

République togolaise

DGC: DIRECTION GENERALE DE LA CARTOGRAPHIE

**L'ETUDE
SUR L'ETABLISSEMENT
D'UNE BASE DE DONNEES
TOPOGRAPHIQUES
AU TOGO**

Rapport final

Septembre 2013

Agence japonaise de Coopération internationale (JICA)

**PASCO CORPORATION
AERO ASAHI CORPORATION**

EI
JR
13-213

Taux de change

Unité monétaire : Franc CFA (FCFA)

1 euro = 655.957 FCFA (taux de change interbancaires du Septembre 10, 2013)

1 euro = 130.22 yens (taux de change interbancaires du Septembre, 2013)

Table des Matières

CHAPITRE 1	GENERALITES DE L'ETUDE	1
1-1.	OBJECTIFS DE L'ETUDE.....	1
1-2.	PROBLEMES POUR L'ACHEVEMENT DES OBJECTIFS, ORIENTATION ET RESULTATS	1
1-3.	ZONE D'ETUDE.....	4
1-4.	CONTENU ET VOLUMES DES TRAVAUX.....	5
1-5.	PRODUITS FINAUX DE L'ETUDE.....	6
1-6.	DEROULEMENT DES ACTIVITES.....	7
CHAPITRE 2	RESULTATS DE L'ÉTUDE, EFFETS ET RECOMMANDATIONS	10
2-1.	EXEMPLES D'UTILISATION DES DONNEES TOPOGRAPHIQUES.....	10
2-2.	SYSTEME D'UTILISATION ET D'AMENAGEMENT DES DONNEES	16
2-3.	TRANSFERT DE TECHNOLOGIES.....	19
CHAPITRE 3	CONTENU DES TRAVAUX.....	27
3-1.	COLLECTE, CLASSEMENT ET ANALYSE DES DONNEES ET INFORMATIONS PERTINENTES (TRAVAUX AU JAPON).....	27
3-2.	ÉTABLISSEMENT DU RAPPORT DE COMMENCEMENT (IC/R) (TRAVAUX AU JAPON).....	27
3-3.	EXPLICATIONS ET DISCUSSIONS SUR LE RAPPORT DE COMMENCEMENT (TRAVAUX AU TOGO).....	27
3-4.	DISCUSSIONS SUR LES SPECIFICATIONS (TRAVAUX AU TOGO).....	29
3-5.	DISCUSSIONS SUR LE TRANSFERT DE TECHNOLOGIES (TRAVAUX AU TOGO).....	31
3-6.	COLLECTE ET CLASSEMENT DES DONNEES EXISTANTES (TRAVAUX AU TOGO)	33
3-7.	ACQUISITION D'IMAGES SATELLITES (TRAVAUX AU JAPON).....	33
3-8.	LEVE DES POINTS DE CONTROLE AU SOL, REGION SUDISTE (TRAVAUX AU TOGO).....	35
3-9.	DISCUSSIONS SUR L'EXTENSION DE LA ZONE DE L'ETUDE (TRAVAUX AU TOGO)	41
3-10.	IDENTIFICATION SUR LE TERRAIN, REGION SUDISTE (TRAVAUX AU TOGO)	41
3-11.	AEROTRIANGULATION, REGION SUDISTE (TRAVAUX AU JAPON ET AU TOGO)	45
3-12.	LEVE DES POINTS DE CONTROLE DANS LA REGION NORDISTE (TRAVAUX AU TOGO)..	47
3-13.	IDENTIFICATION SUR LE TERRAIN, REGION NORDISTE (TRAVAUX AU TOGO)	49
3-14.	EXPLICATION ET DISCUSSION PORTANT SUR LE RAPPORT INTERMEDIAIRE (TRAVAUX AU TOGO).....	50
3-15.	AEROTRIANGULATION, REGION NORDISTE (TRAVAUX AU JAPON ET AU TOGO).....	53

3-16.	RESTITUTION NUMERIQUE (TRAVAUX AU JAPON / AU TOGO)	55
3-17.	COMPILATION NUMERIQUE (TRAVAUX AU JAPON / AU TOGO)	57
3-18.	COMPLETEMENT SUR LE TERRAIN, REGION SUDISTE (TRAVAUX AU TOGO).....	59
3-19.	COMPLETEMENT SUR LE TERRAIN, REGION NORDISTE (TRAVAUX AU TOGO)	61
3-20.	COMPILATION COMPLEMENTAIRE (TRAVAUX AU JAPON/AU TOGO).....	61
3-21.	STRUCTURATION DES DONNEES NUMERIQUES (TRAVAUX AU JAPON/AU TOGO)	62
3-22.	SYMBOLISATION DE LA CARTE (TRAVAUX AU JAPON/AU TOGO).....	63
3-23.	ÉTABLISSEMENT DU RAPPORT D'AVANCEMENT (PR/R) (TRAVAUX AU JAPON).....	65
3-24.	EXPLICATION ET DISCUSSION DU RAPPORT D'AVANCEMENT (PR/R) (TRAVAUX AU TOGO).....	65
3-25.	CREATION DE FICHIERS DE DONNEES (TRAVAUX AU JAPON ET AU TOGO).....	65
3-26.	PROMOTION DE L'UTILISATION DES RESULTATS (TRAVAUX AU TOGO).....	65
3-27.	ÉTABLISSEMENT DU PROJET DU RAPPORT FINAL (DF/R) (TRAVAUX AU JAPON)	66
3-28.	EXPLICATION ET DISCUSSION DU PROJET DU RAPPORT FINAL (DF/R) (TRAVAUX AU TOGO)	66
3-29.	ÉTABLISSEMENT DU RAPPORT FINAL (TRAVAUX AU JAPON)	67
CHAPITRE 4 TRANSFERT DE TECHNOLOGIES		68
4-1.	TRANSFERT DE TECHNOLOGIES PORTANT SUR LE LEVE DES POINTS DE CONTROLE AU SOL.....	68
4-2.	TRANSFERT DE TECHNOLOGIES PORTANT SUR L'IDENTIFICATION SUR LE TERRAIN	74
4-3.	TRANSFERT DE TECHNOLOGIES PORTANT SUR L'AEROTRIANGULATION.....	78
4-4.	TRANSFERT DE TECHNOLOGIES PORTANT SUR LA RESTITUTION NUMERIQUE.....	83
4-5.	TRANSFERT DE TECHNOLOGIES PORTANT SUR LE COMPLETEMENT SUR LE TERRAIN ..	89
4-6.	TRANSFERT DE TECHNOLOGIES PORTANT SUR LA COMPILATION NUMERIQUE/LA COMPILATION COMPLEMENTAIRE/LA SYMBOLISATION DE LA CARTE.....	93
4-7.	TRANSFERT DE TECHNOLOGIES PORTANT SUR LA STRUCTURATION DES DONNEES....	101
4-8.	TRANSFERT DE TECHNOLOGIES PORTANT SUR LE CONTROLE DE LA QUALITE.....	106
4-9.	TRANSFERT DE TECHNOLOGIES PORTANT SUR LA CORRECTION PARTIELLE.....	110
CHAPITRE 5 PROGRAMME DE DEROULEMENT DES TRAVAUX ET AFFECTATION DU PERSONNEL.....		115
5-1.	PROGRAMME DE DEROULEMENT DES TRAVAUX ET CHRONOGRAMME DES ACTIVITES	115
5-2.	AFFECTATION DU PERSONNEL.....	118

Liste des Figures

FIGURE 1	ZONE D'ETABLISSEMENT DES CARTES TOPOGRAPHIQUES NUMERIQUES.	4
FIGURE 2	DEROULEMENT DES TRAVAUX DE L'ETUDE.....	7
FIGURE 3	SYSTEME D'EXECUTION DES TRAVAUX.....	9
FIGURE 4	SCHEMA CONCEPTUEL DE L'UTILISATION.....	11
FIGURE 5	SYSTEME ORGANISATIONNEL ET EFFECTIF DE LA DIRECTION GENERALE DE LA CARTOGRAPHIE.....	16
FIGURE 6	SCENES DE VENTE DE CARTE TOPOGRAPHIQUE A LA DGC	18
FIGURE 7	SCENES DE LA REUNION D'EXPLICATION DE L'IC/R (A GAUCHE : REUNION D'EXPLICATION, A DROITE : RAPPORT AU MINISTRE, MINISTERE DE L'HABITAT).....	28
FIGURE 8	DIVISION DES BORDURES CARTOGRAPHIQUES/NOM DE FEUILLE CONVENUS PAR LA DGC ET L'EQUIPE DE L'ETUDE	30
FIGURE 9	INFORMATIONS MARGINALES CONVENUES PAR LA DGC ET L'EQUIPE DE L'ETUDE	30
FIGURE 10	ÉTAT DES IMAGES SATELLITES ACQUISES (A GAUCHE : ALOS, A DROITE : ALOS, SPOT ET WORLD VIEW-2).....	34
FIGURE 11	DEROULEMENT DU LEVE DES POINTS DE CONTROLE AU SOL.....	35
FIGURE 12	PLAN DE DISPOSITION DES POINTS DE REFERENCE POUR LES LEVES ET ETAT DE LEUR OBSERVATION DANS LA REGION SUDISTE (CARTE D'AJUSTEMENT DU RESEAU)	36
FIGURE 13	PLAN DE DISPOSITION DES POINTS DE CONTROLE AU SOL ET ETAT DE LEUR OBSERVATION DANS LA REGION SUDISTE (CARTE D'AJUSTEMENT DU RESEAU).....	37
FIGURE 14	SCENES DU LEVE DES POINTS DE CONTROLE AU SOL (A GAUCHE : POINT DE REFERENCE POUR LES LEVES, A DROITE : POINT DE CONTROLE AU SOL) .	38
FIGURE 15	SCENES DU NIVELLEMENT (A GAUCHE : OBSERVATION, A DROITE : REPERE DE NIVELLEMENT EXISTANT).....	39
FIGURE 16	REPertoire de gestion des reperes de nivellement existants	40
FIGURE 17	DEROULEMENT DES TRAVAUX DE L'IDENTIFICATION SUR LE TERRAIN DANS LA REGION SUDISTE.....	41
FIGURE 18	À GAUCHE : ORTHOPHOTOS APRES LES TRAVAUX PRELIMINAIRES, À DROITE : CARTE TOPOGRAPHIQUE EXISTANTE (1/50.000E).....	42
FIGURE 19	À GAUCHE : ENQUETE PAR INTERVIEW, À DROITE : SAISIE DES COORDONNEES (GPS PORTABLE).....	43
FIGURE 20	DONNEES DEVELOPPEES A PARTIR DES RESULTATS DE L'IDENTIFICATION SUR LE TERRAIN.....	44
FIGURE 21	DEROULEMENT DES TRAVAUX D'AEROTRIANGULATION	45
FIGURE 22	DEVELOPPEMENT ALOS/PRISM ET POINTS DE CONTROLE	46
FIGURE 23	CARTE DE DISPOSITION DES POINTS DE REFERENCE POUR LES LEVES ET CONDITIONS D'OBSERVATION (CARTE D'AJUSTEMENT DU RESEAU) DANS LA	

REGION NORDISTE	47
FIGURE 24 CARTE DE DISPOSITION DES POINTS DE CONTROLE AU SOL ET ETAT D'OBSERVATION (CARTE D'AJUSTEMENT DU RESEAU) DANS LA REGION NORDISTE .	48
FIGURE 25 SEMINAIRE DE L'ITR (GAUCHE : PRESENTATION, DROITE : INTERVIEW DU DIRECTEUR GENERAL DE LA DGC).....	50
FIGURE 26 DEVELOPPEMENT D'IMAGES ALOS / PRISM ET POINTS DE CONTROLE (TOUT LE TERRITOIRE DU TOGO).....	53
FIGURE 27 DEROULEMENT DES OPERATIONS DE RESTITUTION NUMERIQUE	55
FIGURE 28 SITUATION DE LA RESTITUTION NUMERIQUE.....	56
FIGURE 29 DEROULEMENT DES TRAVAUX DE COMPILATION NUMERIQUE	57
FIGURE 30 SITUATION DE LA COMPILATION NUMERIQUE (A PART DES COURBES DE NIVEAU).....	58
FIGURE 31 SITUATION DE LA COMPILATION NUMERIQUE (INSPECTION DES SYMBOLES POUR LA CREATION DES POLYGONES).....	58
FIGURE 32 SITUATION DE LA COMPILATION NUMERIQUE (POLYGONES CREES)	59
FIGURE 33 DEROULEMENT DES TRAVAUX DE COMPLETEMENT SUR LE TERRAIN ...	59
FIGURE 34 CARTE DE COMPLETEMENT SUR LE TERRAIN (POINTS DOUTEUX EXTRAITS PAR LA RESTITUTION NUMERIQUE, ETC.)	60
FIGURE 35 CARTE INDIQUANT LES RESULTATS DE COMPLETEMENT SUR LE TERRAIN	61
FIGURE 36 DEROULEMENT DES TRAVAUX DE COMPILATION COMPLEMENTAIRE... 	62
FIGURE 37 DEROULEMENT DES TRAVAUX DE STRUCTURATION DES DONNEES.....	62
FIGURE 38 DONNEES STRUCTUREES	63
FIGURE 39 DEROULEMENT DES TRAVAUX DE SYMBOLISATION DE LA CARTE	64
FIGURE 40 DONNEES SYMBOLISEES	64
FIGURE 41 SCENES DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES PORTANT SUR LE LEVE DES POINTS DE CONTROLE AU SOL	72
(EN HAUT A GAUCHE : FORMATION CONJOINTE, EN HAUT A DROITE : RECONNAISSANCE ET SELECTION DE POINTS, EN BAS A GAUCHE : NIVELLEMENT, EN BAS A DROITE : CALCUL D'AJUSTEMENT DU RESEAU)	72
FIGURE 42 SCENES DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES DE L'IDENTIFICATION SUR LE TERRAIN (EN HAUT A GAUCHE : TRAVAUX PRELIMINAIRES, EN HAUT A DROITE : MANIPULATION DES EQUIPEMENTS, EN BAS A GAUCHE : INTERVIEW, EN BAS A DROITE : CLASSEMENT DES RESULTATS)	76
FIGURE 43 DONNEES DES RESULTATS DE L'IDENTIFICATION SUR LE TERRAIN	77
FIGURE 44 SCENES DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES PORTANT SUR L'AEROTRIANGULATION (A GAUCHE : COURS THEORIQUE, A DROITE : EXERCICES PRATIQUES).....	80
FIGURE 45. SCENES DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES PORTANT SUR LA RESTITUTION NUMERIQUE	86
(A GAUCHE : TRAVAUX PRATIQUES SUR LES COURBES DE NIVEAU, A DROITE : CONTROLE ET CORRECTION DES DONNEES).....	86
FIGURE 46 RESULTATS DES EXERCICES PRATIQUES DE RESTITUTION NUMERIQUE	87

FIGURE 47 TRAVAUX DE COMPLETEMENT SUR LE TERRAIN (A GAUCHE : ENQUETE PAR INTERVIEW, A DROITE : CLASSEMENT DES RESULTATS).....	91
FIGURE 48 SCENES DE LA COMPILATION NUMERIQUE ET DE LA SYMBOLISATION DE LA CARTE (A GAUCHE : TRAVAUX PRATIQUES DE COMPILATION NUMERIQUE, A DROITE : COURS DE SYMBOLISATION DE LA CARTE)	97
FIGURE 49 RESULTATS DE LA COMPILATION NUMERIQUE DE LA ZONE OJT PAR LES EMPLOYES DE LA DGC (COURBES DE NIVEAU EXCLUES).....	100
FIGURE 50 RESULTATS DE LA COMPILATION NUMERIQUE DE LA ZONE OJT PAR LES EMPLOYES DE LA DGC (COURBES DE NIVEAU).....	100
FIGURE 51 RESULTATS DE LA SYMBOLISATION DE LA ZONE OJT PAR LES EMPLOYES DE LA DGC	100
FIGURE 52 SCENES DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES PORTANT SUR LA STRUCTURATION DES DONNEES (A GAUCHE : ANALYSE DES DONNEES, A DROITE : CREATION DE DONNEES STRUCTUREES).....	103
FIGURE 53 SCENES DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES PORTANT SUR LE CONTROLE DE LA QUALITE (A GAUCHE : CREATION D'UN TABLEAU DE CONTROLE DE LA PRECISION DES RESULTATS DE L'AEROTRIANGULATION, A DROITE : CARTE CONSTITUEE PAR SYMBOLISATION).....	107
FIGURE 54 DONNEES PARTIELLEMENT CORRIGEEES (EN HAUT : ROUTE ET PONT, EN BAS : ROUTE, ZONE FORTEMENT PEUPLEE, VEGETATION).....	112
FIGURE 55 SCENES DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES PORTANT SUR LA CORRECTION PARTIELLE (A GAUCHE : RESTITUTION NUMERIQUE, A DROITE : SYMBOLISATION)	113

Liste des Tableaux

TABLEAU 1	PROBLEMES POUR L'ACHEVEMENT DES OBJECTIFS, ORIENTATION ET RESULTATS	2
TABLEAU 2	CONTENU ET VOLUMES DES TRAVAUX.....	5
TABLEAU 3	PRODUITS FINAUX DE L'ETUDE.....	6
TABLEAU 4	NOM DES RESPONSABLES ET TRAVAUX A LEUR CHARGE	8
TABLEAU 5	TRAVAUX REALISES POUR LA PROMOTION DE L'UTILISATION	13
TABLEAU 6	ORGANISATIONS ET ORGANISMES QUI POURRAIENT DEVENIR DES UTILISATEURS DANS L'AVENIR.....	14
TABLEAU 7	PRIX DE VENTE D'UNE CARTE TOPOGRAPHIQUE DANS LES PAYS VOISINS.....	17
TABLEAU 8	PROBLEMES DE LA DGC.....	19
TABLEAU 9	OBJECTIFS FIXES POUR LE TRANSFERT DE TECHNOLOGIES.....	20
TABLEAU 10	CONTENU DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES PORTANT SUR LE CONTROLE DE LA QUALITE.....	22
TABLEAU 11	DETERMINATION DES CRITERES DE SELECTION POUR LA CORRECTION PARTIELLE.....	23
TABLEAU 12	PARTICULARITES, ENGAGEMENT ET EFFETS DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES	25
TABLEAU 13	MINISTERES ET AGENCES PARTICIPANTS ET Q&A DU PREMIER SEMINAIRE SUR LA BASE DE DONNEES DE LEVE TOPOGRAPHIQUE AU TOGO	28
TABLEAU 14	SPECIFICATIONS DE LA CARTE DEFINIES.....	29
TABLEAU 15	RESULTATS DES DISCUSSIONS CONCERNANT LE TRANSFERT DE TECHNOLOGIES	31
TABLEAU 16	ÉQUIPEMENTS ET MATERIAUX POUR LE TRANSFERT DE TECHNOLOGIES.....	32
TABLEAU 17	LISTE DES DONNEES EXISTANTES COLLECTEES.....	33
TABLEAU 18	IMAGES SATELLITES ACQUISES (EN NOVEMBRE 2012).....	34
TABLEAU 19	SPECIFICATIONS ET VALEURS LIMITEES DE L'OBSERVATION GPS	38
TABLEAU 20	SPECIFICATIONS DU NIVELLEMENT	39
TABLEAU 21	POINTS A PRENDRE EN COMPTE POUR LA GESTION ET MAINTENANCE DES POINTS DE CONTROLE.....	40
TABLEAU 22	SPECIFICATIONS DE L'IDENTIFICATION SUR LE TERRAIN	43
TABLEAU 23	FICHE DU FORMAT D'EXCEL RECAPITULANT LES RESULTATS DE L'IDENTIFICATION SUR LE TERRAIN.....	44
TABLEAU 24	DIFFERENCES RESIDUELLES DES POINTS DE LIAISON ET POINTS DE CONTROLE EN TANT QUE RESULTATS D'AJUSTEMENT (REGION SUDISTE).....	46
TABLEAU 25	PARTICIPANTS DE MINISTERES ET AGENCES CONCERNES AU SEMINAIRE SUR LA BASE DE DONNEES DE LEVE TOPOGRAPHIQUE AU TOGO, REUNION D'EXPLICATION IT/R. 51	
TABLEAU 26	REponses DU DIRECTEUR GENERAL DAKEY, DGC (AVEC DES COMMENTAIRES SUPPLEMENTAIRES DU CHEF DE L'EQUIPE, M. SUZUKI.....	52
TABLEAU 27	DIFFERENCES RESIDUELLES DES POINTS DE LIAISON ET POINTS DE	

CONTROLE (REGION SUDISTE ET REGION NORDISTE).....	54
TABLEAU 28 LISTE DES INVITES AU SEMINAIRE / ATELIER (PROPOSITION)	66
TABLEAU 29 CLASSEMENT DES NIVEAUX TECHNIQUES DES HOMOLOGUES	68
TABLEAU 30 OBJECTIFS DU LEVE DES POINTS DE CONTROLE AU SOL ET METHODE D'EVALUATION.....	69
TABLEAU 31 PARTICIPANTS AU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES.....	70
TABLEAU 32 PROGRAMME DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES PORTANT SUR LE LEVE DES POINTS DE CONTROLE AU SOL	71
TABLEAU 33 EFFETS ET EVALUATION DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES PORTANT SUR LE LEVE DES POINTS DE CONTROLE AU SOL	73
TABLEAU 34 OBJECTIFS DE L'IDENTIFICATION SUR LE TERRAIN ET METHODE D'EVALUATION.....	74
TABLEAU 35 PARTICIPANTS AU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES.....	74
TABLEAU 36 PROGRAMME DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES PORTANT SUR L'IDENTIFICATION SUR LE TERRAIN	75
TABLEAU 37 ÉVALUATION DES RESULTATS DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES PORTANT SUR L'IDENTIFICATION SUR LE TERRAIN.....	77
TABLEAU 38 OBJECTIFS DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES PORTANT SUR L'AEROTRIANGULATION, ET METHODE D'EVALUATION	78
TABLEAU 39 PARTICIPANTS AU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES.....	79
TABLEAU 40 PROGRAMME DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES PORTANT SUR L'AEROTRIANGULATION	80
TABLEAU 41 RUBRIQUES RELATIVES AU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES DANS L'AEROTRIANGULATION, ET RESULTATS / EVALUATION.....	82
TABLEAU 42 OBJECTIFS DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES PORTANT SUR LA RESTITUTION NUMERIQUE, ET METHODE D'EVALUATION.....	83
TABLEAU 43 PARTICIPANTS AU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES.....	84
TABLEAU 44 PROGRAMME DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES PORTANT SUR LA RESTITUTION NUMERIQUE.....	85
TABLEAU 45 ÉVALUATION DES RESULTATS DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES PORTANT SUR LA RESTITUTION NUMERIQUE.....	87
TABLEAU 46 OBJECTIFS DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES PORTANT SUR LE COMPLETEMENT SUR LE TERRAIN, ET METHODE D'EVALUATION	89
TABLEAU 47 PARTICIPANTS AU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES.....	90
TABLEAU 48 PROGRAMME DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES PORTANT SUR LE COMPLETEMENT SUR LE TERRAIN	90
TABLEAU 49 ÉVALUATION DES RESULTATS DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES PORTANT SUR LE COMPLETEMENT SUR LE TERRAIN.....	92
TABLEAU 50 OBJECTIFS DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES PORTANT SUR LA COMPILATION NUMERIQUE/COMPILATION COMPLEMENTAIRE, ET METHODE D'EVALUATION.....	93
TABLEAU 51 PARTICIPANTS AU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES.....	94
TABLEAU 52 PROGRAMME DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES PORTANT SUR LA	

COMPILATION NUMERIQUE/LA COMPILATION COMPLEMENTAIRE/LA SYMBOLISATION DE LA CARTE	96
TABLEAU 53 ÉVALUATION DES RESULTATS DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES PORTANT SUR LA COMPILATION NUMERIQUE / COMPILATION COMPLEMENTAIRE.....	98
TABLEAU 54 ÉVALUATION DES RESULTATS DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES PORTANT SUR LA SYMBOLISATION DE LA CARTE	99
TABLEAU 55 OBJECTIFS DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES PORTANT SUR LA STRUCTURATION DES DONNEES, ET METHODE D'EVALUATION.....	101
TABLEAU 56 PARTICIPANTS AU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES.....	102
TABLEAU 57 PROGRAMME DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES PORTANT SUR LA STRUCTURATION DES DONNEES.....	103
TABLEAU 58 ÉVALUATION DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES PORTANT SUR LA STRUCTURATION DES DONNEES.....	104
TABLEAU 59 OBJECTIFS DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES PORTANT SUR LE CONTROLE DE LA QUALITE ET METHODE D'EVALUATION.....	106
TABLEAU 60 ÉVALUATION DES RESULTATS DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES PORTANT SUR LE CONTROLE DE LA QUALITE	108
TABLEAU 61 OBJETS CIBLES DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES DE CORRECTION PARTIELLE.....	110
TABLEAU 62 CONTENU DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES PORTANT SUR LA CORRECTION PARTIELLE.....	111
TABLEAU 63 ÉVALUATION DES RESULTATS DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES PORTANT SUR LA CORRECTION PARTIELLE	114

Annexe

1. Procès-verbal de la réunion pour le Rapport de Commencement, IC/R (mai 2011)
2. Procès-verbal de la réunion pour le Rapport intermédiaire, IT/R (mars 2012)
3. Procès-verbal de la réunion pour le Rapport d'avancement, P/R (décembre 2012)
4. Questionnaire pour la discussion de l'IC/R
5. Questionnaire pour la discussion de l'IT/R
6. Symboles de la carte au 1/50.000^e (version finale)
7. Questionnaire pour le transfert de technologies
8. Évaluation des homologues pour le transfert de technologies (Observation GPS)
9. Évaluation des homologues pour le transfert de technologies (Aérotriangulation)
10. Évaluation des homologues pour le transfert de technologies (Restitution numérique)
11. Évaluation des homologues pour le transfert de technologies (Compilation numérique)
12. Évaluation des homologues pour le transfert de technologies (Symbolisation)
13. Évaluation des homologues pour le transfert de technologies (Structuration)
14. Tableau de contrôle de la qualité
15. Résultat de Levés de points de contrôle au sol

Abréviations

2D	2 Dimension	Bidimensionnel
3D	3 Dimension (Stereo)	Tridimensionnel (stéréo)
ALOS	Advanced Land Observing Satellite	Satellite d'observation des terres avancé
CAD	Computer Aided Design	Dessin assisté par ordinateur
CPU	Central Processing Unit	Unité centrale de traitement
DEM	Digital Elevation Model	Modèle d'altitude numérique
DF/R	Draft Final Report	Projet du rapport final
DGC	Directorate General of Cartography	Direction générale de la cartographie
DTP	Desktop Prepress	Préimpression sur ordinateur, Travaux jusqu'à la sortie dans le processus d'impression, par exemple dessin modèle, film de composition, plaque, etc. ainsi qu'une forme permettant la sortie directe de l'imprimé
GCP	Ground Control Point	Point de contrôle au sol
GIS	Geographic Information System	Système d'information géographique
GNSS	Global Navigation Satellite System(s)	Système(s) mondial(aux) de navigation par satellite
GPS	Global Positioning System	Système de positionnement par satellite
GRS80	Geodetic Reference System 1980	Ellipsoïde de référence géodésique
GSD	Ground Sample Distance	Résolution au sol
IC/R	Inception Report	Rapport de commencement
IGN	Institut Géographique National	Institut géographique National
IGS	International GNSS Service	Service GNSS international
ITRF	International Terrestrial Reference Frame	Système de référence terrestre international
IT/R	Interim Report	Rapport intermédiaire
JICA	Japan International Cooperation Agency	Agence japonaise de coopération internationale
MM	Minutes of Meeting	Procès-verbal de réunion
OJT	On the Job Training	Formation sur le tas, Une des méthodes d'éducation-formation, méthode d'acquisition des techniques, compétences et connaissances nécessaires par le biais des travaux pratiques
PDF	Portable Document Format	Format de document portable, Format de norme internationale indépendant de l'environnement informatique
RTK	Real Time Kinematic	Cinématique en temps réel
RPC	Rational Polynomial Coefficient	Coefficient polynomial rationnel
SHP	Shapefile	Fiche de forme, Shape, Format de forme vectorielle standard utilisé pour SIG qui a été proposé par la société ESRI
SPOT	Satellite Pour l'Observation de la Terre	Satellite d'observation de la Terre exploité par Spot Image, un groupe périphérique du Centre national d'études spatiales (CNES)
TIFF	Tagged Image File Format	Une forme de format d'image
UPS	Uninterruptible Power Supply	Alimentation continue sans coupure
UTM	Universal Transverse Mercator	Mercator transversal universel
WGS84	World Geodetic System 1984	Système géodésique mondial adopté par les États-Unis

Chapitre 1 Généralités de l'étude

Au Togo, les Papiers de la stratégie de réduction de la pauvreté (PRSP), dans lesquels figure la nécessité de la création et de la mise à jour d'un système d'information géographique (SIG), en tant qu'outil indispensable au « développement de l'infrastructure en vue de l'essor économique », ont été établis pour la période de 2009-2011.

Mais la carte topographique dont dispose actuellement le Togo est une carte analogique qui date des années 1964-87, et il ne possède pas la plaque de l'impression originale. De ce fait, la carte topographique ne peut pas toujours être fournie aux utilisateurs de carte topographique, tels que les divers organismes administratifs, etc., ce qui constitue un obstacle important à l'usage de la carte topographique.

Vu cette situation, la réalisation de la présente étude a été décidée afin de créer la base de données topographiques du Togo.

1-1. Objectifs de l'étude

Les objectifs de cette étude sont les suivants.

- (1) Établir une carte topographique numérique au 1/50.000^e de tout le territoire togolais, à savoir environ 56.000 km².
- (2) Effectuer le transfert de technologies nécessaires à l'établissement d'une carte topographique à l'intention de la Direction Générale de la Cartographie (DGC), l'organisme homologue du Togo.
 - a. Les capacités des employés de la DGC seront améliorées de sorte qu'ils puissent eux-mêmes créer des cartes topographiques après la fin du projet.
 - b. Les capacités des employés de la DGC seront améliorées de sorte qu'ils puissent eux-mêmes renouveler des cartes topographiques après la fin du projet.
 - c. Les capacités des employés de la DGC seront améliorées de sorte qu'ils puissent eux-mêmes promouvoir l'utilisation des cartes topographiques après la fin du projet.

1-2. Problèmes pour l'achèvement des objectifs, orientation et résultats

Les capacités requises, vu la situation à la DGC avant le commencement de cette étude et l'achèvement des résultats de cette étude, ont été établies à partir du Rapport de l'étude pour l'élaboration du plan détaillé du Togo (ébauche) et des informations acquises par les membres de l'équipe d'étude eux-mêmes.

De ce fait, le contenu des travaux et l'orientation de base pour l'amélioration des capacités

L'ETUDE SUR L'ETABLISSEMENT D'UNE BASE DE DONNEES TOPOGRAPHIQUES
AU TOGO RAPPORT FINAL

diverses requises par la DGC par le biais de cette étude ont été définis, et que les travaux ont été réalisés selon cette orientation de base. Le tableau ci-dessous compile les articles objets de l'amélioration des capacités, la méthode et l'orientation de base à cet effet, ainsi que les repères pour l'exécution du projet et la réalisation des objectifs.

Tableau 1 Problèmes pour l'achèvement des objectifs, orientation et résultats

Objectifs	Problèmes pour l'achèvement des objectifs		Capacités requises, etc.	Réalisation des travaux	Orientation de base	Résultats
Création d'une carte topographique numérique	Problèmes de qualité	Nouveaux critères et spécifications des levés non établis	Aménagement des critères des levés Aménagement des spécifications de qualité de la carte topographique	Discussions diverses Contrôle de la qualité	Réalisation des travaux conformément aux Règles des levés à l'étranger Aménagement de nouveaux critères de levé Création de données de carte topographique de haute qualité	Création d'une carte topographique au 1/50.000 ^e à qualité garantie
Transfert de technologies pour la création de la carte topographique numérique	Problème technique	Employés concernés inexpérimentés	Techniques de levé	Transfert de la technique de levé des points de contrôle au sol	Insistance sur les techniques de base Transfert de technologies par OJT Mise au clair des problèmes par établissement d'un tableau d'évaluation du transfert de technologies	Transfert réussi des technologies du niveau de base
			Technique de création (compilation) des données de carte topographique	Identification /complètement sur le terrain Aérotriangulation Restitution/compilation numérique Symbolisation de la carte		
			Technique d'analyse des données de carte topographique	Transfert de technologies concernant la structuration des données/l'analyse SIG		
			Technique de contrôle de la qualité	Inspection et établissement d'un tableau de gestion de la précision	Transfert de technologies concernant le contrôle de la qualité	
	Technique informatique	Inclut le transfert de technologies de tous les travaux	Insistance sur les techniques de base	Transfert réussi des technologies du niveau de base		
Problème organisationnel	Équipements insuffisants pour la création et l'impression de la carte topographique	Matériel requis, logiciels disponibles	Fourniture d'équipements		Fourniture de tous les équipements prévus	
Transfert de technologies pour le renouvellement de la carte topographique numérique	Problème technique	Employés concernés inexpérimentés	Technique de correction des changements chronologiques	Correction des changements chronologiques sur la base des documents fournis par les donateurs et des images de satellites	Transfert de technologies concernant la correction partielle	Transfert réussi des techniques de correction des changements chronologiques prévus dans l'avenir, autres que ceux de

L'ETUDE SUR L'ETABLISSEMENT D'UNE BASE DE DONNEES TOPOGRAPHIQUES

AU TOGO RAPPORT FINAL

Objectifs	Problèmes pour l'achèvement des objectifs	Capacités requises, etc.	Réalisation des travaux	Orientation de base	Résultats	
					grande envergure	
	Problèmes organisationnels	Personnel requis pour le renouvellement de la carte topographique insuffisant	Augmentation du personnel Mise en commun des techniques et connaissance dans l'organisation et transfert de technologies	Inclut le transfert de technologies de tous les travaux	Nécessité du renforcement du système des travaux de renouvellement de grande envergure	
		Budget de renouvellement continu dans l'avenir insuffisant	Assurance du budget pour le renouvellement continu dans l'avenir	Transfert de technologies à rapport coût/efficacité élevé		Proposition pour les frais de renouvellement
Transfert de technologies pour la promotion de l'utilisation	Problème technique	Connaissances insuffisantes pour la diffusion des données numériques	Techniques concernant la diffusion des données numériques	Création de données utilisables avec SIG et transfert de technologies	Proposition pour l'utilisation des données numériques	Élaboration nécessaire de modèles SIG dont les organismes concernés ont besoin
	Problèmes organisationnels	Système insuffisant pour la diffusion des données numériques	Augmentation du personnel Mise en commun des techniques et connaissance dans l'organisation et transfert de technologies Établissement d'une loi concernant la diffusion des données numériques	Tenue d'occasions de collaboration avec les organismes concernés pendant l'étude Organisation de séminaires	Proposition pour l'utilisation des données numériques et le système futur	Aménagement nécessaire du système matériel et logiciel pour la diffusion des données numériques
		Frais nécessaires pour la promotion de l'utilisation insuffisants	Assurance du budget nécessaire à la promotion de l'utilisation	Discussions diverses	Proposition pour la vente de la carte topographique et le système futur	Fixation du prix de vente de la carte topographique et saisie des frais requis pour la diffusion de l'utilisation souhaitables

1-3. Zone d'étude

La Figure 1 indique la zone objet de la création de la carte topographique numérique. Cette étude a initialement commencé pour la création d'une carte topographique numérique couvrant environ 22.000 km² dans la partie Sud du Togo (région sudiste de 8° de latitude Nord), mais les discussions entre les parties togolaise et japonaise après son commencement ont permis aux deux parties de prendre conscience qu'il valait mieux donner la priorité à l'élaboration du Plan directeur pour la formation d'un corridor économique allant du port de Lomé à la frontière dans le Nord. De ce fait, l'étude a été étendue à l'ensemble du territoire togolais (environ 56.000 km²), région nordiste y compris.

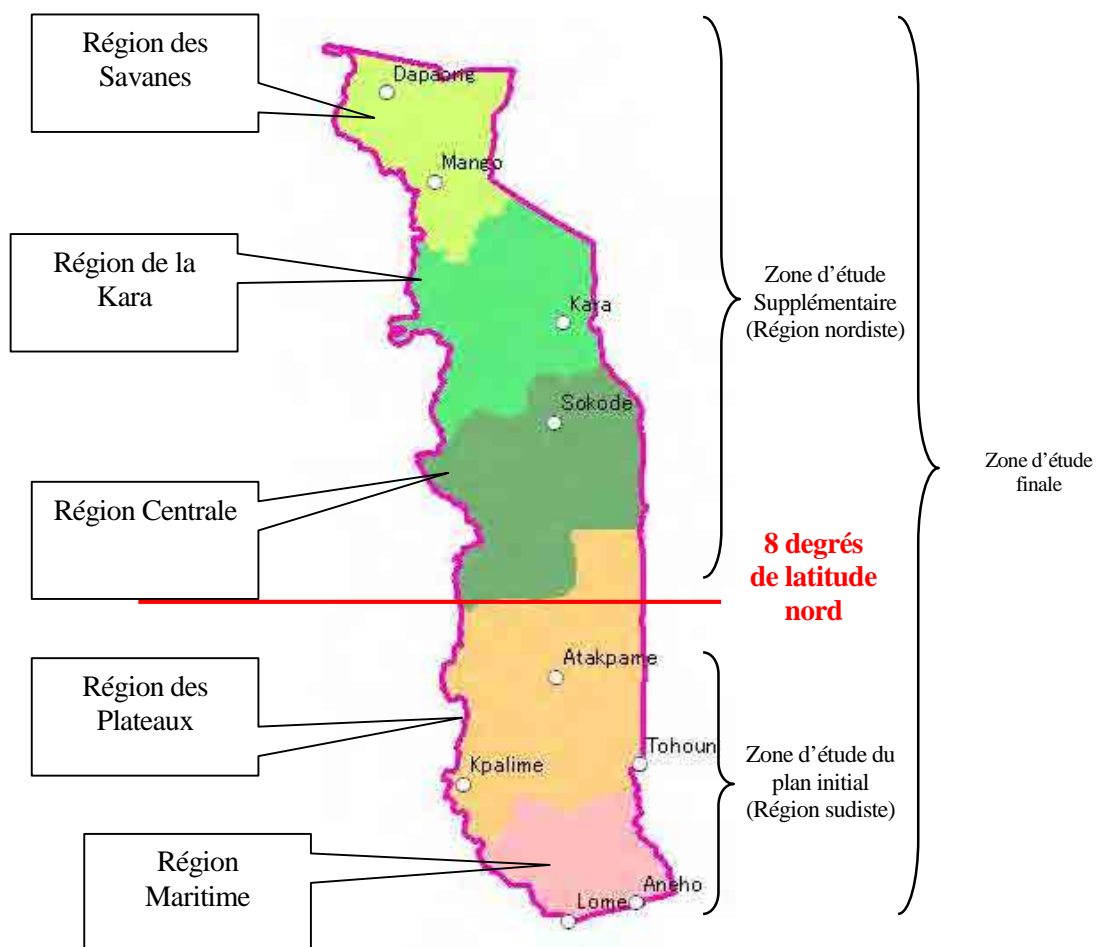


Figure 1 Zone d'établissement des cartes topographiques numériques

1-4. Contenu et volumes des travaux

Le contenu et les volumes des travaux de la présente étude sont comme suit.

