais d'exploitation	6 810
Matériel	3 153
Frais bancaires	618
Transports	4 096
Total	<u>140 538</u>
	(401 537 dollars)*

D'autre part, les recettes du CRTO pour 1985 s'élevaient à plus du double du montant des dépenses, et se décomposaient comme suit:

(milliers de F CFA)	
Contributions des pays membres	274 029
Bourses d'études	20 006
Travaux d'assistance utilisateurs	4 337
Vente des produits du laboratoire	1 468
Total	<u>299 840</u>
	(856 686 dollars)*

* 350 F CFA = 1 \$.

On remarquera que les revenus tirés des prestations de services ne représentent que 9% du revenu total, et qu'il s'agit pour l'essentiel de bourses d'études fournies par la France, les Etats-Unis et autres bailleurs de fonds. Les gains provenant de l'exécution de travaux et des ventes du laboratoire photographique constituent des montants minimes, et leur total reste à peu près le même que ce qu'il était en 1982 (voir compte rendu de l'évaluation de 1983, p. 26). D'autre part, il s'est produit en 1985 un afflux sans précédent de contributions des pays membres - six pays, dont quatre réglaient en partie leurs arriérés:

(milliers de F CFA)

Congo	40 781
Bénin	6 938
Mali	10 000
Sénégal	17 965
Cameroun	56 345+
Côte d'Ivoire	141 000
Total	<u>261 682</u>

(782 940 dollars)*

Pour se rendre compte du caractère exceptionnel du chiffre des contributions pour 1985, il suffit de le comparer avec celui des contributions pour les quatre années 1981-84, dont le total atteignait seulement 155 millions de francs CFA, soit une moyenne de 110 000 dollars par année. Même en tenant compte de l'énergie déployée par le nouveau directeur pour se procurer des fonds, on peut prévoir que le total des contributions pour 1986 sera très au-dessous de celui de l'année dernière. Sept des quinze pays membres du CRTO - Algérie, Ghana, Guinée, Liberia, Mauritanie, Sierra Leone et Togo - n'ont à ce jour versé aucune contribution, et il est douteux qu'ils soient en mesure ou désireux d'en verser cette année. Quant aux contributions des huit autres pays, leur total sera vraisemblablement moins élevé cette année puisque le montant de l'année dernière comprenait certains règlements d'arriérés. Ce qui est plus grave, c'est que de nombreux pays font preuve d'une attitude négative vis-à-vis du CRTO et de son programme, ainsi que nous l'indiquons dans les comptes rendus de visites figurant aux annexes du présent document. Pour l'année 1986, les dépenses se poursuivent à un rythme correspondant à 136 millions de francs CFA par an, et aucune contribution n'a été reçue des pays membres jusqu'à présent. Par conséquent l'excédent encaissé en 1985, estimé à 158 millions de francs CFA, ne saurait durer bien longtemps si des apports extérieurs ne viennent s'y ajouter, et si le CRTO ne remonte pas dans l'estime de ses membres.

+ Cette somme comprend également, semble-t-il, un règlement partiel effectué en 1985 pour 1986.

* 350 F CFA = 1 \$.

5.2.3 Gestion et organisation du CRTO

La gestion telle qu'elle est pratiquée au CRTO présente un contraste entre certains éléments positifs et certains éléments négatifs qui résultent de la méthode de direction du Directeur général. Cette méthode, qui produit une organisation interne rigide et hiérarchisée, se traduit à l'extérieur par une action positive et dynamique pour la résolution des problèmes et l'obtention de résultats.

Lors de nos entretiens avec le Directeur général, notre équipe s'est trouvée face à un homme vigoureux, à un responsable dynamique qui dépense beaucoup d'énergie pour la défense des intérêts du CRTO. Nous en prendrons à témoin ses négociations avec les bailleurs de fonds et le succès de ses efforts auprès des pays membres pour faire rentrer des fonds dans les caisses du Centre. D'autre part, c'est en partie grâce à son travail que de grands progrès ont été accomplis pour amener de plus en plus d'Africains à des postes de responsabilité pour les activités techniques du Centre.

L'organisation interne du CRTO est essentiellement une structure en forme de pyramide. En haut de la pyramide, la direction n'a pratiquement de relations professionnelles qu'avec quelques subordonnés, en l'occurrence les chefs des principales divisions. Les communications suivent dans les deux sens des lignes hiérarchiques définies avec précision. Les collaborateurs sont censés suivre les instructions données par leurs supérieurs, le Directeur général étudie les recommandations qui lui sont transmises par les échelons inférieurs et décide de la suite à leur donner.

Les principales divisions de l'organisation sont extrêmement cloisonnées, et les communications latérales entre divisions ne sont pas prévues officiellement. Il est rare que des réunions aient lieu entre membres de départements différents. Ce type d'organisation ne permet pas aux collaborateurs de s'identifier à leur institution, et va à l'encontre de toute création d'un esprit d'équipe. Ceci est d'autant plus regrettable que les cadres du CRTO proviennent de pays différents. L'attitude et le travail des collaborateurs sont en outre affectés par l'existence de mésententes au sein du personnel et de litiges entre la direction et certains employés. Il est clair que l'organisation du personnel, au CRTO, ne prévoit aucun dispositif permettant une résolution rapide et équitable de semblables problèmes.

La façon dont les collaborateurs du CRTO s'acquittent de leurs tâches semble varier grandement selon les personnes. Certains employés prennent facilement des libertés avec l'horaire des bureaux du Centre, et semblent faire leur travail sans aucun enthousiasme, alors que d'autres travaillent le soir et même le weekend pour venir à bout de leur tâche. Les problèmes signalés plus haut à propos des méthodes de gestion résultent peut-être, dans une certaine mesure, du fait que deux des postes de cadres supérieurs - Directeur adjoint, Directeur des services administratifs et financiers - étaient vacants au moment de notre évaluation. La nomination de personnes qualifiées à ces postes devrait permettre une meilleure distribution des fonctions de direction, et renforcer l'ensemble de la gestion du CRTO.

6.0 CONSIDERATIONS RELATIVES A L'ADMINISTRATION DU PROJET PAR L'AID

6.1 La tutelle du projet

6.1.1 AID/Washington

D'après le document de base approuvé à l'origine pour l'assistance de l'AID au CRTO, il devait s'agir d'un projet "régional pour le Sahel" s'inscrivant dans le cadre du programme plus vaste de développement du Sahel qui était alors en train de se lancer. Ainsi perçu, le projet aurait été placé sous la tutelle du bureau du Sahel, l'une des divisions géographiques du Bureau pour l'Afrique. Cependant, peu après l'autorisation du projet, on décida au contraire que le service responsable à Washington serait une autre division du Bureau pour l'Afrique, en l'occurrence le Bureau des affaires régionales (Africa Bureau's Office of Regional Affairs ou AFR/RA). Ce service a toujours joué un rôle quelque peu différent de celui des divisions géographiques dont dépendent les missions USAID de chaque pays. L'AFR/RA fonctionne plutôt comme une "mission installée à Washington", responsable à la fois des activités de soutien qui incombent normalement aux divisions géographiques à Washington et des travaux d'exécution dont sont chargées les missions sur le terrain.

Ce transfert de tutelle a fait naître une certaine ambiguïté sur l'attribution des responsabilités concernant le projet CRTO. Entre Washington et l'USAID/Ouagadougou, il est difficile de savoir lequel des deux bureaux est responsable des affaires courantes pour la réalisation du projet, et dans quelle mesure l'USAID devrait jouer son rôle habituel sur le terrain ou bien servir simplement de point de contact. Cette ambiguïté persiste encore à l'heure actuelle.

