

INSTITUT GEOGRAPHIQUE DU MALI
MINISTERE DE L'EQUIPEMENT, DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE,
DE L'ENVIRONNEMENT ET DE L'URBANISME, REPUBLIQUE DU MALI (IGM)

ETUDE
SUR
LA CARTE DE BASE
DE LA REPUBLIQUE DU MALI
DANS LA ZONE DE KITA

MANUEL
DE
CARTOGRAPHIE NUMERIQUE

OCTOBRE 2001

ASIA AIR SURVEY CO., LTD.

S S F

J R

01-147

AVANT-PROPOT

En réponse à la requête du Gouvernement de la République du Mali, le Gouvernement du Japon a décidé de réaliser une "Etude sur la carte de base de la République du Mali dans la zone de Kita".

Ce manuel préparé par l'Equipe d'étude et l'homologue IGM couvre le transfert technologique pour l'ensemble de la méthode de cartographie numérique.

Pour le fonctionnement détaillé de l'équipement et du logiciel informatique, on se référera aux modes d'emploi fournis par les fabricants respectifs.

Le présent manuel ayant été préparé en tant que version 1,0, il est espéré et recommandé que l'IGM procédera dans le futur à des modifications et ajouts au fil de ses projets de cartographie.

Finalement, je souhaite exprimer ma sincère reconnaissance envers l'IGM de la République du Mali, pour l'étroite collaboration dont a bénéficié l'Equipe d'étude.

octobre 2001

Junichi Koseki
Chef de l'équipe d'Etude sur la
carte de base de la République du
Mali dans la zone de Kita

MANUEL DE CARTOGRAPHIE TOPOGRAPHIQUE NUMERIQUE
(GPS System, Niveau Numerique, La prise de vue aerienne,
Photo interpretation, Photo identification, Complettement sur le terrain,
Les operations de l'ordinateur personnel)

Contents

Chapter 1 GPS SYSTEM

**A GPS SYSTEM 300 ET DU TRAITEMENT DES DONNEES A
L'ORDINATEUR**

- 1 Introduction
- 2 Les capteurs GPS
- 3 Les Controleurs GPS
- 4 Le logiciel de Post Traitement

B MISE EN OEUVRE DU GPS-SYSTEM 300

- 1 Mise en station de l'equipment
- 2 Mise en marche del'instrument
- 3 Mesures(ou Obsrvations) avec le GPS
- 4 Remarques sur les mesures GPS

C TRAITEMENT DES DONNEES DANS LE LOGICIEL SKI

- 1 Creation du Projet
- 2 Import des donnees
- 3 Traitement des donnees

D AJUSTMENT

E DATUM MAP

F CALCUL DES PARAMETRES DE TRANSFORMATION

G TRANSFORMATION DES COORDONNEES

Chapter 2 NIVEAU NUMERIQUE

A MANUEL D'UTILIZATION DU NIVEAU NUMERIQUE WILD NA 2000

Chapter 3 LA PRISE DE VUE AERIENNE

A MANUEL SUR LA PRISE DE VUE AERIENNE

- 1 Preparation

- 2 Control du plan de vol
- 3 Formalites administratives
- 4 Prise de vue
- 5 Control preliminaire
- 6 Documents a fournir

Chapter 4 MANUEL SUR LES TRAVAUX DE LA PHOTO INTERPRETATION

A PROCEDE

B METHODE DE REPORT DES DETAILS SUR CAIQUE

- 1 Voies de communication
- 2 Vegetation
- 3 Hydrographie
- 4 Relief
- 5 Havitation
- 6 Limite administrative
- 7 Chemin de fer, ligne de transport d'energie electrique

Chapter 5 PHOTO IDENTIFICATION

A MANUEL SUR LES TRAVAUX DE LA PHOTO IDENTIFICATION

- 1 Documentation
- 2 Collecte des infromations
- 3 Enquetes preliminaires
- 4 Preparation des travaux de terrain
- 5 Travaux de terrain
- 6 Resultats attendus