Tableau 2 Contenu et volumes des travaux

Travaux		Quantités		Répartition des Travaux
Levés de points de contrôle au sol	Région sudiste	2 points 32 points	Points de référence pour les levés Points de contrôle au sol	Travaux au Togo Transfert de technologies (formation sur le tas)
	Région nordiste	3 points 29 points	Points de référence pour les levés Points de contrôle au sol	
Nivellement topographique	Région sudiste	20 points	Aux points de contrôle	Travaux au Togo Transfert de technologies (formation sur le tas)
	Région nordiste	11 points	Aux points de contrôle	
Obtention d'images satellites	Région sudiste	148 images (37 x visée avant, nadir et visée arrière, AVNIR)	Images du satellite ALOS	Travaux au Japon
		13 scènes	Images du satellite SPOT	
	Env. 1.280 km ²	Images du satellite World-View 2		
	Région nordiste	248 images (62xvisée avant, nadir et visée arrière, AVNIR)	Images du satellite ALOS	
5 scènes		Images du satellite SPOT		
Aérotriangulation	Région sudiste Région nordiste	294 scènes	Images du satellite ALOS	Travaux au Japon Transfert de technologies
Identification sur le terrain	Région sudiste	37 feuilles Env. 22.000km ²	Collecte et organisation de données existantes, interviews, reconnaissance sur le terrain	Travaux au Togo Transfert de technologies (formation sur le tas)
	Région nordiste	61 feuilles Env. 34.000km ²		
Restitution numérique	Région sudiste	37 feuilles Env. 22.000km ²	Acquisition de données en se référant aux images de satellites ALOS, SPOT et World-View 2, et au résultat de l'identification sur le terrain	Travaux au Japon Transfert de technologies
	Région nordiste	61 feuilles Env. 34.000km ²		
Compilation numérique	Région sudiste	37 feuilles Env. 22.000km ²	Correction des données cartographiques, contrôle et correction des erreurs logiques	Travaux au Japon Transfert de technologies
	Région nordiste	61 feuilles Env. 34.000km ²		
Complètement sur le terrain	Région sudiste	37 feuilles Env. 22.000km ²	Collation sur place des rubriques à vérifier dans les travaux de cartographie	Travaux au Togo Transfert de technologies (formation sur le tas)
	Région nordiste	61 feuilles Env. 34.000km ²		
Compilation complémentaire	Région sudiste	37 feuilles Env. 22.000km ²	Compilation des données cartographiques introduites suite aux résultats des travaux de complètement sur le terrain	Travaux au Japon Transfert de technologies
	Région nordiste	61 feuilles Env. 34.000km ²		
Symbolisation de carte	Région sudiste	37 feuilles Env. 22.000km ²	Symbolisation des données compilées dans la compilation complémentaire	Travaux au Japon Transfert de technologies
	Région nordiste	61 feuilles Env. 34.000km ²		
Structuration des données numériques	Région sudiste	37 feuilles Env. 22.000km ²	Structuration des données compilées dans la compilation complémentaire	Travaux au Japon Transfert de technologies
	Région nordiste	61 feuilles Env. 34.000km ²		

1-5. Produits finaux de l'Etude

Les produits finaux de l'étude sont comme suit.

Tableau 3 Produits finaux de l'Etude

Rubriques		Quantité		
(1) Rapports de l'étude	Rapport de Commencement (IC/R)	Français	15 exemplaires	
		Anglais	15 exemplaires	
	Rapport Intermédiaire (IT/R)	Français	15 exemplaires	
		Anglais	15 exemplaires	
	Rapport d'avancement (PR/R)	Français	15 exemplaires	
		Anglais	15 exemplaires	
	Rapport Final Provisoire (DF/R)			
	Rapport Principal	Français	15 exemplaires	
		Anglais	15 exemplaires	
	Résumé	Français	15 exemplaires	
		Anglais	15 exemplaires	
	Manuels	Français	15 exemplaires	
		Anglais	15 exemplaires	
	Rapport Final (F/R)			
	Rapport Principal	Français	15 exemplaires	
		Anglais	15 exemplaires	
	Résumé	Français	15 exemplaires	
		Anglais	15 exemplaires	
Manuels	Français	15 exemplaires		
	Anglais	15 exemplaires		
(2) Résultats de l'Etude	1) Imagerie Satellitaire			
	Images satellites	1 lot		
	2) Résultats de l'étude sur le terrain			
		1 lot		
	3) Résultats de l'aérotriangulation			
		1 lot		
	4) Ortho-photos			
		1 lot		
	5) Données numériques (fichiers)			
Donnés cartographiques au 1/50.000è	1 lot			
Base de données SIG au 1/50.000è	1 lot			
Rapport Final	1 lot			
6) Rapport sur le contrôle qualité				
	1 lot			

1-6. Déroulement des activités

La figure ci-dessous donne un aperçu du déroulement des travaux dans cette étude.

Année	Mois	Travaux au Japon	Travaux au Togo			
2011	4	Classement et analyse des documents et informations collectés, élaboration de l'IC/R Obtention des images de satellite Aérotriangulation Élaboration de l'IT/R Restitution numérique Élaboration du PR/R	Discussion de l'IC/R, discussion des spécifications et du transfert de technologies			
	5		Levés de points de contrôle au sol, nivellement (région sudiste) Identification sur le terrain (région sudiste) Levés de points de contrôle, nivellement (région nordiste) Identification sur le terrain (région nordiste) Discussion de l'IT/R			
	6					
	7					
	8					
	9					
	10					
	11					
	12					
	2012			1	Restitution numérique Compilation numérique Élaboration du PR/R	Discussion de l'IT/R
				2		Transfert de technologies (Aérotriangulation/restitution numérique) (Compilation numérique/structuration des données) Levés additionnels sur le terrain (région sudiste) Discussion du PR/R
				3		
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
2013	1	Symbolisation de carte Structuration des données Élaboration du DF/R Élaboration du Rapport final	Complètement sur le terrain (région nordiste)			
	2		Compilation complémentaire Contrôle de la qualité Création de fichiers de données Transfert de technologies (Aérotriangulation/restitution numérique) (Symbolisation de la carte, structuration des données) Discussion du DF/R, diffusion des informations géographiques, séminaire			
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					
	9					

Figure 2 Déroulement des travaux de l'étude

1-6-1. Travaux à la charge de chaque responsable

Les membres de l'équipe de l'étude et les travaux à leur charge sont comme suit.

Tableau 4 Nom des responsables et travaux à leur charge

Nom	Responsabilité	Teneur des travaux
Akira SUZUKI	Chef d'équipe/discussions sur les symboles de carte	<ul style="list-style-type: none"> Gestion et contrôle de l'ensemble des travaux de l'étude Planification du transfert de technologies (séminaire y compris), évaluation Coordination avec les organisations concernées
Nobuhiro SATA	Levé des points de contrôle au sol 1 (région sudiste) Levé des points de contrôle au sol 1 (région nordiste)	<ul style="list-style-type: none"> Encadrement du levé des points de contrôle (levés GPS, nivellement), supervision, transfert de technologies
Takeshi TAKANASHI	Levé des points de contrôle au sol 2 (région sudiste) Levé des points de contrôle au sol 2 (région nordiste)	<ul style="list-style-type: none"> Encadrement du levé des points de contrôle au sol (levés GPS, nivellement), supervision, transfert de technologies
Masakuni NAKAYAMA	Identification sur le terrain 1 (région sudiste)	<ul style="list-style-type: none"> Encadrement pour l'identification sur le terrain, transfert de technologies
Nobuhiro SATA	Identification sur le terrain 1 (région sudiste) Identification/complètement sur le terrain 1 (région nordiste)	<ul style="list-style-type: none"> Encadrement pour l'identification/complètement sur le terrain lié à la carte topographique, transfert de technologies
Ryusuke NAKATANI	Identification/complètement sur le terrain 2 (région sudiste) Complètement sur le terrain 2 (région nordiste)	<ul style="list-style-type: none"> Encadrement pour l'identification/complètement sur le terrain lié à la carte topographique, transfert de technologies
Hidemi IZUTSU	Identification sur le terrain 2 (région nordiste)	<ul style="list-style-type: none"> Encadrement pour l'identification sur le terrain, transfert de technologies
Akira OTA	Aérottriangulation	<ul style="list-style-type: none"> Encadrement pour l'aérottriangulation, transfert de technologies
Takashi KOGURE	Restitution numérique	<ul style="list-style-type: none"> Encadrement pour la restitution numérique, transfert de technologies
Takashi SHIMONO	Compilation numérique, compilation complémentaire Symbolisation de carte	<ul style="list-style-type: none"> Encadrement pour la compilation numérique et la compilation complémentaire, transfert de technologies Encadrement pour la symbolisation de carte, transfert de technologies
Kenichi ARAI Ryusuke NAKATANI	Structuration des données numériques	<ul style="list-style-type: none"> Transfert de technologies pour la structuration des données numériques
Takashi SHIRANI Tomoyuki OTANI	Interprète	<ul style="list-style-type: none"> Interprétariat
Akira OTA	Coordinateur/assistant pour la restitution numérique	<ul style="list-style-type: none"> Coordination Collecte d'informations et assistance pour la restitution numérique

1-6-2. Système d'exécution des travaux

Les systèmes togolais et japonais pour l'exécution de cette étude sont comme suit.

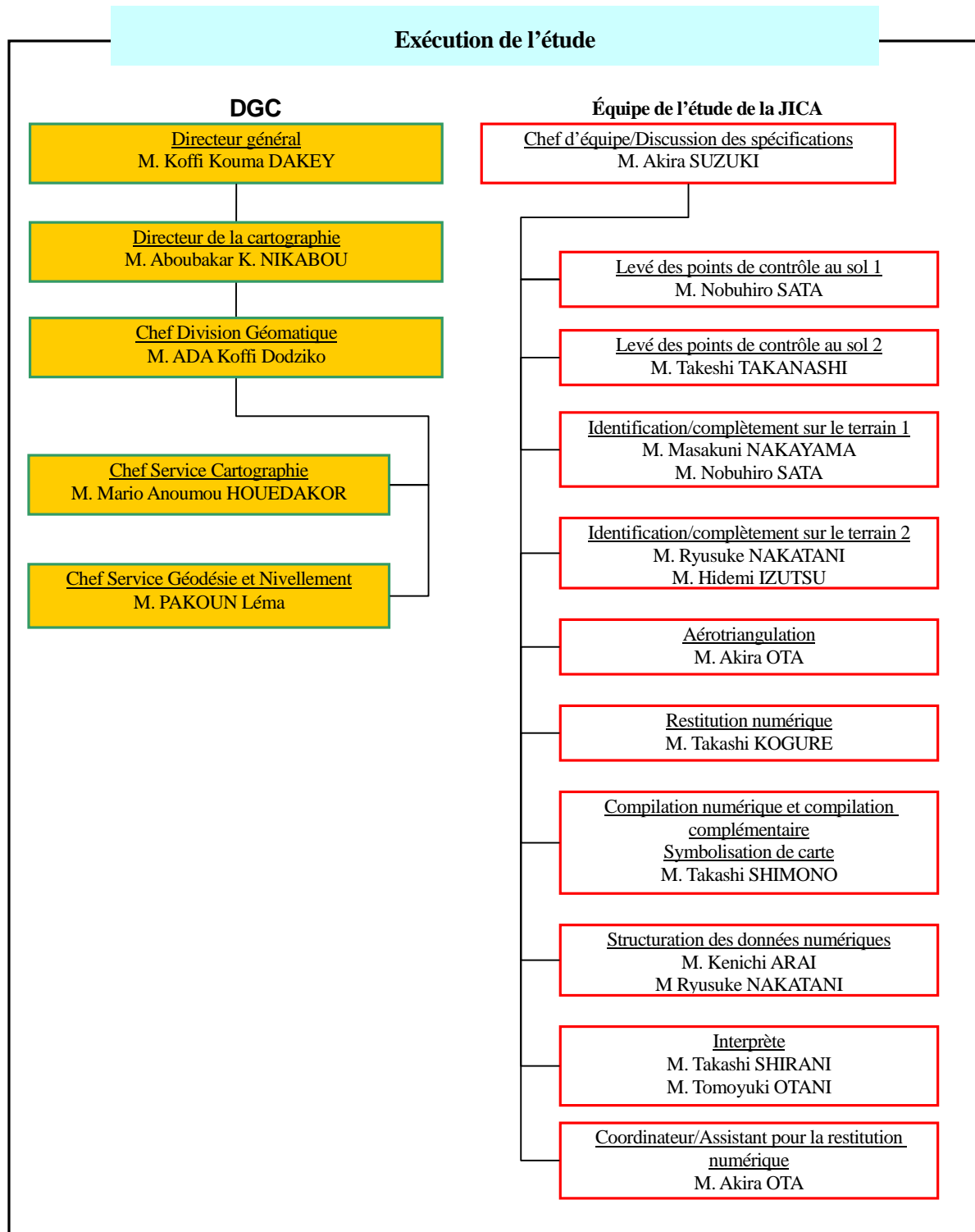


Figure 3 Système d'exécution des travaux

Chapitre 2 Résultats de l'Étude, effets et recommandations

L'ajout des données de carte topographique, qui seront établies par le biais de cette étude, aux données propres stockées par les ministères et agences togolais, les collectivités locales, les organisations d'aide internationales, les entreprises privées, etc. laisse espérer leur utilisation dans des propositions de plans de développement, etc. dans des domaines variés. Par ailleurs, les points de contrôle, qui seront mis en place pour établir la carte topographique dans cette étude, ont des coordonnées de position très précises, qui pourront désormais être utilisés comme bases de coordonnées de position dans des domaines divers, tels que le cadastre.

Par ailleurs, concernant la création d'un mécanisme de partage de la carte topographique numérique au 1/50.000^e de tout le pays entre les organismes qui en ont besoin, et l'aménagement du système de mise à jour des données en fonction des activités économiques, etc. au Togo qui vont se développer dans l'avenir, l'affectation d'organismes, ressources humaines et budgets suffisants est elle requise pour permettre au Togo ou à la DGC de diffuser et de mettre à jour les données topographiques.

Dans ce chapitre sont présentés des exemples des utilisations des données géographiques, ainsi que d'utilisateurs, et compilées des recommandations concernant les problèmes pour la généralisation de l'utilisation.

2-1. Exemples d'utilisation des données topographiques

Les données établies dans cette étude au 1/50.000^e sont utilisables pour des plans concernant les routes et les établissements publics, l'aménagement de l'infrastructure sur zone élargie, etc. dans tout le Togo. Par exemple, dans « l'Étude de développement de corridors logistiques et l'établissement d'un plan d'aménagement au Togo », ces résultats ont été utilisés dans le processus de conception abrégée des routes et ponts pour le plan de développement en vue de la promotion de l'utilisation du corridor togolais allant du port de Lomé à la frontière du Burkina Faso, et dans le processus de définition des plans d'aménagement qui supporteront l'inspection de financement des partenaires de développement pour les projets hautement prioritaires qui y sont inclus, ce qui a permis d'améliorer l'efficacité des travaux sur le terrain dans cette étude et de détailler des informations des résultats de l'étude.

2-1-1. Conception de l'utilisation

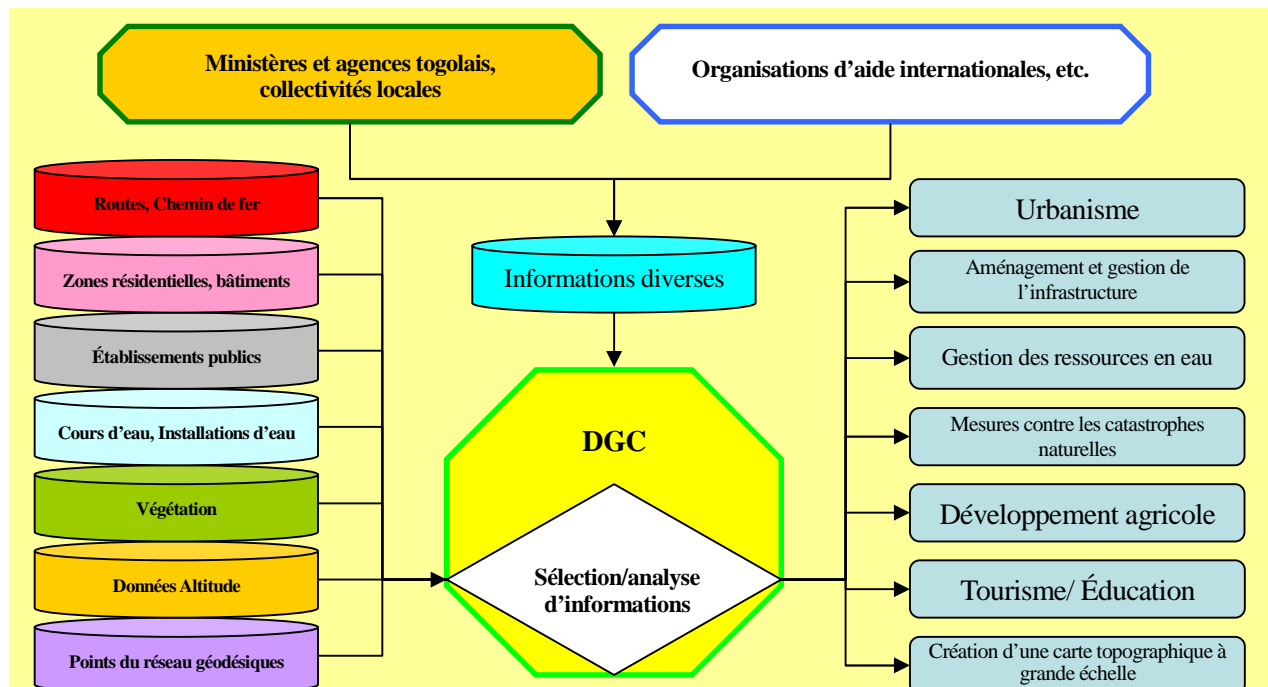


Figure 4 Schéma conceptuel de l'utilisation

- Urbanisme

L'utilisation de la carte en tant que carte de base pour l'urbanisation, par exemple les activités de développement des quartiers, le développement de zones portuaires, le développement du transport terrestre, etc. contribuera au développement équilibré du pays et à l'augmentation du bien-être public.

- Aménagement et gestion de l'infrastructure

L'utilisation de la carte en tant que carte de fond des données de gestion des établissements urbains au sol et souterrains (câbles électriques, etc.) et en tant que carte de base du plan d'aménagement permettra de fournir rapidement des services aux populations.

- Gestion des ressources en eau

En tant que carte de base pour la gestion des châteaux et points d'eau, des canalisations d'eau et d'égout, ainsi que des forages, la carte permettra l'amélioration des services d'eau aux populations, qui constituent une infrastructure essentielle.

- Mesures contre les catastrophes naturelles

Un plan de prévention des sinistres peut être établi en prenant en saisisant l'importance, et en tenant compte du degré de priorité pour la sauvegarde, de l'urgence de la situation, de l'effet des activités, etc. pour les inondations dues aux précipitations fréquentes de ces dernières années.

- Développement agricole

L'utilisation en tant que carte de base pour le Plan directeur de développement des terres agricoles permettra le développement du potentiel agricole avec l'aménagement du réseau routier interne, ainsi que l'augmentation de la compétitivité des produits agricoles togolais sur les marchés extérieur et intérieur.

- Tourisme

L'emploi en tant que carte de base pour l'enregistrement, la gestion, la recherche, etc. des ressources touristiques permettra d'améliorer les services vis-à-vis des touristes nationaux et étrangers, et également de dresser un plan touristique au niveau national.

- Éducation

Son utilisation en tant que matériel pédagogique, pour la lecture des cartes et la topographie, SIG, etc. dans le cadre de l'éducation scolaire est envisageable.

2-1-2. Organisations susceptibles d'utiliser les données établies dans cette étude

La réunion d'explication du Rapport de commencement (11 mai 2011) et la Réunion d'explication du Rapport intermédiaire (28 février 2012) ont été organisées pour les organismes qui devraient devenir des utilisateurs de cette étude.

D'autre part, dans le processus de collecte d'informations de l'identification/complètement sur le terrain, des auditions particulières ont eu lieu avec les organismes possédant des informations pouvant servir de référence pour la carte topographique à établir. De plus, les organismes liés au transfert de technologies portant sur la manipulation du logiciel SIG utilisé pour la structuration des données ont été invités au transfert technologique en salle, et des échanges de vues ont eu lieu.

Tableau 5 Travaux réalisés pour la promotion de l'utilisation

Travaux	Période	Organismes participants	Description
Séminaire du Rapport de commencement	Mai 2011	11 organismes	Explication du projet Questions-réponses Enquête
Séminaire du Rapport intermédiaire	Février 2012	12 organismes	Explication du projet Questions-réponses Démonstration de SIG Enquête
Collecte d'informations lors de l'identification/complètement sur le terrain	Mars 2012	Ministère de l'Intérieur	Demande de fourniture d'informations
Collecte d'informations lors de l'identification/complètement sur le terrain	Décembre 2012	Communauté électrique du Bénin Direction de planification et gestion des ressources en eau	Demande de fourniture d'informations
Transfert de technologie en salle	Mai 2013	Direction générale des travaux publics, Ministère des travaux publics	Fourniture de données échantillons pour la correction partielle
		Ministère des enseignements primaire, secondaire et de l'alphabétisation	Proposition d'un modèle SIG simple

Les organismes prometteurs en tant qu'utilisateurs ont été identifiés parmi les organismes ayant fait l'objet d'une audition de l'équipe de l'étude, les organismes auxquels a été demandée la fourniture de données, et les organismes ayant participé au transfert de technologies et les ont classés dans le tableau suivant sur la base des réponses à l'enquête, des résultats des questions-réponses.

Tableau 6 Organisations et organismes qui pourraient devenir des utilisateurs dans l'avenir

Organisation-organisme	Potentiels	Domaines ayant des espérances d'utilisation des données		Exemples d'utilisation fortement réalisables
Ministère des travaux publics Direction générale des travaux publics	Gestion analogique des informations sur les routes nationales planifiées. Fourniture de données pour le transfert de technologies dans cette étude Fourniture de données pour le transfert de technologies dans cette étude	Urbanisme	Utilisation pour le plan d'aménagement de nouvelles divisions administratives et de quartiers d'affaires, le plan d'aménagement de nouvelles routes	Renouvellement de la carte topographique par mise en commun avec la DGC du plan d'aménagement s'appuyant sur les résultats de la présente étude et des résultats d'aménagement
Ministère de l'Intérieur	Fourniture de données pour cette étude	Urbanisme	Mise en commun des informations avec d'autres organismes et utilisation des informations disponibles pour le plan d'urbanisme	Mise en commun des informations avec d'autres organismes par indication détaillée des informations de position des données vectorielles de l'administration
Direction des statistiques	Fourniture de données pour cette étude	Urbanisme	Mise en commun des informations avec d'autres organismes et utilisation des informations disponibles pour le plan d'urbanisme	Mise en commun des informations avec d'autres organismes par fourniture et indication détaillée des informations de position des données statistiques
Ministère de l'Eau Direction de planification et gestion des ressources en eau	Les ressources en eau sont numérisées, mais pas codifiées. Fourniture de données pour le transfert de technologies dans cette étude	Aménagement et gestion de l'infrastructure	Amélioration de l'efficacité du système de gestion à l'échelle nationale et des services	Renouvellement de la carte topographique par mise en commun avec la DGC du plan d'aménagement et de gestion d'installations telles que bassins de réserve d'eau, points d'eau, etc. sur la base des résultats de cette étude et des résultats d'aménagement
Société togolaise des eaux	Possède ArcGIS, gère les données avec Shape et Geodatabase.	Aménagement et gestion de l'infrastructure	Amélioration de l'efficacité du système de gestion à l'échelle nationale et des services	Renouvellement de la carte topographique par mise en commun avec la DGC du plan d'aménagement et de gestion d'installations telles que canalisations d'alimentation en eau sur la base des résultats de cette étude et des résultats d'aménagement
Ministère de l'énergie et des mines Communauté électrique du Bénin	Possède ArcGIS, gère les données avec Shape. Identification sur le terrain en cours sur l'installation de câbles électriques dans le pays.	Aménagement et gestion de l'infrastructure	Amélioration de l'efficacité du système de gestion à l'échelle nationale et des services	Renouvellement de la carte topographique par mise en commun avec la DGC du plan d'aménagement et de gestion d'installations telles que câbles électriques aériens sur la base des résultats de cette étude et des résultats d'aménagement

L'ETUDE SUR L'ETABLISSEMENT D'UNE BASE DE DONNEES TOPOGRAPHIQUES

AU TOGO RAPPORT FINAL

Organisation-organisme	Potentiels	Domaines ayant des espérances d'utilisation des données		Exemples d'utilisation fortement réalisables
Ministère de l'Environnement et des Ressources forestières	Gestion analogique des données concernant les carrières, les sablières, les mines, etc.	Mesure contre les catastrophes naturelles	Amélioration de l'efficacité du système de gestion à l'échelle nationale et des services	
Ministère de l'Agriculture et de l'Élevage Direction du développement rural	Gestion analogique des informations portant sur l'état d'occupation des terres agricoles, les canaux, et les bassins pour l'irrigation, etc.	Développement agricole	Laisse espérer son utilisation dans le domaine agricole et pour les mesures contre les sinistres	
Ministère du Tourisme	A établi par ses propres frais une carte des lieux touristiques.	Tourisme	Amélioration de l'efficacité du système de gestion à l'échelle nationale et des services	
Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche Section Université Ministère des enseignements primaire, secondaire et de l'alphabétisation	Cet organisme a fait une proposition sur le modèle SIG Actuellement, pas de cours ayant recours au SIG	Éducation	Amélioration de l'efficacité du système de gestion à l'échelle nationale et des services	Renforcement de l'efficacité de la gestion des établissements scolaires, et insertion dans les cours, par exemple étude de la carte et du relief, exercices pratiques SIG

Les échantillons de routes prévues fournies par la Direction générale des Travaux publics ont été très utiles pour le transfert de technologies portant sur la correction partielle de cette étude, et nous ont renseignés beaucoup sur un mécanisme de mise à jour de la carte topographique applicable dans l'avenir. Les organismes qui sont en train de numériser leurs infrastructures, comme le Ministère de l'Eau et la Communauté électrique du Bénin, pourront sans problème procéder à la superposition de leurs données numériques aux résultats de cette étude une fois les travaux de numérisation terminés. Comme dans ces exemples, il est souhaitable qu'on donne la priorité aux projets dans lesquels l'utilisation des données est espérée à une étape précoce, et qu'on crée des cas modèles pouvant servir de référence aux organismes gérant leurs documents de manière analogique, pour lesquels la réalisation exigera du temps.

2-2. Système d'utilisation et d'aménagement des données

La DGC est l'organisme qui gèrera l'utilisation des résultats de l'étude, ainsi que la maintenance et la mise à jour des données à venir. Pour l'utilisation, la collaboration avec les ministères et agences togolais, le secteur privé et les organisations d'aide étrangères est également essentielle. La conception du système requis pour permettre à la DGC de gérer et distribuer les résultats de cette étude en continu est indiquée ci-dessous.

2-2-1. Système de la DGC et situation financière

La DGC, qui fait office d'organisme homologue pour cette étude, est sous la tutelle du Ministère de l'Urbanisme et de l'Habitat. Le directeur général a pour subordonnés le directeur de la cartographie, la division de la géomatique, la division des travaux topographiques, et la division de la gestion administrative et financière. L'effectif est de 23 employés sous le directeur général.

Voici l'organigramme actuel de la DGC.

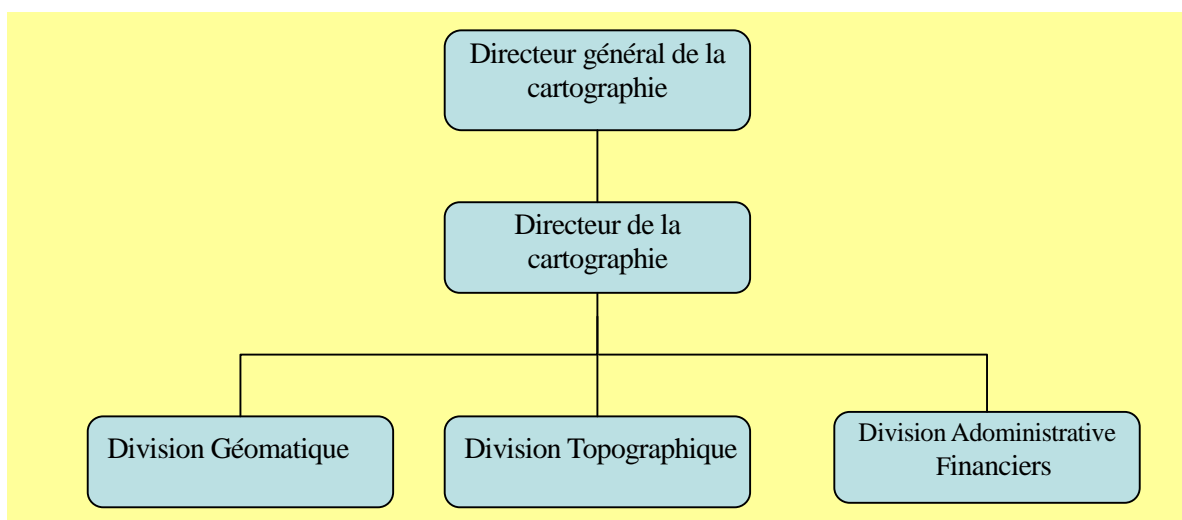


Figure 5 Système organisationnel et effectif de la Direction générale de la cartographie

Le budget annuel 2013 de la DGC est de 57.214,000 FCFA (environ 11.000.000 yens), mais le montant exécutif ne peut pas toujours être totalement utilisé. 33.214.600 FCFA correspondent aux frais de personnel, et les 24.000.000 FCFA restants aux frais d'exploitation. Ces derniers sont assignés à la réparation des équipements, à la gestion des bâtiments, à l'achat de consommables, aux frais généraux, etc. L'évolution du budget est comme suit.

2013 Montant total : 57.214.600CFA, Coût de la main-d'œuvre : 33.214.600CFA, Coût de la gestion : 24.000.000CFA

L'ETUDE SUR L'ETABLISSEMENT D'UNE BASE DE DONNEES TOPOGRAPHIQUES
AU TOGO RAPPORT FINAL

- 2012 Montant total : 48.764.600CFA, Coût de la main-d'œuvre : 33.214.600CFA, Coût de la gestion : 15.550.000CFA
- 2011 Montant total : 45.004.600CFA, Coût de la main-d'œuvre : 33.214.600CFA, Coût de la gestion : 11.800.000CFA

Le budget pour la mise en place des points de contrôle et la mise à jour de la carte topographique est insuffisant. Après la fin de ce projet, un système de fourniture de données de carte topographique en continu sera nécessaire pour la mise à jour de la carte topographique et des données SIG résultats de cette étude, ainsi que la promotion et la diffusion de leur utilisation. Par ailleurs, des mesures financières seront aussi nécessaires pour assurer à l'avance les consommables pour l'impression afin de permettre la fourniture en continu.

Pour le prix de vente des données telles que cartes topographiques aménagées dans cette étude, il faut prendre en compte l'amortissement et la constitution d'un fonds pour les frais de mise à jour de la carte topographique dans l'avenir comme indiqués ci-dessous ; dans ce cas, le prix des cartes existantes et le prix de vente des cartes topographiques dans les pays voisins peuvent aussi servir de référence.

Prix de vente de la carte topographique	=	frais d'impression de la carte topographique + frais de personnels + amortissement des équipements + frais de mise à jour de la carte topographique + frais de gestion
---	---	--

Tableau 7 Prix de vente d'une carte topographique dans les pays voisins

Nom du pays	Échelle	Prix (FCFA/Feuille)	Remarques
Togo	1/15.000	5.000	
	1/50.000	Non vendue actuellement.	Achat possible à 60 euros d'1 feuille de carte au format raster image de l'IGN français
	1/200.000	5.000	
	1/500.000	5.000	
Sénégal	1/1.000	2.500	
	1/50.000	4.000	
	1/200.000	5.000	
	1/1.000.000	3.000	
Burkina Faso	1/50.000	2.000	
	1/200.000	2.000	
	1/500.000	2.000	
	1/1.000.000	5.000	
Mali	1/50.000	5.000	
	1/200.000	5.000	

2-2-2. Problèmes liés à l'utilisation

La carte existante du Togo (carte imprimée) est vendue dans l'immeuble de bureaux de la DGC, dans les librairies et dans les hôtels de Lomé, ce qui permet de dire que les guichets de distribution sont assurés

dans la capitale.

Les données de carte topographique et les données SIG qui seront aménagées dans cette étude sont des informations couvrant tout le Togo, indispensables pour les services sociaux de base (éducation, soins médicaux, alimentation en eau, etc.) du pays, et pour le plan de développement requis pour les mesures contre les sinistres. La DGC devra donc assurer des activités de sensibilisation pour qu'un maximum d'organismes nationaux et étrangers utilise ces données. L'organisation de réunions d'informations, de séminaires pour l'utilisation des résultats, la promotion de projets SIG par collaboration avec les différents organismes concernés sont attendus de la DGC.

La maintenance de ces données numériques, ainsi que les mesures contre les copies illégales sont aussi à étudier.

Les données seront conservées dans des dossiers adaptés réglementés de sorte que les informations puissent être mises en commun au sein de la DGC, et seront périodiquement sauvegardées. En cas d'utilisation de la carte topographique publiée par la DGC et de données numériques, par exemple ortho-images, la procédure sera que l'utilisateur soumettra une demande à la DGC, et que cette dernière émettra une approbation, ceci pour limiter les copies illégales. Cette approbation indiquera l'interdiction de copie, la portée d'utilisation des données, l'interdiction d'utilisation dans un autre but, ainsi que le montant de l'amende en cas de violation.

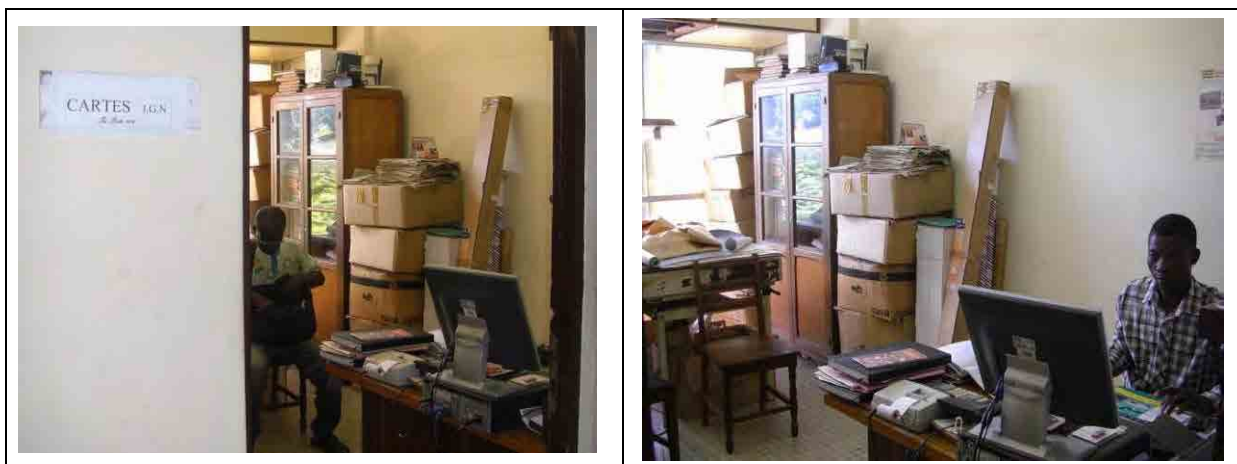


Figure 6 Scènes de vente de carte topographique à la DGC

2-2-3. Recommandations concernant les activités à venir et le système de la DGC

Des cartes à grande échelle ($1/2.500^e$, $1/5.000^e$) seront nécessaires pour le plan de résolution des problèmes urbains, à commencer par Lomé, la capitale, et dans ce but, un réseau de points de contrôle de levés doit être créé sur la base des 5 points de référence pour les levés établis dans cette étude. Pour promouvoir ces travaux, les fonctionnalités permettant de résoudre les problèmes à la fois sur les plans matériel et logiciel ci-dessous doivent être consolidées, de plus, l'importance de la DGC doit être

reconnue au Togo et elle doit devenir autonome.

La DGC étudie actuellement son renforcement organisationnel, et si cela se fait, cela lui permettra des réalisations de plus grande envergure, et devrait résoudre ses problèmes sur les plans financier et des ressources humaines, mais l'éducation et la formation pour l'amélioration technique de son personnel font problème. Pour le résoudre, la réalisation de projets de coopération technique par des organisations d'aide étrangères, par exemple, l'UE, le Japon, la Banque Mondiale, ou bien la création d'une organisation de formation élargie pour l'Afrique occidentale est requise.

Tableau 8 Problèmes de la DGC

Domaine		Travaux et problèmes				
		Création d'un réseau de points de contrôle	Renouvellement de la carte topographique	Création d'une carte topographique à grande échelle	Gestion des données numériques	Autres
Matériel	Budget	Budget insuffisant, par ex. achat d'équipements, véhicules et frais de personnel	Budget insuffisant pour les frais d'achat de nouvelles images, les véhicules et les frais de personnel		Budget insuffisant pour l'aménagement du mécanisme de gestion et de distribution	
	Personnel	Manque de personnel pour la mise en place de points de contrôle et nivellements, et la maintenance	Manque de personnel pour le maintien et la rénovation de la carte topographique au 1/50.000 ^e	Manque de personnel pour la création d'une carte topographique à grande échelle	Manque de personnel pour la fourniture des données de carte topographique, des données SIG, etc. ainsi que la promotion de l'utilisation	Manque de personnel en charge du plan général, du budget, etc. de la DGC
Logiciel	Connaissances techniques	Niveau technique insuffisant des employés nouvellement recrutés		Niveau technique insuffisant pour la création d'une carte topographique à grande échelle	Connaissances insuffisantes pour la vente des données numériques	

2-3. Transfert de technologies

2-3-1. Objectifs du transfert de technologies

Un transfert de technologies portant sur l'ensemble des travaux de l'établissement des données de carte topographique a été réalisé vis-à-vis de la DGC pour lui permettre de mettre à jour les données et de les gérer de manière autonome après la fin de cette étude.

Pour le transfert de technologies, les objectifs suivants ont été définis avant les travaux, et le contenu du transfert de technologies a été fixé en fonction de l'expérience, des capacités et des besoins des techniciens de la DGC.

Considérant que la plupart des techniciens de la DGC n'a aucune expérience de ces travaux et que leur niveau de manipulation des équipements est élémentaire, même pour les opérations de base, le transfert de technologies qui devait être effectué dans le temps limité imparti, a été réalisé dans le but que les techniciens puissent dans l'avenir assurer indépendamment la mise à jour des données, etc. Par ailleurs, le degré d'atteinte des résultats a été évalué, et l'orientation à suivre après le projet concernant les connaissances et les techniques a été mise au clair. Le Chapitre 4 plus loin donne les détails de chacun des transferts de technologies.