Au bureau AFR/RA, un responsable de projet est affecté aux tâches journalières de soutien du projet, mais ce même responsable a toujours un certain nombre d'autres projets entre les mains. La correspondance figurant dans les dossiers de l'USAID mentionne le nombre excessif de projets dont l'AFR/RA avait la charge vers le milieu de 1983. L'USAID a par ailleurs l'impression que, vers la même époque, les activités de soutien de l'AID/W ont subi l'influence d'une attitude nettement négative à l'égard du projet. Il ne semble pas douteux que de graves divergences d'opinion se soient produites entre l'AID/W et les personnes travaillant sur place en ce qui concerne l'avenir du projet. Quelle que soit la raison du changement, la qualité du soutien reçu de Washington a commencé à baisser vers le milieu de 1982, en particulier en ce qui concerne la fourniture de prestations contractuelles d'assistance technique. (Le premier contrat passé avec Spectral Data expirait en 1982). Le soutien reçu en 1983-84 était encore moins satisfaisant, et en 1984-85 il avait pratiquement disparu.

Comme nous l'avons indiqué ci-dessus à la Section 3.2, l'évaluation de mars-avril 1983 avait déjà signalé l'insuffisance de l'assistance technique américaine, et expliqué la nécessité d'un financement supplémentaire (2,3 millions de dollars), d'un accroissement de l'assistance technique et d'une prolongation du projet jusqu'à la fin de 1985. Face à ces recommandations, les services de l'AID/W ont réagi avec beaucoup de lenteur, sans réussir ni à accepter les mesures suggérées ni à adopter une ligne de conduite différente. Ils se sont contentés, au cours de la deuxième partie de 1983 et de la première partie de

1984, de maintenir sporadiquement au CRTO une vague présence de l'assistance technique américaine, au moyen d'une série d'actions isolées. Au début de 1984, sans consulter la Mission (selon les dossiers de l'USAID), l'AID/W a proposé une prolongation de deux ans avec un financement tronqué de 500 000 dollars, destiné uniquement à l'assistance du laboratoire photographique. Finalement, après un retard supplémentaire dû à un débat parlementaire sur le projet, une prolongation de trente-trois mois a été accordée (juillet 1984), avec un financement de 950 000 dollars pour des prestations plus étendues. Toutefois il a fallu encore plus d'une année avant qu'un contrat puisse être signé pour le renouvellement de l'assistance technique, en raison du temps mis par le CRTO à remplir les conditions exigées pour la prolongation du projet, et du temps nécessaire à la rédaction d'une nouvelle version des termes de référence USAID/CRTO. C'est ainsi que l'indécision et les lenteurs des services de l'AID/W ont privé le CRTO, pendant une longue période, d'une grande partie de l'assistance technique américaine, ce qui a eu des conséquences malheureuses pour le programme de formation et pour le laboratoire photographique (voir plus loin à la Section 6.2).

D'après l'USAID, le soutien reçu de Washington s'est considérablement amélioré au cours des six derniers mois. Les collaborateurs de l'USAID et les membres de l'équipe travaillant sous contrat estiment tous que les actions entreprises par Washington sont à présent beaucoup plus énergiques qu'auparavant, et tiennent mieux compte des réalités du projet.

6.1.2 USAID/Ouagadougou

Le soutien apporté par l'USAID semble avoir donné satisfaction, malgré une série de changements intervenus dans l'affectation de responsables aux tâches journalières de supervision du projet - comme le montre le tableau ci-après:

<u>Période</u>	<u>Bureau/Personne responsable</u>
Jusqu'à 9/81	Bureau du Développement rural Resp. des contrats personnels de prestations
9/81-8/82	Bureau du Développement rural Ingénieur embauché localement
8/82-8/84	Bureau des Ressources humaines Cadre de l'AID
8/84-2/85	Bureau des Programmes Ingénieur embauché localement
2/85-12/85	Bureau des Affaires régionales Resp. des contrats personnels de prestations
après 12/85	Bureau des Affaires régionales Cadre de l'AID

De l'examen des dossiers concernant le projet et de diverses conversations, se dégage l'impression que le projet CRTO était loin d'occuper une situation privilégiée par rapport aux autres projets dont s'occupait l'USAID. La Mission

avait peut-être d'excellentes raisons d'établir comme elle le faisait l'ordre d'importance de ses programmes. On ne peut toutefois s'empêcher de penser que la nature "régionale" du projet et la part plus grande prise par l'AFR/RA à son administration ont amené l'USAID à y accorder moins d'attention. C'est peut-être pourquoi aucun audit du projet n'a jamais été effectué (il est prévu d'en effectuer un en septembre/octobre).

Nous relèverons également, à ce propos, le principe adopté par l'USAID selon lequel les collaborateurs américains sous contrat dépendent du CRTO et non de l'USAID. Ceci peut se concevoir dans la perspective de l'autorité à donner à la direction africaine d'un CRTO "africanisé". Mais, en laissant certaines décisions au CRTO, on a parfois créé une situation qui peut nuire aux intérêts du projet. Par exemple, le contrat Spectral Data prévoit que le chef d'équipe joue un rôle de conseiller auprès du Directeur du CRTO. Or ce chef d'équipe, dès son arrivée, a été informé par le Directeur général qu'il ne devait avoir affaire qu'au directeur par intérim des services d'assistance aux utilisateurs (qui est également chef de l'équipe française d'assistance technique), et cet état de choses dure encore. Cette mise en infériorité de l'équipe américaine a certes nui à son moral et au bon accomplissement de ses fonctions. Voici un fait qui témoigne de la place de second rang occupée actuellement par les Etats-Unis dans la gestion du projet.

6.2 Administration de l'assistance technique

L'assistance technique américaine est fournie au CRTO au titre d'un contrat passé par l'AID avec la firme Spectral Data Corporation, dont la spécialité est la prestation de services de télédétection dans les pays étrangers. A l'époque de l'évaluation, Spectral Data avait quatre collaborateurs détachés au Centre - le chef d'équipe (géologue), un géographe expert en télédétection générale, un spécialiste des applications forestières et un ingénieur de laboratoire photographique.

Notre équipe estime que l'AID et le CRTO ont tout lieu d'être satisfaits des spécialistes recrutés par Spectral Data, tant du point de vue de leurs compétences que de leur personnalité elle-même. Comme enseignants, ils ont fait preuve d'une bonne technique pédagogique, sachant expliquer la théorie et démontrer son application à des situations réelles. L'ingénieur s'est avéré pratiquement indispensable pour l'organisation du laboratoire et la bonne marche de ses opérations. Le groupe - qui plus est - a su s'intéresser aux stagiaires, et a su créer, en travaillant avec les collègues africains et français, un climat suffisamment détendu sans sacrifier le niveau professionnel. Le chef d'équipe, au cours de ses missions de sensibilisation, a réussi à susciter chez les Africains et auprès de l'USAID un réel intérêt à l'égard du Centre. Ajoutons que Spectral Data a eu le mérite (et la chance) de réussir à faire revenir les mêmes collaborateurs à plusieurs reprises, en dépit des interruptions entre les périodes contractuelles successives.