Chapter 6 COMPLETEMENT SUR LE TERRAIN

A MANUEL SUR LES TRAVAUX DE COMPLETEMENT SUR LE TERRAIN

- 1 Documentation
- 2 Travaux de bureau
- 3 Travaux de terrain
- 4 Recontre avec les responsables locaux
- 5 Travaux de mise au propre au bureau

Chapter 7 Les operations de l'ordinateur personnel

A UTILISATION DE L'ORDINATEUR PERSONNEL

- 1 Mise en marche et arret de l'ordinateur
- 2 Utilisation de la souris
- 3 Mise en service
- 4 Partage de dossiers
- 5 Operation pour le partage dossiers

B INSTALLATION D'UN GESTIONNAIRE D'IMPRIMANTE

C LES OPERATIONS DE BASE SUR LE LOGICIEL MICROSTATION SE

- 1 Demarrage
- 2 Creation du fichier de dessin
- 3 Installation des unites de mesure
- 4 Agrandissement et reduction de l'image a l'ecran
- 5 Dessin de plusieurs linges

D MANUEL SUR LES OPERATIONS DE BASE DU
LOGICIEL<DESCARTES>

- 1 Demarragee
- 2 Conversion du format
- 3 Transfert des donnees de l'image
- 4 Affichage des informations sous Microstation
- 5 Visualisation de donnees de l'image orthographique dans la position
- 6 Transfert des informations de l'image orthographique au fichier de donnees HMR
- 7 Georeferencement du calque(superposition des images)

MANUEL D'UTILISATION DU GPS - SYSTEM 300 ET DU TRAITEMENT DES DONNEES A L'ORDINATEUR

A- INTRODUCTION :

Les équipements Leica system 300 sont constitués d'un matériel de réception GPS et d'un logiciel P.C. de traitement des données par ordinateur.

Ces équipements sont :

1. LES CAPTEURS GPS : qui sont des récepteurs pouvant capter les signaux GPS du satellites NAVSTAR et calculer la distance aux satellites visibles. Les capteurs qui sont de différents types sont utilisés avec des antennes AT 202 /203.

2. LES CONTROLEURS GPS : qui commandent les capteurs et enregistrent les données.

Ils possèdent un panneau d'affichage et un clavier, interface utilisé par le topographe lors des travaux de terrain avec l'équipement GPS.

Il existe deux types de contrôleurs, le CR 333 et le CR 344. Le modèle CR 344 permet d'effectuer des opérations en temps réel et peut être connecté à un modem radio. L'interface utilisateur du contrôleur comporte six touches de fonction (F1 à F6).

3. LE LOGICIEL DE POST TRAITEMENT : qui permet de traiter les observations recueillies avec les récepteurs (capteurs et contrôleurs) GPS en vue de déterminer des lignes de base et des coordonnées.

Le modèle SKI pour le mode statique est le programme de post-traitement standard des récepteurs bi-fréquence.

Le mode statique étant une méthode d'observation à partir de deux récepteurs stationnaires ou plus. Il convient à la détermination de longues lignes de base, mesurées à l'aide d'au moins quatre (04) satellites. Pour obtenir des résultats précis sur de longues lignes, il est nécessaire de faire des observations d'au moins 1 heure, de préférence 2 ou même d'avantage.

En général, l'installation du logiciel doit être assurée par le fabricant Leica. en même temps qu'une brève formation.

Si ce n'est pas le cas, il est recommandé de suivre rigoureusement les instructions notées dans la notice délivrée par le fabricant.

B- MISE EN OEUVRE DU GPS - SUSTEM 300

Pour les observations sur le terrain, le mode statique basé sur le principe de deux récepteurs a été utilisé. Le récepteur de référence étant fixe en un point avec des observations sur satellites en continu et le récepteur itinérant se déplaçant de point en point en des temps déterminés pour un type de travail indiqué.