Tableau 9 Objectifs fixés pour le transfert de technologies

Intitulés	Détails	Objectifs	
Levé de points de contrôle au sol	Reconnaissance et sélection des points	Compréhension du concept de base de GPS (compréhension de la distribution des points pour l'aérotriangulation, interprétation d'image, collation des positions)	
	Levés GPS	Maîtrise de la manipulation des équipements, réglage précis rapide des équipements Établissement d'une description des points de contrôle au sol	
	Analyse GPS		Téléchargement des données à partir des équipements
			Manipulations de base du logiciel
			Vérification et compréhension des résultats d'observation
			Principes d'analyse de ligne de base
			Application de l'analyse de ligne de base
Nivellement		Compréhension des paramètres et des résultats d'analyse	
		Principes du calcul d'ajustement du réseau	
		Application du calcul d'ajustement du réseau	
Maintenance des points de référence		Compréhension des paramètres et des résultats d'analyse	
Aérotriangulation	Aérotriangulation avec des images satellites	Maîtrise de la manipulation des équipements, réglage précis rapide des équipements	
		Téléchargement des données à partir des équipements	
		Vérification et compréhension des résultats d'observation	
		Sensibilisation aux points de contrôle au sol et leur publicité aux habitants du voisinage	
		Manipulation de base du système de photogrammétrie numérique (établissement du projet, importation des différentes données)	
		Traitement de base des images de satellite	
		Manipulation de base du logiciel d'aérotriangulation	
		Vérification, compréhension et évaluation des résultats de l'aérotriangulation	
		Manipulation de base du logiciel d'aérotriangulation	
Identification/complètement sur le terrain	Travaux préliminaires	Compréhension des paramètres et des résultats de l'aérotriangulation	
		Compréhension des opérations, classement des documents existants, interprétation des images	
		Manipulation du GPS portable	
	Identification sur le terrain	Découverte rapide des objets sur le terrain	
		Classement des résultats d'étude sur les images imprimées	
	Classement des résultats	Classement des données des résultats d'étude	

Intitulés	Détails	Objectifs
Restitution numérique	Restitution numérique avec des images satellites	Manipulation de base du système de photogrammétrie numérique (compréhension de la restitution)
		Manipulations de base du logiciel DAO
		Manipulation appliquée du logiciel DAO (paramétrages détaillés, etc.)
		Compréhension du système de symbolisation de carte
		Compréhension de la méthode d'obtention selon l'échelle
		Compréhension de la restitution des objets planimétriques, compréhension de la restitution des courbes de niveau
		Méthode d'interprétation selon le type des images de satellite
		Elaboration du manuel d'opérations
Compilation numérique/compilation complémentaire	Compilation numérique/compilation complémentaire	Manipulation de base du logiciel DAO
		Compréhension et exécution du nettoyage des données
		Compréhension et exécution de la création de polygones
		Assemblage des données de la carte topographique existante
		Elaboration du manuel d'opérations
Symbolisation de carte	Attribution de symboles aux données de carte topographique	Compréhension des ajustements de la carte
		Compréhension de la méthode de symbolisation selon l'échelle
		Manipulation de base du logiciel de symbolisation
		Manipulation appliquée du logiciel de symbolisation (paramétrages détaillés, etc.)
Structuration des données numériques	Structuration des données numériques SIG Établissement d'une base de données	Compréhension de SIG (compréhension de la structure standard des données)
		Manipulation de base du logiciel SIG
		Manipulation appliquée du logiciel SIG
		Proposition d'utilisation des données SIG
Promotion de l'utilisation	Identification des besoins de carte topographique	Collecte et classement des documents
		Collecte d'informations auprès des organismes concernés
Contrôle de la qualité (CQ)	Contrôle de la précision par processus Création d'un tableau de contrôle de la précision	Compréhension du contrôle de la précision
		Établissement d'un tableau du contrôle de la précision
		Exécution du contrôle de la précision

2-3-2. Transfert de technologies portant sur le contrôle de la qualité

Comme il n'y avait pas à la DGC de techniciens capables d'exécuter les opérations de création des données de carte topographique au 1/50.000^e, ni de techniciens ayant l'expérience du contrôle de leur qualité, un transfert de technologies a eu lieu pour que les techniciens de la DGC puissent eux-mêmes établir un tableau de contrôle de la précision sur la base de « Règles des travaux de levés à l'étranger » pour chaque processus, effectuer l'inspection pour le contrôle de la précision, et vérifier les écarts et erreurs et les corriger.

Le Chapitre 4 plus loin donne les détails du transfert de technologies portant sur le contrôle de la qualité.

Tableau 10 Contenu du transfert de technologies portant sur le contrôle de la qualité

Intitulés		Description du contrôle de la qualité
Levé de points de contrôle au sol	Levés GPS	Exécution de l'inspection des équipements nécessaires
		Vérification des résultats d'observation
		Évaluation des résultats de l'analyse de ligne de base
		Évaluation des résultats de l'analyse d'ajustement du réseau
	Nivellement	Exécution de l'inspection des équipements nécessaires
		Vérification des résultats d'observation
		Établissement du tableau de contrôle de la précision
Aérotriangulation		Évaluation des résultats d'estimation mutuels
		Nouvelle observation des points de liaison
		Évaluation des résultats des calculs d'ajustement
		Nouvelle observation des points de contrôle au sol et des points de liaison
		Établissement du tableau de contrôle de la précision
Identification/complètement sur le terrain		Inspection de la carte préliminaire
		Inspection des résultats de l'identification sur le terrain
Restitution numérique		Inspection des objets planimétriques
		Inspection des courbes de niveau
		Établissement du tableau de contrôle de la précision
Compilation numérique/compilation complémentaire		Assemblage des deux feuilles, etc.
		Inspection et correction des données à erreur logique
		Contrôle de la topologie
		Établissement du tableau de contrôle de la précision
Symbolisation de carte		Inspection de l'état de conversion des données
		Inspection de la carte imprimée
		Établissement du tableau de contrôle de la précision
Structuration des données numériques		Inspection de l'état de conversion des données
		Inspection des attributs des données établies

2-3-3. Transfert de technologies concernant la correction partielle

Un transfert de technologies portant sur la correction partielle des emplacements à modifier dans les travaux de « Restitution numérique », « Compilation numérique », « Symbolisation » et « Structuration » a eu lieu pour que la DGC puisse mettre à jour les données de la carte topographique établie dans ce projet.

Dans ces travaux, des sources que la DGC pourra certainement utiliser dans l'avenir pour la mise à jour de la carte topographique ont été sélectionnées en tant qu'exemple, et en se référant aux données de ponts et routes prévues dans le projet de « Images de satellite World View-2 prises en mai 2012 » et de la « Direction générale des travaux publics, Ministère des travaux publics », les données de référence et la carte topographique nouvellement restituée ont été comparées et vérifiées, et en cas de découverte de changement, sa cause et sa portée ont été classées, la nécessité de la correction a été étudiée conformément aux conditions prescrites, et si jugé nécessaire la mise à jour des données a été effectuée.

Tableau 11 Détermination des critères de sélection pour la correction partielle

Rubrique	Changements au fil des années		
	Changement dû à l'urbanisme, etc. fait par l'administration	Changements dus à des sinistres Changements naturels au fil des années	Autres changements d'origine humaine
Routes	Mise à jour de la carte topographique pour les changements de taille remplissant les critères d'acquisition de la carte topographique au 1/50.000 ^e . Se référer aux cartes d'urbanisme, etc.	Mise à jour de la carte topographique en cas de changement de la forme ou des attributs d'une route permanente.	Si une chaussée a été aménagée ou élargie à plus de 5,5 m de largeur En cas d'aménagement d'une route de moins de 5,5 m de largeur de chaussée remplissant les conditions suivantes : 1. Nécessaire pour relier des localités 2. Permet d'arriver à un emplacement important 3. Connecte à une route principale 4. Route importante dans une région reculée 5. Servira de division importante pour les terres agricoles
Bâtiments Zone résidentielle	Mise à jour de la carte topographique pour les changements de taille remplissant les critères d'acquisition de la carte topographique au 1/50.000 ^e . Se référer aux cartes d'urbanisme, etc.	Mise à jour de la carte topographique en cas de changement sur une portée de plus de 150 m x 150 m.	Mise à jour de la carte topographique en cas de changement sur une portée de plus de 150 m x 150 m.

Rubrique	Changements au fil des années		
	Changement dû à l'urbanisme, etc. fait par l'administration	Changements dus à des sinistres Changements naturels au fil des années	Autres changements d'origine humaine
Cours d'eau	Mise à jour de la carte topographique pour les changements de taille remplissant les critères d'acquisition de la carte topographique au 1/50.000 ^e . Se référer aux cartes d'urbanisme, etc.	Changement des attributs si un cours d'eau permanent est devenue saisonnier, ou bien si un cours d'eau saisonnier est devenue permanent. La forme sera également modifiée en fonction de la configuration du terrain à modifier.	Changement des attributs si un cours d'eau permanent est devenue saisonnier, ou bien si un cours d'eau saisonnier est devenue permanent.
Végétation Terres agricoles, etc.	Mise à jour de la carte topographique pour les changements de taille remplissant les critères d'acquisition de la carte topographique au 1/50.000 ^e . Se référer aux cartes d'urbanisme, etc.	Mise à jour de la carte topographique en cas de changement sur une portée de plus de 150 m x 150 m.	Mise à jour de la carte topographique en cas de changement sur une portée de plus de 150 m x 150 m.
Configuration du terrain (courbes de niveau, etc.)	Mise à jour de la carte topographique pour les changements de taille remplissant les critères d'acquisition de la carte topographique au 1/50.000 ^e . Se référer aux cartes d'urbanisme, etc.	Mise à jour de la carte topographique en cas de changement sur plus de 10 m de hauteur.	Mise à jour de la carte topographique en cas de changement sur plus de 10 m de hauteur.

2-3-4. Impressions sur le transfert de technologies

On peut dire que le transfert de technologies réalisé dans cette étude a atteint des résultats suffisants pour toutes les rubriques du transfert. Cette étude attirant l'attention de beaucoup de gens, à commencer par le Premier ministre togolais, 10 employés de la DGC (3 salariés actuels et 7 en perspective), 2 employés de la Direction de l'immobilier, 1 employé du Ministère de l'Urbanisme y ont participé.

Les engagements ci-dessous de la DGC et de l'équipe de l'étude peuvent être cités en tant que particularités et motifs de la réussite du transfert de technologies de cette étude.

Tableau 12 Particularités, engagement et effets du transfert de technologies

Engagements	Travaux	Description	Effets
Division des périodes des travaux (région sudiste/région nordiste)	Levé des points de contrôle au sol Identification/complètement sur le terrain	Les travaux ont été divisés en deux parties : région sudiste et région nordiste, avec un intervalle entre les deux.	Les étapes de pratique de base, révision et élimination des points faibles ont pu être accomplies. Les homologues ont pratiquement pu eux-mêmes réaliser les activités dans la région nordiste.
Système de rapports	Aérotriangulation Restitution numérique Compilation numérique/compilation complémentaire Symbolisation de la carte Structuration des données	Des réunions de rapport périodiques ont eu lieu où les stagiaires ont rapporté au directeur de la Direction générale de la cartographie.	Les stagiaires ont tous pris des notes avec application, et lors des réunions de rapport, ont pu mettre en commun les informations et éclaircir les problèmes.
Division en deux parties de la période de formation	Aérotriangulation Restitution numérique Compilation numérique/compilation complémentaire Symbolisation de la carte Structuration des données	Le transfert de technologies pour un article a été réalisé une ou deux fois, avec un intervalle entre les deux, s'il y a lieu.	La 1 ^{ère} fois a été centrée sur les bases, puis un intervalle a été laissé pour les exercices autonomes, ensuite des travaux d'application ont pu être réalisés la 2 ^e fois. Les périodes d'absence des membres de l'équipe ont aussi été efficacement utilisés.
Création de 2 équipes	Aérotriangulation Restitution numérique Compilation numérique/compilation complémentaire	Les stagiaires étant plus de 10, deux équipes ont été formées, et la rotation d'un jour sur deux a été adoptée.	Le maintien de la concentration tous les jours est devenu possible. Tous les stagiaires ont eu le temps de faire des exercices pratiques. Les leaders ont fait des progrès, et pris l'initiative pour l'encadrement des membres.
	Symbolisation de la carte Structuration des données		

Quant au transfert de technologies portant sur le levé des points de contrôle au sol, appliquant les techniques acquises lors des activités dans la région sudiste, les homologues ont pu réaliser celles dans la région nordiste, sans l'aide de l'équipe de l'étude. Et pour l'observation GPS et le nivellement, ils ont pu tout faire de manière autonome : du levé à l'analyse et à l'établissement du tableau de contrôle de la précision.

Pour l'identification/complètement sur le terrain, la portée des travaux ayant été énorme surtout dans la région nordiste, les homologues ont établi eux-mêmes un plan pour réaliser les différentes rubriques de l'étude dans le temps limité imparti, et ont fini dans les temps.

Pour le transfert de technologies en salle allant de l'aérotriangulation à la structuration des données numériques, les employés de la DGC ont réalisé eux-mêmes une bordure cartographique, ont accompli chaque tâche ainsi que le contrôle de la précision, ce qui permet de dire qu'ils ont pu comprendre le concept de ce processus et les opérations de base.

Pour la structuration des données numériques, ils ont pu créer un modèle SIG d'affichage des photos de l'étude sur le terrain et d'affichage topographique tridimensionnel à titre d'échantillon, ce qui permet de dire qu'ils ont atteint un niveau qui leur permettra de créer un nouveau modèle dans l'avenir.

Désormais, en tirant avantage des connaissances et techniques acquises par le biais du transfert de technologies dans cette étude, on peut espérer la continuation de la correction partielle sur l'initiative de la DGC, en utilisant les images de satellite et les résultats des autres ministères. Et pour SIG, des activités de sensibilisation pour augmenter le nombre des donateurs et des utilisateurs des autres ministères et agences sont attendues.

Chapitre 3 Contenu des travaux

3-1. Collecte, classement et analyse des données et informations pertinentes (Travaux au Japon)

Les données collectées par l'équipe de l'étude préliminaire, les données acquises par l'équipe d'étude de façon autonome, ainsi que les informations pertinentes qui ont pu être obtenues au Japon ont été analysées et mises en ordre. Les règles des travaux de levés à l'étranger, les recueils de spécifications graphiques (symboles) et de règlements publiés par l'Institut géographique du Japon (Ministère du Territoire, des Infrastructures, des Transports et du Tourisme du Japon), ainsi que l'expérience et le savoir-faire acquis par notre société par le biais de projets similaires ont été étudiés à titre de référence pour en tirer les points essentiels servant à établir une version provisoire des symboles graphiques ou de la spécification des données finales.

3-2. Établissement du Rapport de commencement (IC/R) (Travaux au Japon)

Les instructions des travaux de la JICA, le projet du rapport de l'étude d'établissement du plan détaillé du Togo, ainsi que les données collectées ont été analysés et étudiés, et le Rapport de commencement pour l'exécution de la présente étude a été établi en japonais, anglais et en français. Ce rapport a été finalisé en y incluant les points indiqués par la JICA lors des réunions d'explication préliminaire et d'examen.

3-3. Explications et discussions sur le Rapport de Commencement (Travaux au Togo)

Le rapport de commencement a fait l'objet d'explications auprès de la DGC, et le contenu de l'étude, les principes d'exécution, etc. ont fait l'objet de concertations. Les méthodes d'exécution relatives au levé de points de contrôle, l'identification sur le terrain, le complètement sur le terrain et les zones, ainsi que les régions cibles de la formation sur le tas (OJT) ont été décidées sur la base de concertations entre les deux parties. Le contenu et les conclusions de ces concertations ont fait l'objet d'un procès-verbal dûment signés. (Voir l'Annexe 1 pour ce procès-verbal)

Un séminaire réunissant les membres des ministères et agences concernés, pressentis en tant qu'utilisateurs à l'avenir, a été organisé le 11 mai 2011 par la DGC, et au cours duquel le rapport de commencement a été présenté. Les ministères et agences mentionnés ci-dessous ont participé au séminaire en question qui incluait également une séance Q&A. (Voir l'Annexe 4 pour les résultats d'enquête)

Tableau 13 Ministères et agences participants et Q&A du premier Séminaire sur la Base de données de levé topographique au Togo

Organismes concernés	Q&A
Ministère des Affaires étrangères et de la Coopération	Q&A concernant la corrélation entre les résultats du Projet et le Ministère des Affaires étrangères
Cabinet de la présidence	
Ministère de l'Urbanisme et de l'Habitat	
Ministère des Travaux publics	
Ministre de l'Eau, de l'Assainissement et de l'Hydraulique villageoise	Q&A concernant les techniques d'identification des zones à forte densité de population
Ministère de l'Économie et des Finances	Q&A concernant la mise en commun des images satellites fournies par le Projet
Ministère de l'Environnement	Q&A concernant la région nordiste du Togo
Ministère de l'Administration territoriale	
Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche	Q&A concernant les techniques de mise à jour des données et le procédé de divulgation des informations
Ministère du Développement	Q&A concernant la standardisation des normes de levés sur le territoire national
Secteur privé	Q&A concernant des points de référence pour les levés établis dans le cadre du Projet



Figure 7 Scènes de la réunion d'explication de l'IC/R (à gauche : Réunion d'explication, à droite : Rapport au Ministre, Ministère de l'Habitat)

3-4. Discussions sur les Spécifications (Travaux au Togo)

Les travaux et leur déroulement ont été expliqués à la DGC, les spécifications détaillées pour la carte au 1/50.000^e à établir dans cette étude, à savoir les normes des levés, les rubriques d'acquisition lors des travaux de cartographie, le système de symbolisation cartographique, les règles des annotations et la structure des données, ont été discutées, et approuvées par les deux parties.

Tableau 14 Spécifications de la carte définies

Rubriques	Dispositions décidées	
Méthode de projection	UTM (Universal Transverse Mercator) Zone 31	
Système géodésique	ITRF94	
Ellipsoïde de référence géodésique	GRS80	
Normes de l'hauteur	Selon les points de contrôle existants	
Zone à cartographier	Obtention de l'accord sur la production de la carte topographique d'environ 56.000 km ² de superficie (octobre 2011)	
Documents de référence pour l'établissement de la carte topographique	Objets planimétriques	Il a été convenu que des images du satellite ALOS, du satellite SPOT et du satellite World View-2 seront acquises dans cet ordre pour couvrir toute la zone de l'étude, et qu'il sera fait référence aux cartes existantes pour les zones non couvertes.
	Courbes de niveau, etc.	Il a été convenu qu'il sera fait référence dans l'ordre aux images du satellite ALOS et aux cartes existantes pour couvrir toute la zone de l'étude, et qu'il sera fait référence aux photographies aériennes existantes pour les zones non couvertes. L'intervalle entre les courbes normales a été fixé à 20 m.
Portée de la formation OJT dans le transfert de technologies en salle	1 feuille de la carte topographique au 1/50.000 ^e	
Symboles cartographiques (objets acquis)	Voir l'Annexe 6	
Division des bordures cartographiques/nom de feuille	Voir la Figure 8	
Informations marginales	Voir la Figure 9	
Note	Cette carte numérique a été préparée conjointement par l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA) et le Gouvernement du Togo dans le cadre du Programme de la Coopération Technique du Gouvernement Japonais.	

L'ETUDE SUR L'ETABLISSEMENT D'UNE BASE DE DONNEES TOPOGRAPHIQUES
AU TOGO RAPPORT FINAL

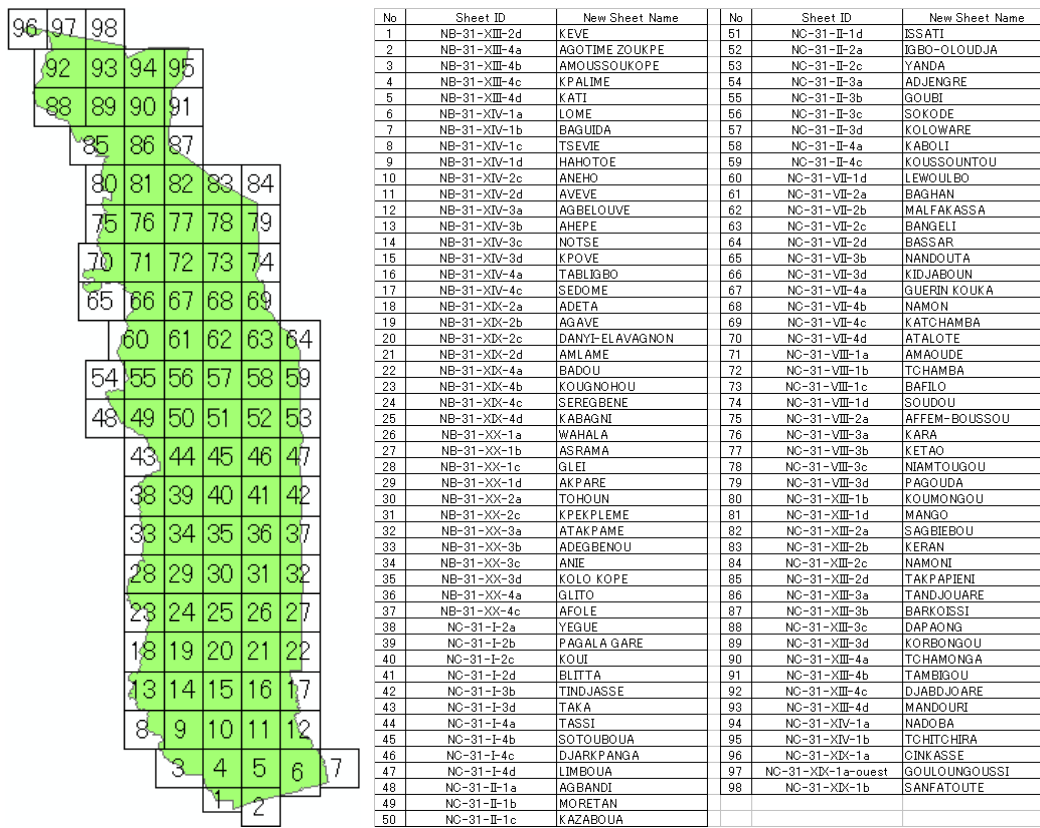


Figure 8 Division des bordures cartographiques/nom de feuille convenus par la DGC et l'équipe de l'étude

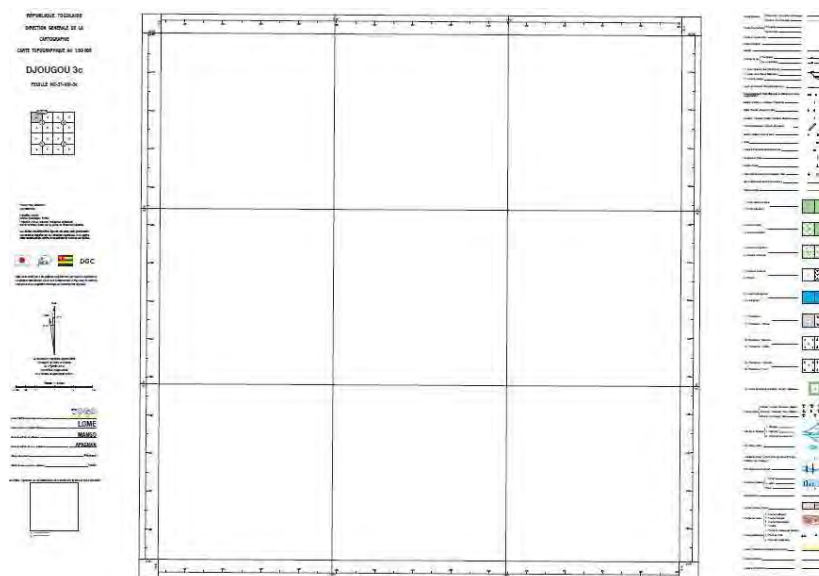


Figure 9 Informations marginales convenues par la DGC et l'équipe de l'étude

3-5. Discussions sur le transfert de technologies (Travaux au Togo)

L'équipe d'étude a eu des discussions avec la DGC sur la base de la planification de la formation sur le tas (OJT) et du transfert de technologies proposée, ainsi que la demande d'affectation de personnel de terrain, et les deux parties ont convenu de ce qui suit.

En ce qui concerne la portée des travaux du transfert de technologie en salle, 2 feuilles ont été visées dans l'IC/R, mais suite à l'étude du niveau technique des participants effectuée lors de la discussion de l'IT/R, il a finalement été convenu qu'on utiliserait une feuille dans le transfert de technologie en salle.

Tableau 15 Résultats des discussions concernant le transfert de technologies

Rubriques		Dispositions décidées
Travaux sur le terrain	Levé des points de contrôle au sol et analyse	La DGC affectera au minimum 8 techniciens.
	Identification/complètement sur le terrain	La DGC affectera au minimum 8 techniciens.
Travaux en salle	Aérotriangulation	Des exercices pratiques auront lieu non seulement sur les images de satellite ALOS, mais aussi sur les photographies aériennes (analogues, numériques).
	Restitution numérique	Exécution par le biais de la création d'1 feuille de la carte au 1/50.000 ^e
	Compilation numérique et compilation complémentaire	
	Symbolisation de la carte	
Structuration des données numériques		

Les équipements et matériels fournis pour le transfert de technologies ont été les suivants, et l'inspection à livraison et la vérification du fonctionnement ont été réalisées au moment indiqué ci-dessous.

Tableau 16 Équipements et matériaux pour le transfert de technologies

Équipements	Qté	Formation et essai de fonctionnement
Équipement de levés GPS	4	Avril 2011
Équipement pour le terminal mobile GPS	3	Avril 2011
Équipement d'analyse GPS	1	Avril 2011
Équipement de nivellement	4	Avril 2011
GPS portable (pile rechargeable comprise)	4	Avril 2011
Appareil photo numérique (support d'enregistrement des données inclus)	4	Avril 2011
Logiciel de base pour aérotriangulation, restitution et compilation (LPS Core)	1	Juillet 2012
Logiciel pour aérotriangulation, restitution et compilation (LPS Stéréo)	1	Juillet 2012
Logiciel pour aérotriangulation (partie calculs d'ajustement) (ORIMA DP-TE/GPS)	1	Juillet 2012
Logiciel pour aérotriangulation (partie établissement DEM) (LPS ATE)	1	Juillet 2012
Logiciel de base de restitution et compilation (PRO600 FOR LPS/DPW)	1	Juillet 2012
Logiciel de restitution et compilation (partie établissement DEM) (LPS TE)	1	Juillet 2012
Logiciel de restitution et compilation (Bentley Micro Station)	2	Juillet 2012
Logiciel de restitution et compilation (Bentley Map)	1	Juillet 2012
Logiciel de structuration des données SIG (ESRI ArcGIS/ ArcInfo)	1	Juillet 2012
Logiciel d'utilisation des données SIG (ESRI 3D Analyst)	1	Juillet 2012
Logiciel d'utilisation des données SIG (ESRI Spatial Analyst)	1	Juillet 2012
Logiciel d'utilisation des données SIG (ESRI Network Analyst)	1	Juillet 2012
Logiciel de symbolisation cartographique (Adobe Illustrator)	1	Juillet 2012
Logiciel de traitement des images (Adobe Photoshop)	1	Juillet 2012
Station de travail (pour l'appareil de restitution)	1	Juillet 2012
Ordinateur de bureau (périphériques compris)	2	Juillet 2012
Moniteur pour vision en relief	1	Juillet 2012
Souris pour levé photographiques	1	Juillet 2012
Disque dur pour serveur données	1	Juillet 2012
Onduleur (UPS)	4	Juillet 2012
Scanner et imprimante pour production de carte (format A0) (consommables compris)	1	Juin 2013
Imprimante laser couleur (format A3, consommables compris)	1	Juin 2013

3-6. Collecte et classement des données existantes (Travaux au Togo)

En plus des données collectées par le biais des activités de préparation au Japon "(1) Collecte, classement et analyse des données et informations pertinentes", des données et informations afférentes additionnelles ont été collectées au Togo.

Tableau 17 Liste des données existantes collectées

Rubrique	Fournisseur
Tableau des résultats pour les points de contrôle nationaux et annotation des points	DGC
Tableau des résultats pour les repères de nivellement nationaux et annotation des points	DGC
Carte topographique au 1/50.000°	Achat à IGN français
Carte topographique au 1/200.000°	Achat à IGN français

3-7. Acquisition d'images satellites (Travaux au Japon)

Des images satellites couvrant tout le territoire togolais (env. 56.000 km²) ont été acquises après vérification de leur qualité en mettant l'accent sur les points suivants (1) la possibilité de vision stéréoscopique, (2) des images prises après 2006, (3) leur qualité, (4) la quantité réduite de brume et de nuages et (5) l'adaptation ou non du recouvrement longitudinal et latéral. Par conséquent, nous avons acheté prioritairement les images satellites de type ALOS (PRISM). Mais l'acquisition des images ALOS est devenue impossible suite aux anomalies apparues le 22 avril 2011; aussi les images de la période de prise allant du 16 novembre 2006 au 23 décembre 2010 ont-elles été acquises.

Pour la création d'orthophotos couleur, des images ALOS (AVNIR) couvrant la portée d'acquisition des images ALOS (PRISM) ont été acquises.

Des images des satellites SPOT5 et World View-2 ont été utilisées pour les zones pour lesquelles des images ALOS n'ont pas pu être obtenues et celles pour lesquelles des images n'ont pas pu être obtenues à cause de l'influence des nuages, etc.

Ces images satellites ont été utilisées pour les levés des points de contrôle au sol et l'identification sur le terrain, et de grandes différences n'ont pas été constatées entre les objets sur place et les images satellites. Et même en cas de différences, le complètement étant possible par l'identification sur le terrain, il a été confirmé que l'emploi de ces images satellites pour les travaux de restitution n'aurait aucun problème. On considère par conséquent que la qualité requise pour l'établissement de la carte topographique soit garantie.

La portée des images ALOS (PRISM) et des images d'autres satellites acquises pour couvrir tout le

territoire togolais est indiquée ci-dessous.

Tableau 18 Images satellites acquises (en novembre 2012)

Rubrique	Spécification	Contenus
ALOS-PRISM	Images-stéréoscopiques, monochromes, GSD : 2,5m	297 scènes (99 scènes : visée avant + nadir + visée arrière)
ALOS-AVNIR	Images-unique, couleurs, GSD : 10m	99 scènes
SPOT5	Images-unique, couleurs, GSD : 2,5mm	14 scènes
WorldView-2	Images-unique, couleurs, GSD : 0,5mm	Env. 1.280 km ²

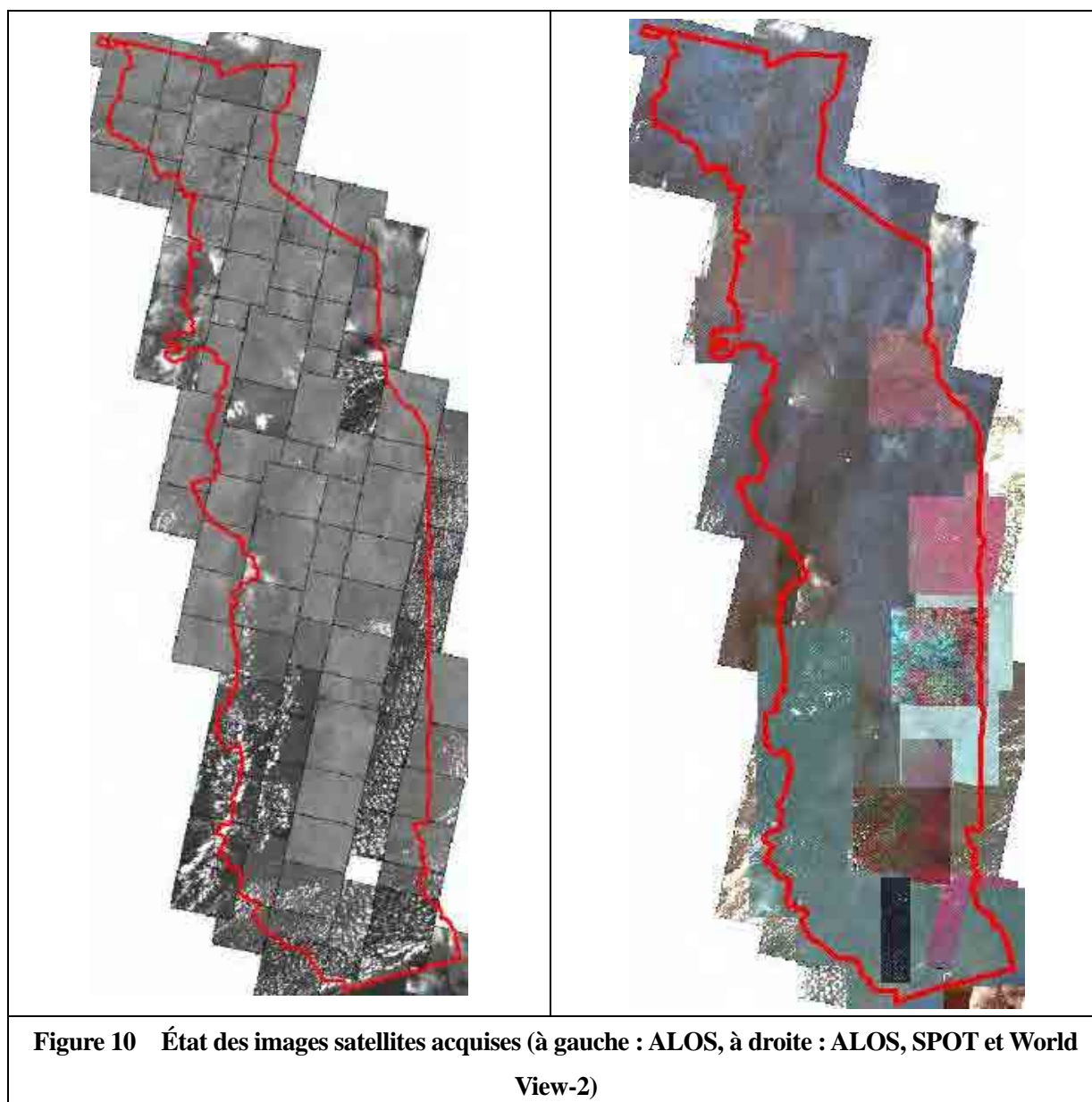


Figure 10 État des images satellites acquises (à gauche : ALOS, à droite : ALOS, SPOT et World View-2)

3-8. Levé des points de contrôle au sol, région sudiste (Travaux au Togo)

L'équipe de l'étude a réalisé le levé des points de contrôle au sol (observation GPS, nivellement) selon le déroulement ci-dessous. La disposition des points de contrôle au sol obtenus par GPS et les spécifications de l'observation GPS appliquées sont indiquées ci-dessous.

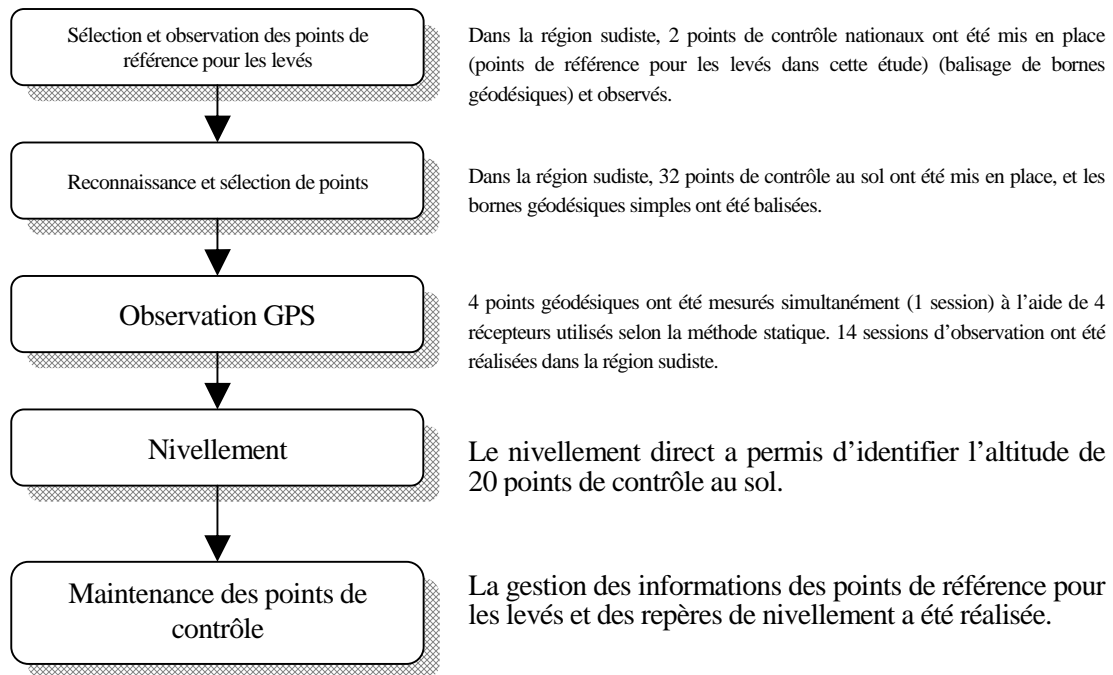


Figure 11 Déroulement du levé des points de contrôle au sol

1) Sélection et observation des points de référence pour les levés

Il n'existe pas actuellement au Togo de points de triangulation constituant des informations fiables en tant que norme planimétrique pour cette étude, et il a donc fallu mettre en place des points de référence pour les levés, utilisables en tant que points de nivellement nationaux pour cette étude et pour le Togo dans l'avenir.

Vu ce point, avant le levé des points de contrôle au sol, suite aux discussions avec la DGC, 2 points de référence pour les levés (Lomé) et (Atakpamé), jugés les mieux adaptés du point de vue de la position, de la reconnaissance depuis l'espace, de l'accès, des conditions de gestion, etc. ont été sélectionnés dans la région sudiste.

Une analyse des lignes de base longues a eu lieu après l'observation GPS simultanée de plus de 48 heures avec la Station d'observation (NKLG : N° Koltrang) de l'IGS (Service GNSS international) du Gabon des points de référence pour les levés précités, ce qui a

donné les coordonnées de ces points et les travaux pour en faire des points de contrôle de cette étude ont été réalisés. La position des points IGS et les résultats de leur analyse sont indiqués ci-dessous.

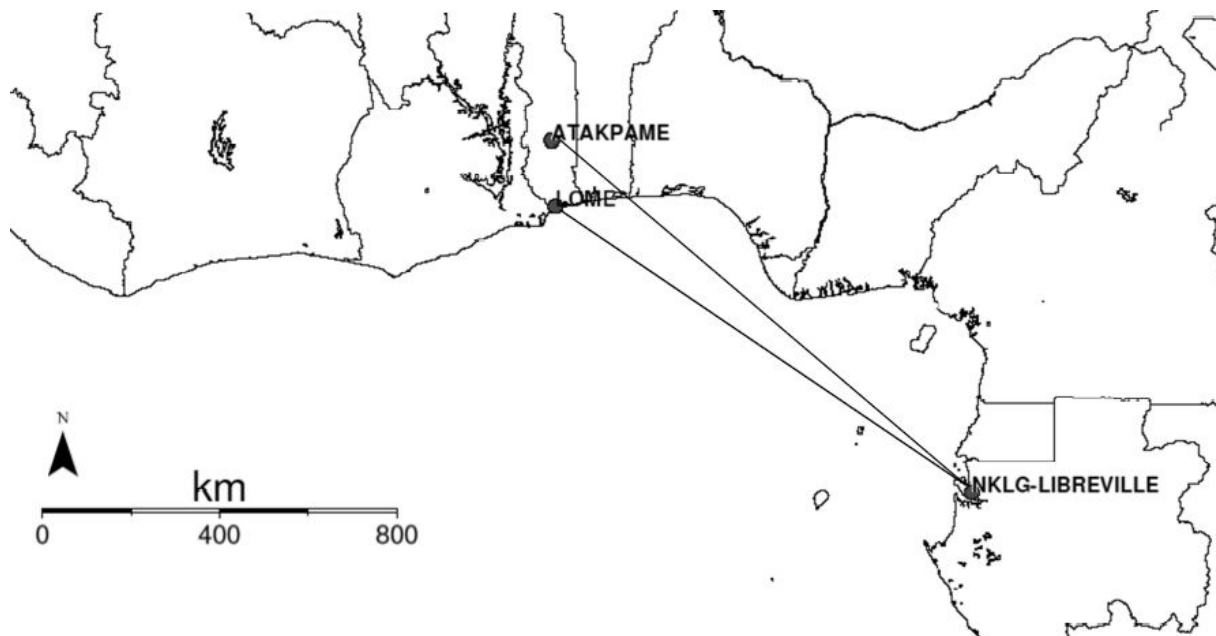


Figure 12 Plan de disposition des points de référence pour les levés et état de leur observation dans la région sudiste (carte d'ajustement du réseau)

2) Reconnaissance et sélection des points

Des zones candidates pour les points de contrôle au sol ont été sélectionnées en considérant la disposition des images satellites, et ont été tracées sur la carte du plan.