La meilleure période en ce qui concerne l'assistance technique américaine au projet est probablement celle qui va du milieu de 1979 au milieu de 1982. Pendant la majeure partie de cette période, trois spécialistes de télédétection - un géographe, un spécialiste des forêts et un ingénieur de laboratoire photographique - étaient installés au CRTO, et leurs travaux représentent une part

importante des prestations de services techniques reçues par le projet. Il s'agit de la période pendant laquelle le laboratoire photographique était en construction, et son équipement en cours d'installation. Pendant cette période, le programme de formation anglophone fut lancé, avec quatre sessions au niveau élémentaire et trois sessions au niveau supérieur. Les spécialistes détachés, se trouvant sur place, furent en mesure de participer à la sélection des stagiaires (en se rendant dans les pays anglophones) et d'autre part ils assurèrent le contrôle de la qualité des travaux. Ils eurent également la possibilité de prendre part au programme d'assistance aux utilisateurs, et d'une façon générale de s'associer aux diverses activités du Centre.

Depuis le deuxième semestre 1982, par contre, en raison des problèmes de contrat, de financement et d'exécution, l'assistance technique américaine est essentiellement sporadique et de courte durée. Grâce à des prolongations du contrat, ou à des contrats personnels de prestations de services, on a pu faire revenir deux des membres de l'équipe initiale (le géographe et l'ingénieur de laboratoire photographique) pour des périodes de plusieurs mois, l'un pour assurer la formation anglophone, l'autre pour sauver le laboratoire du désastre. Le programme d'enseignement a souffert d'un manque de préparation et d'une mauvaise organisation de la sélection des candidats. Quant au laboratoire, chaque fois que l'ingénieur revient, il réussit à remettre de l'ordre dans la situation et à venir à bout des réparations qui s'étaient accumulées pendant son absence, mais dès qu'il repart la situation se détériore à nouveau. Le problème aurait été plus grave encore sans l'excellent travail et le savoir-faire du technicien de laboratoire, mais en l'absence (jusqu'à ces derniers temps) d'un homologue africain qui soit pleinement responsable du laboratoire et de son organisation rationnelle, on n'a pu éviter le retour périodique des pannes et du désordre total.

Ainsi, pendant plus de trois ans, à partir du deuxième semestre 1982, les collaborateurs techniques américains sont apparus au personnel du projet plutôt comme des visiteurs de passage que comme des collègues. En 1984-85, la présence américaine s'est effacée totalement pendant un an. L'assistance des Français, par contre, a été caractérisée par la stabilité et la continuité. Pendant presque toute la durée du projet, la France a eu en permanence une équipe de quatre spécialistes travaillant au Centre - deux cadres expérimentés et deux jeunes techniciens.

Il n'est donc pas surprenant que la France joue actuellement un rôle dominant en ce qui concerne l'assistance du projet, et que les Etats-Unis soient relégués à une position secondaire. Le chef de l'équipe française est également directeur par intérim des services d'assistance aux utilisateurs, et joue pratiquement le rôle de directeur adjoint du Centre. Lorsque, à la reprise du contrat Spectral Data en 1985, le chef d'équipe est arrivé à son poste, il a été informé qu'il dépendrait du responsable ci-dessus, et non du Directeur du Centre. Les enseignants de Spectral Data qui assurent actuellement la dernière session anglophone prévue par le présent contrat ont plutôt une fonction de chargés de cours temporaires que de membres d'un corps enseignant intégré, et n'ont guère de rôle à jouer dans les autres activités du Centre, comme l'assistance aux utilisateurs ou l'organisation du programme de travail.

On peut donc dire que l'assistance technique américaine a perdu beaucoup de sa valeur et de son efficacité par suite de la façon inconséquente dont elle s'est déroulée. On peut dire aussi que ces complications sont le produit de retards de financement ainsi que de retards dans les travaux d'exécution accomplis par le CRTO, l'USAID et l'AID/W.

7.0 L'HYPOTHESE D'UNE STATION DE RECEPTION

7.1 Historique

Comme nous l'avons indiqué plus haut à la Section 3.3.2, il avait été envisagé, dès les débuts du projet, qu'au cours d'une deuxième phase le Centre de Ouagadougou soit doté de l'équipement, des locaux et du personnel technique nécessaires pour recevoir directement des données transmises par les satellites d'étude des ressources terrestres et par d'autres satellites civils. Les principaux bailleurs de fonds (France, Etats-Unis et, pendant un certain temps, Canada et République fédérale d'Allemagne) partageaient l'opinion que le Centre, s'il était en mesure de recevoir et de diffuser des données de relevé immédiat et répétitif des ressources terrestres, aurait une valeur beaucoup plus grande pour les pays africains membres, et que l'ensemble du projet y gagnerait en renom et en prestige. Les dirigeants africains, quant à eux, pensaient qu'il était important d'acquérir une installation de réception au niveau régional et de ne plus être obligés de s'adresser à l'étranger pour obtenir des données sur les ressources de leur propre région.

De longues discussions ont eu lieu à diverses reprises, évoquant d'un côté les avantages certains d'une station de réception, de l'autre l'investissement considérable que représente une telle installation, et les sommes à dépenser ensuite pour le fonctionnement et l'entretien de la station. Ces éléments de coût ont l'un et l'autre augmenté notablement depuis le début du projet. L'augmentation est due en partie au mouvement général de hausse des prix au cours des ans, mais elle est due également au fait qu'il faut maintenant prévoir un matériel plus perfectionné et plus complexe, surtout si l'on veut être en mesure de recevoir des données des deux séries de satellites - LANDSAT et SPOT - ce qui a été demandé avec insistance par les pays d'Afrique de l'Ouest membres du CRTO.

7.2 Considérations financières

Lors de la réunion de juillet 1986 de la table ronde des bailleurs de fonds, les estimations suivantes ont été présentées pour le coût d'une station de réception ayant accès soit aux satellites SPOT, soit aux satellites LANDSAT, soit aux deux séries:

	SPOT	LANDSAT	LANDSAT & SPOT
	(en millions de F CFA)		
Equipement station de réception	3 596	6 318	7 908
Travaux publics	<u>825</u>	<u>825</u>	<u>825</u>
	4 421	7 143	8 733
Total en millions de dollars*	12,6	20,4	25,0

* 350 F CFA = 1 \$

Les estimations ci-dessus, qui avaient été calculées avec l'aide de spécialistes français en vue de la réunion, ne prennent pas en compte le chiffre de 400 millions de francs CFA (soit 1,1 million de dollars) proposé pour l'achat de l'équipement nécessaire à un programme élargi de formation (95 stagiaires par an) à réaliser par le Centre. D'autre part les coûts mentionnés ci-dessus, dont le financement serait vraisemblablement fourni par les bailleurs de fonds, ne comprennent pas les frais d'assistance technique, estimés à 125-150 millions de francs CFA par an (soit 360 000 à 430 000 dollars).