Les résultats de la reconnaissance sur place ont permis de vérifier les problèmes d'accès et les différences entre les images satellites et la situation réelle, et de définir les emplacements des points de contrôle au sol. Au total, 34 points, points de référence pour les levés y compris, ont ainsi été définis. Une description, avec images satellites et photos au sol, a été établie pour mettre au clair la position des points de contrôle au sol.

Suite aux discussions avec la DGC, des bornes permanentes ne seront pas installées, mais des bornes ordinaires.

3) Observation GPS (positionnement statique)

L'observation GPS (positionnement statique) a été réalisée pour 34 points sélectionnés et installés par le biais des travaux ci-dessus, conformément aux spécifications ci-dessous sur la base du programme dans lequel l'observation simultanée avec 4 GPS est envisagée par session.

4 brigades formées d'homologues et d'assistants (2-3 personnes) ont procédé aux travaux, sous direction du responsable du levé des points de contrôle au sol de l'équipe de l'étude.

Après l'observation, l'analyse de la ligne de base réalisée ayant permis de vérifier que l'écart était conforme à la précision préconisée, la carte d'ajustement du réseau tridimensionnel a été produite.

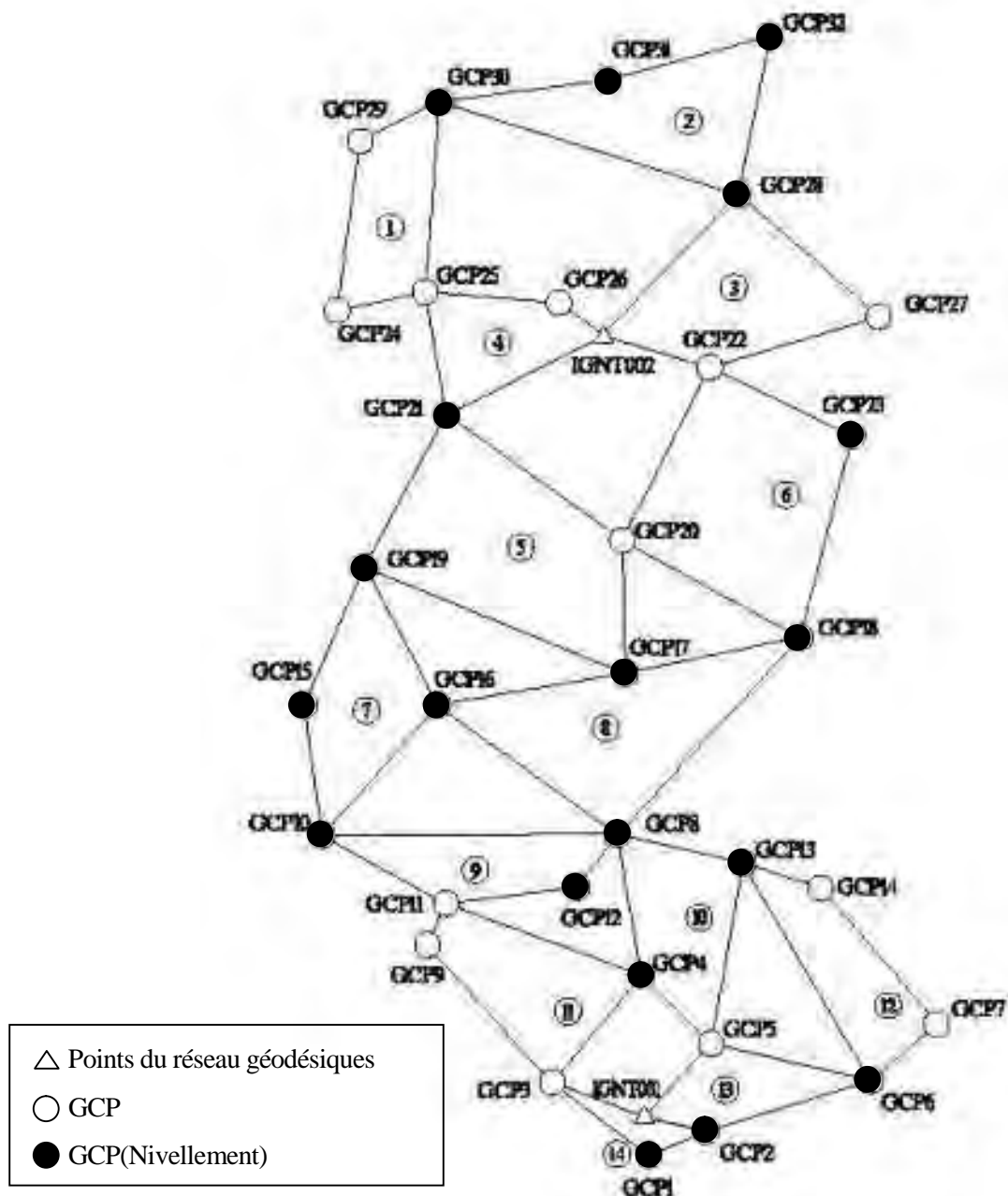


Figure 13 Plan de disposition des points de contrôle au sol et état de leur observation dans la région sudiste (carte d'ajustement du réseau)

Tableau 19 Spécifications et valeurs limites de l'observation GPS

Rubrique		Spécifications	Remarques	
1	Points de contrôle au sol	Nouveau point de référence pour levé	2 points	
2		Nouveaux points GPS	32 points	
3	Observation	Écart de fermeture des différents composants du vecteur de la ligne de base	$45\text{mm}\sqrt{N}$	N : Nombre des côtés
		Différences entre les différents composants du vecteur de la ligne de base se chevauchant	45mm	
		Durée des levés	2 heures/session	
4	Personnel	Nombre de brigades des travaux	4 brigades	2-3 personnes/brigade
5	Équipements	Observation GPS	Leica GS10	4 unités
6		Analyse GPS	Leica Geo Office	Ver.8,0



Figure 14 Scènes du levé des points de contrôle au sol (à gauche : point de référence pour les levés, à droite : point de contrôle au sol)

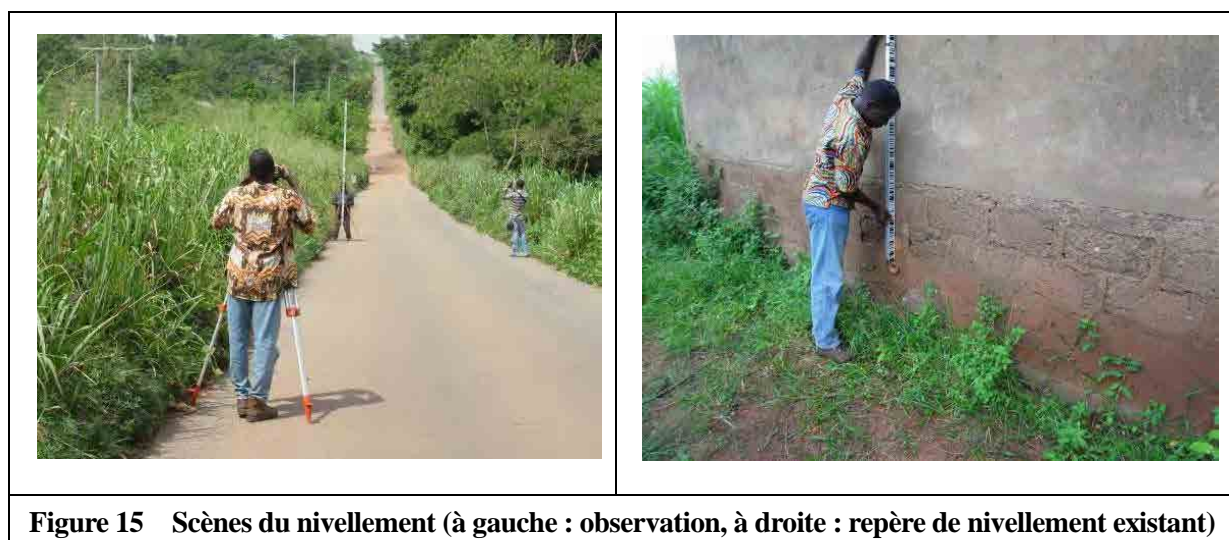
4) Nivellement

L'altitude des points de contrôle au sol obtenus par levés GPS a été déterminée à partir des repères de nivellement nationaux. L'étude des points existants a permis de confirmer l'existence

d'un grand nombre de repères de nivellement nationaux, ce qui a permis de déterminer une altitude à 20 points de contrôle par nivellement direct.

Tableau 20 Spécifications du nivellement

Rubrique		Spécifications	Remarques	
1	Observation	Longueur totale de ligne de nivellement ordinaire	Env. 70 km	
2		Méthode d'observation	Observation simultanée dans un sens avec 2 unités	
3		Nbre de points d'observation	20 points	Points de contrôle au sol
		Précision d'observation	50mm√S	S = longueur de la ligne de niveau (km)
		Contrôle des repères de nivellement nationaux	A 3 emplacements	Pas de problème
		Pointage	Non exécuté parce que des repères de nivellement ont été vérifiés près des points de contrôle au sol	
4	Personnel	Nbre de brigades de travail	2 brigades	4 pers./brigade 2 niveaux/brigade
5	Équipements	Niveaux	Leica Sprinter150	Niveau auto



5) Gestion et maintenance des points de contrôle

Vu l'importance pour la gestion du territoire et les activités économiques et sociales au Togo des repères de nivellement nationaux dont l'existence a été vérifiée dans cette étude, des 2 nouveaux points de référence pour les levés installés et du repère de nivellement au sommet du Mt. Agou, ayant l'altitude la plus haute du Togo. Pour cette raison l'équipe d'étude a réalisé le transfert de technologies en tenant compte des points ci-dessous en vue de faire connaître et de


sensibiliser les organisations publiques et les résidents avoisinants à l'importance de ces points de contrôle pour qu'ils les gèrent et utilisent correctement.

Tableau 21 Points à prendre en compte pour la gestion et maintenance des points de contrôle

Types de points de contrôle		Points à considérer	Remarques
1	Points de contrôle	Repères de nivellement nationaux (IGN)	Point installé par l'IGN de France
2		Repères de nivellement nationaux (DGC)	Point installé par le DGC
3	Points de référence pour les levés	LOME	Gestion et maintenance assurée par indication sur la borne et transmission des informations au gestionnaire du terrain
4		ATAKPAME	
5	Nouveau repère de nivellement	Mont Agou	Points nouvellement installés dans cette étude

CROQUIS DE REPERAGE		NIMERO DU POINT						
LIEU	LOME	A	0	1	0	0	1	7
NOM DU POINT	C.H.U du Campus	DATE DE VERIFICATION		5/6/2011				
ETAT	Bon	ORDER		1		X(m)		Y(m)
ALTITUDE(m)		27.509		302210		683454		








Figure 16 Répertoire de gestion des repères de nivellement existants

Pour le levé des points de contrôle au sol, le transfert de technologies par formation OJT a eu lieu sous direction du responsable de l'équipe de l'étude, par exemple encadrement-supervision (voir le Chapitre 4).

3-9. Discussions sur l'extension de la zone de l'étude (Travaux au Togo)

L'équipe de l'étude a proposé l'extension de l'étendue des travaux définie lors de 3-4 Discussions sur les spécifications en octobre 2011 d'env. 22.000 km² (région sudiste) à env. 56.000 km² (tout le territoire du Togo), ce que le DGC a approuvé.

3-10. Identification sur le terrain, région sudiste (Travaux au Togo)

L'identification sur le terrain dans cette étude a été exécutée dans la procédure indiquée ci-dessous à l'aide des images satellites sur la base des orthophotos simplement établies pour l'identification sur le terrain et des documents existants.

L'identification sur le terrain a eu lieu pour les objets difficiles à interpréter sur les images satellites lors de la restitution, ainsi que les bâtiments publics, les objets linéaires (lignes électriques, pipelines), les installations publiques (points d'eau y compris), les différents types de routes, les noms administratifs, les annotations, etc. Pour les rubriques cibles, en plus de la collecte des documents existants, des interviews ont été faites auprès des organismes concernés.

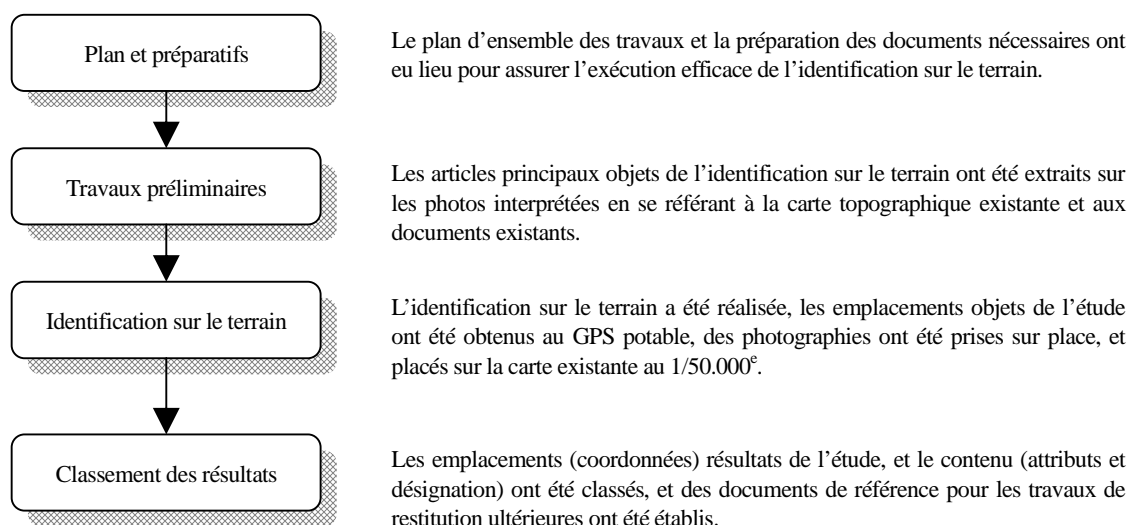


Figure 17 Déroulement des travaux de l'identification sur le terrain dans la région sudiste

1) Plan et préparatifs

Les employés de la DGC ont été briefés sur le contenu et la méthode, etc. des travaux, le plan de mise en œuvre a été établi en tenant compte de « l'état des routes », de « la distribution des villages et des objets », de « l'expérience des employés », etc. La composition des brigades a été faite et les bordures cartographiques à la charge de chaque brigade ont été déterminées. 8 employés de la DGC ont participé, 4 brigades de 2

personnes/brigade ont été composées, et les équipements et matériels ci-dessous ont été préparés pour chaque brigade.

- Carte imprimée au 1/50.000^e orthophoto, carte existante au 1/50.000^e, carte existante au 1/200.000^e
- Tableau des symboles pour l'identification sur le terrain (tableau des normes d'acquisition)
- Planche à dessin, articles de papeterie (crayons, règles, cahiers, etc.)
- GPS portable, appareil photo numérique
- Manuel indiquant les précautions, liste des numéros de téléphone portable des personnes concernées (pour la sécurité)

2) Travaux préliminaires

L'interprétation des images satellites, avec référence aux cartes topographiques au 1/50.000^e et 1/200.000^e existantes, a eu lieu avant l'identification sur le terrain pour extraire les objets à identifier sur place. Les éléments à identifier ont été des objets constitutifs tels que routes, localités, noms de lieux, etc., et les éléments interprétés ont été reportés sur les orthophotos. Les bâtiments publics et installations publiques tels qu'écoles, églises, mosquées et cimetières, ont aussi été reportés sur les orthophotos à partir des cartes existantes.

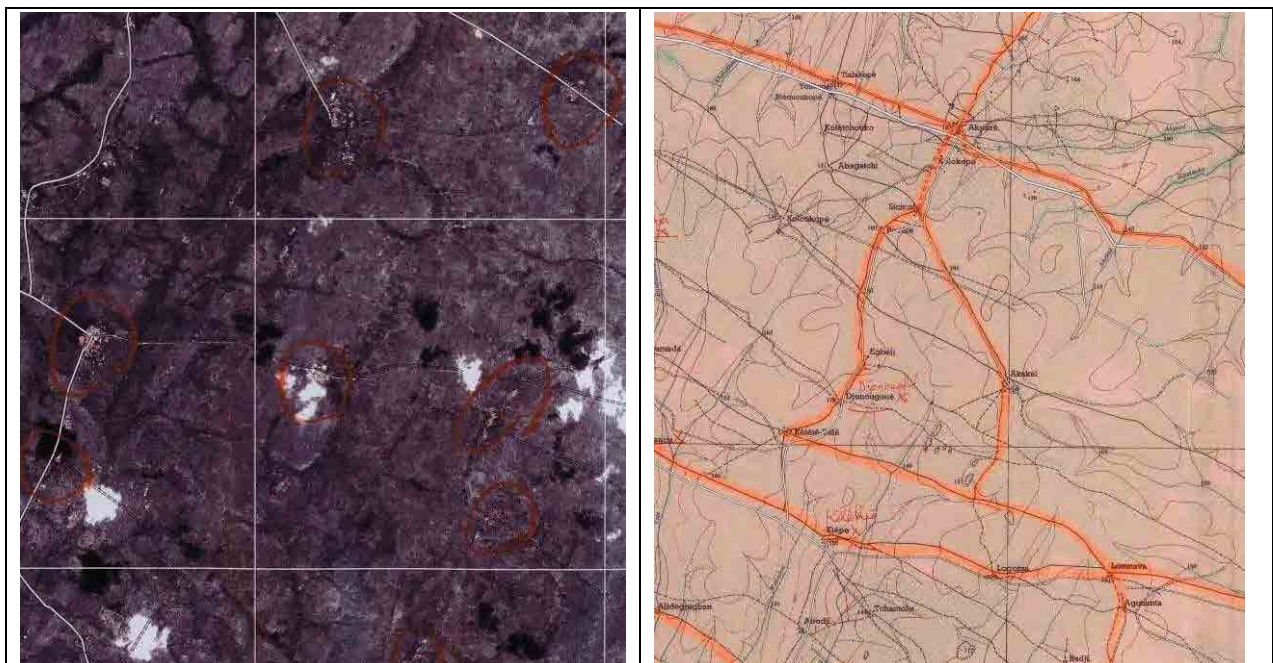


Figure 18 À gauche : Orthophotos après les travaux préliminaires, À droite : Carte topographique existante (1/50.000e)

3) Identification sur le terrain

Conformément aux spécifications de l'identification sur le terrain ci-dessous, arrivés sur le lieu cible à l'aide du GPS portable, et en se référant à la carte topographique au 1/200.000^e, nous avons procédé aux travaux tels que la mise en relation des objets concernés et des emplacements sur les orthophotos, sur la base des coordonnées sur le GPS portable et des valeurs du quadrillage des orthophotos, tout en utilisant efficacement les GPS portables et orthophotos.

Tableau 22 Spécifications de l'identification sur le terrain

Rubrique		Spécifications	Remarques	
1	Identification sur le terrain	Nombre de feuilles de carte	37 feuilles	
2		Documents existants	1/50.000	Carte existante (1970)
3			1/200.000	Carte existante (1987)
4		Orthophotos ordinaires	1/50.000	Routes, installations cibles de l'étude indiquées
5		Symboles	Symboles décidés lors des discussions	Extraction seulement d'objets cibles de l'identification sur place, indication des symboles pour l'identification sur place
6	Personnel	Brigades de travaux	4 brigades	2-3 pers./brigade
7	Équipements	GPS portable	1 unité/brigade	Acquisition des coordonnées des objets cibles, saisie du code et des attributs
8		Caméra GPS	1 unité/brigade	Acquisition de photos indiquant la relation de localisation entre les objets cibles et les objets environnants, acquisition des coordonnées
9		Échelle trigonométrique	1 unité/brigade	Vérification des coordonnées sur les orthophotos, restitution

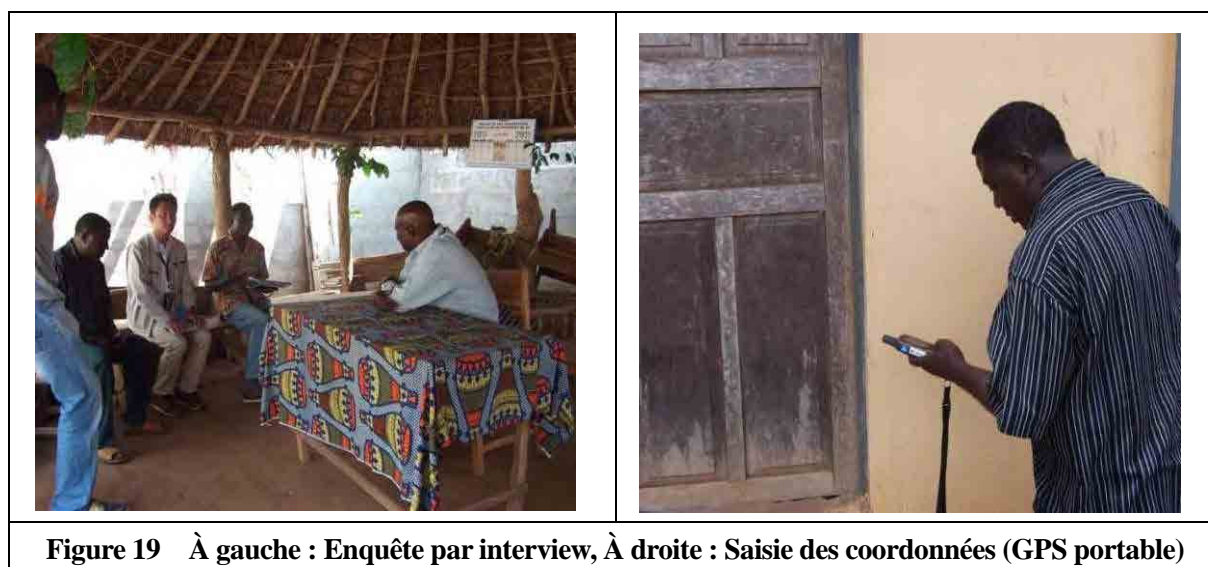


Figure 19 À gauche : Enquête par interview, À droite : Saisie des coordonnées (GPS portable)

4) Résultats de l'identification sur le terrain

L'identification sur le terrain a conduit le classement des objets cibles comme indiqué ci-dessous. La figure suivante montre une carte indiquant les résultats de l'identification sur le terrain, et le tableau ci-dessous indique le classement des coordonnées et des attributs des objets cibles, et les numéros des photos.

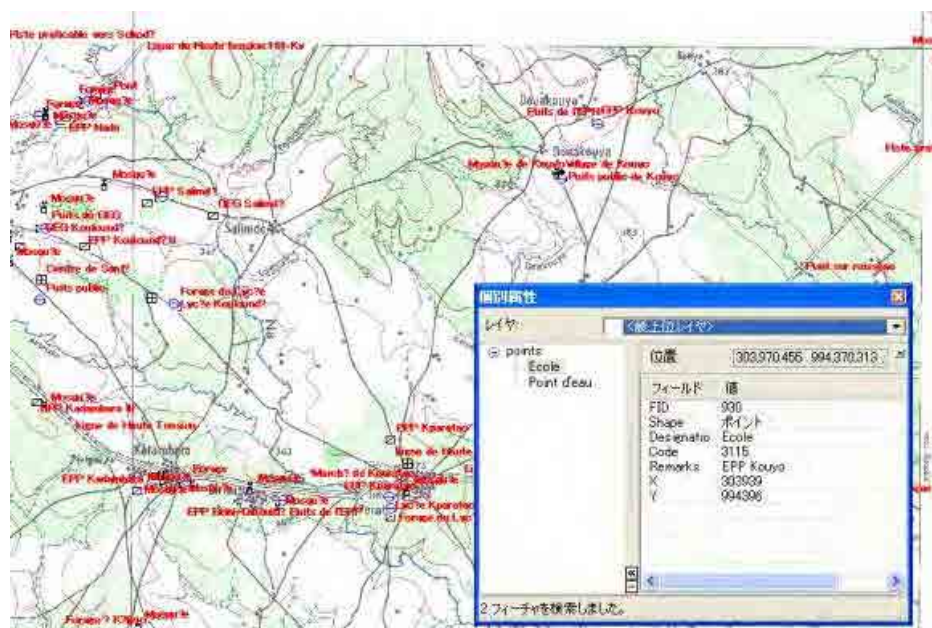


Figure 20 Données développées à partir des résultats de l'identification sur le terrain

Tableau 23 Fiche du format d'Excel récapitulant les résultats de l'identification sur le terrain

Date2	Designation	Code	Remarks	X	Y	Date	Sheet No.
2012/1/17	Mosquée	3105	Mosquée	305034	1058060	1/17/2012 10:54:33 AM	NC-31-VIII-3-a
2012/1/17	Ecole	3115	EPC Lassa:Elimè	305081	1058236	1/17/2012 11:00:56 AM	NC-31-VIII-3-a
2012/1/17	Ecole	3115	CEG Lassa:Elimè	306031	1058685	1/17/2012 11:12:40 AM	NC-31-VIII-3-a
2012/1/17	Puits	5003	Puits	306177	1058662	1/17/2012 11:20:12 AM	NC-31-VIII-3-a
2012/1/17	Eglise	3103	Eglise Néo Apostolique	305921	1059391	1/17/2012 11:30:18 AM	NC-31-VIII-3-a
2012/1/17	Ecole	3115	EPP LAO	305976	1059741	1/17/2012 11:36:16 AM	NC-31-VIII-3-a
2012/1/17	Pont	5201	Pont sur la riviere	306169	1060243	1/17/2012 11:40:55 AM	NC-31-VIII-3-a
2012/1/17	Mosquée	3105	Mosquée	306422	1060793	1/17/2012 11:43:44 AM	NC-31-VIII-3-a
2012/1/17	Centre de Santé	3114	USP Lassa:bas	306477	1060913	1/17/2012 11:46:54 AM	NC-31-VIII-3-a
2012/1/17	Marché	3112	Marché	306610	1061229	1/17/2012 11:50:30 AM	NC-31-VIII-3-a
2012/1/17	Ecole	3115	EPP Lassa:Ahodo	306658	1061557	1/17/2012 11:53:25 AM	NC-31-VIII-3-a
2012/1/17	Ligne	3200	Ligne de haute tension	307528	1061807	1/17/2012 11:59:19 AM	NC-31-VIII-3-a
2012/1/17	Ecole	3115	EPP Lassa:Tchow (Lassa)	307859	1061565	1/17/2012 12:01:49 PM	NC-31-VIII-3-a
2012/1/17	Pont	5201	Pont sur la riviere Ahodo	306754	1061948	1/17/2012 12:07:55 PM	NC-31-VIII-3-a

Pour l'identification sur le terrain, le transfert de technologies par formation OJT a eu lieu sous direction du responsable de l'équipe de l'étude, par exemple encadrement-supervision (voir le Chapitre 4).

3-11. Aérotriangulation, région sudiste (Travaux au Japon et au Togo)

L'aérotriangulation a eu lieu dans la procédure ci-dessous sur la base des résultats des levés des points de contrôle au sol obtenus à partir des images satellites et des levés des points de contrôle.

Pour créer les stéréo-modèles nécessaires aux opérations de restitution numérique par la suite, les images satellites acquises et les fichiers PRC (Polynôme à coefficients rationnels) associés ont été intégrés dans le système de levés photographiques numériques, les points de contrôle au sol et les points de liaison ont été observés et les calculs d'ajustement par faisceaux (Bundle) effectués.

L'aérotriangulation a été réalisée conformément aux Règles levés à l'étranger et à leur Manuel associé sur les opérations à l'étranger de photogrammétrie à partir d'images satellites pour l'établissement d'une carte de base, établi par la JICA en décembre 2006.

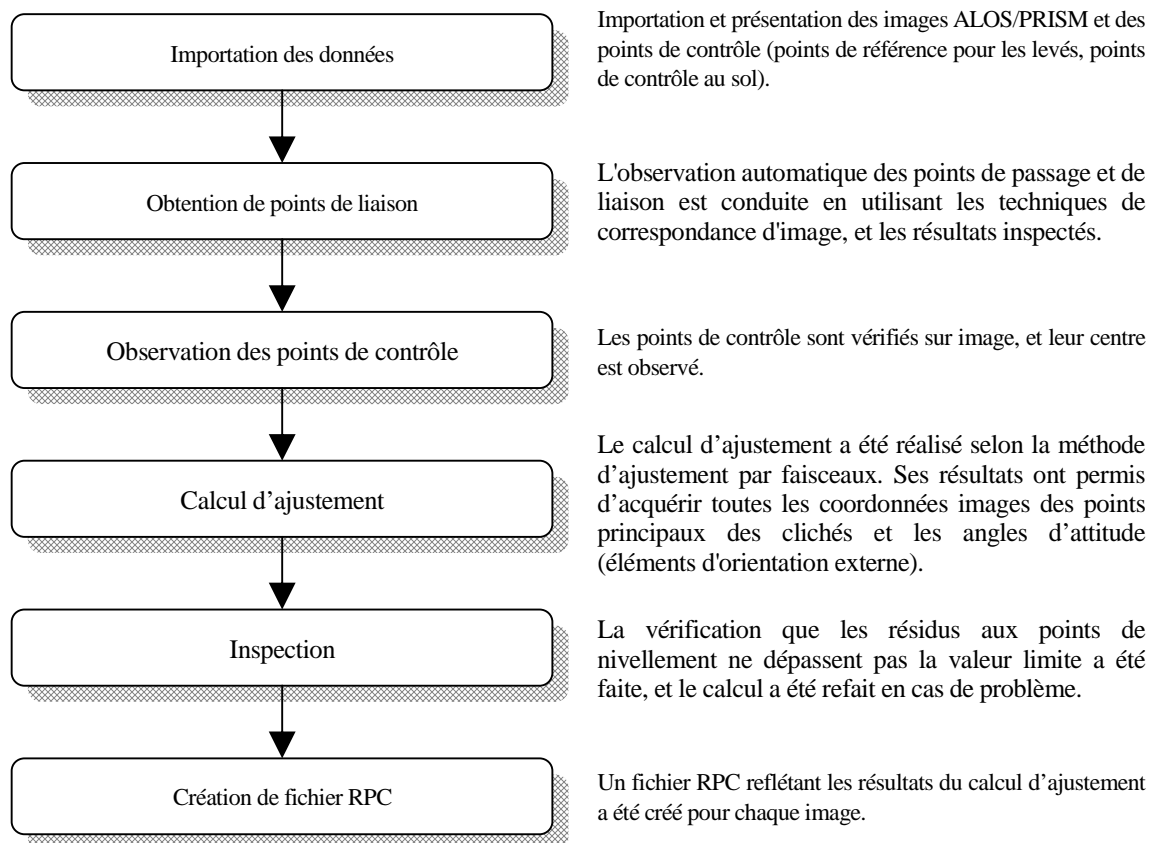


Figure 21 Déroulement des travaux d'aérotriangulation

1) Importation des données

111 scènes d'images satellites (37 x 3 scènes) ALOS/PRISM, ainsi que des points de contrôle (2 points de référence pour les levés et 32 points de contrôle au sol) ont été importés.



Figure 22 Développement ALOS/PRISM et points de contrôle

2) Acquisition des points de liaison

Suite à l'acquisition automatique et manuelle, 3.143 points de liaison ont été acquis.

3) Levé de points de contrôle

Le répertoire des points de contrôle au sol classés après le levé a été comparé avec les images ALOS, et les points de contrôle ont été mesurés manuellement.

4) Calcul d'ajustement

Les calculs d'ajustement ont été réalisés, et si la différence résiduelle des points de liaison et des points de contrôle soumis à l'inspection après ces calculs d'ajustement n'était pas inférieure à la valeur limite, un nouveau levé ou un nouveau calcul d'ajustement des points de liaison ou points de contrôle a été effectué. Ces opérations ont été répétées jusqu'à ce que la différence résiduelle atteigne la valeur limite, ce qui a permis d'obtenir les résultats ci-dessous.

Tableau 24 Différences résiduelles des points de liaison et points de contrôle en tant que résultats d'ajustement (région sudiste)

	Qté	Unités	Erreur	X	Y	Z	Valeur limite	
							Planimétrie	Hauteur
Point de liaison	3.143	Pixel	DS	0,191	0,225		<1	<1
			MAX	1,249	1,332		<2	<2
Point de contrôle	34	M	DS	0,670	0,908	0,638	<10	<5
			MAX	1,639	1,890	1,499	<20	<10

5) Création d'un fichier RPC des résultats du calcul d'ajustement

Pour créer un modèle stéréo utilisable dans les travaux de restitution numérique ultérieurs, des informations de position (fichier RPC) des images satellite reflétant les résultats des calculs d'ajustement ont été créées par image.

Le transfert de technologies d'aérotriangulation a eu lieu deux fois en juin-juillet 2012 et mai-juin 2013. Le contenu du transfert de technologies a été décidé sur discussions avec la DGC et il a été réalisé à l'aide d'une station de travail et d'un logiciel (LPS : Leica Photogrammetry Suite) pour la photogrammétrie.

3-12. Levé des points de contrôle dans la région nordiste (Travaux au Togo)

Le levé de points de contrôle au sol a eu lieu dans la région nordiste, de la même manière que dans la région sudiste.

1) Sélection et observation de points de référence pour les levés

Après discussions avec la DGC, il a été décidé de placer 3 points de référence pour les levés à « SOKODE », « KARA » et « MANGO ». Une observation GPS simultanée de plus de 48 heures avec les stations de l'observation IGS du Bénin (BJCO) et du Gabon (NKLG) et une analyse sur les lignes de base longues ont été réalisées, et les travaux pour en faire les points de contrôle de cette étude ont commencé. IGNT002 a été également analysé pour vérifier en même temps l'état des points de référence pour les levés de la région sudiste.

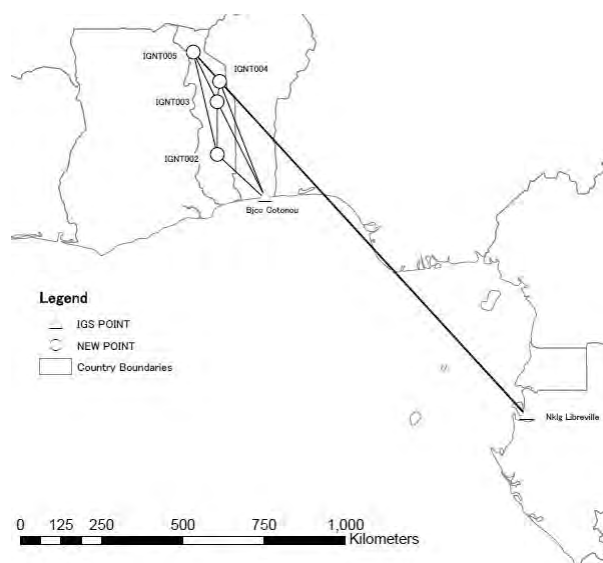


Figure 23 Carte de disposition des points de référence pour les levés et conditions d'observation (carte d'ajustement du réseau) dans la région nordiste

2) Reconnaissance et sélection des points de contrôle

Des zones candidates pour les points de contrôle ont été sélectionnées en considérant la disposition des images satellites, et ont été restituées sur la carte du plan.

Les résultats de la reconnaissance sur place ont permis de vérifier les problèmes d'accès et les différences entre les images satellites et la situation réelle, et de définir les emplacements des points de contrôle. Au total, 32 points, y compris les points de référence pour les levés, ont ainsi été établis. Une description de points de contrôle accompagnés d'images satellites et de photos au sol, a été établie pour mettre au clair la position des points de contrôle.

3) Observation GPS (positionnement statique)

L'observation GPS (positionnement statique) de 13 sessions a été réalisée pour les 32 points sélectionnés et établis par le biais des travaux ci-dessus.

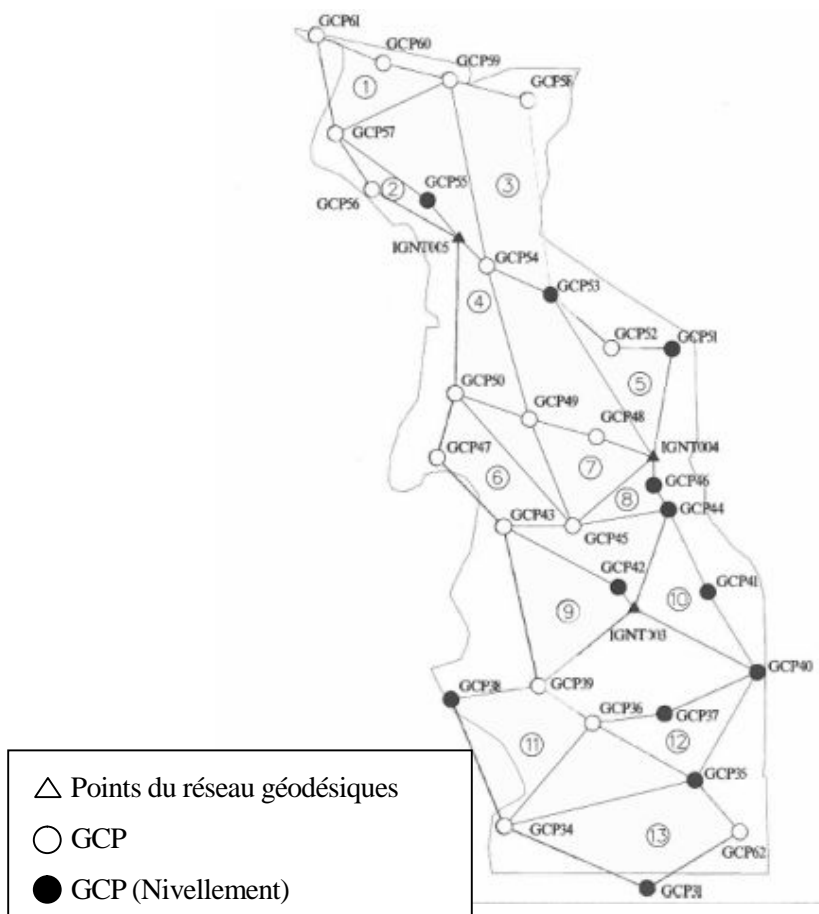


Figure 24 Carte de disposition des points de contrôle au sol et état d'observation (carte d'ajustement du réseau) dans la région nordiste

4) Nivellement

Comme dans la région sudiste, l'étude de points donnés a permis de vérifier l'existence de beaucoup de repères de nivellement nationaux dans la zone de l'étude, et l'indication de l'altitude a été faite par un nivellement direct aux 11 points de contrôle au sol.

3-13. Identification sur le terrain, région nordiste (travaux au Togo)

L'identification sur le terrain a été réalisée dans la région nordiste selon la même méthode que dans la région sudiste (pour 61 feuilles de carte topographique au 1/50.000°).

1) Plan et préparatifs

Les 8 employés de la DGC participants ayant été les mêmes que pour la région sudiste, après revue de l'identification sur le terrain dans la région sudiste et vérification de la sécurité, le plan des travaux pour la région nordiste a été établi, des brigades ont été formées et les bordures cartographiques à charge ont été partagées. 4 brigades de 2 personnes/brigade ont été composées comme pour la région sudiste.

2) Travaux préliminaires

En se référant aux cartes topographiques au 1/50.000 et au 1/200.000° existantes, des photos des images satellite ont été interprétées avant l'identification sur le terrain pour extraire les objets à cibler. Les objets squelette tels que routes, villages, noms de lieux, etc. ainsi que les bâtiments publics et établissements publics tels qu'écoles, églises, mosquées, cimetières, etc. ont été ciblés, et restitués sur des orthophotos à partir de l'interprétation des images et des cartes existantes.

3) Identification sur le terrain

Arrivés sur le lieu cible à l'aide du GPS portable, et en se référant à la carte topographique au 1/200.000°, nous avons procédé aux travaux tels que la mise en relation des objets concernés et des emplacements sur les orthophotos, sur la base des coordonnées sur le GPS portable et des valeurs du quadrillage des orthophotos, tout en utilisant efficacement les GPS portables et orthophotos.

4) Classement des résultats de l'identification sur le terrain

Les coordonnées et attributs des objets ciblés ont été numérisés et classés en tant que résultats de l'identification sur le terrain.

Pour l'identification sur le terrain, le transfert de technologies par formation OJT a eu lieu sous direction du responsable de l'équipe de l'étude, par exemple encadrement-supervision (voir le Chapitre 4).

3-14. Explication et discussion portant sur le rapport intermédiaire (Travaux au Togo)

Le Rapport intermédiaire établi a été expliqué à la DGC, et les résultats obtenus jusque-là et les travaux prévus etc. ont été discutés. Le contenu des discussions et les articles décidés, par exemple portée des travaux de transfert de technologies en salle correspondant à 1 feuille de carte, ont été compilés en procès-verbal (MM), qui a été signé par les deux parties (voir l'Annexe 2).

Un séminaire réunissant les membres des ministères et agences concernés, presentis en tant qu'utilisateurs à l'avenir, a été organisé le 28 février 2012 par la DGC. Des annonces ont été faites concernant principalement les points suivants. Outre des membres des ministères et agences ayant participé au séminaire ICR, des représentants du Ministère de l'Eau et des Ressources Hydrauliques, du Ministère de l'Environnement et des Ressources forestières, du Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, et du Ministère des Mines et de l'Énergie y ont également participé, ce qui a donné lieu à des débats animés et dynamiques. Ces scènes ont été reprises dans les journaux et par les chaînes de télévisions, ce qui a fait connaître les activités au grand public. Les participants et les grandes lignes des débats sont indiqués ci-après (voir l'Annexe 5 pour les résultats de l'enquête).

- Élargissement de l'étendue des travaux (de la région sudiste à l'ensemble du territoire togolais)
- Explication du rapport intermédiaire
- Démonstration d'exemples d'utilisation des données élaborées dans le cadre du présent projet



Figure 25 Séminaire de l'ITR (Gauche : Présentation, Droite : Interview du Directeur général de la DGC)

L'ETUDE SUR L'ETABLISSEMENT D'UNE BASE DE DONNEES TOPOGRAPHIQUES
AU TOGO RAPPORT FINAL

Tableau 25 Participants de ministères et agences concernés au Séminaire sur la base de données de levé topographique au Togo, Réunion d'explication IT/R

		Date	Mardi 28 février 2012	9:30-11:00
		Lieu	La salle de réunion au Ministère des Affaires Étrangères et de la Coopération	
	Nom	Organisme	Titre	
1	BELEYI Essokilina	Ministère de l'Eau, de l'Assainissement et de l'Hydraulique Villageoise / Direction de l'Assainissement	Ingénieur eau et assainissement	
2	AGOUDA Kpadja	Ministère de l'Eau, de l'Assainissement et de l'Hydraulique Villageoise	Chef section eaux de surface	
3	AKAKPO Wohou		Directeur planification et gestion des ressources en eau	
4	KOMBATE Yendouhame	Ministère de l'Environnement et des Ressources Forestières	Responsable suivi –évaluation-capitalisation	
5	TCHARIE Kokou	Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche	Rectorat – HCRAH, Haut-commissaire - Chargé de mission au rectorat professeur titulaire en mathématiques	
6	LARE Douiti	Ministère des Travaux Publics (DGTP/DPSE)	Chef division études et planification des ouvrages d'art et hydrauliques	
7	GNASSINGBE Eyabah	Ministère de l'Administration Territoriale	Géographe – chargé d'études	
8	PASSEM Afétom	Ministère de l'Energie et des Mines	Communauté Electrique du Bénin, Environnementaliste	
9	LABARI Essoham Komlan	Ministère de l'Economie et des Finances	Direction des affaires domaniales et cadastrales - Cadastre	
10	NABEDE Sanda Essoham	Ministère de l'Economie et des Finances	Direction des Affaires Domaniales et Cadastrales Technicien supérieur géomètre	
11	DOTSEVI Atsoutsè		Direction des Affaires Domaniales et Cadastrales Chef section travaux généraux	
12	KANYI Akuté Sèh	Ministère de la Planification du Développement et de l'Aménagement du Territoire	Directeur Général de la Planification du développement et de l'Aménagement du Territoire	
13	KONDI Mani	Ministère des affaires étrangères et de la coopération	Attaché de cabinet	
14	AFOKPA Védomé Kodjovi		Directeur de la coopération	
15	TAY AFBTIS Abra		Directrice	
16	MAGNON Afi		Service de protocole	
17	Ingénieur	Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche		
18	OHOUNKO Olivier	Ministère de l'Urbanisme et de l'Habitat	Directeur de cabinet	
19	AYESSOU Adadé		Conseiller technique - Cabinet	
20	MAGNON Kokou		Comptable - Cabinet	
21	DAKEY Koffi Kouma	Ministère de l'Urbanisme et de l'Habitat Direction Générale de Cartographie (DGC)	Directeur général de la cartographie	
22	NIKABOU Kpapou	Ministère de l'Urbanisme et de l'Habitat Direction Générale de Cartographie (DGC)	Directeur de la cartographie	
23	ADA Koffi Dodziko	Ministère de l'Urbanisme et de l'Habitat Direction Générale de Cartographie (DGC)	Chef service géomatique	
24	PAKOUN Léma	Ministère de l'Urbanisme et de l'Habitat Direction Générale de Cartographie (DGC)	Chef service photogrammétrie	
25	HOUEDAKOR Anoumou	Ministère de l'Urbanisme et de l'Habitat Direction Générale de Cartographie (DGC)	Chef service travaux géographiques	
26	GUEGUE Diweéfè-Esso	Ministère de l'Urbanisme et de l'Habitat Direction Générale de Cartographie (DGC)	Technicien supérieur géomètre	
27	ADJATI Amévi	Ministère de l'Urbanisme et de l'Habitat Direction Générale de Cartographie (DGC)	Technicien supérieur géomètre	
28	SODAGNI Yawo	Ministère de l'Urbanisme et de l'Habitat Direction Générale de Cartographie (DGC)	Technicien supérieur géomètre	
29	AGBOFOATI Kudzo	Ministère de l'Urbanisme et de l'Habitat Direction Générale de Cartographie (DGC)	Opérateur topographe	
30	KUDITE Koffi	Ministère de l'Urbanisme et de l'Habitat Direction Générale de Cartographie (DGC)	Chef service informatique, maintenance et réseaux	
31	SUZUKI Akira	Equipe de l'étude de JICA	Chef d'équipe	
32	OTA Akira	Equipe de l'étude de JICA	Coordinateur	
33	SHIRANI Takashi	Equipe de l'étude de JICA	Interprète	

L'ETUDE SUR L'ETABLISSEMENT D'UNE BASE DE DONNEES TOPOGRAPHIQUES
AU TOGO RAPPORT FINAL

Tableau 26 Réponses du Directeur général Dakey, DGC (avec des commentaires supplémentaires du Chef de l'équipe, M. Suzuki)

No.	Question	Appartenance d'Interrogateur	Réponses
1	Chaque agence du Ministère de l'Eau gère tous les points d'eau à l'échelle nationale, par la codification par région. Comment on peut intégrer cette gestion de codification dans le présent projet de cartographie ?	Ministère de l'Eau, de l'Assainissement et de l'Hydraulique Villageoise	Dans notre projet de cartographie, nous avons intégré tous les points d'eau relevés dans tout le Togo, y compris les fontaines publiques, mais nous n'avons pas encore effectué la codification.
2	Dans le modèle SIG du projet JICA, il manque quelques préfectures.	Ministère de l'Administration Territoriale	Ce n'est qu'une simulation. L'important, c'est d'avoir le critère commun parmi les régions différentes. En ce qui concerne la limite administrative, c'est votre ministère qui doit fournir les données. Comme le code postal, ce sera la base de données à l'échelle nationale.
3	Au début, j'avais un souci parce que la cible de ce projet n'était que les deux régions de partie sud de Maritime et Plateaux. Après, toutes les cinq régions et 35 préfectures ont été ciblées, et j'en suis soulagé. L'intérêt de notre ministère est de savoir comment le territoire national est occupé. De 2000 jusqu'à 2010, le ministère de planification, du développement, et de l'aménagement du territoire, a collecté les données dans les divers domaines tels que la santé, l'éducation, l'eau, la mine, et l'agriculture, afin d'établir le plan de développement. En bénéficiant de l'assistance technique du Japon, est-ce que nous pouvons exploiter le SIG pour élaborer le plan à long terme pour une période de 30 ans. Nous voudrions développer notre territoire national d'une façon équilibrée. Est-ce que l'observation GPS couvre tout le territoire togolais ?	Ministère de la Planification et de l'Aménagement du Territoire	Oui, cinq points ont été observés trois jours consécutifs. Leur précision suffit largement pour densifier plus tard le réseau sur toute l'étendue du territoire.
4	Dans l'ancienne carte, le levé s'est effectué en employant l'astronomie. Dans ce projet de la JICA, vous utilisez la technique moderne de GPS. Avec cette technique, est-ce qu'on peut mesurer avec précision la position de tous les villages, cantons, préfectures, etc. ?	Ministère de l'Administration Territoriale	Tout d'abord, chaque organisme nous fournit les données, et l'équipe d'étude de JICA et la DGC vont envoyer en retour les résultats. Ainsi, les travaux bilatéraux sont nécessaires. Il faut travailler de manière collégiale. Le transfert de ces données doit se faire par le gouvernement entier. Ce travail n'est pas fait pour la DGC seule, mais pour tout le Togo. Il nous faut renforcer la collaboration parmi les organismes concernés, en ayant la cohérence. Le référentiel géodésique sert de base de cette cohérence. Dans notre projet, nous avons employé GRS80 comme ellipsoïde. En servant des points géodésiques fondamentaux des pays voisins, nous avons établi les points géodésiques fondamentaux. Ces points seront utiles comme critère pour le positionnement des villages et des points d'eau.
5	Afin d'établir les données basiques pour l'aménagement du territoire, il faut la coopération de chaque région et communauté. L'intérêt de notre ministère, c'est comment le territoire national est occupé. Surtout, l'espace des carrières (les carrières de sable augmentent aujourd'hui). Nous nous intéressons à la localisation de ces emplacements. En outre, le nombre des stations d'essence augmente aussi. Nous croyons qu'il est important de la développer d'une façon équilibrée parmi cinq régions.	Ministère de l'Environnement et des Ressources Forestières	L'important, c'est d'établir le mécanisme commun traversant divers domaines tels que l'aménagement du territoire et de la mine.
6	J'ai un souci pour le fait que le seul organisme, c'est-à-dire la DGC, appartenant au Ministère de l'urbanisme et de l'habitat, monopolise la gestion de la base de données. Si la DGC devient l'institut indépendant, il sera plus facile pour chaque organisme d'utiliser cette base de données.	Ministère de l'Economie et des Affaires, Direction des affaires domaniales et cadastres	Il s'agit de partager les données. Pour cela, il nous faut intégrer les données de divers domaines dans le même système, et construire le serveur compréhensif. La base de données de ce projet est disponible pour tous les organismes togolais.
7	J'ai entendu parler que dans le présent projet, l'image satellite de haute résolution est employée. Avec cette image satellite, est-ce que la situation de l'occupation du terrain au sol peut être suffisamment saisie ? De plus, à quel point la carte de ce projet sera utile pour la distribution du terrain pour divers usages ?	Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche	Avec l'image satellite à haute résolution et à l'échelle à laquelle nous travaillons, il est possible de trouver une solution à vos problèmes. Par exemple, si on utilise l'image satellite dont la résolution est 50cm, il sera possible de saisir minutieusement les objets terrestres.
8	Dans le passé, nous avons établi 10 points géodésiques fondamentaux dans le projet cadastre avec l'Allemagne. Mais, depuis ce temps-là, ces points géodésiques n'ont pas été employés. Dans votre projet de JICA, vous avez établi cinq points géodésiques fondamentaux, mais pour le travail de cadastre nous avons besoin des points géodésiques jusqu'au 5e ordre. L'échelle de la carte de ce projet est 1/50.000. Est-ce que ce n'est pas possible d'établir la carte à l'échelle plus grande, par exemple environ 1/15.000 ?	Ministère de l'Economie et des Affaires, Direction des affaires domaniales et cadastres	Dans notre cartographie numérique, nous avons établi en réseau géodésique primaire de cinq points. Avec le transfert de technologie et l'expérience de nos techniciens, nous pourrions dans le futur densifier ce réseau jusqu'à couvrir tous les territoires. Par exemple, si on utilise l'image satellite dont la résolution est 50cm, il serait possible de créer la carte à l'échelle de 1/15.000. En plus, s'il y a des données existantes, nous pourrions les ajouter à la base de données de notre carte numérique. Si on suppose que la peinture d'amalgame de diverses couleurs dans cette salle est la carte de notre projet, la base de données de ce projet correspond aux finitions de ce peintre.
9	Le ministère des affaires étrangères n'a pas de relation directe avec le projet cartographique. Mais, la carte est un outil utile pour les ambassades et les consulats. Si la carte, en tant que résultats finaux, est élaborée avec les données suffisantes, elle peut attirer l'attention de touristes étrangers. Est-ce que la cartographie que nous faisons peut montrer suffisamment les sites touristiques ?	Cabinet du Ministère des Affaires Étrangères	En tant que DGC, il nous faut collecter toutes les préoccupations des organismes concernés afin d'établir les résultats finaux. Par exemple, dans le domaine touristique, nous pouvons visualiser les informations nécessaires. Quand nous sommes allés à Dapaong dans la région nord lors d'identification sur le terrain, nous avons visité un village désigné comme patrimoine mondial d'UNESCO, et avons pris des photos. Nous pourrions intégrer de tels éléments appropriés dans la base de données de la carte numérique.
10	En tant qu'universitaire, nous nous intéressons à l'information concernant les chercheurs d'université et le positionnement du laboratoire de recherche, etc. Quelle est la marge d'erreur de la carte de ce projet ?	Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, Haut commissaire-chargé au rectorat	Même pour les informations concernant l'université, nous pourrions les intégrer suffisamment. Dans le domaine de la végétation, il est possible d'identifier le type de végétation selon la norme existante. Par exemple, à l'université de Kara, il existe trois types de plantes. Je ne les savais pas, mais le botaniste qui m'a accompagné a reconnu ces trois plantes et leur nom. De cette manière, nous pourrions incorporer la connaissance du spécialiste dans la base de données. Pour la marge d'erreur, la compilation des données est en cours. Même pour la superficie, il est possible de la calculer si les données sont complètes.
11	Est-ce que l'information la plus récente sur la route est intégrée dans la carte de ce projet ?	Ministère des Travaux Publics (DGTP/DPSE)	Par exemple, si on part Atakpamé à un certain village ayant pour objectif de santé, humanitaire, ou médical, nous pourrions calculer instantanément la meilleure route, parce que dans notre projet, la route goudronnée, la route non-goudronnée, la route abîmée sont classifiées par catégorie.
12	Est-ce que les données de l'image satellite est disponible ?	Ministère des Travaux Publics (DGTP/DPSE)	Les résultats finaux de ce projet sont la carte numérique à l'échelle de 50.000e pour tout le Togo, et la base de données SIG. A part la DGC, aucun organisme ne peut utiliser indépendamment les données de l'image satellite. Mais elles sont disponibles pour tous les organismes, en établissant le programme conjoint avec la DGC.
13	En tant que pays agricole, notre ministère s'intéresse à la manière comment le territoire national est utilisé. Surtout, quelle différence y a-t-il entre la saison sèche et la saison des pluies. Comment on peut employer la carte de ce projet pour résoudre les problèmes tels que les problèmes d'environnement et d'inondation ?	Ministère de la Planification et de l'Aménagement du Territoire	C'est n'est pas le travail des experts japonais de chercher la différence entre la saison sèche et la saison des pluies. Si vous vous intéressez à la différence des deux saisons, vous pouvez visiter la zone concernée pendant la saison sèche pour obtenir les données de la saison sèche, et pendant la saison des pluies pour obtenir les données de la saison des pluies.

3-15. Aérotriangulation, région nordiste (Travaux au Japon et au Togo)

Pour renforcer la précision sur toute la zone objet de l'aérotriangulation, cette dernière inclut non seulement les résultats du levé des points de contrôle au sol obtenus dans le levé des points de contrôle au sol dans la région nordiste, et des images de satellite couvrant la région nordiste, mais a les mêmes spécifications que celle dans la région sudiste, résultats obtenus dans la région sudiste y compris.

1) Importation des données

294 images satellites ALOS / PRISM (98 x 3 scènes) et 64 points de contrôle ont été importés.

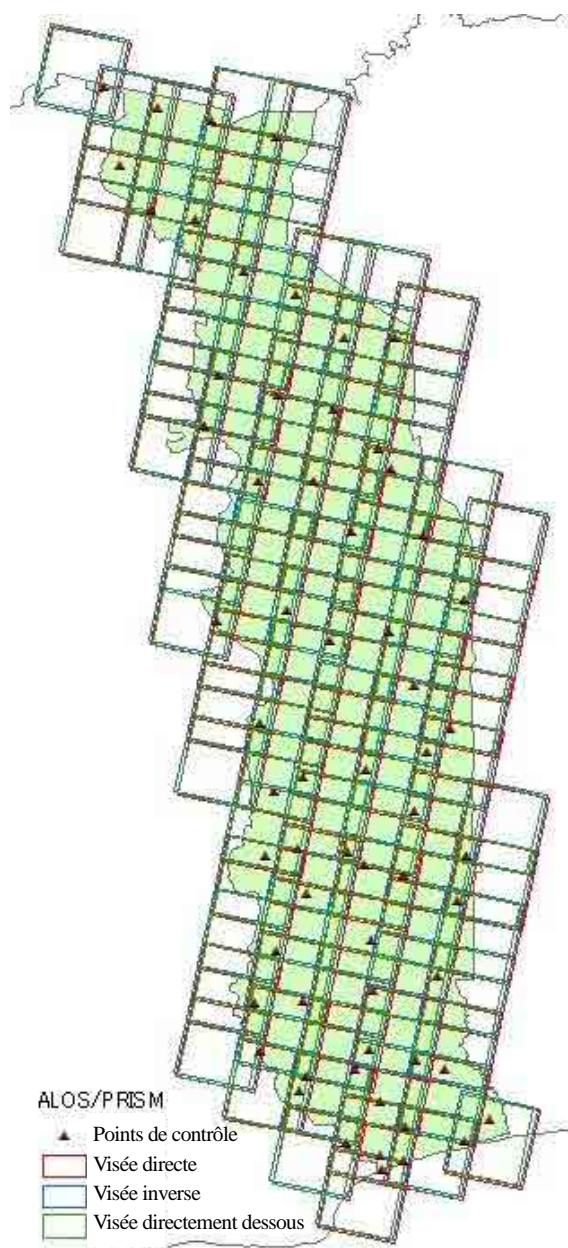


Figure 26 Développement d'images ALOS / PRISM et points de contrôle (tout le territoire du Togo)

2) Acquisition de points de liaison

Un total de 15.282 points de contrôles ont été acquis par opérations automatiques et manuelles.

3) Observation de points de contrôle

Sur la base du répertoire des points de contrôle au sol, les résultats classés de levé ont été collationnés avec les images ALOS, et les points de contrôle ont été mesurés manuellement.

4) Calculs d'ajustement

Les calculs d'ajustement ont été effectués. Si après les calculs d'ajustement, les différences résiduelles des points de liaison et des points de contrôle vérifiées n'étaient pas inférieures à la valeur limite, ces points de liaison ou points de contrôle étaient à nouveau observés et soumis à des calculs d'ajustement, et les différences résiduelles suivantes ont été obtenues par répétition de cette procédure jusqu'à ce que les différences résiduelles satisfassent les valeurs cibles.

Tableau 27 Différences résiduelles des points de liaison et points de contrôle (région sudiste et région nordiste)

	Qté	Unités	Erreur	X	Y	Z	Valeur limite	
							Planimétrie	Hauteur
Point de liaison	15.282	Pixel	DS	0,170	0,160		<1	<1
			MAX	1,160	1,140		<2	<2
Point de contrôle	64	M	DS	0,450	0,460	0,513	<10	<5
			MAX	1,131	-1,306	1,505	<20	<10

5) Création d'un fichier RPC des résultats d'ajustement

Des informations de position (fichier RPC) des images satellite reflétant les résultats des calculs d'ajustement ont été établies par image pour créer un modèle stéréo utilisable dans les travaux de restitution numérique ultérieurs.

Le transfert de technologies portant sur l'aérotriangulation a eu lieu deux fois en juin-juillet 2012 et mai-juin 2013. Le contenu du transfert de technologies décidé sur discussions avec la DGC a été réalisé à l'aide d'une station de travail et d'un logiciel pour la photogrammétrie.

3-16. Restitution numérique (Travaux au Japon / au Togo)

La restitution numérique a été réalisée sur la base des résultats obtenus par aérotriangulation. Conformément au contenu décidé dans le cadre des discussions portant sur les spécifications, les stéréo-modèles alignés à l'aide d'un appareil de restitution numérique seront mesurés, et les données cartographiques ont été établies au 1/50.000^e par acquisition de la configuration / position des objets cibles en tant qu'informations graphiques. En ce qui concerne la classification des objets cibles, elle a été organisée conformément aux spécifications.

Les données des résultats de l'identification sur le terrain obtenus par GPS portable ont été optimisées par importation et référencement actifs en données DAO.

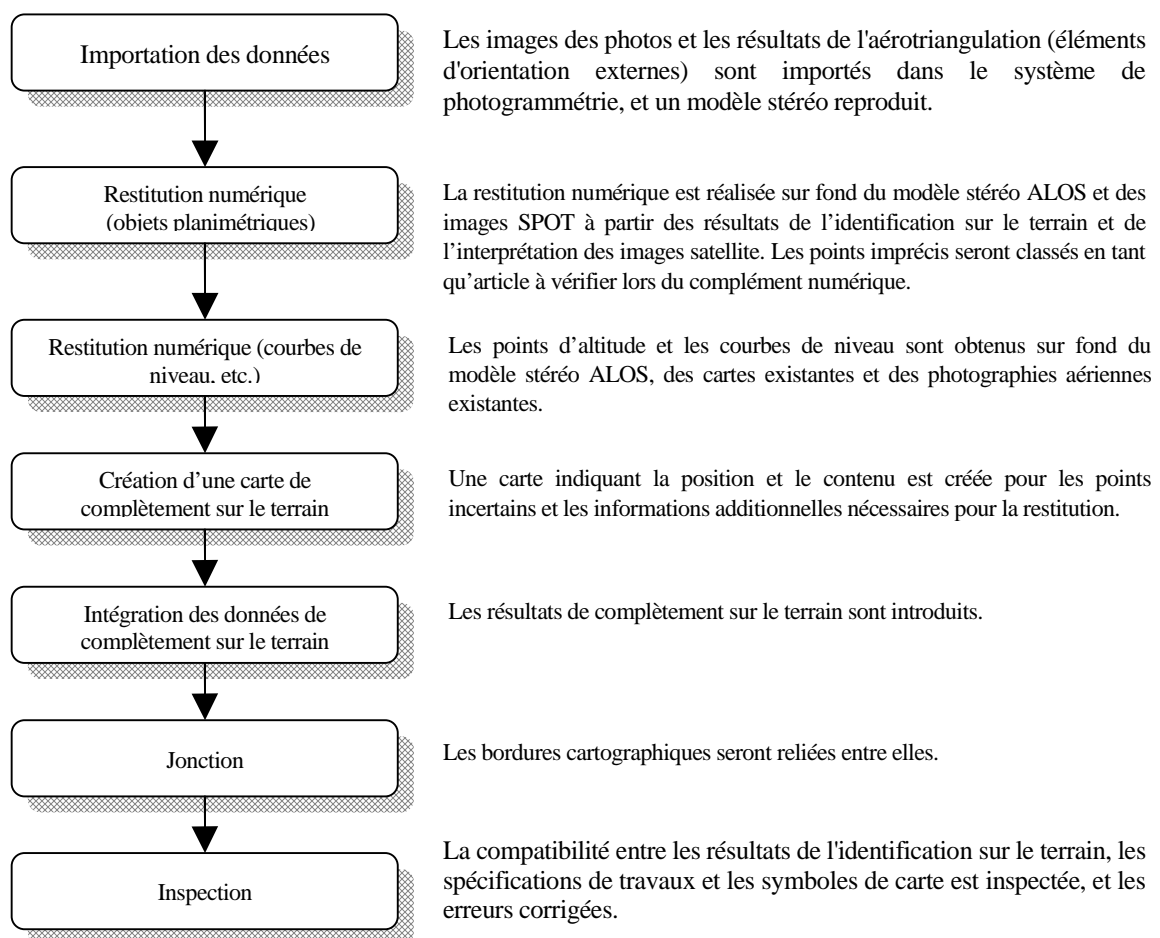


Figure 27 Déroulement des opérations de restitution numérique

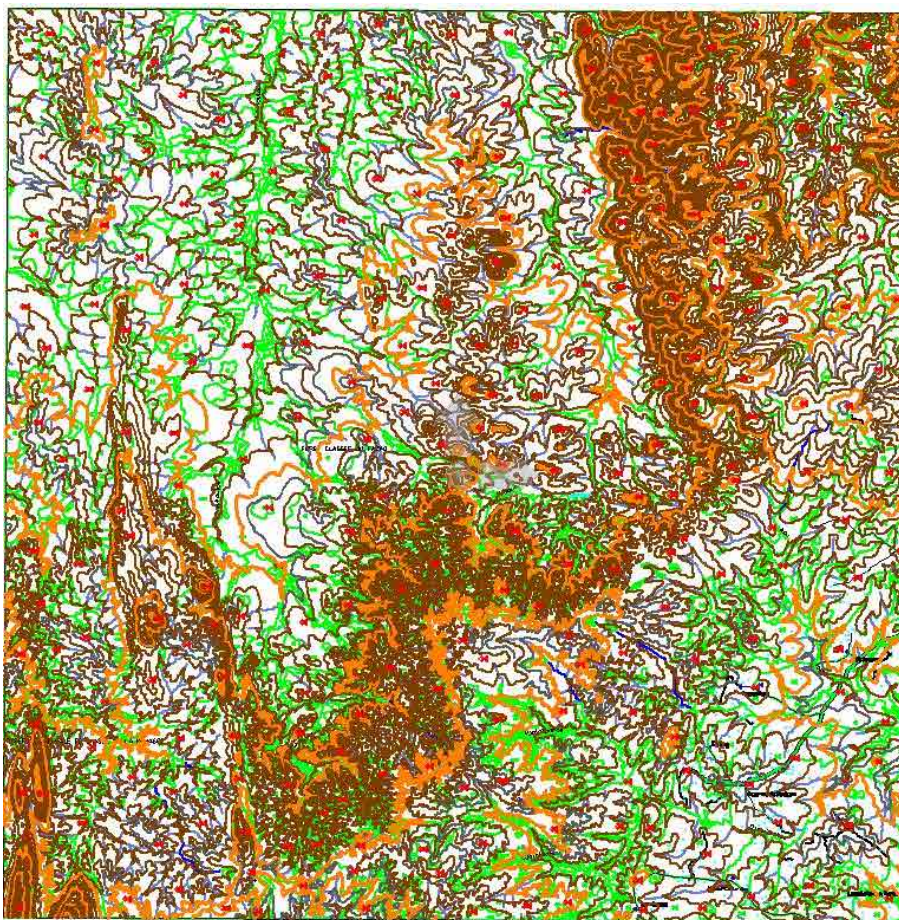


Figure 28 Situation de la restitution numérique

Le transfert de technologies portant sur la restitution numérique a eu lieu deux fois en juin-juillet 2012 et en mai-juin 2013. Le contenu et la zone cible du transfert de technologies ont été décidés sur discussions avec la DGC. Une station de travail et un logiciel pour la photogrammétrie, et DAO ont été utilisés (voir le Chapitre 4).

3-17. Compilation numérique (Travaux au Japon / au Togo)

La compilation numérique consistait à élaborer des données topographiques par ajout de données relatives aux limites administratives, à l'annotation, etc., après réunion des lignes, polygonisation des données, suppression des données inutiles, et autre nettoyage des données, sur la base des résultats de l'identification sur le terrain, les rubriques d'acquisition, les normes d'acquisition concernant les données de restitution numérique élaborées. Lors de ces travaux, on a vérifié les liens avec les feuilles de cartes adjacentes.

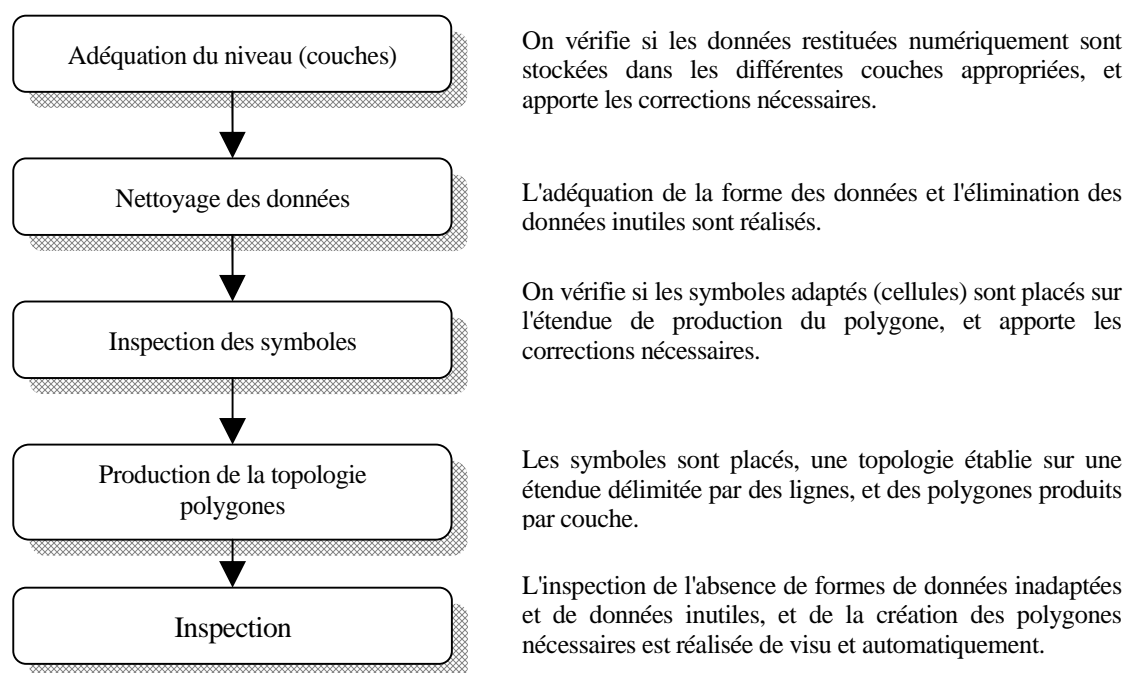


Figure 29 Déroulement des travaux de compilation numérique

Le transfert de technologies portant sur la compilation numérique a eu lieu deux fois en juillet-août 2012 et en juin-juillet 2013. Le transfert de technologies, dont le contenu et la zone cible ont été décidés sur discussions avec la DGC, a été réalisé avec DAO (voir le Chapitre 4).

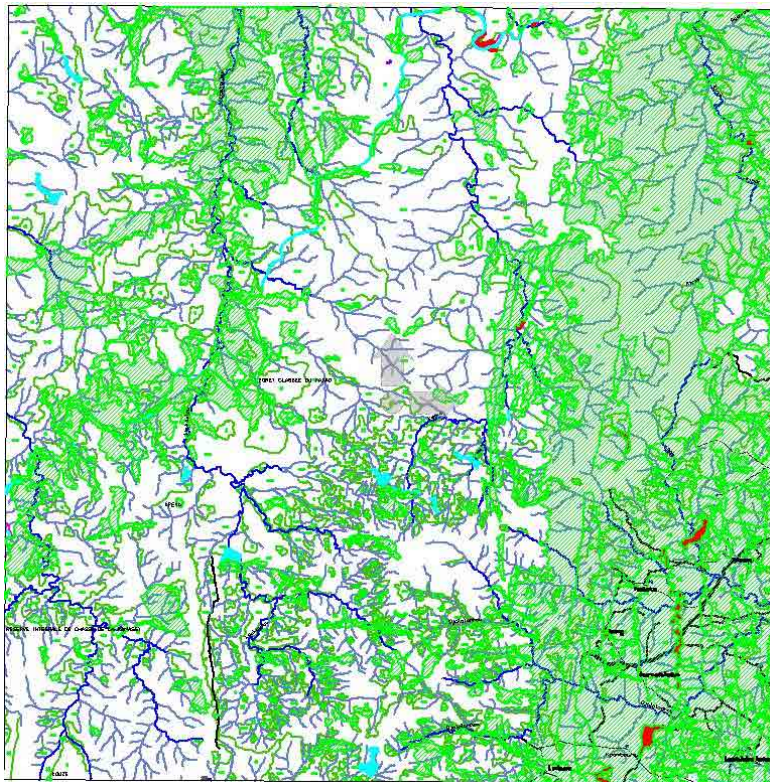


Figure 30 Situation de la compilation numérique (à part des courbes de niveau)

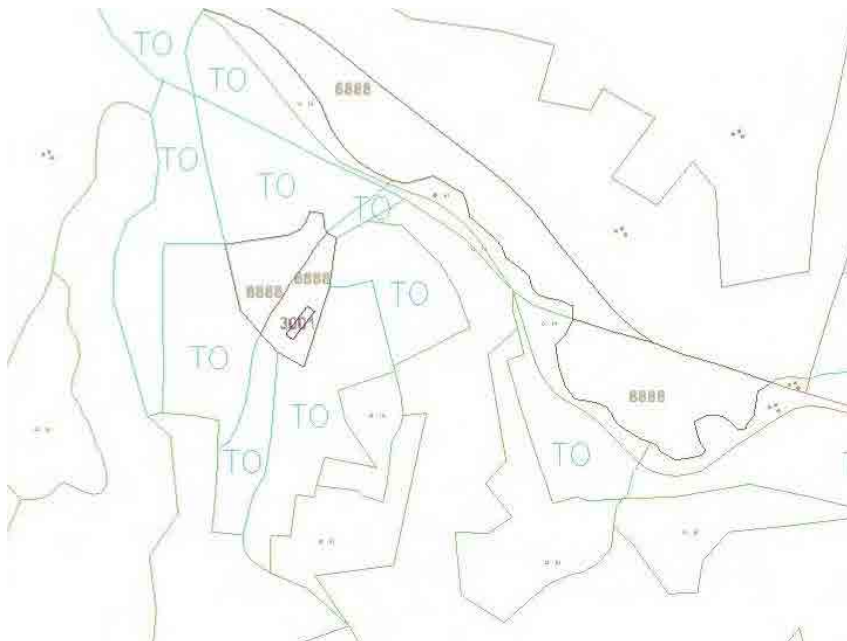


Figure 31 Situation de la compilation numérique (inspection des symboles pour la création des polygones)



Figure 32 Situation de la compilation numérique (polygones créés)

3-18. Complètement sur le terrain, région sudiste (Travaux au Togo)

Le complètement sur le terrain a été réalisé pour vérifier à nouveau sur le terrain les éléments incertains apparus pendant les travaux de restitution numérique et de compilation numérique, et ainsi améliorer la qualité des données de la carte topographique. Les annotations, telles que les informations sur les limites administratives, les noms de lieu, par exemple les rivières indiquées sur la carte topographique, le nom des universités, ont aussi été vérifiées. La portée de travail est même que celle de l'identification sur le terrain.

Pour ces travaux, les données de carte topographique après compilation numérique ont été soumises à une symbolisation de carte simple, la carte a été imprimée à l'échelle du 1/50.000^e et emportée sur le terrain.

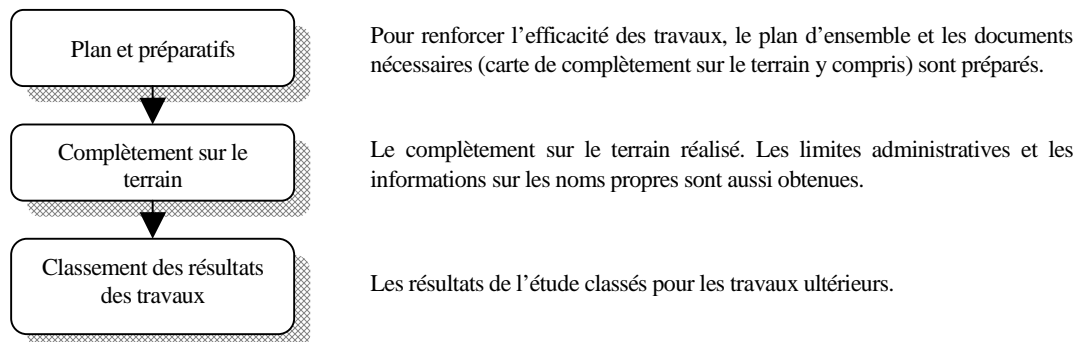


Figure 33 Déroulement des travaux de complètement sur le terrain

1) Plan et préparatifs

Comme la procédure a été similaire à celle de l'identification sur le terrain, les 8 employés de la DGC participants ont révisé l'identification sur le terrain dans la région sudiste et vérifié la sécurité, ont établi le plan des travaux sur la base de la carte de complètement sur le terrain, des brigades ont été constituées et des bordures cartographiques leur ont été imparties. 4 brigades de 2 personnes ont été formées, comme dans la région sudiste.

2) Complètement sur le terrain

Le complètement sur le terrain a porté sur les objets cibles de l'étude indiqués sur la carte de complètement sur le terrain imprimée au 1/50.000^e. Les résultats ont été reportés directement sur la carte, et selon les cas, les coordonnées ont été obtenues par GPS portable. Les principales cibles ont été : noms de lieux, routes, ponts, etc.

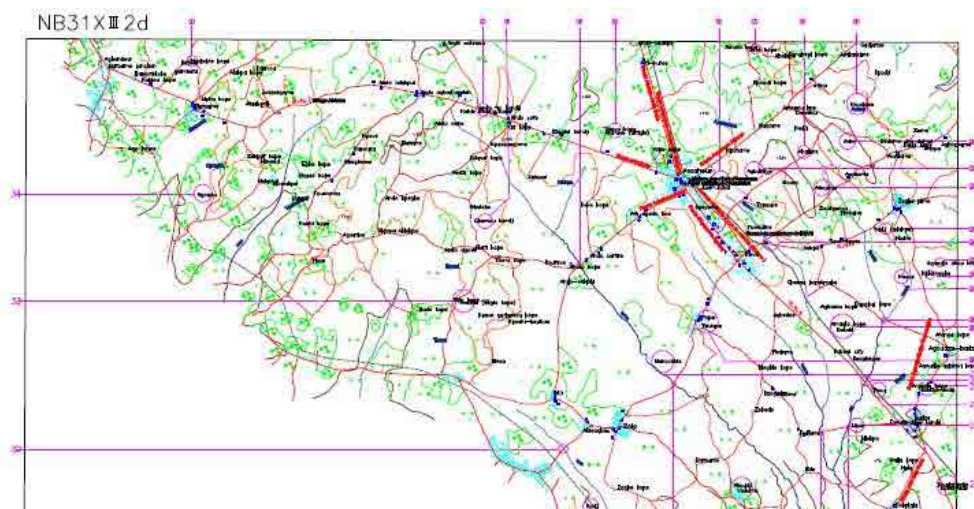


Figure 34 Carte de complètement sur le terrain (points douteux extraits par la restitution numérique, etc.)

3) Classement des résultats des travaux

Les résultats de complètement sur le terrain ont été reportés sur une carte topographique au 1/50.000^e imprimée.