Si les estimations présentées ci-dessus pour le coût de l'installation d'une station de réception sont décourageantes, les estimations calculées pour les frais d'exploitation le sont plus encore:

Estimation des frais annuels d'exploitation de la station*

	SPOT	LANDSAT	LANDSAT & SPOT
	(en millions de F CFA)		
Redevance d'accès**	185	240	425
Entretien	175	310	391
Fournitures et matériels	47	86	105
Energie	150	150	167
Autres	33	33	33
Total	590	819	1 121
Total en millions de dollars***	1,7	2,3	3,2

Comme l'indiquent les documents présentés à la table ronde, il faudrait inclure dans les frais d'exploitation non seulement ceux de la station, mais ceux qui correspondent aux autres fonctions du Centre. Ces derniers sont estimés comme suit:

Estimation des frais d'exploitation du CRTO, 1986-90*
(en millions de F CFA)

	1986	1987	1988	1989	1990	Moyenne 1986-90
Personnel	138	190,6	204,5	214,6	226	
Formation	75	90	100	100	110	
Frais généraux, fournitures	71,5	80	85	95	95	
Voyages et transports	48	60	60	60	60	
	332,5	420,6	449,5	469,6	491	
En millions de dollars***						1,2

* Non compris l'assistance technique

** Redevance annuelle à verser aux Etats-Unis ou à la France pour obtenir que leurs satellites transmettent lorsqu'ils se trouvent dans la zone de réception de la station.

*** 350 F CFA = 1 \$

Le total des frais annuels d'exploitation pour le CRTO se situerait donc entre 2,9 millions de dollars dans le cas d'une station SPOT et 4,4 millions de dollars dans le cas d'une station combinée.

Les documents préparés pour la table ronde présentent également des estimations, particulièrement généreuses semble-t-il, des recettes qui pourraient être tirées des travaux du Centre, en admettant que la station de réception entre en activité en 1987. Le calcul est le suivant:

Estimation des recettes du CRTO, 1987-90
(en millions de F CFA)

	1987	1988	1989	1990
Formation (programme élargi)	344,5	344,5	344,5	344,5
Travaux assistance utilisateurs	53	65	80	90
Produits laboratoire photo	12	12	15	15
	<u>409,5</u>	<u>421,5</u>	<u>439,5</u>	<u>449,5</u>

On jugera de l'optimisme des estimations ci-dessus en les comparant au chiffre réel des recettes obtenues en 1985, soit 26 millions de francs CFA (voir plus haut à la Section 5.2.2).

En outre, les documents prévoient des recettes provenant de la vente de bandes magnétiques et d'images (à la suite d'une "campagne commerciale intensive") estimées comme suit:

	1987	1988	1989	1990
	(en millions de F CFA)			
	136	272	400	600

Le total des recettes serait donc estimé à:

	1987	1988	1989	1990
	(en millions de F CFA)			
	545,5	693,5	919,5	1 049,5

Ces chiffres sont à rapprocher des estimations de coût figurant plus haut (frais d'exploitation pour la station et autres activités CRTO):

	1987	1988	1989	1990
	(en millions de F CFA)			
SPOT	1 010,6	1 039,5	1 059,6	1 081
LANDSAT	1 239,6	1 268,5	1 288,6	1 310
LANDSAT/SPOT	1 541,6	1 570,5	1 590,6	1 612

On voit donc que, même si des prévisions de recettes aussi optimistes devaient se réaliser, le CRTO aurait encore, sur la période de quatre ans, un déficit global atteignant 983 millions de francs CFA (2,8 millions de dollars) dans l'hypothèse SPOT, et allant jusqu'à 3 107 millions de francs CFA (8,9 millions de dollars) dans l'hypothèse SPOT + LANDSAT. En d'autres termes, les pays membres devraient verser au Centre, pour couvrir ses frais d'exploitation, des sommes allant de 700 000 à 2 200 000 dollars par an. Comme nous l'avons expliqué plus haut à la Section 5.2.2, il semble tout à fait improbable que les contributions reçues atteignent un tel volume.

Il faut en outre rappeler que les images obtenues pour la superficie couverte par une station de réception construite et exploitée à Ouagadougou seraient concurrencées par les données LANDSAT obtenues par les stations du Fucino en Italie et de Mas Palomas aux Canaries. Ces deux stations couvrent approximativement 70% de la superficie qui serait couverte par celle de Ouagadougou. Ces stations seraient plus accessibles et offriraient peut-être plus de garanties aux organisations internationales et aux services publics et investisseurs privés à la recherche de données sur les ressources naturelles de l'Afrique de l'Ouest et de la partie septentrionale de l'Afrique centrale.

Une telle concurrence, s'ajoutant à celle qui existe déjà du fait que l'EOSAT est en mesure d'enregistrer des données sur l'Afrique de l'Ouest et de les vendre aux utilisateurs américains d'Afrique de l'Ouest, ferait baisser considérablement le chiffre des recettes à prévoir pour Ouagadougou.

7.3 Considérations techniques et aspects de gestion

La construction d'une station de réception aurait d'autre part de lourdes conséquences sur la gestion et l'exploitation du Centre. Elle comporterait l'acquisition d'un matériel très perfectionné et délicat - appareillage de réception et repérage de données télémétriques, matériel d'enregistrement et d'informatique. Pour assurer l'entretien et la bonne marche d'un tel équipement en plein Sahel, on se heurterait à des problèmes considérables d'ordre logistique et technique. Que l'on pense seulement aux difficultés énormes posées par l'entretien du matériel - pourtant bien moins complexe et moins perfectionné - du laboratoire photographique.

L'adjonction d'une station de réception apporterait beaucoup de changements aux opérations du CRTO, dont l'échelle se trouverait modifiée. Il faudrait agrandir le laboratoire photographique et le doter du matériel et du personnel supplémentaires exigés par le volume accru des données à traiter. Il faudrait augmenter la capacité des archives. Il faudrait réorganiser et moderniser l'ensemble des fonctions de diffusion et distribution des données du CRTO, avec installation de personnel supplémentaire et simplification des opérations de façon que le CRTO puisse donner plus rapidement satisfaction aux demandes d'images et de bandes magnétiques, et faire face à une demande beaucoup plus volumineuse. Il faudrait entreprendre des opérations de commercialisation et de promotion. En outre, comme nous l'avons relevé plus haut, les documents préparés pour la table ronde prévoient une forte expansion du programme de formation, qui accueillerait 95 stagiaires par an, soit approximativement trois fois le nombre actuel.

Les besoins de personnel, on le voit, seraient augmentés, tant en ce qui concerne les collaborateurs expatriés que les collaborateurs africains. Pour assurer le fonctionnement de l'équipement de la station de réception, ainsi que son entretien et la formation d'une équipe d'Africains, il faudrait disposer d'une équipe de 3 ou 4 techniciens expatriés pendant plusieurs années. L'expansion du laboratoire photographique nécessiterait pour le moins la présence d'un spécialiste étranger, et il faudrait sans doute ajouter deux étrangers au groupe d'enseignants en raison du nombre accru de stagiaires, en attendant de pouvoir recruter des Africains qualifiés. D'autre part le Centre atteindrait une dimension et un niveau de complexité qui exigeraient une administration rigoureuse et une gestion dynamique. Il s'agirait en réalité d'une transformation totale du caractère et de la structure du Centre.

7.4 Evaluation

La station de réception ne pourra exister sans une longue période d'efforts financiers et techniques considérables de la part des bailleurs de fonds. Pour le Burkina Faso, il serait intéressant d'avoir un accès direct de Ouagadougou aux satellites d'étude des ressources terrestres. Mais pour les autres pays d'Afrique de l'Ouest, cet avantage se trouverait fortement diminué du fait des problèmes de transmission entre Ouagadougou et les pays destinataires, d'où irrégularité et retards dans l'obtention des données. Si l'on considère que des données identiques ou très proches peuvent être obtenues au Fucino et à Mas Palomas, en temps réel, pour presque toute la zone intéressée, et que d'autre part il est possible d'acquérir aux Etats-Unis, auprès de l'EOSAT dans le Maryland, ou en France, auprès de SPOT IMAGE à Toulouse, des données tout à fait comparables enregistrées sur bande, à un prix bien au-dessous du coût de production dans une station de réception, la nécessité d'investir dans une station de réception devient extrêmement difficile à justifier.