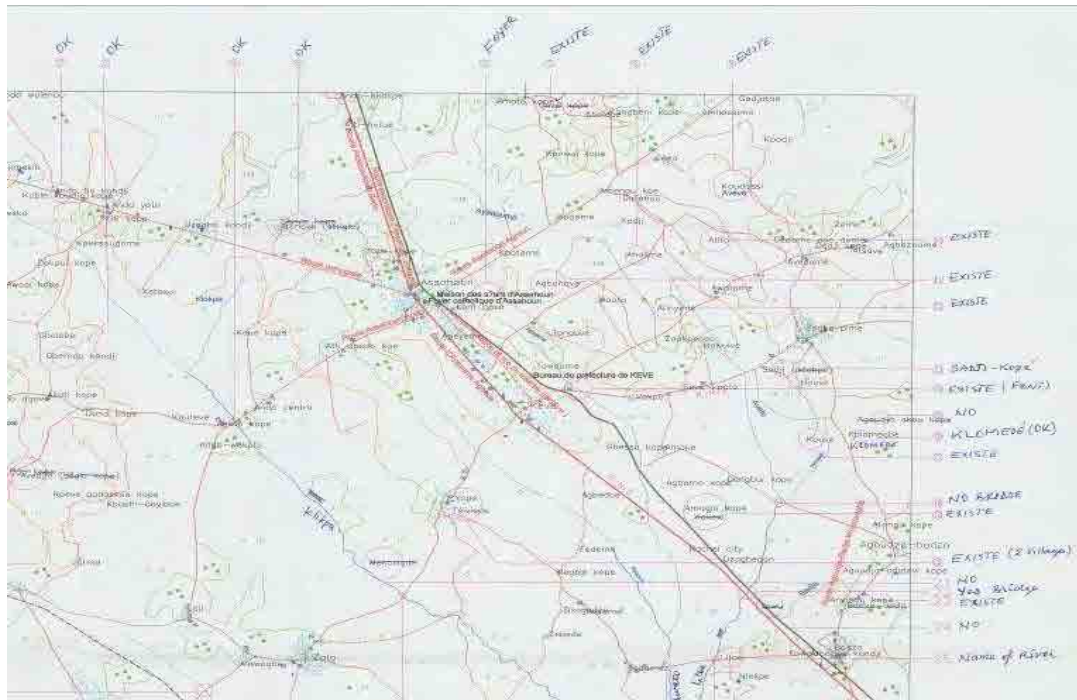


Figure 35 Carte indiquant les résultats de complètement sur le terrain

Le transfert de technologies pour le complètement sur le terrain a été réalisé par formation OJT, sous la direction des membres de l'équipe en charge, par exemple encadrement-supervision. (voir le chapitre 4)

3-19. Complètement sur le terrain, région nordiste (Travaux au Togo)

Le complètement sur le terrain dans la région nordiste a été réalisé d'une manière similaire à celui exécuté dans la région sudiste.

Le transfert de technologies pour le complètement sur le terrain a été réalisé par formation OJT, sous la direction des membres de l'équipe en charge, par exemple encadrement-supervision.

3-20. Compilation complémentaire (Travaux au Japon/au Togo)

Les résultats de complètement sur le terrain dans les régions du Sud et du Nord ont été intégrés dans les données de cartographie qui ont été contrôlés et corrigés, la jointure y compris. Pour ces données de cartographie, les lignes se sont alliées, des polygones de données formés, le nettoyage des données effectué pour éliminer les données inutiles. Ensuite, les données des limites administratives, les données des annotations ont été ajoutées pour créer les données de la carte topographique.

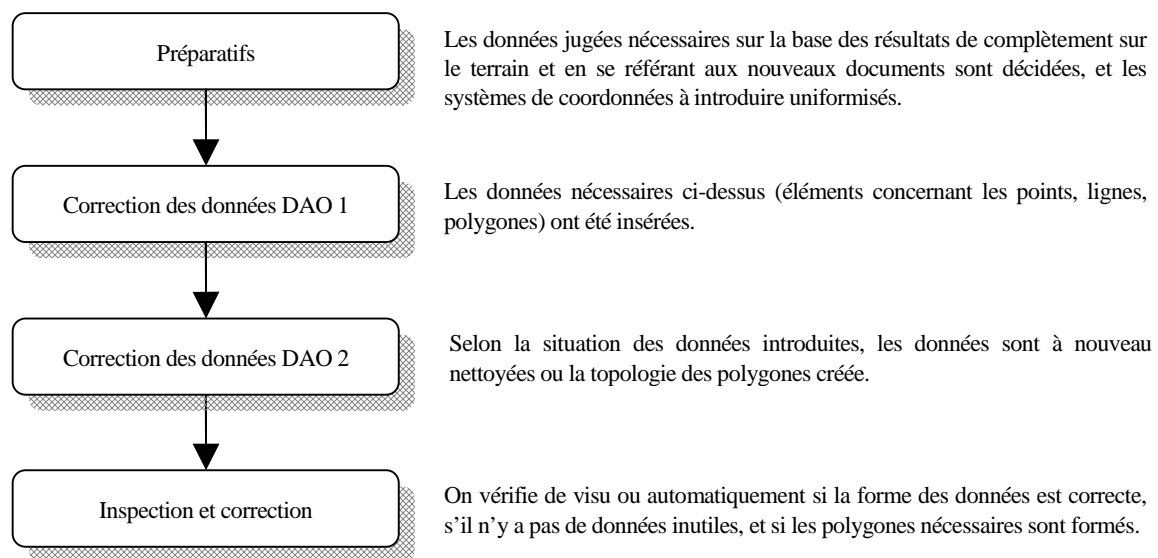


Figure 36 Déroulement des travaux de compilation complémentaire

Le transfert de technologies portant sur la compilation complémentaire a eu lieu en juin-juillet 2013. Le contenu et la zone cible du transfert de technologies, qui a été réalisé par DAO, ont été décidés sur discussions avec la DGC (voir le Chapitre 4).

3-21. Structuration des données numériques (Travaux au Japon/au Togo)

Les données de carte topographique établies par compilation complémentaire ont été utilisées, et les données numériques utilisables pour SIG ont été structurées conformément aux décisions prises dans les discussions sur les spécifications. Les données de base SIG qui devaient être pratiques, faciles à utiliser pour les utilisateurs, et hautement applicables à divers usage, ont été créées par structuration.

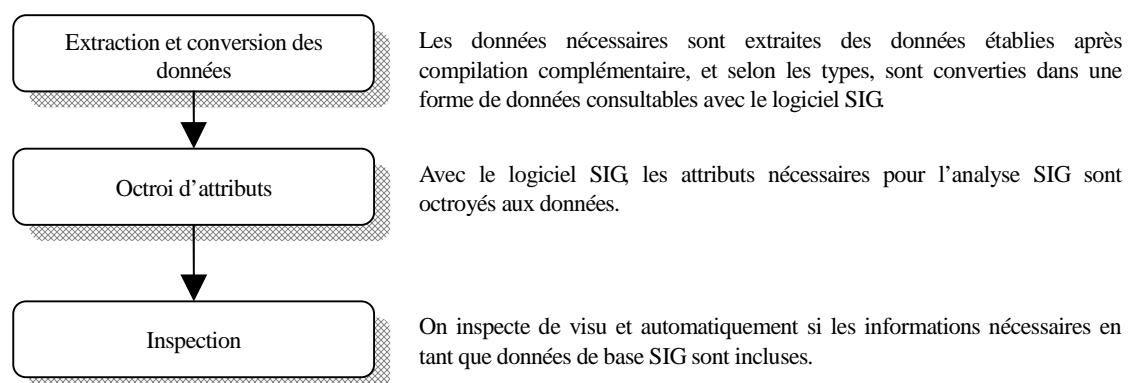


Figure 37 Déroulement des travaux de structuration des données

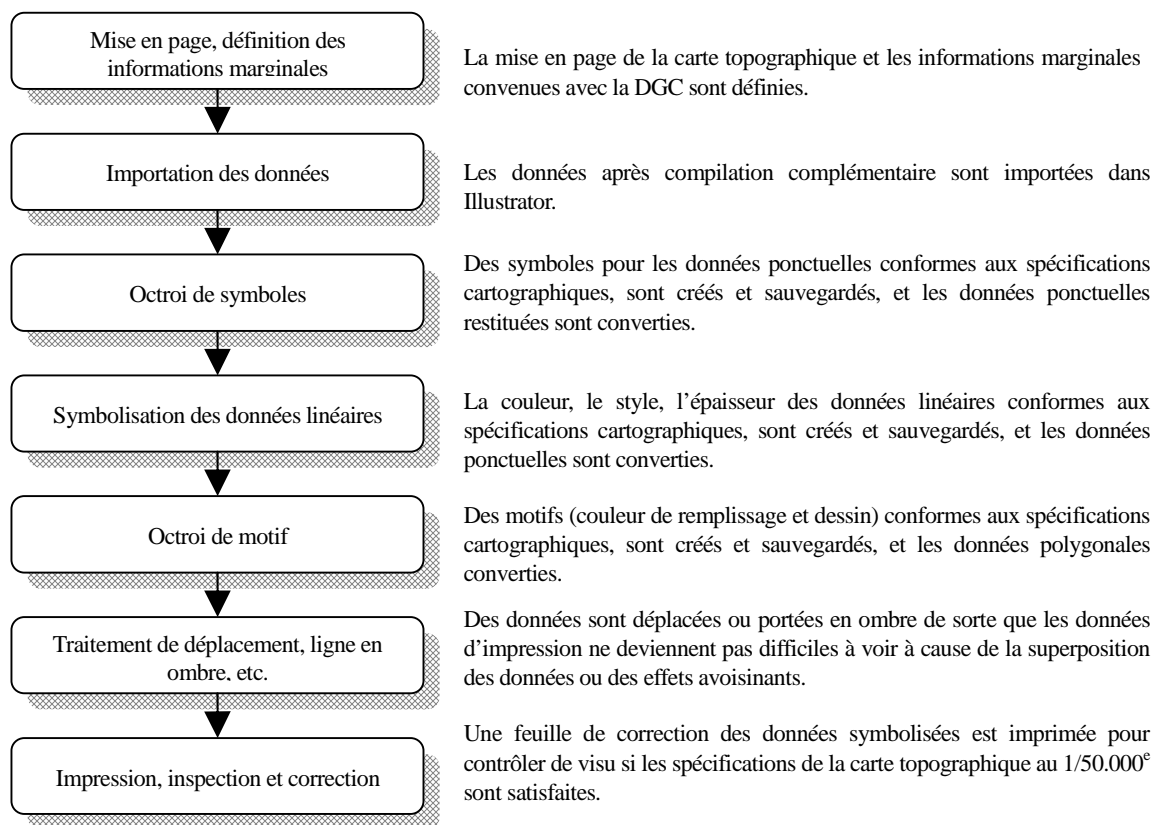


Figure 39 Déroulement des travaux de symbolisation de la carte

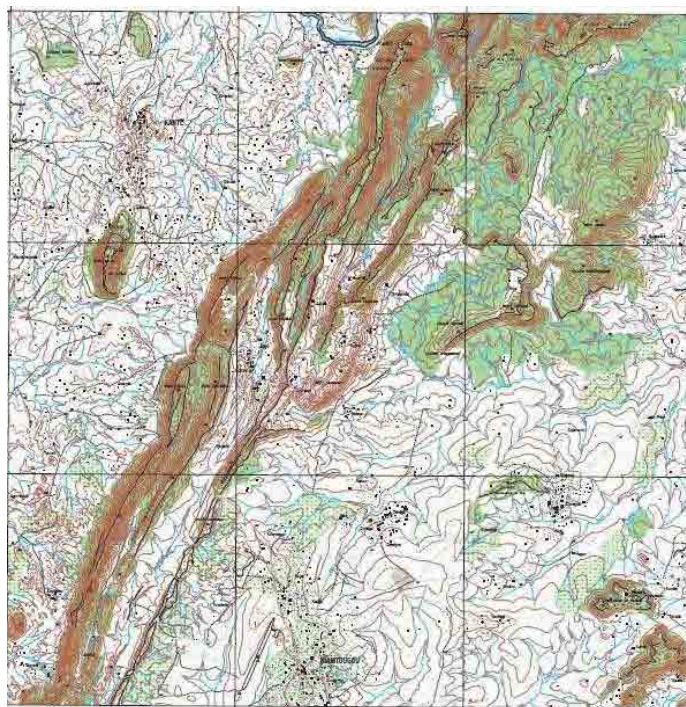


Figure 40 Données symbolisées

Le transfert de technologies pour la symbolisation de la carte a eu lieu en juin-juillet 2013. Le transfert de technologies, dont le contenu et la zone cible ont été décidés par discussions avec la DGC, a été réalisé avec un logiciel d'infographie en recourant aux données de carte topographique après compilation complémentaire (voir le Chapitre 4).

3-23. Établissement du Rapport d'avancement (PR/R) (Travaux au Japon)

Les résultats de l'étude, l'état d'avancement du transfert de technologies, des travaux d'établissement des données cartographiques après le Rapport intermédiaire (IT/R), les programmes futurs, etc. ont été synthétisés et compilés sous forme d'un Rapport d'avancement (PR/R). Ce rapport a été préalablement expliqué à la JICA pour obtenir son approbation.

3-24. Explication et discussion du Rapport d'avancement (PR/R) (Travaux au Togo)

Le Rapport d'avancement (PR/R) établi a été soumis à la DGC, et des explications et discussions ont eu lieu à son sujet. Les noms de feuille de carte, les annotations administratives, etc. ont été fixés, et le contenu des discussions a été compilé sous forme de procès-verbal (MM) qui a été signé par les deux parties (voir l'Annexe 3 pour MM).

3-25. Création de fichiers de données (Travaux au Japon et au Togo)

Les données résultats établies ont été stockées sur un support approprié (disque dur externe ou DVD). Lors du stockage, des mots de passe ont été attribués pour éviter toute fuite des données vers l'extérieur.

Un transfert de technologies concernant la conversion de format a été aussi réalisé.

3-26. Promotion de l'utilisation des résultats (Travaux au Togo)

Le 28 août 2013, le dernier séminaire a eu lieu pour promouvoir l'utilisation des résultats du projet. Il y avait les participants provenant de divers ministères du gouvernement du Togo, les collectivités locales et les organisations d'aide internationale. Avant la date du séminaire, l'équipe d'étude a rendu visite au Président du Togo, en lui faisant un rapport. En outre, le Ministre de l'Urbanisme et l'Habitat a visité la salle de l'équipe de l'étude. Étant donné que ces événements ont été rapportés par les médias comme la télévision et les journaux, le séminaire a été préalablement informé au public. Le jour du séminaire, il y avait les discours d'ouverture par le Ministre de l'Urbanisme et l'Habitat et le Représentant Résident de la JICA en Côte d'Ivoire. Ensuite, les présentations suivantes ont été faites.

- Explication des travaux de cette étude
- Explication des résultats
- Explication des techniques numériques utilisées pour cette étude

- Présentation des méthodes d'utilisation des données cartographiques, des données de base SIG établies
- Proposition d'orientations pour l'utilisation et la diffusion des informations géographiques

Il y avait beaucoup de participants provenant d'organismes et d'agences prévues comme utilisateurs potentiels. Ainsi, a été confirmée l'importance du contact étroit entre la DGC et ces organismes. Voici la liste des participants dans le séminaire.

Tableau 28 Liste des participants au séminaire / atelier

	Catégorie	Nbre d'organisations invitées	Nbre de participants
1	Organismes administratifs (Bureau exécutif du président, Ministère de l'Urbanisme et de l'Habitat, etc.)	20	46
2	Associations d'experts de chaque secteur (Association des arpenteurs du Togo, etc.)	4	6
3	Secteur privé (Togo Telecom, etc.)	7	11
4	Organismes de recherche (Université de Lomé, etc.)	5	21
5	Organisations internationales (Banque Mondiale, etc.)	3	4
6	Collectivités locales (5 régions, 21 préfectures)	23	28
7	Bureau JICA de Côte d'Ivoire	1	1
8	Bureau JICA d'expert	1	1
9	Équipe de l'étude JICA	1	4
10	Autres		3
			Total 125 personnes

3-27. Établissement du projet du Rapport final (DF/R) (Travaux au Japon)

La synthèse de tous les travaux réalisés jusqu'ici a été faite pour établir le projet du Rapport final. Les manuels d'opérations élaborés au cours des travaux ont été également compilés. Ces manuels a été établis séparément du Rapport, pour faciliter leur utilisation. Voici le contenu du projet du Rapport Final.

- Présentation générale de l'étude
- Rapport global sur la création des données topographiques
- Rapport global sur le transfert des technologies
- Propositions sur le plan organisationnel et structurel pour le renforcement technologique
- Propositions pour la mise en commun des informations géographiques

Ce rapport a été préalablement expliqué à la JICA, ayant obtenu son approbation.

3-28. Explication et discussion du projet du Rapport final (DF/R) (Travaux au Togo)

Le projet du Rapport final a été remis à la DGC, et son contenu a été discuté. Les deux parties ont décidé sur les renseignements marginaux, les symboles de carte topographiques, etc. Le contenu de cette discussion a été récapitulé dans le procès-verbal (MM), et les deux parties y ont signé. (Pour le

procès-verbal, on se reportera à Annexe 16.)

3-29. Établissement du Rapport final (Travaux au Japon)

Après réception des commentaires de la part de la DGC concernant le projet du Rapport final, les ajouts et modifications nécessaires y ont été apportés pour établir la version définitive du rapport. Comme pour le projet du Rapport final, les manuels d'opérations ont été établis séparément du Rapport, pour faciliter leur utilisation.

Chapitre 4 Transfert de technologies

Dans cette étude, le transfert de technologies a couvert toute la série des travaux pour la création des données de la carte topographique.

Avant le transfert de technologies, le niveau technique des homologues a été saisi pour mettre au clair les problèmes à résoudre, également afin de définir les objectifs visés en fonction de ce niveau.

Ainsi, l'équipe de l'étude a jugé que le niveau technique des homologues qui ont fait l'objet du transfert de technologies dans cette étude correspondait à « Niveau 1 » et « Niveau 2 » ci-dessous.

Tableau 29 Classement des niveaux techniques des homologues

Catégorie	Expérience des homologues	Objectifs
Niveau 1	Pas d'expérience des travaux concernés, pas de connaissance en informatique	Compréhension de la théorie de base Manipulation de base des équipements Amélioration de la vitesse d'opération et de la précision par le biais d'exercices répétés
Niveau 2	Pas d'expérience des travaux concernés, mais des connaissances en informatique	Amélioration de la capacité de rédaction et/ou de classement des données numériques

4-1. Transfert de technologies portant sur le levé des points de contrôle au sol

Le transfert de technologies portant sur le levé des points de contrôle au sol et sur le balisage des signaux aériens a été réalisé par formation OJT de pair avec les travaux prévus.

4-1-1. Objectifs et points essentiels

Le transfert de technologies portant sur le levé des points de contrôle au sol a mis l'accent sur les points essentiels ci-dessous.

Tableau 30 Objectifs du levé des points de contrôle au sol et méthode d'évaluation

Rubrique	Points à considérer	Contenu	But	Niveau	Indicateurs d'évaluation	Moyens de vérification
Levé des points de contrôle au sol	Compréhension de la meilleure disposition des points pour la maintenance, et de la description des points de contrôle au sol	Étude de reconnaissance	Compréhension des conceptions théoriques de GPS (répartition des points pour l'aérotriangulation, interprétation des images, corrélation de position)	1-2	Améliorations constatées dans la vitesse et la précision des travaux, par formation sur le tas (OJT) (étape initiale, intermédiaire, et finale)	Évaluation qualitative par l'Équipe
			Réglage prompt et précis de l'équipement, et apprentissage de sa manipulation	1-2	Réglage et manipulation par les homologues de la DGC eux-mêmes	
		Observation GPS	Préparation de description des points de contrôle au sol	1-2	Établissement de la fiche descriptive par les homologues de la DGC eux-mêmes	Évaluation fondée sur la liste de vérification pour la description
			Téléchargement des données de l'équipement	1-2	Réglage et manipulation par les homologues de la DGC eux-mêmes	Évaluation par un examen à l'étape finale
		Analyse GPS	Manipulation élémentaire du logiciel	1-2	Évaluation qualitative par l'Équipe	
			Vérification et compréhension des résultats	2	Établissement du tableau de gestion de la précision par les homologues de la DGC eux-mêmes	Évaluation du tableau de gestion de la précision par l'Équipe
			Principes fondamentaux de l'analyse des lignes de base	2	Établissement du rapport par les homologues de la DGC eux-mêmes	Évaluation par un examen à l'étape finale
			Ajustement de base du réseau	2	Établissement du rapport par les homologues de la DGC eux-mêmes	Évaluation qualitative par l'Équipe
		Nivellement	Réglage prompt et précis de l'équipement, et apprentissage de sa manipulation	1-2	Réglage et manipulation par les homologues de la DGC eux-mêmes	Évaluation par un examen à l'étape finale
			Téléchargement des données de l'équipement	1-2	Manipulation par les homologues de la DGC eux-mêmes	

L'ETUDE SUR L'ETABLISSEMENT D'UNE BASE DE DONNEES TOPOGRAPHIQUES
AU TOGO RAPPORT FINAL

Rubrique	Points à considérer	Contenu	But	Niveau	Indicateurs d'évaluation	Moyens de vérification
			Vérification et des résultats	2	Établissement du rapport par les homologues de la DGC eux-mêmes	Évaluation du perfectionnement du rapport sur la base de la liste de contrôle
		Maintenance des points de contrôle	Édification et la publicité de Contrôle des points aux personnes périphériques	1-2	Préparation de signes et la publicité par les homologues de la DGC eux-mêmes	Évaluation qualitative par l'Équipe

4-1-2. Participants au transfert de technologies

Les 8 techniciens arpenteurs de la DGC et les assistants recrutés sur place ont réalisé les travaux, sous direction du membre de l'équipe de l'étude chargé du transfert de technologies portant sur les levés des points de contrôle au sol. 4 brigades des travaux ont été formées, chacune composée de 2 techniciens arpenteurs de la DGC et de 2 assistants.

Tableau 31 Participants au transfert de technologies

	Nom	Organisation	Niveau	Remarque
1	HOUEDAKOR Anoumou Mario	DGC	Niveau 2	
2	ADJOH Mawussi	Groupe privé spécialisé dans les commandes à l'extérieur de la DGC	Niveau 1	Brigade 1
3	PAKOUN Léma	DGC	Niveau 2	
4	GUEGUE Diwèfé-Esso	Direction Générale de l'Equipment	Niveau 1	Brigade 2
5	SODAGNI Yawo	Direction Générale de l'Equipment	Niveau 2	
6	ADJATI Amèvi Agossi	Direction Générale de l'Equipment	Niveau 1	Brigade 3
7	AGBOFOATI Kudzo	Groupe privé spécialisé dans les commandes à l'extérieur de la DGC	Niveau 1	Brigade 4
8	KPODZRO Kwami Valentin	DGC	Niveau 2	

4-1-3. Programme et contenu du transfert de technologies

Le transfert de technologies a été réalisé dans le programme ci-dessous.

Tableau 32 Programme du transfert de technologies portant sur le levé des points de contrôle au sol

Rubrique		Contenu du transfert de technologies	Effets attendus
Région sudiste, juin-septembre 2011	1 ^{ère} semaine	Briefing et formation conjointe	Uniformisation des méthodologies des travaux Techniques de gestion de la sécurité
	2 ^e semaine	Reconnaissance, sélection des points, formation aux équipements	Compréhension de la manipulation de base des équipements Compréhension de la disposition des points pour l'aérotriangulation Interprétation des images de satellite
	3 ^e semaine	Observation GPS (Lomé)	Exercices répétés de manipulation de l'équipement GPS
	4 ^e semaine	Observation GPS (Lomé - Nosté)	
	5 ^e semaine	Observation GPS (Nosté)	
	6 ^e semaine	Observation GPS (Nosté - Atakpamé)	
	7 ^e semaine	Observation GPS (Atakpamé)	Etablissement d'une description des points de contrôle au sol
	8 ^e semaine	Nivellement (Atakpamé)	Exercices répétés de manipulation de l'équipement de nivellement et du GPS portable
	9 ^e semaine	Nivellement (Nosté)	Vérification des résultats d'observation, méthode d'évaluation
	10 ^e semaine	Nivellement (Lomé)	Etablissement d'une description des repères de nivellement
	11 ^e semaine	Mise en place des points de référence pour les levés, 48 heures d'observation	
	12 ^e semaine	Analyse GPS, maintenance des points de contrôle	Compréhension de la théorie de base du calcul d'ajustement du réseau Manipulation du logiciel
Région nordique, octobre-décembre 2011	1 ^{ère} semaine	Achat des équipements et matériels, déplacement, visite de courtoisie à l'organisme de gestion de la sécurité dans la région nordiste et mise en place d'un système de sécurité	Techniques de gestion de la sécurité
	2 ^e semaine	Observation GPS, nivellement (Sokodé)	Exercices répétés de manipulation du GPS portable Exercices répétés de manipulation de l'équipement GPS Exercices répétés de manipulation de l'équipement de nivellement
	3 ^e semaine	Observation GPS, nivellement (Kara)	
	4 ^e semaine	Observation GPS, nivellement (Mango)	
	5 ^e semaine	Observation GPS, nivellement (Dapaong)	
	6 ^e semaine	Observation GPS, nivellement (Atakpamé)	
	7 ^e semaine	Mise en place de points de référence pour les levés, 48 heures d'observation	
	8 ^e semaine	Analyse GPS, maintenance des points de contrôle	Manipulation du logiciel Évaluation des résultats, établissement d'un tableau de contrôle de la précision



Figure 41 Scènes du transfert de technologies portant sur le levé des points de contrôle au sol
(en haut à gauche : formation conjointe, en haut à droite : reconnaissance et sélection de points, en
bas à gauche : nivellement, en bas à droite : calcul d'ajustement du réseau)

4-1-4. Résultats du transfert de technologies, effets et problèmes pour la DGC

Pour l'observation GPS dans la région nordiste, la DGC a réalisé elle-même les levés de contrôle, a obtenu de bons résultats, analyse y compris, et également établi un tableau de contrôle de la précision.

Pour le nivellement aussi, elle a inspecté les résultats de ses propres levés dans la région nordiste et établi un tableau de contrôle de la précision.

Vu les points ci-dessus, on peut dire que le transfert de technologies a permis à la DGC d'atteindre un niveau lui permettant de réaliser les travaux de manière autonome.

Tableau 33 Effets et évaluation du transfert de technologies portant sur le levé des points de contrôle au sol

Rubrique	Travaux	Transfert de technologie	Méthode d'évaluation	Attentes vis-à-vis de la DGC à l'avenir
Levé des points de contrôle au sol	Reconnaissance et sélection des points	Concept de base du GPS (compréhension de l'attribution des points relative à l'aérotriangulation, interprétation des images, vérification de position)	Identification rapide d'un point cible à l'aide d'un GPS portable	Elle est en mesure de sélectionner par elle-même des points candidats adéquats, mais il est nécessaire qu'elle approfondisse son expérience afin de pouvoir procéder également dans d'autres conditions
	Observation GPS	Installation de l'équipement Manipulation de l'équipement	Mise en exécution sans aucun problème de l'installation / réglage de l'équipement et annotation d'observation	Amélioration des capacités d'utilisation et de manipulation des instruments
		Élaboration de la description des points de contrôle	Mise en exécution sans aucun problème	Amélioration des capacités d'amélioration de la description des points de contrôle en utilisant efficacement les différents logiciels
	Analyse GPS	Téléchargement des données à partir de l'équipement Manipulations de base des logiciels	Dans la région sudiste, l'acquisition n'a pas pu être faite à 100%, mais elle l'a été dans la région nordiste	Amélioration des techniques s'appliquant à l'analyse GPS
		Vérification / compréhension des résultats d'observation (Élaboration du tableau de contrôle de la précision)	Dans la région nordiste, la DGC a établi elle-même le tableau de contrôle de la précision (Annexe 14_1) et a pu effectuer l'évaluation.	Élaboration du rapport permettant l'évaluation des résultats des analyses
	Nivellement	Installation / réglage corrects et rapides des équipements Maîtrise des manipulations des équipements Téléchargement des données à partir de l'équipement	Mise en exécution sans aucun problème de l'installation / réglage de l'équipement et annotation d'observation	Amélioration des mesures contre la sécurité et des capacités d'ajustement des instruments
		Vérification / compréhension des résultats d'observation (Élaboration du tableau de contrôle de la précision)	Dans la région nordiste, la DGC a établi elle-même le tableau de contrôle de la précision (Annexe 14_2) et a pu effectuer l'évaluation.	Rationalisation de l'élaboration du tableau de contrôle de la précision en utilisant efficacement les différents logiciels
	Méthodes de maintenance des points de contrôle	Méthodes de classement des conditions de stockage, et des conditions d'utilisation repères de nivellement nationaux. (Élaboration d'un répertoire des repères de nivellement existants)	Mise en exécution sans aucun problème	Établissement d'un système de maintenance y compris le faire de familiariser les riverains avec l'importance des points de contrôle pour la conservation stable des points de contrôle.

4-2. Transfert de technologies portant sur l'identification sur le terrain

4-2-1. Objectifs et points essentiels

Le transfert de technologies portant sur l'identification sur le terrain a mis l'accent sur les points essentiels ci-dessous.

Tableau 34 Objectifs de l'identification sur le terrain et méthode d'évaluation

Rubrique	Points à considérer	Contenu	But	Niveau	Indicateurs d'évaluation	Moyens de vérification
Identification/complètement sur le terrain	Compréhension des spécifications, contrôle de la qualité, arrangement de la tendance de distribution des détails en zones urbaine, rurale et de montagne	Travaux préliminaires	Compréhension des travaux Classement du matériel existant Interprétation d'images	1-2	Exécution autonome par les homologues de la DGC	Évaluation qualitative par l'Équipe
		Identification sur le terrain	Manipulation de GPS portable	1-2	Manipulation autonome par les homologues	Évaluation qualitative par l'Équipe
			Détection rapide de la destination sur le terrain	1-2		
		Classement des résultats	Classement des résultats sur les images imprimées	1-2	Évaluation visuelle sur la carte imprimée	Évaluation par la comparaison aux données d'exemple
Classement des données des résultats	2		Évaluation selon la complétude et la précision thématique			

4-2-2. Participants au transfert de technologies

Les participants à l'identification sur le terrain ont été sélectionnés par la DGC, et ainsi les 8 personnes ci-dessous ont participé. L'interview réalisée avant les travaux a permis de définir les niveaux comme suit.

Tableau 35 Participants au transfert de technologies

	Nom	Organisation	Niveau	Remarque
1	HOUEDAKOR Anoumou Mario	DGC	Niveau 2	Brigade 1
2	ADJOH Mawussi	Groupe privé spécialisé dans les commandes à l'extérieur de la DGC	Niveau 1	
3	PAKOUN Léma	DGC	Niveau 2	Brigade 2
4	GUEGUE Diwèfé-Esso	Direction Générale de l'Equipment	Niveau 1	
5	SODAGNI Yawo	Direction Générale de l'Equipment	Niveau 2	Brigade 3
6	ADJATI Amèvi Agossi	Direction Générale de l'Equipment	Niveau 1	
7	AGBOFOATI Kudzo	Groupe privé spécialisé dans les commandes à l'extérieur de la DGC	Niveau 1	Brigade 4
8	KPODZRO Kwami Valentin	DGC	Niveau 2	

4-2-3. Programme et contenu du transfert de technologies

Le programme ci-dessous a été réalisé pour le transfert de technologies portant sur l'identification sur le terrain.

Tableau 36 Programme du transfert de technologies portant sur l'identification sur le terrain

Rubrique		Contenu du transfert de technologies	Effets attendus
Région sudiste, août-octobre 2011	1 ^{ère} semaine	Briefing et formation conjointe à la manipulation des équipements et aux travaux de l'identification sur le terrain	Classement des documents existants, uniformisation des méthodologies des travaux Techniques de gestion de la sécurité
	2 ^e semaine	Travaux préliminaires Formation sur le terrain (Lomé)	Méthode des travaux préliminaires, interprétation des images et de la carte Manipulation des équipements (GPS portable), méthode d'acquisition de photos au sol
	3 ^e semaine	Identification sur le terrain (Atakpamé)	Méthode de sauvegarde des résultats de l'identification Méthode de l'enquête par interview Maîtrise d'une méthodologie efficace des travaux
	4 ^e semaine	Identification sur le terrain (Atakpamé - Nosté)	
	5 ^e semaine	Identification sur le terrain (Nosté)	
	6 ^e semaine	Identification sur le terrain (Nosté - Lomé)	
	7 ^e semaine	Identification sur le terrain (Lomé)	
	8 ^e semaine	Contrôle et classement des résultats de l'identification sur le terrain	Maîtrise de la technique du contrôle de la qualité et compréhension de son importance
Région nordiste, janvier-février 2012	1 ^{ère} semaine	Achat des équipements et matériels, déplacement, visite de courtoisie à l'organisme de gestion de la sécurité dans la région nordiste et mise en place d'un système de sécurité	Techniques de gestion de la sécurité
	2 ^e semaine	Identification sur le terrain (Dapaong)	Exercices répétés de manipulation du GPS portable Exercices répétés d'interprétation des images et de la carte topographique Exercices répétés d'acquisition de données
	3 ^e semaine	Identification sur le terrain (Bassar)	
	4 ^e semaine	Identification sur le terrain (Kara)	
	5 ^e semaine	Identification sur le terrain (Sokodé - Atakpamé)	
	6 ^e semaine	Contrôle et classement des résultats de l'identification sur le terrain	Maîtrise de la technique de contrôle de la qualité et compréhension de son importance



Figure 42 Scènes du transfert de technologies de l'identification sur le terrain (en haut à gauche : travaux préliminaires, en haut à droite : manipulation des équipements, en bas à gauche : interview, en bas à droite : classement des résultats)

4-2-4. Résultats du transfert de technologies, et effets et problèmes pour la DGC

Pour l'identification sur le terrain, 4 brigades ont été formées avec les 8 employés de la DGC participants, et l'équipe de l'étude a réalisé une formation OJT en accompagnant un jour chaque brigade. Le degré de compréhension du contenu des travaux de l'identification sur le terrain acquis par les employés de la DGC a été évalué : ils ont atteint un niveau leur permettant de contrôler la situation sur le terrain et le contenu des résultats de l'identification sur le terrain.

Dans la première moitié des travaux, il y a eu des erreurs de numéro de code des objets de l'identification, des omissions, des erreurs d'emplacement. Mais l'encadrement et les conseils quotidiens des membres de l'équipe d'étude a permis aux homologues d'augmenter leur degré de compréhension de ces objets au fil des travaux, et ainsi les omissions d'identification et les erreurs d'emplacement ont diminué.

La maîtrise de l'interprétation des images ALOS a pris du temps, mais par le biais des travaux dans les régions sudiste et nordiste, et le transfert de technologies portant sur la restitution numérique, les homologues ont atteint un niveau leur permettant de réaliser ces travaux eux-mêmes.

Pour le classement des données aussi, au départ, la manipulation du matériel (GPS portable) et des

L'ETUDE SUR L'ETABLISSEMENT D'UNE BASE DE DONNEES TOPOGRAPHIQUES
AU TOGO RAPPORT FINAL

logiciels (Excel et DAO) a été difficile, mais à la fin des travaux dans la région nordiste, ils ont pu réaliser les opérations sans problème.

Tableau 37 Évaluation des résultats du transfert de technologies portant sur l'identification sur le terrain

Rubrique	Travaux	Transfert de technologie	Méthode d'évaluation	Attentes vis-à-vis de la DGC à l'avenir
Identification sur le terrain	Travaux préliminaires	Grandes lignes des travaux Explication des symboles Méthodologie de la collecte des documents existants Interprétation des images satellites	Bonne compréhension des grandes lignes des travaux, des symboles et des cartes existantes ainsi que des documents nécessaires.	Amélioration des capacités d'interprétation des images satellites ALOS
	Identification sur le terrain	Manipulation de l'équipement	Maîtrise des manipulations du GPS portable et de la caméra GPS, et utilisation efficace	Amélioration des capacités de manipulations des instruments
		Reconnaissance des objets sur le terrain par le biais de l'interprétation des images ALOS	Nouvelle évaluation dans l'identification sur le terrain (région nordiste)	Amélioration des capacités d'interprétation des images satellites ALOS
	Classement des résultats de l'identification	Méthodologie de classement des feuilles de cartes et images	Classement permettant à un tiers de s'y retrouver	Amélioration des capacités de classement des résultats de l'identification
		Élaboration du tableau des résultats du classement	Classement permettant à un tiers de s'y retrouver	Amélioration des capacités de classement des résultats de l'identification
		Classement des données des feuilles de cartes	Nouvelle évaluation dans l'identification sur le terrain (région nordiste)	Amélioration des capacités de vérification
		Élaboration des données du tableau des résultats du classement	Nouvelle évaluation dans l'identification sur le terrain (région nordiste)	Amélioration des capacités de vérification des données élaborées

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
i	Date	Numero d'equipe	Numero de feuille	No.	Designation	Code	Numero de GPS	Numero de photo	Numero de photo	Description
32	2011/9/13	1	NB31XX2c		Bridge	5201		4041	4045	Bridge
33	2011/9/13	1	NB31XX2c		Village			4045	4046	Mama-Kopé (village)
34	2011/9/13	1	NB31XX2c		Bridge	5201		4047	4048	Bridge
35	2011/9/13	1	NB31XX2c		Bridge	5201		4049	4051	Bridge over Bitoukpabè river
36	2011/9/13	1	NB31XX2c		Bridge	5201				Bridge
37	2011/9/13	1	NB31XX2c		Village			4052	4053	Nyawouta (village)
38	2011/9/13	1	NB31XX2c		Village			4054		Paris-Kopé (village)
39	2011/9/13	1	NB31XX2c		Village					Kékéwou (village)
40	2011/9/13	1	NB31XX2c		Market	3112		4055	4056	Kékéwou (market)
41	2011/9/13	1	NB31XX2c		School	3115		4057	4059	Public primary school of Afougbadjé
42	2011/9/13	1	NB31XX2c		Bridge	5201		4060		Bridge over Avégnivé river
43	2011/9/13	1	NB31XX2c		Bridge	5201		4061		Bridge over Ohoéga river
44	2011/9/13	1	NB31XX2c		Bridge	5201		4062		Bridge over Lihoué river
45	2011/9/13	1	NB31XX2c		Bridge	5201				Bridge
46	2011/9/13	1	NB31XX2c		Bridge	5201		4063		Bridge over Tokplala river
47	2011/9/13	1	NB31XX2c		Bridge	5201		4064	4066	Bridge over Sassa river
48	2011/9/13	1	NB31XX2c		Bridge	5201		4067	4068	Bridge over Sassa river
49	2011/9/13	1	NB31XX2c		Bridge	5201		4069		Bridge
50	2011/9/13	1	NB31XX2c		Bridge	5201		4072		Bridge
51	2011/9/13	1	NB31XX2c		Bridge	5201		4070	4071	Bridge over Sassa river
52	2011/9/13	1	NB31XX2c		Bridge	5201		4073	4074	Bridge over Danyi river

Figure 43 Données des résultats de l'identification sur le terrain

4-3. Transfert de technologies portant sur l'aérotriangulation

4-3-1. Objectifs et points essentiels

Le transfert de technologies portant sur l'aérotriangulation a mis l'accent sur les points essentiels ci-dessous.

Tableau 38 Objectifs du transfert de technologies portant sur l'aérotriangulation, et méthode d'évaluation

Rubrique	Points à considérer	Contenu	But	Niveau	Indicateurs d'évaluation	Moyens de vérification
Aérotriangulation	Compréhension du processus, et insistance sur les techniques fondamentales	Base du système d'un levé photogrammétrique	Manipulation élémentaire du système de photogrammétrie numérique	1-2	Manipulation autonome par les homologues de la DGC	Évaluation par un examen à l'étape finale Évaluation qualitative par l'Équipe
			Traitement fondamental des données d'images satellitaires	1-2		
		Aérotriangulation	Manipulation fondamentale du logiciel d'aérotriangulation (AT)	1-2		
		Classement des résultats	Vérification/compréhension des résultats de l'AT	1-2	Préparation du rapport par les homologues	Évaluation par la comparaison aux données d'exemple

4-3-2. Participants au transfert des technologies

Les participants à ce transfert ont été au nombre de 10. Les résultats de l'enquête par interview réalisée auprès des participants ci-dessous avant le transfert de technologies a montré que l'un d'entre eux avait dans le passé effectué un stage à l'étranger sur la théorie de l'aérotriangulation, mais qu'aucun d'eux n'avait l'expérience de la manipulation d'un logiciel pour l'aérotriangulation (Voir l'Annexe 7 pour les résultats de l'enquête).