Dans l'ensemble, les Etats-Unis se sont tenus à l'écart du débat sur les avantages et les inconvénients de la "Phase II". Lors de la réunion de la table ronde, ils ont à nouveau évité de prendre position. Les documents distribués à la réunion, loin de plaider la cause d'une station de réception, mettent en lumière bien des éléments de coût et de risque qui s'y rattachent. De toute évidence, le projet d'une "Phase II" n'est pas fait pour obtenir le soutien des Etats-Unis.

8.0 OBJECTIFS ET RESULTATS DU PROJET

8.1 Objectif rattaché au programme global

Etant donné que le projet 698-0420 fait partie d'un programme plus vaste réunissant les concours de plusieurs bailleurs de fonds en faveur du CRTO, le plan du document de base du projet tient compte de l'intégration du projet dans le programme global. L'objectif du programme global auquel doit contribuer le projet est défini comme "...l'accélération du développement économique et social de l'Afrique de l'Ouest par l'amélioration des possibilités, pour les pays de la région, de réaliser des programmes de développement en utilisant la télédétection... La réalisation de cet objectif est liée à la création d'un cadre institutionnel pour la technologie de télédétection, au sein des services intéressés des Etats d'Afrique de l'Ouest."

Résultats:

Notre équipe estime que le projet a obtenu des résultats assez satisfaisants pour la réalisation de l'objectif du programme. Au cours de sa tournée dans douze pays d'Afrique de l'Ouest, l'équipe a constaté que l'institutionnalisation de la télédétection avait fait des progrès considérables depuis 8 ou 10 ans. Dans la plupart des pays visités, la télédétection est une technologie qui est maintenant reconnue localement comme moyen de recueillir des données sur les ressources naturelles. Ceci est dû en partie aux expériences faites par ces pays en contact avec des projets de télédétection à financement extérieur, et en partie aux connaissances qu'ils ont acquises sur place grâce au programme de formation du CRTO. Dans la plupart des pays visités il y a des groupes de techniciens qui ont appris la technologie (formés par le CRTO et/ou à l'étranger), et qui sont capables de la mettre en pratique, bien que dans de nombreux cas une supervision technique soit nécessaire.

Les obstacles à l'utilisation locale de la technologie sont notamment l'absence de matériel et le manque de fonds pour l'achat d'images et pour les autres frais d'exploitation. D'autre part, dans certains pays les spécialistes techniques se heurtent à l'incompréhension et au manque de coopération des dirigeants et des chefs de services. Dans beaucoup d'autres cas, par contre, les dirigeants apportent leur soutien et joignent (ou ont joint) leurs efforts aux travaux entrepris pour l'établissement de centres nationaux de télédétection. Un centre national été installé au Sénégal, et des efforts sont actuellement entrepris pour en établir d'autres au Cameroun, au Ghana, en Côte d'Ivoire, au Congo et en Mauritanie.

Notre équipe estime que les éléments décrits ci-dessus ont contribué au plus vaste des objectifs du projet, c'est-à-dire à l'accélération du développement économique et social de l'Afrique de l'Ouest. Certains travaux d'aménagement des ressources - au Sénégal, projet de cartographie et télédétection, programme de stabilisation des dunes, plan d'aménagement du bassin de la Gambie - au Mali, inventaire des ressources terrestres - au Niger, projet sur l'utilisation des forêts et des terres - ont utilisé la télédétection et ont contribué au développement de la région. En outre, l'attraction que présente pour un certain nombre de pays d'Afrique de l'Ouest la création de centres nationaux rend plus facile le transfert de la technologie de télédétection entre les mains des Africains. Dans la mesure où ces centres sont bien "branchés" sur les impératifs de développement et la structure budgétaire du pays - ce qui semble être le cas, par exemple, au Sénégal - les travaux de télédétection sous gestion africaine ont toutes chances de pouvoir contribuer de façon importante au développement de l'ensemble de la région.

8.2 But spécifique du projet

Comme l'indique le plan du document de base, le but du projet est "d'établir un Centre de télédétection pour l'Afrique de l'Ouest qui ait les moyens de:

- développer et démontrer l'utilisation de la technologie de télédétection au moyen de divers projets de développement
- former à l'utilisation de la technologie un certain nombre de personnes travaillant pour des organismes utilisateurs

Résultats:

Comme nous l'avons indiqué en divers points de ce document, le projet n'a réussi que partiellement à atteindre ce but. Le programme de formation a fait connaître à un groupe de 250 techniciens d'Afrique de l'Ouest les principes et les techniques de la télédétection, et leur a donné la formation nécessaire pour la mise en pratique de ces connaissances dans leur propre pays (sous réserve d'un bon encadrement technique) dans le domaine où ils sont spécialisés. Un grand nombre de ces personnes mettent ainsi actuellement leurs connaissances en pratique, avec des résultats plus ou moins bons selon les cas.

Dans des pays comme le Sénégal, le Mali, le Niger, le Ghana et le Cameroun, où la télédétection a trouvé sa place comme moyen d'acquisition de données, les stagiaires du CRTO ont eu la possibilité d'exercer leurs talents. Par contre, dans d'autres pays comme le Liberia, les stagiaires sont rebutés par le manque d'installations, l'incompréhension des administrateurs et le climat peu favorable au développement. Heureusement, les pays offrant des conditions favorables sont en majorité, et dans l'ensemble on trouve en Afrique de l'Ouest un milieu plutôt favorable à l'application de la technologie.

Le projet a également réussi jusqu'à un certain point à rassembler à Ouagadougou, sous la direction d'Africains, un groupe multinational et pluridisciplinaire de techniciens africains ayant des compétences en télédétection. Cependant, du fait que le processus d'africanisation a mis longtemps à démarrer, les collaborateurs africains n'ont pas eu le temps d'acquérir toute la formation et l'expérience nécessaires pour que le programme de formation du CRTO, passant entre leurs mains, reste au même niveau technique qu'avec les enseignants expatriés. Il s'ensuit que la qualité du programme de formation anglophone s'abaissera lors du départ de l'équipe américaine travaillant sous contrat. Il est possible que le programme francophone soit moins affecté, si les collaborateurs africains sont en mesure d'acquérir un complément de formation et d'expérience au cours de la période pendant laquelle les spécialistes français seront encore sur place.

Comme nous l'avons indiqué plus haut à la Section 5, le CRTO ne s'est malheureusement pas acquitté de ses fonctions de promotion et vulgarisation dans la mesure prévue par le document de base du projet. Le programme d'assistance aux utilisateurs, bien qu'il ait rendu des services, n'a pas eu l'effet "tache d'huile" que l'on espérait. Le manque de personnel et de fonds a limité l'envergure du programme. A l'exception des tournées de sensibilisation effectuées par le chef de l'équipe américaine et par certains membres du groupe français, le CRTO n'a guère entrepris de promouvoir ses services ou de sensibiliser le public à la technologie par des séminaires, colloques ou autres moyens de diffusion. Le rôle que le CRTO aurait pu jouer auprès des pays d'Afrique de l'Ouest en leur fournissant des prestations de services et des produits tirés de données de télédétection a été passablement négligé. Cette déficience, si elle n'est pas corrigée, risque fort d'avoir, à longue échéance, une incidence négative sur les possibilités de financement du Centre par la région elle-même. En d'autres termes, le CRTO est encore loin d'avoir atteint la capacité d'exploitation que le projet indiquait comme but à atteindre.

9.0 ENSEIGNEMENTS A TIRER

Au-delà des questions traitées et des recommandations présentées à la section suivante, qui restent strictement dans le cadre du projet 698-0420, on peut également dégager de ce projet certains enseignements et principes généraux qui auront sans doute leur utilité, et que nous exposons ci-après:

9.1 L'efficacité de l'assistance technique dépend tout autant de sa continuité et de son organisation que de son niveau de qualité technique

Le titulaire du contrat d'assistance technique pour le projet a effectué de 1979 à 1982 un travail remarquable, ayant réuni un groupe de spécialistes de diverses disciplines qui avaient tous un bon niveau de compétence en télédétection, la capacité de s'adapter aux conditions de travail du Sahel, et une connaissance du français moyenne ou excellente. Grâce à cet ensemble de qualifications, l'assistance technique américaine a pu jouer un rôle extrêmement positif pour le projet, tant du point de vue de la qualité de l'enseignement que de l'installation du laboratoire photographique et de la participation aux activités du Centre. Depuis le milieu de 1982, par contre, par suite des problèmes de contrat et de financement, les prestations techniques ont subi des interruptions. Bien que ce manque de continuité ait été en partie compensé par le fait que l'on a pu faire revenir à plusieurs reprises les personnes même qui avaient fait les premiers travaux, les effets négatifs ne s'en sont pas moins fait sentir, qu'il s'agisse du programme de formation, du fonctionnement du laboratoire photographique ou de la participation américaine à l'ensemble de l'organisation du Centre.

9.2 Les programmes régionaux, qui peuvent être un bon moyen d'introduire une nouvelle technologie, ne sont peut-être pas aussi indiqués pour la mise en pratique de cette technologie

A en juger sur les résultats, la création du CRTO était sans doute une solution appropriée pour l'introduction de la télédétection en Afrique de l'Ouest. Outre le fait que c'était la solution préconisée par les Africains, c'était une manière rationnelle de concentrer les ressources venant de l'extérieur et de les mettre à la disposition de la région. Pour la formation technique en particulier, l'utilisation d'un organisme régional présente de nombreux avantages. Elle permet d'introduire la nouvelle technologie dans un milieu familier, et de l'appliquer à des situations ou problèmes du lieu, qui sont d'un plus grand intérêt pour les stagiaires. Elle évite les problèmes d'organisation et de transplantation qui accompagnent les formations à l'étranger.

Par contre l'expérience du CRTO semble indiquer que l'organisation régionale ne donne pas d'aussi bons résultats lorsqu'il s'agit des utilisations de la technologie. Il va de soi que, dans le domaine de la télédétection, chaque emplacement et chaque étude représente un cas particulier d'utilisation des données. Le CRTO, avec son personnel et son budget limités, n'est pas en mesure de donner rapidement satisfaction aux demandes présentées par les pays membres pour la fourniture de données ou de services d'interprétation d'images. Les pays qui désirent faire appel aux services du CRTO sont obligés de se rendre au Centre. Ceci a amené les pays membres à éprouver le besoin d'une organisation locale, et à faire des efforts dans ce sens. Les centres nationaux sont bien mieux placés qu'un organisme situé à Ouagadougou pour fournir des services de télédétection correspondant aux exigences et aux impératifs de chaque pays.

9.3 Les projets à dominante technologique courent le risque d'une confusion entre la fin et les moyens

La création du CRTO s'était faite dans la flambée d'enthousiasme pour le potentiel des images satellites qui avait suivi le lancement des premiers satellites LANDSAT. Tout semblait se présenter comme si la technologie était d'une telle valeur, d'un accès si aisé, et se prêtait à tant d'utilisations diverses qu'elle allait créer sa propre demande. Les goulets d'étranglement freinant son application ne pouvaient être que le manque de formation à la technologie dans les pays en développement, et le fait que ses avantages étaient peu connus ou mal compris. Il fallait donc créer des centres régionaux pour former le personnel nécessaire et pour diffuser l'information sur les possibilités offertes par la nouvelle technologie.

En réalité, la situation est sensiblement différente. Une innovation technique n'est pas une fin en soi, mais un moyen de rendre des services dans le domaine économique et social pour l'amélioration de la vie humaine. La télédétection est un instrument à utiliser par les services de développement pour recueillir des données et les analyser pour préparer leurs plans de développement, évaluer les problèmes d'environnement ou faire l'inventaire des ressources naturelles d'une région. L'existence de personnel qualifié est une condition nécessaire mais non suffisante de la capacité d'un pays d'entreprendre ces tâches. En insistant sur la technologie plutôt que sur les services qu'elle doit rendre, les bailleurs de fonds (ainsi que leurs collègues africains) ont souvent fait

confusion entre la fin et les moyens. Un changement de perspective devra s'effectuer, qui fera apparaître la télédétection comme l'un seulement des divers instruments à utiliser pour résoudre les problèmes de ressources naturelles. C'est cette nouvelle perspective qui est à la base des recommandations présentées plus loin à la Section 10.

9.4 La gestion d'un projet se ressent de toute ambiguïté concernant l'attribution des responsabilités pour sa réalisation pratique

Comme nous l'avons relevé à la Section 6.1, tout au long de la vie de ce projet une certaine ambiguïté a subsisté en ce qui concerne les rôles respectifs de l'USAID et de l'AID/W pour la réalisation pratique du projet. Ce facteur a probablement contribué à l'indécision et aux divergences d'opinion qui ont été constatées entre 1982 et 1984 au sein de l'AID au sujet de l'avenir du projet, ainsi qu'à la tendance de l'USAID à laisser trop de pouvoir de décision au CRTO.

9.5 Les données de télédétection n'exigent pas un équipement et une formation hautement technologiques pour être des instruments efficaces d'évaluation et de développement des ressources naturelles

Le CRTO a accueilli 251 stagiaires d'Afrique de l'Ouest pour ses programmes de formation de 3 mois et de 6 mois. Ces stagiaires, de retour dans leur pays, ne sont certes pas tous capables d'interpréter les images satellites et de faire l'inventaire des ressources naturelles de leur pays. Il n'en est pas moins vrai que les stagiaires ont à peu près tous compris ce qu'est la télédétection et pourraient, moyennant un peu plus d'expérience, une aide financière et un matériel simple (table lumineuse, stéréoscope) interpréter des images LANDSAT et SPOT et des photographies aériennes pour dresser l'inventaire des ressources de leur pays. Cette conclusion va à l'encontre de la notion que la télédétection ne peut être institutionnalisée sans un investissement massif pour l'achat de matériels complexes. Notons en passant que les techniques complexes, qui demandent un équipement coûteux et qui peuvent fournir des données de télédétection plus perfectionnées, en sont encore au stade de la recherche et du développement dans les pays les plus avancés, et ne devraient pas être imposées aux pays d'Afrique de l'Ouest où les méthodes les plus simples se sont avérées capables de produire des résultats d'une grande valeur.