Tableau 39 Participants au transfert de technologies

Nom		Organisation	Niveau	Remarque
1	PAKOUN Léma	DGC	Niveau 2 (a suivi un stage sur la théorie de la triangulation autrefois en Allemagne)	Brigade 1
2	SODAGNI Yawo	Direction Générale de l'Equipment	Niveau 2	
3	GUEGUE Diwèfé-Esso	Direction Générale de l'Equipment	Niveau 1	
4	AGBOFOATI Kudzo	Groupe privé spécialisé dans les commandes à l'extérieur de la DGC	Niveau 1	
5	KPODZRO Kwami Valentin	DGC	Niveau 2	
6	HOUEDAKOR Anoumou Mario	DGC	Niveau 2	Brigade 2
7	ESTEVE Moudjibou	Direction Générale de l'Equipment	Niveau 2	
8	ADJATI Amèvi Agossi	Direction Générale de l'Equipment	Niveau 1	
9	ADJOH Mawussi	Groupe privé spécialisé dans les commandes à l'extérieur de la DGC	Niveau 1	
10	BESSEH Koffitsè	DGC	Niveau 2	

4-3-3. Programme et contenu du transfert de technologies

Compte tenu des résultats de l'enquête, le programme ci-dessous a été réalisé en mettant l'accent sur le concept de l'aérotiangulation et sur la manipulation de base du logiciel (LPS : Leica Photogrammetry Suite).

Pour renforcer les bases par des exercices répétés sur la théorie de l'aérotiangulation et la manipulation du logiciel, des travaux pratiques de « photographie analogique », « photographie numérique », « images de satellite » ont été faits dans cet ordre, et la portée des travaux a progressivement été élargie de « cours simple, modèle simple » à « cours complexe, modèle complexe ».

Tableau 40 Programme du transfert de technologies portant sur l'aérotriangulation

Rubrique		Contenu du transfert de technologies	Effets attendus
Première fois, juillet 2012	1 ^{ère} semaine	Réunion avec les homologues sur le plan du transfert de technologies Enquête par interview, composition d'équipes, préparation des équipements et matériels	Chacun fixe ses objectifs
	2 ^e semaine	Orientation du transfert de technologies Théorie de l'aérotriangulation Manipulation de base du logiciel Création du projet	Compréhension de la théorie de base de l'aérotriangulation Compréhension des grandes lignes du système photogrammétrique numérique Compréhension des grandes lignes du logiciel
	3 ^e semaine	Création de fichiers appareil photo et orientation interne Cours portant sur le système de coordonnées Interprétation des photos (extraction d'un même emplacement sur plusieurs photos) Théorie de mesure des points de liaison	Compréhension des particularités de l'appareil photo analogique Compréhension du système de coordonnées Méthode de mesure correcte des points de contrôle au sol, ainsi que compréhension du nombre et de la disposition des points de liaison
	4 ^e semaine	Théorie du levé des points de contrôle, calcul d'ajustement et valeur limite Cours général	Compréhension du déroulement des travaux d'aérotriangulation Compréhension du calcul d'ajustement
Seconde fois, mai-juin 2013	1 ^{ère} semaine	Révision de la 1 ^{ère} fois	Compréhension du déroulement des travaux d'aérotriangulation Compréhension de l'analyse d'ajustement
	2 ^e semaine	Ajustement de bloc à l'aide de photographies aériennes analogiques	Réglage de la direction de l'image s'il y a plusieurs cours Estimation interne automatique Levé automatique des points de liaison
	3 ^e semaine	Aérotriangulation à l'aide de photographies aériennes numériques Aérotriangulation à l'aide d'images du satellite ALOS	Compréhension des particularités de l'appareil photo numérique Compréhension des particularités des images du satellite ALOS
	4 ^e semaine	Création de DEM (MAN), création d'orthophotos Évaluation des résultats de l'aérotriangulation Création d'un tableau de contrôle de la précision	Maîtrise de la méthode de création automatique d'un modèle topographique numérique Maîtrise de la méthode de création d'orthophotos



Figure 44 Scènes du transfert de technologies portant sur l'aérotriangulation (à gauche : cours théorique, à droite : exercices pratiques)

4-3-4. Résultats du transfert de technologies et effets et problèmes pour la DGC

Certains participants avaient oublié les opérations lors du 1^{er} transfert de technologies, d'autres s'étaient troublés devant les conditions variables. Les exercices répétés effectués par le biais des travaux pratiques des 1^{ère} et 2^e sessions ont permis aux employés de la DGC de réaliser par eux-mêmes l'aérotriangulation, tout en assimilant la différence entre « photographies aériennes analogiques », « photographies aérienne numériques » et « images de satellite ». Ces résultats ont aussi satisfait les spécifications d'établissement de la carte topographique au 1/50.000^e, et les homologues ont pu eux-mêmes évaluer ce résultat.

Vu les points ci-dessus, on peut dire que les employés de la DGC ont ainsi atteint un niveau leur permettant de réaliser eux-mêmes l'aérotriangulation lors de projets futurs de la DGC en ce qui concerne les « photographies aériennes analogiques », « photographies aérienne numériques » et « images de satellite ».

Mais certains des employés font des erreurs lors de la saisie des paramètres des détecteurs ou des points de contrôle, et en particulier le temps de traitement sera long dans l'avenir lors de l'utilisation de grands volumes d'images, il faudra bien contrôler les résultats de saisie par processus pour ne pas perdre de temps à cause d'erreurs de paramétrage.

**Tableau 41 Rubriques relatives au transfert de technologies dans l'aérotriangulation, et résultats /
 évaluation**

Rubrique	Travaux	Transfert de technologies	Méthode d'évaluation	Résultats d'évaluation	Attentes vis-à-vis de la DGC à l'avenir
Base du système de photogrammétrie	Manipulation de base du système de photogrammétrie numérique	Élaboration du projet Réglages (fichiers de caméra, système de coordonnées) Importations des données (images, points de contrôles, et autres) Élaboration d'images pyramides Orientation interne	Mise en exécution de tests Évaluation qualitative par l'équipe d'étude	Annexe 9-1	Réglages d'images dont la probabilité d'utilisation à l'avenir est élevée, et approfondissement de la compréhension concernant le système de coordonnées
	Traitement de base d'images satellites	Vérification / sélection / affichage des images Réglages de l'affichage adéquat de l'écran Corrections de la couleur et de la luminosité des images	Mise en exécution de tests Évaluation qualitative par l'équipe d'étude	Annexe 9-2	Recherches de l'affichage adapté à l'observation
Aérotriangulation	Manipulation de base des logiciels d'aérotriangulation	Compréhension de la théorie relative aux points de passage / points de contrôle	Évaluation qualitative par l'équipe d'étude des feuilles de carte classées	Annexe 9-3	Meilleure maîtrise du travail efficace prenant en considération la configuration du bloc et l'affectation des points de contrôle
		Observation des points de passage Observation prenant comme référence la description des points de contrôle	Évaluation qualitative par l'équipe d'étude des feuilles de carte classées	Annexe 9-3	Compréhension des avantages et inconvénients dans le traitement automatique
		Différences résiduelles et compréhension des valeurs admissibles relatives aux points de passage / points de contrôle Vérification / révision des points ayant des problèmes dans les résultats d'observation	Évaluation qualitative par l'équipe d'étude	Annexe 9-4	Prendre l'habitude d'un contrôle complet par processus
Classement des résultats de l'aérotriangulation	Classement / compréhension des résultats de l'aérotriangulation	Compréhension des inscriptions / saisies des résultats de l'aérotriangulation élaborées par le logiciel Élaboration du tableau de contrôle de la précision à partir des résultats de l'aérotriangulation	Évaluation du degré d'achèvement du tableau de contrôle de la précision	Annexe 9-5	Prendre l'habitude d'établir un tableau de contrôle de la précision et l'archiver

4-4. Transfert de technologies portant sur la restitution numérique

4-4-1. Objectifs et points essentiels

Le transfert de technologies portant sur la restitution numérique a mis l'accent sur les points essentiels ci-dessous.

Tableau 42 Objectifs du transfert de technologies portant sur la restitution numérique, et méthode d'évaluation

Rubrique	Points à considérer	Contenu	But	Niveau	Indicateurs d'évaluation	Moyens de vérification
Restitution numérique	Compréhension de la méthode suivant l'échelle Contrôle de la qualité, uniformisation Préparation de manuels Traitement complémentaire pour les zones difficiles à interpréter	Restitution numérique avec des images satellites	Manipulation élémentaire du système de photogrammétrie numérique (pour la restitution)	1-2	Manipulation par les homologues de la DGC	Évaluation par un examen à l'étape finale Évaluation qualitative par l'Équipe
			Manipulation fondamentale du logiciel DAO	1-2		
			Compréhension des symboles topographiques	1-2	Évaluation des résultats de la formation sur le tas (1 feuille)	Évaluation qualitative par l'Équipe
			Compréhension de l'acquisition des données suivant l'échelle	1-2	Évaluation des résultats de la formation sur le tas (1 feuille) Évaluation sur carte imprimée	
			Compréhension de la restitution des objets planimétriques	1-2	Évaluation des résultats de la formation sur le tas (1 feuille)	
			Compréhension de la restitution des courbes de niveau	1-2	Évaluation par comparaison avec l'échantillon de données	
			Préparation du manuel des travaux	1-2	Évaluation des thèmes à mentionner, selon le niveau des homologues	Évaluation du manuel par tiers utilisant le questionnaire

4-4-2. Participants au transfert de technologies

10 employés de la DGC ont participé à ce transfert de technologies. Une enquête par interview a été réalisée auprès des participants ci-dessous avant le transfert de technologies (voir l'Annexe 7 pour les résultats de l'enquête).

Comme l'indique le tableau ci-dessous, l'enquête (Annexe 7) a montré que plusieurs des homologues avaient l'expérience du travail avec un logiciel DAO pour la restitution et la compilation des données vectorielles, mais qu'aucun d'eux n'avait l'expérience de la restitution numérique comme la restitution stéréo ou la numérisation frontale (numérisation bidimensionnelle).

De plus, aucun d'eux n'avait l'expérience de la manipulation d'un logiciel photogrammétrique, et de l'interprétation des images de satellite et des images monochrome.

Tableau 43 Participants au transfert de technologies

	Nom	Organisation	Niveau	Remarque
1	PAKOUN Léma	DGC	Niveau 2 (avec l'expérience d'AutoCAD)	Brigade 1
2	SODAGNI Yawo	Direction Générale de l'Equipment	Niveau2 (avec l'expérience d'AutoCAD)	
3	GUEGUE Diwèfé-Esso	Direction Générale de l'Equipment	Niveau 1	
4	AGBOFOATI Kudzo	Groupe privé spécialisé dans les commandes à l'extérieur de la DGC	Niveau 2	
5	KPODZRO Kwami Valentin	DGC	Niveau 2	
6	HOUEDAKOR Anoumou Mario	DGC	Niveau 2 (avec l'expérience d'AutoCAD)	Brigade 2
7	ESTEVE Moudjibou	Direction Générale de l'Equipment	Niveau 2 (avec l'expérience d'AutoCAD)	
8	ADJATI Amèvi Agossi	Direction Générale de l'Equipment	Niveau 1	
9	ADJOH Mawussi	Groupe privé spécialisé dans les commandes à l'extérieur de la DGC	Niveau 2 (avec l'expérience d'AutoCAD)	
10	BESSEH Koffitsè	DGC	Niveau 2	

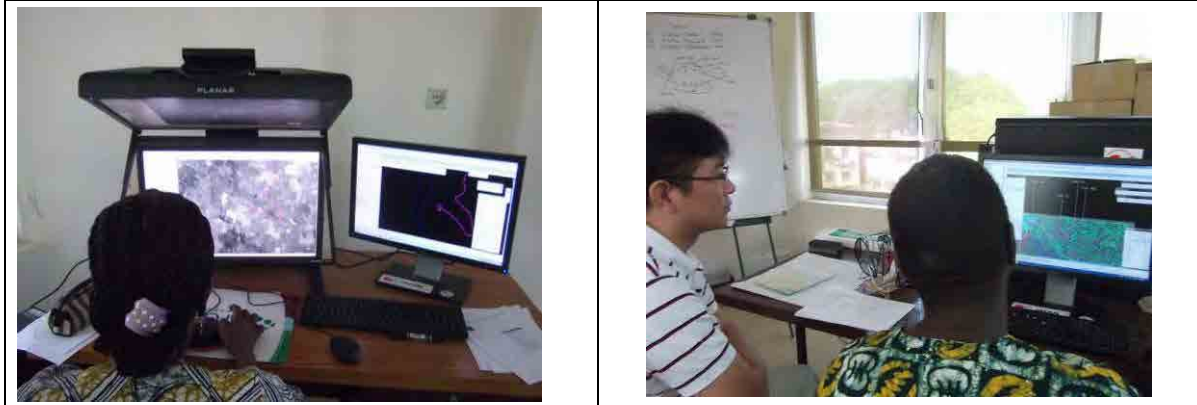
4-4-3. Programme et contenu du transfert de technologies

Compte tenu des résultats de l'enquête ci-dessus, l'accent a été mis sur les éléments de base nécessaires aux travaux de restitution, et la manipulation de base du logiciel (LPS, MicroStation) et du matériel. Le programme du transfert de technologies portant sur la restitution numérique a été comme suit.

Dans le transfert de technologies, on a mis l'accent sur la manipulation de base des logiciels concernés, y compris l'acquisition de données 2D d'images de satellite et de cartes topographiques existantes pour se familiariser progressivement avec la manipulation des équipements. Et pour habituer les homologues à l'interprétation des images, on a commencé par une formation relativement facile à comprendre par exemple l'interprétation stéréo des images couleur de photographies aériennes, puis la difficulté a été progressivement augmentée.

Tableau 44 Programme du transfert de technologies portant sur la restitution numérique

Rubrique		Contenu du transfert de technologies	Effets attendus
1 ^{ère} fois, juillet 2012	1 ^{ère} semaine	Réunion avec les homologues sur le plan du transfert de technologies Enquête par interview, composition d'équipes, préparation des équipements et matériels	Chacun fixe ses objectifs
	2 ^e semaine	Manipulation de base de l'appareil de restitution numérique et du logiciel afférent Travaux pratiques de la stéréoscopie (amener le curseur sur l'hauteur de l'objet cible) Interprétation des routes, acquisition de données, explication des codes de couches	Compréhension des grandes lignes du système photogrammétrique numérique Compréhension des grandes lignes du logiciel Maîtrise de la technique de stéréoscopie
	3 ^e semaine	Interprétation de « Rivière », « Végétation », « Courbes de niveau », acquisition de données, explication des codes de couches	Compréhension des symboles Compréhension des caractéristiques des objets Interprétation d'images ALOS
	4 ^e semaine	<Interprétation d'images ALOS et acquisition de données diverses> Grandes lignes de l'acquisition de données Interprétation de « Routes », « Rivière », « Végétation », acquisition de données, interprétation de « Courbes de niveau », acquisition de données	Exercices répétés d'interprétation d'images ALOS Compréhension des opérations de tracé des données du logiciel
2 ^e fois, mai-juin 2013	1 ^{ère} semaine	<Interprétation d'images ALOS et acquisition de données diverses> Grandes lignes de l'acquisition de données	Exercices répétés d'interprétation d'images ALOS Compréhension des opérations de tracé des données du logiciel
	2 ^e semaine	Interprétation de « Routes », « Rivière », « Végétation », acquisition de données Acquisition de points simples d'altitude, interprétation de courbes de niveau, acquisition de données	
	3 ^e semaine	Jonction	Maîtrise des techniques de compilation des données Maîtrise des techniques de jonction
	4 ^e semaine	Contrôle et correction des données acquises Création d'un tableau de contrôle de la précision Correction partielle	Maîtrise des techniques de contrôle des données Maîtrise des techniques de mise à jour des données



**Figure 45 Scènes du transfert de technologies portant sur la restitution numérique
(à gauche : travaux pratiques sur les courbes de niveau, à droite : contrôle et correction des
données)**

4-4-4. Résultats du transfert de technologies, et effets et problèmes pour la DGC

L'évaluation du transfert de technologies portant sur la restitution numérique a été faite comme indiqué ci-dessous sur la base de la feuille de carte (31B-XX-3a) établie par les homologues dans leurs travaux de restitution numérique. Un participant au transfert de technologies a en moyenne été extrait. Le tableau d'évaluation du transfert de technologies (Annexe 10) compile les résultats de l'évaluation, et met au clair l'état d'atteinte des résultats, ainsi que les problèmes à venir.

Dans le 1^{er} transfert de technologies, une vision stéréoscopique de longue durée n'a pas été possible, et des objets trop grands ou trop petits par rapport aux symboles de la carte au 1/50.000^e ont été parfois acquis dans le travail de la cartographie planimétrique ; le problème de manque d'uniformité de la forme (trop fin ou trop grossier) a subsisté, ainsi que celui d'incohérence de l'altitude des points simples et des courbes de niveau dans la restitution de la hauteur, et le problème de la restitution des courbes de niveau sous couvert d'arbres, etc.

Dans le 2^e transfert de technologies, des progrès ont été constatés dans l'opération de la souris et du logiciel chez tous les participants, la compréhension de l'expression cartographique pour la carte au 1/50.000^e s'est renforcée, et les emplacements d'incohérence entre l'altitude de points uniques et les courbes de niveau ont largement diminué. La création de données complètes reste difficile, mais comme les homologues peuvent contrôler et corriger des résultats eux-mêmes, et établir un tableau de contrôle de la précision, il est souhaitable qu'ils poursuivent leurs efforts et appliquent leurs idées pour augmenter le degré d'achèvement.

La restitution des courbes de niveau aux emplacements sous couvert forestier n'est pas facile même pour un opérateur japonais expérimenté, et des exercices répétés persévérants sont nécessaires.



Figure 46 Résultats des exercices pratiques de restitution numérique

Tableau 45 Évaluation des résultats du transfert de technologies portant sur la restitution numérique

Rubrique	Travaux	Transfert de technologies	Méthode d'évaluation	Résultats d'évaluation	Attentes vis-à-vis de la DGC à l'avenir
Base du système de photogrammétrie	Manipulations de base du système de photogrammétrie numérique (partie restitution)	Introduction de stéréoscopie et de la hauteur des détails cibles Assimilation du logiciel Réglage du Pro600	Évaluation qualitative par l'équipe d'étude	Annexe 10-1	Il y a des homologues qui ne sont pas en mesure d'effectuer la stéréoscopie dans les travaux des étapes suivantes.
	Manipulations de base de MicroStation	Choix de codes et manipulations de restitution Manipulation de la souris Topomouse Déplacement de surface et de hauteur	Évaluation qualitative par l'équipe d'étude	Annexe 10-2	Application et manipulations des boutons de la souris Topomouse
Compréhension des spécifications des cartes	Compréhension des symboles	Compréhension des principaux codes des objets Compréhension des normes d'acquisition Méthodologie d'acquisition des données par code	Évaluation qualitative par l'équipe d'étude	Annexe 10-3	Aucun en particulier

L'ETUDE SUR L'ETABLISSEMENT D'UNE BASE DE DONNEES TOPOGRAPHIQUES

AU TOGO RAPPORT FINAL

Rubrique	Travaux	Transfert de technologies	Méthode d'évaluation	Résultats d'évaluation	Attentes vis-à-vis de la DGC à l'avenir
	Compréhension de la méthodologie d'acquisition adaptée à l'échelle	Configuration des objets linéaires à l'échelle de 1/50.000 Compréhension des normes d'acquisition des tailles Choix des bâtiments, etc.	Évaluation de la carte imprimée au 1/50.000e Évaluation qualitative par l'équipe d'étude	Annexe 10-4	Choix au 1/50.000e
Travail de restitution	Compréhension de la restitution des objets planimétriques	Compréhension des séquences de la restitution Acquisition des objets planimétriques Vérification des normes d'acquisition par objet	Évaluation par comparaison avec les données d'exemple	Annexe 10-5	Standardisation des routes / végétaux
	Compréhension de la restitution des courbes de niveau	Restitution des courbes de niveau sur les terres nues Compréhension de la représentation de la configuration des arêtes / vallées Acquisition de la cote altimétrique Altitude des configurations des courbes de niveau au 1/50.000e Restitution des courbes de niveau dans les étendues recouvertes d'arbres	Évaluation par comparaison avec les données d'exemple	Annexe 10-6	Restitution des courbes de niveau dans les étendues recouvertes d'arbres
	Mise à jour des données	Travail de renouvellement de la restitution des endroits supposés	Mise en exécution de tests Évaluation qualitative par l'équipe d'étude	Annexe 10-7	Aucun en particulier
Manuel d'opérations	Élaboration du Manuel d'opérations	Compréhension des rubriques de base nécessaires à la restitution Compréhension du contenu classé et organisé, adapté aux utilisateurs	Évaluation par comparaison avec les données d'exemple	Annexe 10-8	Mise à jour du manuel en cas de commentaires exprimés pour renforcer l'efficacité des travaux ultérieurs

4-5. Transfert de technologies portant sur le complètement sur le terrain

4-5-1. Objectifs et points essentiels

Le transfert de technologies portant sur le complètement sur le terrain a mis l'accent sur les points essentiels ci-dessous. Les objectifs et les techniques à acquérir ont été les mêmes que pour l'identification sur le terrain, mais comme les objectifs ont été atteints lors du transfert de technologies de l'identification sur le terrain, dans ce transfert de technologies, à la différence de celui pour l'identification sur le terrain, les objectifs principaux ont été l'interprétation de la carte de complètement sur le terrain, et le renforcement de l'efficacité de classement des résultats (amélioration des capacités par rapport au moment de l'identification sur le terrain).

Tableau 46 Objectifs du transfert de technologies portant sur le complètement sur le terrain, et méthode d'évaluation

Rubrique	Points à considérer	Contenu	But	Niveau	Indicateurs d'évaluation	Moyens de vérification
Identification/ complètement sur le terrain	Compréhension des spécifications, contrôle de la qualité, arrangement de la tendance de distribution des détails en zones urbaine, rurale et de montagne	Travaux préliminaires	Compréhension des travaux Classement du matériel existant Interprétation d'images	1-2	Exécution autonome par les homologues de la DGC	Évaluation qualitative par l'Équipe
		Identification sur le terrain	Manipulation de GPS portable	1-2	Manipulation autonome par les homologues	Évaluation qualitative par l'Équipe
			Détection rapide de la destination sur le terrain	1-2		
		Classement des résultats	Classement des résultats sur les images imprimées	1-2	Évaluation visuelle sur la carte imprimée	Évaluation par la comparaison aux données d'exemple
Classement des données des résultats	2		Évaluation selon la complétude et la précision thématique			

4-5-2. Participants au transfert de technologies

Les 10 personnes du tableau ci-dessous ont participé au complètement sur le terrain, tous avaient déjà réalisé l'identification sur le terrain.

Tableau 47 Participants au transfert de technologies

	Nom	Organisation	Niveau	Remarque
1	PAKOUN Léma	DGC	Niveau 2	Brigade 1
2	SODAGNI Yawo	Direction Générale de l'Equipment	Niveau 2	
3	GUEGUE Diwèfé-Esso	Direction Générale de l'Equipment	Niveau 1	
4	AGBOFOATI Kudzo	Groupe privé spécialisé dans les commandes à l'extérieur de la DGC	Niveau 1	
5	KPODZRO Kwami Valentin	DGC	Niveau 2	
6	HOUEDAKOR Anoumou Mario	DGC	Niveau 2	Brigade 2
7	ESTEVE Moudjibou	Direction Générale de l'Equipment	Niveau 2	
8	ADJATI Amèvi Agossi	Direction Générale de l'Equipment	Niveau 1	
9	ADJOH Mawussi	Groupe privé spécialisé dans les commandes à l'extérieur de la DGC	Niveau 1	
10	BESSEH Koffitsè	DGC	Niveau 2	

4-5-3. Programme et contenu du transfert de technologies

Le programme du transfert de technologies portant sur le complètement sur le terrain a été comme suit.

Tableau 48 Programme du transfert de technologies portant sur le complètement sur le terrain

Rubrique		Contenu du transfert de technologies	Effets attendus
Région sudiste, novembre-décembre 2012	1 ^{ère} semaine	Briefing sur la vérification de la sécurité	Uniformité des méthodologies des travaux Techniques de gestion de la sécurité
	2 ^e semaine	Préparation du plan, partage des travaux Complètement sur le terrain (Atakpamé)	Compréhension de la carte de complètement sur le terrain Révision du transfert de technologies de restitution
	3 ^e semaine	Complètement sur le terrain (Atakpamé - Nosté)	Maîtrise de la méthodologie efficace des travaux
	4 ^e semaine	Complètement sur le terrain (Nosté)	
	5 ^e semaine	Complètement sur le terrain (Lomé)	
	6 ^e semaine	Contrôle et classement des résultats du complètement sur le terrain	Méthode de classement efficace Maîtrise des techniques de contrôle de la qualité et de leur importance
Région nordiste, janvier-février 2013	1 ^{ère} semaine	Briefing sur la vérification de la sécurité	Techniques de gestion de la sécurité
	2 ^e semaine	Préparation du plan, partage des travaux Complètement sur le terrain (Dapaong)	Maîtrise de la méthodologie efficace des travaux

L'ETUDE SUR L'ETABLISSEMENT D'UNE BASE DE DONNEES TOPOGRAPHIQUES
AU TOGO RAPPORT FINAL

	3 ^e semaine	Complètement sur le terrain (Bassar)	
	4 ^e semaine	Complètement sur le terrain (Kara)	
	5 ^e semaine	Complètement sur le terrain (Sokodé, Atakpamé)	
	6 ^e semaine	Contrôle et classement des résultats du complètement sur le terrain	Méthode de classement efficace Maîtrise des techniques de contrôle de la qualité et de leur importance



Figure 47 Travaux de complètement sur le terrain (à gauche : enquête par interview, à droite : classement des résultats)

4-5-4. Résultats du transfert de technologies et effets et problèmes pour la DGC

Le complètement sur le terrain a été réalisé par les employés de la DGC eux-mêmes à partir de l'étape du plan des travaux, et ils ont pu vérifier tous les éléments requis pendant la période impartie. Les travaux de classement sur la carte et sous forme de données de sorte que les données soient facilement utilisables dans les travaux ultérieurs, n'ont pas pu être réalisés régulièrement au moment des travaux dans la région sudiste ; des erreurs ont même été commises, mais à la fin des travaux dans la région nordistes, les homologues sont arrivés à faire les travaux sans faute, et ont pu eux-mêmes découvrir les erreurs et les corriger.

La compréhension de la méthode de classement des résultats du complètement sur le terrain a pu être renforcée ultérieurement par la revue effectuée lors des travaux additionnels de la compilation complémentaire.

Tableau 49 Évaluation des résultats du transfert de technologies portant sur le complètement sur le terrain

Rubrique	Travaux	Transfert de technologie	Méthode d'évaluation	Attentes vis-à-vis de la DGC à l'avenir
Complètement sur le terrain	Complètement sur le terrain	Compréhension du contenu de l'étude de la carte de complètement sur le terrain Prise de consciences des objets cibles sur le terrain par interprétation de la carte des levés additionnels	Les homologues sont arrivés à travailler de leurs propres efforts plus régulièrement que lors de l'identification sur le terrain.	Application des techniques acquises dans les travaux de restitution (création d'une carte de complètement sur le terrain)
	Classement des résultats de l'étude	Méthode de classement sur la carte	Le classement a été fait de façon à ce qu'un tiers puisse le comprendre plus facilement.	Amélioration des capacités de classement des résultats de l'étude
		Établissement du tableau des résultats classés	Le classement a été fait de façon à ce qu'un tiers puisse le comprendre plus facilement.	Amélioration des capacités de classement des résultats de l'étude
		Classement sous forme de données cartographiques	Les travaux dans la région sudiste n'ont pas été réguliers, il y a eu des erreurs, mais dans la région nordiste, les homologues ont atteint un niveau leur permettant l'exécution d'eux-mêmes.	Classement des résultats des contrôles et archivage
		Création de données du tableau des résultats de classement	Les travaux dans la région sudiste n'ont pas été réguliers, il y a eu des erreurs, mais dans la région nordiste, les homologues ont atteint un niveau leur permettant l'exécution d'eux-mêmes.	Commentaires exprimés pour les travaux ultérieurs

4-6. Transfert de technologies portant sur la compilation numérique/la compilation complémentaire/la symbolisation de la carte

4-6-1. Objectifs et points essentiels

Le transfert de technologies portant sur la compilation numérique et la compilation complémentaire a mis l'accent sur les points essentiels ci-dessous.

Tableau 50 Objectifs du transfert de technologies portant sur la compilation numérique/compilation complémentaire, et méthode d'évaluation

Rubrique	Points à considérer	Contenu	But	Niveau	Indicateurs d'évaluation	Moyens de vérification
Compilation numérique/ compilation complémentaire	Compréhension des méthodes suivant l'échelle Contrôle de la qualité, uniformisation Préparation de manuels Traitement complémentaire pour les zones difficiles à interpréter	Compilation numérique/ compilation complémentaire	Manipulation de base du logiciel DAO	1-2	Manipulation par les homologues	Évaluation par un examen à l'étape finale Évaluation qualitative par l'Équipe
			Compréhension et exercices de nettoyage des données	1-2	Évaluation des résultats de la formation sur le tas (1 feuille) (Contrôle automatique)	
			Compréhension et exercices de création de polygones	1-2		
			Préparation de manuel des travaux	1-2	Évaluation des thèmes à mentionner, selon le niveau des homologues	Évaluation par tiers utilisant le questionnaire
Symbolisation de la carte	Conformément aux résultats des discussions sur les spécifications	Affectation de symboles aux données cartographiques	Compréhension de l'ajustement de la carte	1-2	Évaluation des résultats de la formation sur le tas (1 feuille) Évaluation par comparaison avec l'échantillon de données	Évaluation qualitative par l'Équipe
			Compréhension de la technique de symbolisation selon l'échelle	1-2		
			Manipulation de base du logiciel de symbolisation	1-2		

4-6-2. Participants au transfert de technologies

Le 1^{er} transfert de technologies a eu 10 participants, et au second, 2 participants de la Direction des Affaires Domaniales et Cadastres, et 1 du Cabinet du Ministère de l'Urbanisme les ont rejoint. Les résultats de l'enquête portant sur la « Compilation numérique et la symbolisation de la carte » (Annexe 7) montre que plusieurs participants avaient l'expérience de l'utilisation du logiciel DAO pour la restitution et la compilation numérique de données vectorielles, mais qu'aucun d'eux n'avait l'expérience du logiciel fourni par l'équipe de l'étude cette fois-ci.

Vu la situation ci-dessus et en tenant compte des souhaits des participants, l'encadrement du transfert

de technologies portant sur la compilation numérique/compilation complémentaire a été réalisé en mettant l'accent sur la manipulation de base du logiciel.

Quant à la symbolisation de la carte, aucun des participants n'ayant l'expérience d'un logiciel de design, et les travaux de symbolisation de carte étant une première pour eux, un cours portant sur la conception de l'ajustement de la carte, etc. a été tenu avant la manipulation de base du logiciel.

Tableau 51 Participants au transfert de technologies

Nom		Organisation	Niveau	Remarque
1	PAKOUN Léma	DGC	Niveau 2 (avec l'expérience d'AutoCAD)	Brigade 1
2	SODAGNI Yawo	Direction Générale de l'Equipment	Niveau 2 (avec l'expérience d'AutoCAD)	
3	GUEGUE Diwèfè-Esso		Niveau 1	
4	AGBOFOATI Kudzo	Groupe privé spécialisé dans les commandes à l'extérieur de la DGC	Niveau 2	
5	KPODZRO Kwami Valentin	DGC	Niveau 2	
6	BOURAIMA Soumaila	Direction des Affaires Domaniales et Cadastres	Niveau 2 (avec l'expérience d'AutoCAD)	
7	Georges Laté LAWSON-BETUM		Niveau 2 (avec l'expérience d'AutoCAD)	
8	HOUEDAKOR Anoumou Mario	DGC	Niveau 2 (avec l'expérience d'AutoCAD)	Brigade 2
9	ESTEVE Moudjibou	Direction Générale de l'Equipment	Niveau 2 (avec l'expérience d'AutoCAD)	
10	ADJATI Amèvi Agossi		Niveau 1	
11	ADJOH Mawussi	Groupe privé spécialisé dans les commandes à l'extérieur de la DGC	Niveau 2 (avec l'expérience d'AutoCAD)	
12	BESSEH Koffitsè	DGC	Niveau 2 (avec l'expérience d'une formation au Japon)	
13	FAGBEDJI John	Ministère de l'Urbanisme	Niveau 2 (avec l'expérience d'AutoCAD)	

4-6-3. Programme et contenu du transfert de technologies

Le 1^{er} transfert de technologies a été réalisé en mettant l'accent sur la compilation numérique et la compilation complémentaire, et la formation a commencé par la compilation de données acquises par restitution numérique pour élargir les connaissances de la fonction de restitution de MicroStation, principalement utilisée dans la restitution numérique, à la fonction de compilation par correction de la forme des données.

Ensuite, un cours consacré à la structure correcte de « Point », « Ligne » et « Surface » nécessaires à la symbolisation de la carte et la structuration des données a été tenu, et la formation aux travaux de compilation de ses différentes données (travaux de sélection des différentes données par attribut, correction des erreurs de données et travaux de jugement et création de topologie de polygone, etc.) a été réalisée.

Le 2^e transfert de technologies a mis l'accent sur la compilation complémentaire et la symbolisation de la carte, et le transfert de technologies a été réalisé ayant pour thème la portée d'exécution de l'OJT. D'abord, le degré de maîtrise du cours du 1^{er} transfert a été vérifié, un processus allant de la compilation numérique à la création de données pour SIG/création de données pour la symbolisation a été suivi pour que les homologues puissent se former en priorité sur les parties manquantes, et on leur a fait comprendre que tant que la compilation numérique n'était pas faite correctement, les données de source nécessaires à SIG et à la symbolisation ne pouvaient pas être obtenues.

Lors de la compilation complémentaire, des données DAO ont été introduites sur la base des documents acquis suite au complètement sur le terrain et par le système de référence, et l'encadrement a porté sur la création de données DAO finales après recompilation des emplacements nécessaires. Pour l'introduction/conversion selon la différence de système de coordonnées géographiques, un encadrement a également été réalisé sur la méthode de définir le système de coordonnées planes rectangulaires utilisé pour les cartes à grande échelle d'urbanisme, etc.

La formation à la symbolisation a été réalisée avec Illustrator, les spécifications cartographiques de la carte topographique utilisée avant la symbolisation ont été expliquées. Un cours consacré aux différents symboles qui ont été repris du processus précédent, et à ce qu'on crée des données de carte pour la sortie à l'appareil de restitution et l'impression offset par le biais de cette symbolisation, a été tenu.

Dans la formation réelle, l'image globale de la carte a d'abord été créée, ensuite, des travaux pratiques ont été faits sur l'automatisation pour éliminer autant que possible les travaux répétés. De plus, pour éviter la répétition, l'excès, le manque, etc. de symboles individuels, la formation a été réalisée sur la base du jugement d'ajustement de la carte par déplacement et représentation généralisée pour obtenir une expression adaptée de la carte topographique.

Tableau 52 Programme du transfert de technologies portant sur la compilation numérique/la compilation complémentaire/la symbolisation de la carte

Rubrique	Contenu du transfert de technologies	Effets attendus
1 ^{ère} fois, juillet-août 2012	1 ^{ère} semaine <Manipulations de base de MicroStation > Manipulation de la souris Fonctions de correction de la configuration des éléments En ce qui concerne les différents types d'éléments (points, lignes, lignes intelligentes, formes, texte) Fichiers de référence Élaboration de hachures, textes, polygones	Maîtrise de la manipulation de base du logiciel
	2 ^e semaine Informations des attributs, méthodologie de modification des attributs, sélection de données suivant la sélection des attributs Manipulation des couches, données de références (vecteurs, trames) Changement des données (traitement de lots, fichier DWG)	
	3 ^e semaine Réglage initial des fichiers <Nettoyage des données > Types de fonctions de nettoyage de données Détection des erreurs et types de celles-ci Considérations importantes dans la détection des erreurs par utilisation de valeurs admissibles Méthodologie et travaux pratiques portant sur les manipulations relatives à la correction des erreurs dans le cadre du nettoyage de données	Maîtrise de la technique de nettoyage des données
	4 ^e semaine < Topologie de polygone > Méthodologie et travaux pratiques portant sur les manipulations relatives à la correction des erreurs de topologie des polygones Élaboration de la topologie des polygones élaborée avec Bentley MAP / Élaboration des polygones Cours pratique commun aux équipes A et B Méthodologie de l'élaboration de chargement ARC/GIS de la topologie des polygones	Maîtrise de la technique de création d'un polygone
2 ^e fois, juin-juillet 2013	1 ^{ère} semaine <Création de données SIG avec révision/travaux pratiques de la 1 ^{ère} fois> Nettoyage des données (incluant aussi l'opération de base de MicroStation) pour la nouvelle compilation à des données OJT, équivalentes aux données SIG (point, ligne, polygone, texte)	Maîtrise de la correction de données complexes, compréhension du processus indispensable à la création de données SIG
	2 ^e semaine Création de topologie de polygone avec les données OJT, unification et discernement de différentes données, correction de données tridimensionnelles (opération de base Bentley MAP y compris) Correction de données de courbes de niveau, conversion des coordonnées géographiques	Maîtrise de la création de polygones complexes, compréhension du processus indispensable à la création de données SIG, correction de la hauteur des courbes de niveau incorrectes, maîtrise de la conversion des coordonnées
	3 ^e semaine <Opération de base d'Illustrator> Importance des symboles de la carte et des spécifications, la structure des symboles de carte et opération des couches, lissage vers le symbole de ligne, application du symbole de point, application de « peinture, ligne » au polygone	Maîtrise des travaux de symbolisation des données squelettes inorganiques aux données de carte organiques
	4 ^e semaine Types et expressions du symbole de polygone, opérations et traitements pour la répétition, le déplacement, etc., contrôle et correction de la sortie	Maîtrise du déplacement et dessin sur la base du jugement pour l'ajustement de la carte
	5 ^e semaine Création du tableau de contrôle de la précision en recourant aux travaux d'examen et de correction	Maîtrise des techniques de la création du tableau de contrôle de la précision



Figure 48 Scènes de la compilation numérique et de la symbolisation de la carte (à gauche : travaux pratiques de compilation numérique, à droite : cours de symbolisation de la carte)

4-6-4. Résultats du transfert de technologies et effet et problèmes pour la DGC

Pour l'évaluation, un participant du niveau moyen a été extrait des participants au transfert de technologies. Les résultats de l'évaluation ont été compilés dans le tableau d'évaluation du transfert de technologies (Annexe 11), de manière à ce que l'état d'atteinte et les problèmes à résoudre dans le futur apparaissent clairement.

Lors du 1^{er} transfert de technologies, les stagiaires n'ont pas bien compris le concept de la compilation numérique et la manipulation de base du logiciel, et à ce moment-là, la combinaison de plusieurs commandes pour l'opération de compilation, la fixation de la valeur de tolérance pour la détection des erreurs logiques, la création d'un polygone à un emplacement où divers éléments sont mélangés, etc. sont restés en tant que problèmes.

Lors du 2^e transfert de technologies, les exercices répétés par OJT ont permis d'éliminer les problèmes qui étaient restés du 1^{er} transfert.

Pour les travaux de nettoyage des données et de création de polygone, la valeur de tolérance du contrôle des erreurs logiques et la méthode de sélection d'adoption ou de rejet des données changeant avec les spécifications et l'échelle des données créées, il est souhaitable que les exercices répétés de changement des conditions soient poursuivis de manière autonome. En cas de commentaires exprimés pour renforcer l'efficacité de la symbolisation et la création de données de structuration ultérieures, il est souhaitable qu'une mise à jour du manuel soit faite simultanément en se référant à ce processus.