10.0 QUESTIONS A RESOUDRE ET RECOMMANDATIONS

10.1 Phase II - Station de réception pour le CRTO

Comme on l'a vu à la Section 7, notre équipe recommande que les Etats-Unis ne participent pas à un éventuel projet d'installation d'une station de réception LANDSAT/SPOT au CRTO, à Ouagadougou. Le coût initial et les coûts d'exploitation d'un tel projet, l'obligation de faire appel à des concours techniques et financiers extérieurs qui pourraient durer indéfiniment, et l'avantage douteux de cette solution par rapport aux autres moyens d'obtenir des données, sont autant d'arguments qui s'opposent à la participation des Etats-Unis.

10.2 La question de l'assistance américaine au CRTO

L'équipe d'évaluation estime que le projet américain en cours (698-0420) aura, au moment de sa clôture, accompli une partie au moins des objectifs envisagés au moment du lancement du projet en 1978 (voir plus haut Section 8). Il n'est pas évident qu'une aide américaine complémentaire rapprocherait le projet de ses objectifs non réalisés. D'autre part, ce qu'on gagnerait en aidant le CRTO dans le but de faire "toujours la même chose" - c'est-à-dire former d'autres stagiaires anglophones, soutenir les travaux du laboratoire photographique et reprendre la participation au travail d'assistance aux utilisateurs - ne justifierait pas, aux yeux de notre équipe, le supplément de financement qu'il en coûterait à l'AID.

La poursuite du projet donnerait lieu à la formation de 5 à 10 techniciens anglophones supplémentaires par an. Il n'est pas certain que l'on puisse donner une utilisation pratique à la formation de ces personnes, et il est vraisemblable (d'après les observations faites lors des voyages au Ghana et au Liberia) que leur nombre excéderait la demande locale. En ce qui concerne le domaine de l'assistance aux utilisateurs, étant donné les limitations actuelles des ressources humaines et financières du CRTO, le lancement d'un programme efficace de sensibilisation en Afrique de l'Ouest obligerait à repenser toute l'organisation de l'assistance technique américaine et à accroître le financement (personnel, déplacements, matériels). Dans ces conditions, il s'agira de décider si, en continuant de soutenir la télédétection en Afrique de l'Ouest, l'AID doit s'attacher à mettre en place des moyens de vulgarisation technique au niveau régional, ou si elle doit aider les diverses nations à acquérir ces moyens en renforçant les institutions locales. Ajoutons enfin que la poursuite de l'aide au laboratoire photographique n'a de sens que si l'AID est satisfaite des réalisations du CRTO, car le laboratoire exerce une fonction auxiliaire et n'est pas une fin en soi.

Le CRTO a aidé la technologie de télédétection à s'établir en Afrique de l'Ouest, principalement au moyen de ses activités de formation. Le rôle futur de la technologie dépendra, plutôt que de la formation de techniciens supplémentaires, de l'utilisation de cette technologie à l'échelon national dans le cadre de travaux spécifiques. C'est sur cette dernière sorte d'activité que devrait, selon notre équipe, se concentrer à l'avenir le soutien de l'AID pour la télédétection en Afrique de l'Ouest; notre équipe estime donc que l'assistance aux activités du CRTO devrait prendre fin à la clôture du présent projet.*

L'équipe se rend parfaitement compte que la décision recommandée ci-dessus, si elle est effectivement prise, aura nécessairement une répercussion sur les caractéristiques et le programme du CRTO. L'absence d'enseignants anglophones expatriés affectera la qualité du programme de formation anglophone, et obligera probablement à laisser en suspens le projet d'une session de neuf mois au "niveau universitaire", du moins en ce qui concerne les stagiaires anglophones.

* Comme nous l'indiquons plus loin, l'équipe recommande l'adjonction au présent projet de plusieurs tâches qui exigeront un financement supplémentaire et une prolongation de la durée du projet.

On peut également prévoir que, les bourses financées par l'AID disparaissant, le nombre de stagiaires anglophones diminuera. Il s'ensuit que l'arrêt de l'assistance américaine accentuera encore plus le caractère francophone du CRTO, et que celui-ci s'appuiera encore plus sur l'assistance française. Cette assistance deviendra d'ailleurs vraisemblablement plus onéreuse pour la France, étant donné qu'un certain nombre de coûts actuellement pris en charge par les Etats-Unis (notamment fournitures et matériels pour le laboratoire photographique) ne peuvent être éliminés si l'on veut que le Centre poursuive ses activités.

Il est difficile de savoir comment la France réagira à cette transformation de ses relations avec le CRTO. Il est possible que l'action de la France soit influencée par les liens historiques et culturels qu'elle possède avec cette région. Quoi qu'il en soit, les Etats-Unis et la France ont entretenu d'excellentes relations de coopération pour le travail du CRTO. Les Etats-Unis se devront donc de faire connaître leurs intentions à la France longtemps à l'avance, et de faire tout ce qui sera en leur pouvoir pour faciliter la transition qui suivra l'arrêt de l'assistance américaine. Les considérations ci-dessus s'appliquent bien entendu a fortiori aux relations des Américains avec le CRTO et ses dirigeants.

Par conséquent, au cas où l'AID accueillerait favorablement la recommandation ci-dessus, l'équipe tient à préciser que les Français et le CRTO devraient être avisés aussi vite que possible. Des entretiens devraient avoir lieu avec les dirigeants français et avec ceux du CRTO - séparément d'abord, et ensuite en commun - pour étudier les questions relatives à la période terminale du projet, et pour décider quelles démarches importantes pourraient être entreprises par l'AID pour faciliter la "transmission des pouvoirs". Il est probable que de telles démarches exigeront un supplément de financement, ainsi qu'une prolongation du contrat Spectral Data et une prorogation de la date de clôture du projet. Notre équipe estime que de telles actions seront indispensables, et permettront aux Etats-Unis de s'acquitter jusqu'au bout de leurs responsabilités et de laisser derrière eux une situation claire.

Dans cet esprit, nous recommandons les mesures suivantes:

1. Prolongation de sept mois (à compter d'octobre) du détachement de l'ingénieur du laboratoire photographique, pour que le séjour de celui-ci coïncide suffisamment avec celui de son homologue malien, récemment nommé. De cette façon, l'ingénieur expatrié pourra notamment assurer l'intérim au laboratoire photographique tandis que son homologue fera à l'étranger un stage de formation pratique sur l'utilisation et l'entretien du matériel de laboratoire photographique. Un stage de formation à Toulouse serait également souhaitable, pour familiariser l'homologue avec les normes de traitement des données SPOT.
2. Prolongation de plusieurs mois du détachement du chef de groupe Spectral Data, pour lui permettre de terminer la série de missions de sensibilisation prévues par le contrat, et qui jusqu'ici ont été extrêmement utiles, suscitant de plus en plus d'intérêt pour le CRTO et fournissant des conseils pratiques aux pays qui le désiraient, tant sur la télédétection que sur la création de centres nationaux. Il conviendrait d'organiser des missions au Sénégal, en Guinée, en Sierra Leone, au Liberia, en Côte d'Ivoire, au Bénin, au Togo, au Mali et au Gabon.

3. Autorisation de financement (estimé à 56 000 dollars) pour l'achat de produits et fournitures devant permettre au laboratoire photographique d'exercer normalement ses activités jusqu'au milieu de 1987. Ceci financerait la période de transition précédant la prise en charge par la France, par un autre bailleur de fonds ou par le CRTO lui-même. Le montant calculé comprend également deux pièces d'équipement pour le laboratoire photographique. La liste des achats proposés figure à la Section 4.3.5.2 du présent document.
4. Autorisation de financement permettant au CRTO d'offrir des bourses d'études pour le programme de formation anglophone dont le début est prévu pour avril 1987. Ce financement devrait donner au CRTO le temps d'obtenir des bourses d'autres bailleurs de fonds pour les programmes futurs, et à l'AID le temps d'inclure des bourses CRTO dans les programmes régionaux de développement des ressources humaines de son Bureau pour l'Afrique.
5. Autorisation de financement permettant à Spectral Data de donner une certaine formation aux collaborateurs africains chargés de l'enseignement du prochain programme anglophone. La formation devrait durer deux ou trois mois (entre janvier et avril 1987) et porter sur l'organisation et le contenu du type de programme envisagé, l'utilisation des livres, matériels et documents pédagogiques disponibles, ainsi que sur une révision des notions de technologie de télédétection. Il serait intéressant que M. Mika, l'un des enseignants fournis précédemment au CRTO par Spectral Data, puisse se charger de cette tâche. Il devrait être aidé par le chef d'équipe actuel de Spectral Data. Ces cours de formation des formateurs ne pourront avoir lieu que si le CRTO désigne les collaborateurs africains qui devront faire les cours de la prochaine session anglophone.
6. Financement d'une installation (coût estimé à 15 000 dollars, voir PIL n° 20 de mai 1985) de traitement des eaux chimiques sortant du laboratoire photographique. Le financement et le programme de construction devraient être autorisés, et l'exécution commencée longtemps avant la nouvelle date de clôture du projet. Le chef de l'équipe travaillant sous contrat, qui est géologue, devrait assurer la direction des travaux avec l'assistance de l'ingénieur du laboratoire photographique. Une telle mesure de précaution semble justifiée par le profil géologique tel que le décrit l'étude des sols faite pour le CRTO en 1981 (voir plus haut à la Section 4).
7. Réalisation d'un audit du projet 698-0420, selon l'intention de l'USAID. Si possible, un audit semblable devrait être effectué parallèlement par les Français pour leurs activités d'assistance, étant donné les liens très étroits qui unissent les deux projets.

Peut-être y aura-t-il d'autres démarches importantes que l'AID devra entreprendre pour que la "transmission des pouvoirs" se fasse avec le moins de heurts possible. Il sera indispensable que les représentants de l'AID s'entretiennent sans tarder de cette question avec les Français et avec les cadres du CRTO. Les conseillers Spectral Data pourront fournir des informations techniques très utiles pour ces entretiens. Etant donné l'importance de ces entretiens pour le CRTO, l'AID ne devra pas se contenter de la participation du Directeur général, mais devra également prendre l'avis du président du Comité régional de gestion.

10.3 L'avenir de l'assistance de l'AID pour la télédétection en Afrique de l'Ouest

Le rôle présent et futur de la télédétection en Afrique de l'Ouest, et dans toute l'Afrique, a une importance certaine. La valeur de la technologie a été démontrée par diverses utilisations: évaluation des ressources naturelles, inventaires de ressources forestières, plans d'aménagement de bassins fluviaux, études sur l'environnement.* Il faut ajouter que, grâce à l'aide apportée au CRTO par les Etats-Unis, les Africains sont maintenant beaucoup mieux préparés à participer aux activités de cette sorte et à utiliser les données de télédétection.

Notre équipe est donc convaincue que l'AID devra continuer à faire appel à la télédétection, instrument précieux pour son travail d'assistance aux pays africains face à leurs problèmes d'environnement et d'aménagement des ressources naturelles, et également pour les études d'environnement effectuées par l'AID dans le cadre de ses propres travaux. Il est toutefois bien évident que la télédétection est un moyen d'arriver à de telles fins, et non une fin en soi. A l'avenir, notre équipe pense que l'assistance fournie dans le domaine de la télédétection devra faire partie de programmes et projets à vocation plus étendue, ayant pour but d'aider les pays africains pour la planification, la gestion et le contrôle de leurs programmes de développement, particulièrement en ce qui concerne l'agriculture, les forêts, l'eau et autres ressources naturelles. Etant donné les problèmes gigantesques de productivité agricole et de dégradation de l'environnement qui existent en Afrique, il semble indiqué que l'AID fasse un effort particulier dans ces domaines.

Au service d'un tel effort, la télédétection pourrait jouer un rôle important, pour trois raisons. Premièrement, la technologie elle-même continuera d'être mise en application pour la réalisation d'enquêtes, la préparation d'inventaires de ressources et l'observation de l'environnement - toutes applications qui ont une importance cruciale pour la planification et l'aménagement des ressources en Afrique. Deuxièmement, un certain nombre de pays d'Afrique ont acquis des compétences en télédétection et s'intéressent maintenant si fortement à la technologie qu'ils souhaitent s'en équiper eux-mêmes. Leurs efforts méritent d'être encouragés. Troisièmement, le CRTO restera lui-même, on l'espère, un organisme régional auquel l'AID pourra faire appel pour des données sur les ressources de l'Afrique de l'Ouest, pour des activités de formation ou pour l'organisation de colloques sur les questions de ressources naturelles en Afrique de l'Ouest. Tout ceci, croyons-nous, pourrait et devrait s'intégrer dans un effort plus vaste entrepris par l'AID, qui témoignerait ainsi de sa volonté d'intervenir en faveur de l'environnement africain et d'aider les pays d'Afrique à s'équiper pour résoudre leurs problèmes de ressources naturelles.

* Exemples: au Mali, inventaire des ressources nationales; au Niger, plan d'utilisation des forêts et des terres; au Sénégal, programme de stabilisation des dunes, évaluation de l'environnement du fleuve Gambie, projet de cartographie et de télédétection.

A la suite de leurs voyages en Afrique de l'Ouest et de leurs visites aux missions AID, les membres de notre équipe ont la sensation très nette que les missions USAID ont besoin d'avoir un accès plus facile à des services spécialisés dans les questions d'environnement et de ressources naturelles. Nous sommes convaincus que, si l'on établissait un dispositif permettant aux missions USAID d'obtenir facilement les prestations de spécialistes de l'environnement - par exemple conseils sur des questions de ressources naturelles, production d'images satellites et de mesure sur sites témoins pour une zone agricole ou forestière en cours d'étude, aide financière et technique pour l'organisation d'un programme de formation ou l'installation d'un petit centre national, assistance pour le suivi ou l'évaluation d'un projet étroitement lié à l'environnement - un tel dispositif serait amplement utilisé, une fois connu. Parmi les modèles qui pourraient être adoptés, citons le projet WASH de l'AID, le Programme de protection des forêts, le projet Initiatives énergétiques pour l'Afrique, et le projet Encadrement pour l'aménagement de l'environnement.

Notre équipe a notamment eu sous les yeux les documents préliminaires décrivant les objectifs et la portée du projet appelé "Ressources nationales et aménagement de l'énergie en Afrique" ("National Resources and Energy Management in Africa" ou NREMA). Nous pensons qu'il s'agit là d'une initiative intéressante qui devrait également prévoir le soutien d'activités de télédétection comme celles que nous avons suggérées plus haut, et pourrait constituer la suite logique dont le projet CRTO a tant besoin. Un tel travail prendrait appui sur les capacités techniques que le CRTO a contribué à créer, et encouragerait l'utilisation de ces capacités pour la solution des problèmes urgents du continent africain concernant la planification de son agriculture, de ses forêts et de ses autres ressources naturelles. Il serait souhaitable qu'un travail de cette sorte puisse être mis en chantier d'ici l'exercice fiscal 1988.