Vu les résultats existants (utilisation de l'ellipsoïde de Clark 1880), le calcul de datum de conversion pour l'ITRF, la fixation de zones de coordonnées planes rectangulaires pour la carte topographique à grande échelle nécessaire au plan d'urbanisme détaillé, etc. devraient être des problèmes à résoudre dans l'avenir.

**Tableau 53 Évaluation des résultats du transfert de technologies portant sur la compilation
 numérique / compilation complémentaire**

Rubrique	Travaux	Transfert de technologies	Méthode d'évaluation	Résultats d'évaluation	Attentes vis-à-vis de la DGC à l'avenir
Base de la compilation numérique	Manipulation de base du logiciel DAO	Compréhension des manipulations nécessaires aux travaux de compilation de MicroStation Cours pratique visant la rapidité adéquate et fiable	Évaluation qualitative par l'équipe d'étude	Annexe 11-1	Aucun en particulier
Nettoyage des données	Compréhension / mise en exécution du nettoyage des données	Grandes lignes du nettoyage des données Compréhension des objets cibles du nettoyage des données Types d'erreurs provenant du nettoyage des données, et compréhension de la méthodologie de correction correspondante	Évaluation qualitative par l'équipe d'étude	Annexe 11-2	Élaboration des données des emplacements par le biais de la formation sur le tas (OJT)
	Compréhension / mise en exécution de l'élaboration des polygones	Assimilation des techniques d'élaboration des polygones Types d'erreurs dans l'élaboration des polygones, et compréhension de la méthodologie de correction correspondante	Évaluation qualitative par l'équipe d'étude	Annexe 11-3	Continuation des exercices répétés par réalisation de travaux OJT autres que de carte
Base de compilation numérique complémentaire	Intégration des résultats de l'identification/complètement sur le terrain	Meilleure maîtrise du contenu des résultats de l'identification/complètement sur le terrain Recherche des emplacements de compilation Cours pratique des travaux de compilation	Évaluation qualitative par l'équipe d'étude	Annexe 11-4	Aucun en particulier
Application de la compilation numérique / de la compilation numérique complémentaire	Mise à jour des données	Travail de renouvellement de la restitution des endroits supposés	Mise en exécution de tests Évaluation qualitative par l'équipe d'étude	Annexe 11-5	Aucun en particulier
Manuel d'opérations	Élaboration du Manuel d'opérations	Compréhension des rubriques de base nécessaires Compréhension du contenu classé et organisé, adapté aux utilisateurs	Évaluation par comparaison avec les données d'exemple	Annexe 11-6	Mise à jour d'un manuel en cas de commentaires exprimés pour renforcer l'efficacité des travaux ultérieures

Le transfert de technologies portant sur la symbolisation de la carte a été évalué comme ci-dessous. Les résultats ont été compilés en Tableau d'évaluation du transfert de technologies (Annexe 12) pour mettre au clair l'état d'atteinte et les problèmes à venir. Pour le jugement sur l'ajustement de la carte, ceci étant variable en fonction de l'échelle et des objectifs de la carte à créer, le partage des connaissances entre les exécutants est nécessaire avant le commencement des travaux. Par conséquent, il est essentiel d'établir et de bien maîtriser les spécifications englobant ces informations de l'échelle et des objectifs.

Tableau 54 Évaluation des résultats du transfert de technologies portant sur la symbolisation de la carte

Rubrique	Travaux	Transfert de technologies	Méthode d'évaluation	Résultats d'évaluation	Attentes vis-à-vis de la DGC à l'avenir
Base théorique de la symbolisation de la carte	Compréhension de l'ajustement de la carte	Compréhension des résultats finaux par ajustement de la carte Compréhension du contenu et de type des symboles Création des différentes informations marginales	Évaluation qualitative par l'équipe d'étude	Annexe 12-1	Identification d'emplacement exigeant une mise à jour comme le nord magnétique
	Compréhension de la technique de symbolisation selon l'échelle	Compréhension du contenu et de type des symboles Compréhension du design du symbole (point) et de sa disposition Compréhension de l'épaisseur, de la couleur, du style de ligne Compréhension des motifs de surface	Évaluation qualitative par l'équipe d'étude	Annexe 12-2	Application à d'autres logiciels selon l'échelle
Logiciel de symbolisation de la carte	Manipulation de base du logiciel de symbolisation	Création du design d'un symbole (point) Création de l'épaisseur, de la couleur, du style d'une ligne Création du motif d'une surface Symbolisation adaptée en tant que carte au 1/50.000 ^e imprimée	Évaluation qualitative par l'équipe d'étude	Annexe 12-3	Commentaires exprimés aux travaux du processus précédent
Application de la symbolisation de la carte	Mise à jour des données	Travaux de mise à jour de carte à un emplacement supposé	Évaluation qualitative par l'équipe d'étude	Annexe 12-4	Travaux pratiques autonomes pour les éléments autres que routes et végétation
Manuel d'opérations	Création du manuel d'opérations	Compréhension des éléments de base nécessaires Compréhension du contenu du classement selon l'utilisateur	Évaluation par comparaison avec les données d'exemple	Annexe 12-5	Mise à jour du manuel si nécessaire



Figure 49 Résultats de la compilation numérique de la zone OJT par les employés de la DGC
(courbes de niveau exclues)

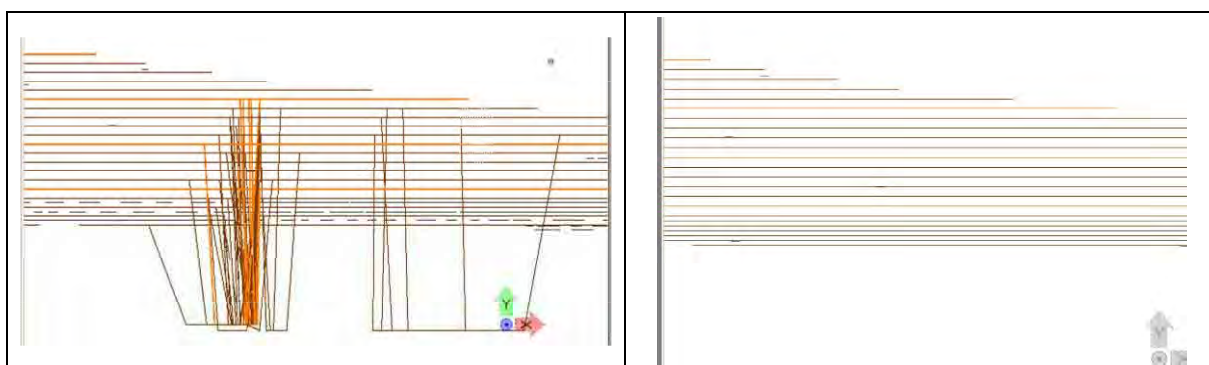


Figure 50 Résultats de la compilation numérique de la zone OJT par les employés de la DGC
(courbes de niveau)

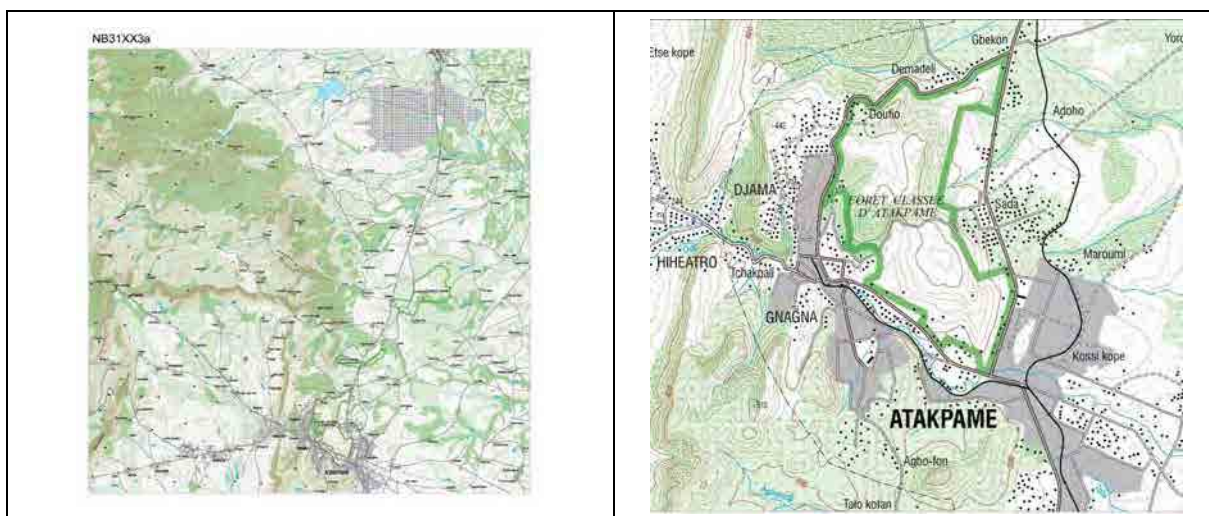


Figure 51 Résultats de la symbolisation de la zone OJT par les employés de la DGC

4-7. Transfert de technologies portant sur la structuration des données

4-7-1. Objectifs et points essentiels

Le transfert de technologies portant sur la structuration des données a mis l'accent sur les points essentiels ci-dessous.

Tableau 55 Objectifs du transfert de technologies portant sur la structuration des données, et méthode d'évaluation

Rubrique	Points à considérer	Contenu	But	Niveau	Indicateurs d'évaluation	Moyens de vérification
Structuration des données	Création de SIG utile	Structuration des données Base de données SIG	Compréhension du SIG (Structure des données uniformisées)	2	Préparation du rapport par les homologues de la DGC	Évaluation du perfectionnement du rapport sur la base de la liste de contrôle
			Manipulation fondamentale du logiciel de SIG	1-2	Manipulation par les homologues de la DGC	Évaluation par un examen à l'étape finale Évaluation qualitative par l'Équipe
			Proposition d'utilisation de données de GIS	2	Préparation des données par la DGC pour le séminaire	Évaluation par tiers utilisant le questionnaire

4-7-2. Participants au transfert de technologies

13 personnes présentées dans le tableau ci-dessous ont participé au transfert de technologies. Les résultats de l'enquête portant sur la structuration des données (Annexe 7) ont montré qu'aucun des participants n'avait l'expérience de l'utilisation du logiciel employé dans ce transfert de technologies, et qu'ils n'avaient pratiquement pas d'idée de la structuration et de SIG ; aussi l'encadrement a-t-il été réalisé centré sur la manipulation de base du logiciel.

Tableau 56 Participants au transfert de technologies

	Nom	Organisation	Niveau	Remarque
1	PAKOUN Léma	DGC	Niveau 2	Brigade 1
2	SODAGNI Yawo	Direction Générale de l'Equipment	Niveau 2	
3	GUEGUE Diwèfé-Esso		Niveau 1	
4	AGBOFOATI Kudzo	Groupe privé spécialisé dans les commandes à l'extérieur de la DGC	Niveau 1	
5	KPODZRO Kwami Valentin	DGC	Niveau 2	
6	BOURAIMA Soumaila	Direction des Affaires Domaniales et Cadastrales	Niveau 2	
7	Georges Laté LAWSON-BETUM		Niveau 2	
8	HOUEDAKOR Anoumou Mario	DGC	Niveau 2	Brigade 2
9	ESTEVE Moudjibou	Direction Générale de l'Equipment	Niveau 2	
10	ADJATI Amèvi Agossi		Niveau 1	
11	ADJOH Mawussi	Groupe privé spécialisé dans les commandes à l'extérieur de la DGC	Niveau 1	
12	BESSEH Koffitsè	DGC	Niveau 2 (avec l'expérience d'une formation au Japon)	
13	FAGBEDJI John	Ministère de l'Urbanisme	Niveau 2	

4-7-3. Programme et contenu du transfert de technologies

Comme indiqué plus haut, il était important de commencer la formation à partir de la manipulation de base d'ArcGIS, aussi le 1^{er} transfert de technologies a commencé par le processus de base, par exemple le démarrage du logiciel et le paramétrage de l'affichage.

La 1^{ère} fois, le démarrage du logiciel, la création de données de forme Shape, l'ajout de dessins et attributs, le changement d'affichage, etc. ont été réalisés.

La 2^e fois, après la révision du contenu de la fois précédente, un transfert de technologies portant sur l'analyse des données dans ArcGIS, l'affichage d'une carte, l'affichage d'une vue aérienne tridimensionnelle, etc. La conversion des données à l'aide d'ArcGIS a aussi été transférée en tant que technique de création de données structurées à partir des données compilées numériquement.

Tableau 57 Programme du transfert de technologies portant sur la structuration des données

Rubrique		Contenu du transfert de technologies	Effets attendus
1 ^{ère} fois Juillet-août 2012	1 ^{ère} semaine	Démarrage d'ArcGIS et chargement de données Modification des réglages d'affichage (réglage des symboles) des données Présentation des attributs des données (couleurs, taille des symboles, largeur des lignes, présentation du texte)	Manipulation de base d'ArcGIS Manipulation pour l'affichage des données
	2 ^e semaine	Nouvelle élaboration de données linéaires, données ponctuelles, données de polygones Désignation de datum pour les nouvelles données et les données existantes Élaboration de données des axes centraux des cours d'eau Élaboration de données de polygones d'une étendue dans un périmètre urbain Élaboration de données ponctuelles à partir de données de polygones élaborées	Manipulation pour la création de données et le dessin Création d'un système de coordonnées
	3 ^e semaine	Sélection graphique avec les valeurs d'attributs Recherche spatiale avec les données existantes utilisant les données de polygone	Opérations de recherche
	4 ^e semaine	Cours théorique et cours pratique sur l'analyse BUFFER (tampon) et vérification des résultats. Cours théorique et cours pratique sur le CLIP (découpe), INTERSECT (intersection), UNION (union) utilisant les données de polygone élaborées dans le cours pratique et les données existantes	Opérations d'analyse des données du niveau élémentaire
2 ^e fois Juin - juillet 2013	1 ^{ère} semaine	1 ^{ère} révision	Manipulation du logiciel
	2 ^e semaine	Compilation des attributs, analyse de données linéaires Analyse de données polygonales, visualisation des résultats d'analyse Création de graphe	Méthode d'analyse et opération Opération de visualisation
	3 ^e semaine	Affichage d'expression cartographique, création de légende Création de modèle tridimensionnel, affichage tridimensionnel d'ortho-image	Technique d'expression cartographique Technique d'affichage tridimensionnel
	4 ^e semaine	Explication sur les grandes lignes de la création de données de structuration Création de données linéaires, saisie d'attributs et compilation Création de données polygonales	Création de données structurées
	5 ^e semaine	Création de données ponctuelles Création de données d'annotation Contrôle de la précision, technique de la correction partielle	Création de données structurées Contrôle de la précision des données structurées



Figure 52 Scènes du transfert de technologies portant sur la structuration des données (à gauche : analyse des données, à droite : création de données structurées)

4-7-4. Résultats du transfert de technologies et effet et problèmes pour la DGC

L'évaluation du transfert de technologies de la structuration des données a été effectuée comme suit sur la base d'une feuille de carte sur laquelle les homologues ont réalisé des travaux de compilation complémentaire. Pour l'évaluation, un membre du niveau moyen a été extrait des participants au transfert de technologie. Les résultats de l'évaluation ont été compilés en tableau d'évaluation du transfert de technologies (Annexe 13), mettant au clair l'état atteint et les problèmes à venir.

Lors de la 1^{ère} formation, tous les participants sont arrivés à effectuer la manipulation de base du logiciel, ils ont pu ajouter de nouvelles données, faire des opérations de dessin et donner des attributs, paramétrer l'affichage avec les attributs, calculer simplement la distance et la surface, etc., mais n'ont pas atteint un niveau d'analyse applicable aux travaux, et la 2^e formation a été réalisée pour cette raison.

Lors de la 2^e formation, en plus de la manipulation de base du logiciel, tous les participants ont maîtrisé une technique d'analyse spatiale simple. Par ailleurs, une technique sur l'expression cartographique bidimensionnelle et l'affichage tridimensionnel de la configuration du terrain a été maîtrisée. Une partie des participants ont d'eux-mêmes essayé une analyse spatiale plus difficile, et ont atteint les résultats espérés.

De plus, pour la création de données structurées, tous les participants ayant déjà acquis la manipulation de base du logiciel, et les employés de la DGC ayant d'eux-mêmes répété les exercices, tous les participants sont arrivés à créer des données.

Tableau 58 Évaluation du transfert de technologies portant sur la structuration des données

Rubrique	Travaux	Transfert de technologies	Méthode d'évaluation	Résultats d'évaluation	Attentes vis-à-vis de la DGC à l'avenir
Base théoriques de la structuration	Compréhension du SIG (compréhension de structure des données typiques)	Compréhension des grandes lignes du SIG Compréhension des grandes lignes de l'analyse du SIG Compréhension des structures ponctuelles, linéaires et de polygones	Évaluation qualitative par l'équipe d'étude	Annexe 13-1	Création de leur propre manuel, schéma de déroulement des travaux, etc.
SIG	Manipulation de base du logiciel de SIG	Élaboration de fichiers de formes Création d'attributs aux fichiers de formes Compréhension de types d'attributs, de types de données Réglage / modification des symboles	Évaluation qualitative par l'équipe d'étude	Annexe 13-2	Utilisation des résultats de cette formation en vue de la création de modèles échantillons SIG divers dans l'avenir

Rubrique	Travaux	Transfert de technologies	Méthode d'évaluation	Résultats d'évaluation	Attentes vis-à-vis de la DGC à l'avenir
	Promotion d'utilisations de données SIG	Définition de thème Création de données par application du transfert de technologies Visualisation des résultats d'analyse	Évaluation qualitative par l'équipe d'étude	Annexe 13-3	Création de divers modèles SIG d'application sur la base des données créées dans ce projet
Création de données structurées	Conversion de données SHP et compilation de données	Conversion de données DAO à données SHP Compilation de données SHP Compilation de données d'attribut	Mise en exécution de tests Évaluation qualitative par l'équipe d'étude	Annexe 13-4	Exercices pratiques de traitement des bordures cartographiques en dehors des cibles du transfert de technologies
Contrôle de la qualité	Création d'un tableau de contrôle de la précision	Contrôle logique Contrôle visuel Création d'un tableau de contrôle de la précision	Évaluation par comparaison avec les données d'exemple	Annexe 13-5	Maintien de la qualité des données créées et amélioration

4-8. Transfert de technologies portant sur le contrôle de la qualité

4-8-1. Objectifs et points essentiels

Le transfert de technologies portant sur le contrôle de la qualité, a mis l'accent sur les points essentiels ci-dessous, a été réalisé dans le cadre du chacun des transferts de technologies.

Tableau 59 Objectifs du transfert de technologies portant sur le contrôle de la qualité et méthode d'évaluation

Rubrique	Moment choisis pour le contrôle de la qualité	Contenu du contrôle de la qualité	Contenu du transfert de technologies
Levé des points de contrôle au sol	Avant le levé	Contrôle des équipements nécessaires	Technique de création de liste de contrôle
	Après la fin de l'observation GPS	Contrôle des équipements nécessaires	Technique de création de liste de contrôle
	Après la fin du nivellement	Vérification des résultats d'observation	
	Analyse de ligne de base	Évaluation des résultats de l'analyse de ligne de base	Technique de jugement automatique par logiciel
	Analyse d'ajustement du réseau	Évaluation des résultats d'analyse d'ajustement du réseau	Technique de jugement automatique par logiciel Technique de création de tableau de contrôle de la précision
Aérotriangulation	Après mesures de PCS et points de liaison	Évaluation des résultats de l'orientation mutuelle	Technique de jugement automatique par logiciel
		Nouveaux levés de points de liaison	Manipulation du logiciel et méthode de nouveau jugement
	Après calculs d'ajustement	Évaluation des résultats de l'analyse d'ajustement	Technique de jugement automatique par logiciel
		Nouvelles mesures de points de contrôle au sol et de points de liaison	Manipulation du logiciel et méthode de nouveau jugement
		Création d'un tableau de contrôle de la précision	Technique de création de tableau de contrôle de la précision
Identification/complètement sur le terrain	Avant l'exécution des travaux	Contrôle de la carte des travaux préliminaires	Technique de l'inspection de visu
	Pendant l'exécution des travaux	Contrôle des résultats de l'identification sur le terrain	Technique de l'inspection de visu (degré de perfectionnement, exactitude de positions, exactitude des thèmes adoptés)
Restitution numérique	Après la restitution numérique	Contrôle des objets planimétriques	Technique de l'inspection de visu de la carte imprimée (degré de perfectionnement, exactitude de positions selon l'échelle, exactitude des thèmes adoptés tels que les attributs) Technique d'inspection des attributs à l'aide de la manipulation du logiciel
		Contrôle des courbes de niveau	Technique de l'inspection de visu de la carte imprimée
			Technique de l'inspection automatique des données sans altitude

L'ETUDE SUR L'ETABLISSEMENT D'UNE BASE DE DONNEES TOPOGRAPHIQUES
AU TOGO RAPPORT FINAL

Rubrique	Moment choisis pour le contrôle de la qualité	Contenu du contrôle de la qualité	Contenu du transfert de technologies
			Technique de l'inspection automatique des courbes de niveau et des points simples d'altitude
		Création d'un tableau de contrôle de la précision	Technique de création de tableau de contrôle de la précision
Compilation numérique Compilation complémentaire	Après la compilation numérique, et la compilation complémentaire	Jonction entre feuilles, etc.	Inspection automatique des emplacements d'erreur et méthode correction
		Contrôle et correction des données à erreurs logiques	Inspection automatique des emplacements d'erreur (cohérence logique) et technique de leur correction
		Contrôle de la topologie	Inspection automatique des emplacements d'erreur (cohérence logique) et technique de leur correction
		Création d'un tableau de contrôle de la précision	Technique de création de tableau de contrôle de la précision
Symbolisation de la carte	Après la symbolisation de la carte	Contrôle de l'état de conversion des données	Inspection automatique des emplacements d'erreur (degré de perfectionnement) et technique de leur correction
		Contrôle de la carte imprimée	Technique de l'inspection de visu à l'aide de la carte imprimée
		Création d'un tableau de contrôle de la précision	Technique de création de tableau de contrôle de la précision
Structuration des données numériques	Après la structuration des données numériques	Contrôle de l'état de conversion des données	Inspection automatique des emplacements d'erreur (degré de perfectionnement) et technique de leur correction
		Contrôle des attributs des données créées	Inspection automatique des emplacements d'erreur (exactitude des thèmes adoptés) et technique de leur correction

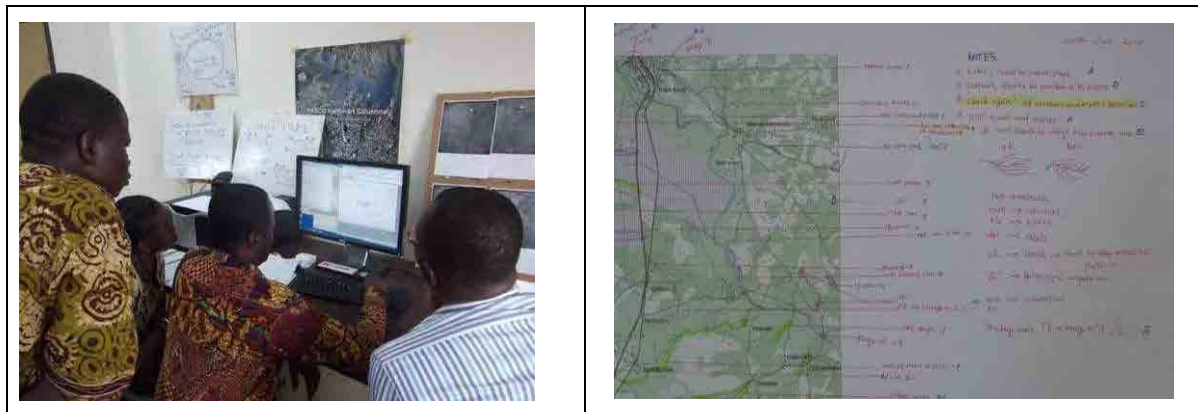


Figure 53 Scènes du transfert de technologies portant sur le contrôle de la qualité (à gauche : création d'un tableau de contrôle de la précision des résultats de l'aérotriangulation, à droite : carte constituée par symbolisation)

4-8-2. Résultats du transfert de technologies et effets et problèmes pour la DGC

Les résultats du transfert de technologies portant sur le contrôle de la qualité ont été évalués comme ci-dessous.

Dans tous les processus, les participants sont arrivés à pouvoir réaliser eux-mêmes le contrôle et la correction des résultats, et aussi à établir un tableau de contrôle de la précision, le document de

classement de la qualité des résultats définitifs dans les processus nécessaires.

Désormais, on peut espérer que dans les projets futurs aussi, ils pourront laisser des documents d'évaluation de la qualité par processus et les gérer, et aussi poursuivre leurs efforts pour la normalisation des processus où les différences de résultats entre opérateurs apparaissent facilement, par exemple la restitution numérique.

Tableau 60 Évaluation des résultats du transfert de technologies portant sur le contrôle de la qualité

Rubrique	Contenu du contrôle de la qualité	Méthode d'évaluation	Résultats de l'évaluation	Problèmes
Levé des points de contrôle au sol	Contrôle des équipements	Capacité de contrôler les équipements et leur nombre sur la base de la liste (évaluation qualitative par l'équipe d'étude)	A acquis la technique du contrôle des équipements de façon habituelle	Néant
	Observation GPS Analyse GPS	Capacité de contrôler les résultats des calculs, d'extraire et corriger les emplacements problématiques (évaluation du tableau de contrôle de la précision)	A pu créer un tableau de contrôle de la précision (Annexe 14-1)	Néant
	Nivellement	Capacité de contrôler les résultats des calculs, d'extraire et corriger les emplacements problématiques (évaluation du tableau de contrôle de la précision)	A pu créer un tableau de contrôle de la précision (Annexe 14-2)	Néant
Aérotriangulation	Mesures de PCS et points de liaison	Capacité de réaliser l'inspection de visu après les levés (évaluation qualitative par l'équipe d'étude)	A atteint le niveau de faire une inspection de visu chaque fois	Néant
	Calcul d'ajustement	Capacité de contrôler les résultats des calculs, d'extraire et corriger les emplacements problématiques (évaluation du tableau de contrôle de la précision)	A pu créer un tableau de contrôle de la précision (Annexe 14-3)	En cas de grand volume de photos dans l'avenir, division des zones cibles pour faciliter le contrôle de la précision
Identification/complètement sur le terrain	Contrôle de la carte des travaux préliminaires	Capacité de réaliser l'inspection de visu, et d'extraire et corriger les emplacements problématiques (évaluation du degré de perfectionnement)	A pu créer des documents corrigés	Néant
	Contrôle des résultats de l'étude	Capacité de réaliser l'inspection de visu, et d'extraire et corriger les emplacements problématiques (évaluation du degré de perfectionnement, de l'exactitude de positions, de l'exactitude des thèmes adoptés, etc.)	A pu créer des documents corrigés	Néant
Restitution numérique	Contrôle des objets planimétriques Contrôle des courbes de niveau	Capacité de manipuler le logiciel, de contrôler la carte imprimée, d'extraire et de corriger les points problématiques (évaluation, à l'aide du tableau de contrôle de la précision, du degré de perfectionnement, de l'exactitude de positions selon l'échelle, de l'exactitude des thèmes adoptés tels que les attributs)	A pu créer un tableau de contrôle de la précision (Annexe 14-4)	Normalisation des résultats entre les opérateurs
Compilation numérique Compilation complémentaire	Jonctions entre feuilles, etc.	Capacité de contrôler par manipulation du logiciel, d'extraire et de corriger les points problématiques (évaluation du degré de perfectionnement à l'aide du tableau de contrôle de la précision)	A pu créer un tableau de contrôle de la précision (Annexe 14-5)	Néant

L'ETUDE SUR L'ETABLISSEMENT D'UNE BASE DE DONNEES TOPOGRAPHIQUES

AU TOGO RAPPORT FINAL

Rubrique	Contenu du contrôle de la qualité	Méthode d'évaluation	Résultats de l'évaluation	Problèmes
	Contrôle et correction des erreurs logiques Contrôle de la topologie	Capacité de contrôler par manipulation du logiciel, d'extraire et de corriger les points problématiques (évaluation de la cohérence théorique à l'aide du tableau de contrôle de la précision)		Renforcement de l'efficacité des travaux de traitement des objets de type varié et de grandes quantités des données.
Symbolisation de la carte	Contrôle de la conversion (DAO -> Illustrator)	Capacité de contrôler par manipulation du logiciel, de vérifier le succès de la conversion des données (évaluation du degré de perfectionnement)	Est arrivé à pouvoir faire la conversion sans erreur	Néant
	Contrôle de la carte imprimée de données symbolisées (1/50.000 ^e)	Capacité de procéder au contrôle sur la carte imprimée, d'extraire et de corriger les points problématiques (évaluation du tableau de contrôle de la précision)	A pu créer un tableau de contrôle de la précision (Annexe 14-6)	Normalisation des résultats entre les opérateurs
Symbolisation de la carte	Contrôle de la conversion des données (DAO -> ArcGIS)	Capacité de contrôler par manipulation du logiciel, de vérifier le succès de la conversion des données (évaluation du degré de perfectionnement)	Est arrivé à pouvoir faire la conversion sans erreur	Néant
	Contrôle des attributs	Capacité de contrôler par manipulation du logiciel, d'extraire et de corriger les points problématiques (évaluation de l'exactitude des thèmes adoptés)	Est arrivé à pouvoir faire la conversion sans erreur	Néant

4-9. Transfert de technologies portant sur la correction partielle

4-9-1. Objectifs et points essentiels

Le transfert de technologies portant sur la correction partielle, a mis l'accent sur les points essentiels ci-dessous, et a été réalisé dans le cadre du chacun des transferts de technologies.

Les données de ponts et routes prévus dans les projets « Images de satellite WorldView-2 prises en mai 2012 » et « Direction des Travaux publics, Ministère des Travaux publics » en tant que données de référence pour le transfert de technologies portant sur la restitution numérique.

Ces données de référence et la carte topographique nouvellement restituée ont été comparées et examinées, et en cas de découverte de changement, sa cause et sa portée ont été classifiées ; la nécessité de la correction ou non a été étudiée sur la base des critères de correction ou non, et si le changement a été jugé nécessaire, le transfert de technologies portant sur la mise à jour a été réalisé.

Pour les transferts de technologies portant sur la compilation numérique, la symbolisation et la structuration, les travaux ont été réalisés en extrayant des emplacements où les éléments à changer étaient les plus concentrés, d'après les résultats de la restitution numérique.

Tableau 61 Objets cibles du transfert de technologies de correction partielle

Rubriques	Cause du changement	Portée du changement	Critère	Changement	Données de référence
Routes	Urbanisme (aménagement de routes)	Longueur : env. 30,0 km	Aménagement/élargissement de route à chaussée de plus de 5,5 m de largeur	Copie de données Changement de couche Déplacement, suppression de bâtiment Jonction	Projet de la Direction générale des travaux publics, Ministère des Travaux publics
		Longueur : env. 5,6 km Largeur de la chaussée : env. 25,0 m	Aménagement/élargissement de route à chaussée de plus de 5,5 m de largeur	Nouvel ajout Changement de forme Déplacement, suppression de bâtiment Jonction	WorldView-2
		Longueur : env. 20,0 km Largeur de la chaussée : env. 40,0 m			
Ponts	Urbanisme (nouveaux ponts)	Longueur : env. 7,0 km	Plus de 5,5 m de largeur de chaussée	Copie de données Jonction	Projet de la Direction générale des travaux publics, Ministère des Travaux publics

Rubriques	Cause du changement	Portée du changement	Critère	Changement	Données de référence
Zone résidentielle fortement peuplée	Afflux de population (zone agricole → zone fortement peuplée)	Surface : env. 1,0 km ²	Plus de 150m×150m	Changement de forme Changement de symbole Suppression de bâtiment Attribution de symbole	Exemples de travaux pratiques
Végétation	Végétation (champs → forêts)	Surface : env. 0,5 km ²	Plus de 150m×150m	Ajout de limites de végétation Changement de symbole	Exemples de travaux pratiques

Tableau 62 Contenu du transfert de technologies portant sur la correction partielle

Rubrique	Contenu du transfert de technologies
Restitution numérique	Détection de la cause du changement chronologique et de l'emplacement à corriger selon l'envergure Correction de données Jonction avec une portée existante
Compilation numérique Compilation complémentaire	Nettoyage de données selon l'emplacement à corriger Assemblage des polygones
Symbolisation de la carte	Conversion des données de l'emplacement à corriger Jonction avec une portée existante
Structuration des données numériques	Conversion des données de l'emplacement à corriger Jonction avec une portée existante

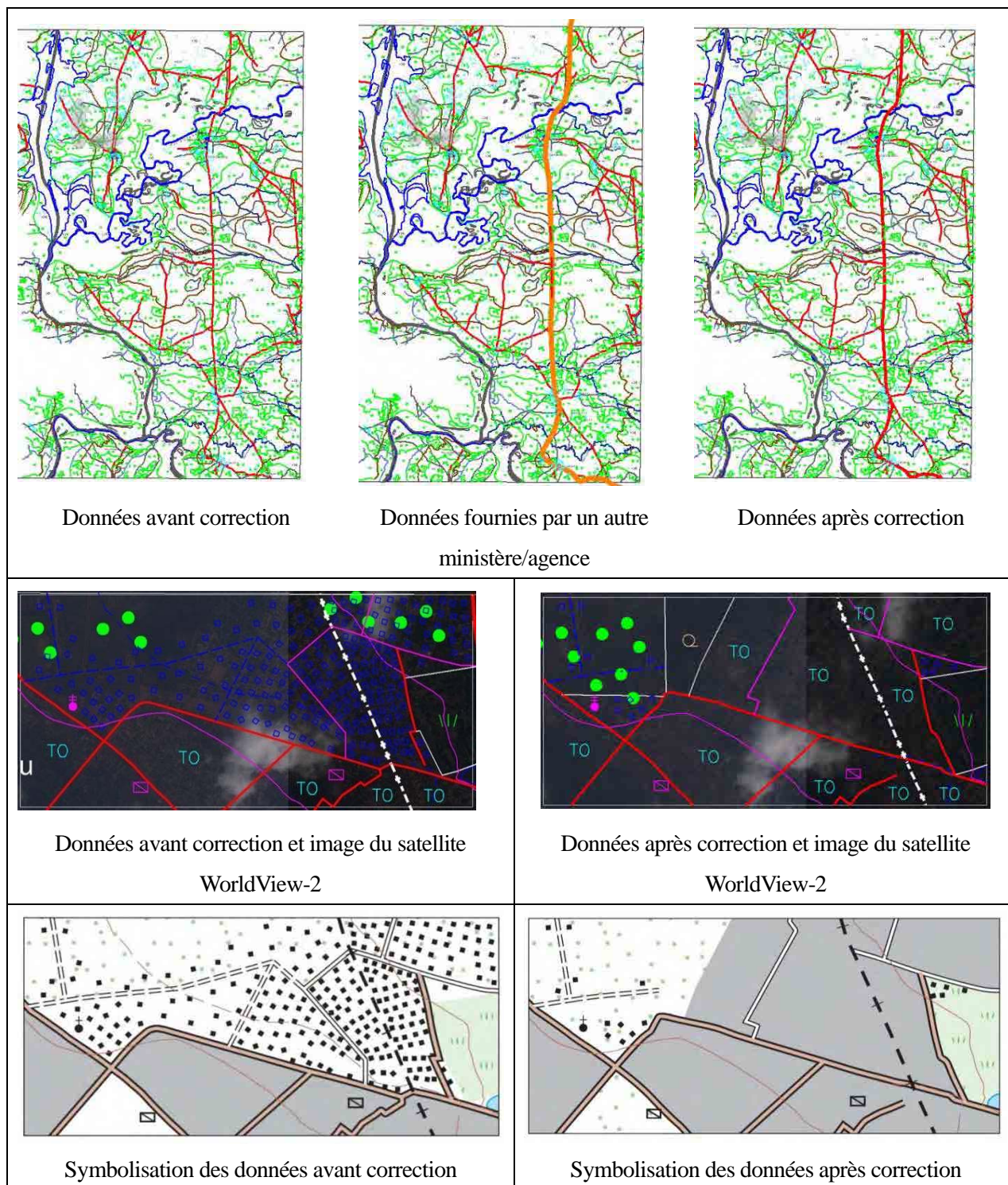


Figure 54 Données partiellement corrigées (en haut : route et pont, en bas : route, zone fortement peuplée, végétation)



Figure 55 Scènes du transfert de technologies portant sur la correction partielle (à gauche : restitution numérique, à droite : symbolisation)

4-9-2. Résultats du transfert de technologies et effets et problèmes pour la DGC

Le transfert de technologies portant sur la correction partielle a été évalué comme suit.

Les éléments exigeant une correction partielle existant sur la portée concernée sont des routes, ponts, zone résidentielles fortement peuplées, végétation, mais des travaux pratiques ont pu être faits pour toutes les opérations nécessaires pour la correction partielle, par exemple le changement de couche des données Point, Ligne et Surface, la copie/suppression de données, le changement de forme, la jonction, etc.

La correction partielle tridimensionnelle par exemple changement topographique n'a pas pu être réalisée, mais en adaptant le contenu du transfert de technologies de la restitution numérique, les travaux seront possibles sans problème. Dans l'avenir, comme dans ces travaux pratiques, le gestionnaire des informations de la carte topographique (DGC) mettra en commun ces informations de carte topographique avec les utilisateurs, et on espère que sera établi un mécanisme au sein de la DGC dans lequel les résultats de travail des utilisateurs programmé en utilisant les informations de la carte topographique seront mis au courant de la DGC, pour s'en servir en vue de la mise à jour de la carte topographique.

Tableau 63 Évaluation des résultats du transfert de technologies portant sur la correction partielle

Rubrique	Contenu du contrôle de la qualité	Méthode d'évaluation	Résultats de l'évaluation	Problèmes
Restitution numérique	Détection d'emplacements à corriger selon la cause et l'envergure du changement chronologique	Inspection de visu par les membres de l'équipe des emplacements corrigés par les employés de la DGC	L'envergure de l'emplacement à changement chronologique a été comprise, et les travaux réalisés	Détection des emplacements à changement chronologique en cas de changement topographique
	Correction de données	Inspection de visu par les membres de l'équipe	Un code d'objet approprié a été sélectionné, et les travaux ont été réalisés sans problème	Néant
	Jonction avec une portée existante	Contrôle du degré de perfectionnement	La jonction de toutes les données linéaires mises à jour a été finalisée	Néant
Compilation numérique Compilation complémentaire	Nettoyage des données selon l'emplacement à corriger	Contrôle du degré de perfectionnement	Toutes les erreurs logiques ont pu être corrigées	Néant
	Assemblage des polygones	Inspection de visu par les membres de l'équipe	Le polygone nécessitant l'assemblage a été sélectionné et les travaux réalisés	Néant
Symbolisation de la carte	Conversion de données à l'emplacement à corriger	Contrôle du degré de perfectionnement	La conversion des données a pu être faite sans erreur	Néant
	Jonction avec une portée existante	Contrôle du degré de perfectionnement	Toutes les données linéaires et polygonales mises à jour ont pu être jointes	Néant
Structuration des données numériques	Conversion de données à l'emplacement à corriger	Contrôle du degré de perfectionnement	La conversion des données a pu être faite sans erreur	Néant
	Jonction avec une portée existante	Contrôle du degré de perfectionnement	Toutes les données linéaires et polygonales mises à jour ont pu être jointes	Néant

Chapitre 5 Programme de déroulement des travaux et affectation du personnel

5-1. Programme de déroulement des travaux et chronogramme des activités

Le programme de déroulement des travaux et le chronogramme des activités sont indiqués dans les pages suivantes.

Rubriques de l'étude et Déroulement des opérations