1. MISE EN STATION DE L'EQUIPEMENT :

- installer le capteur avec antenne sur le trépied callé.
- relier la batterie au capteur ou au contrôleur avec le câble 1.8m et connecter le contrôleur au capteur par le câble de 2,8m.

Pour des observations de longues durées, il est nécessaire de connecter deux batteries à la fois au capteur. Les batteries étant chargées au préalable.

2. MISE EN MARCHÉ DE L'INSTRUMENT : Elle comporte les opérations suivantes :

- insérer la pile dans la carte mémoire et l'introduire dans le contrôleur.
- prenez soin de formater au préalable toute nouvelle carte mémoire par la procédure décrite dans la notice d'emploi du GPS - system 300.

3. MESURES (OU OBSERVATIONS) AVEC LE GPS :

Après avoir formaté, procéder aux formalités permettant de démarrer les observations. Ensuite laisser les deux récepteurs poursuivre les satellites et enregistrer les données pendant 15 minutes. A savoir :

- entrer un identifiant (Point I D), c'est à dire les références du point stationné.
- mesurer l'altitude du point avec le crochet porte-ruban et entrer cette valeur dans la zone " Height ". Lorsque l'antenne est installée sur un trépied avec un support GRT 44 et une embase, son excentricité vaut exactement 0,441m.
- entrer cette valeur dans la zone " Antenne Offset ".

Après l'introduction de tous les paramètres nécessaires, vous pressez (appuyer) sur la touche " MEAS (F1) " pour déclencher les mesures.

La phase de démarrage du contrôleur étant terminée, l'équipement captera les données de satellites dans quelques minutes.

Le contrôleur indiquera à l'opérateur les informations sur le nombre de satellites observés, sur le nombre d'époques de mesure enregistrées et le G DOP courant.

- attendre que les récepteurs soient en contact avec les satellites disponibles, par exemple 3 / 3, 4 / 4, 5 / 5 ou 6 / 6.
- mesurer pendant 5 minutes environ et porter les résultats obtenus des mesures sur les fiches imprimées à cet effet.
- ensuite, après avoir mesuré pendant quelques minutes et fixé les paramètres requis dans le menu Survey, presser " STOP(F1) ".

Le message suivant apparaît : " Stop Measuring ? (Y/ N) ".

- valider avec " Y " pour arrêter les mesures.

Les observations sont alors interrompues et vous avez la possibilité de changer pour la dernière fois l'identification du point, la hauteur lue et le décalage jusqu'à l'antenne.

- presser maintenant " REC - PT (F1) " pour enregistrer l'information sur le point dans la carte mémoire introduite auparavant.

- appuyer ensuite sur " EXIT - M (F2) " pour quitter la mission. Le message suivant apparaît : " Exit mission ? Sure ? (Y/N) ".

- valider avec " Y ". Et vous vous retrouvez dans le menu principal " Main Menu ".

En ce moment vous pouvez éteindre le contrôleur, pour cela, presser la touche " OFF ".

REMARQUES SUR LES MESURES GPS:

- Le GPS est un système de positionnement différentiel, basé sur deux récepteurs qui mesurent de façon simultanée et observent les mêmes satellites. Les résultats sont fournis par le logiciel de post - traitement SKI.

On désigne la station fixe par récepteur de référence et la station mobile par récepteur itinérant.

Le logiciel SKI calcule les lignes de base entre le récepteur de référence et le récepteur itinérant qui doivent être configurées sur le même intervalle d'enregistrement et sur le même mode d'enregistrement soit " Compacted " (Compactage), soit " Sampled " (échantillonnage).

Les récepteurs (référence et itinérant) restent stationnaires le temps d'enregistrer suffisamment de signaux satellites pour la résolution des ambiguïtés.

Le temps d'observation nécessaire à l'obtention d'un résultat précis en post - traitement est conditionné par divers facteurs : longueur de ligne de base, nombre de satellites, géométrie des satellites (GDOP), ionosphère.

- Les perturbations ionosphériques sont fonction du temps et de la position géographique des récepteurs au sol.

Avec un sensor SR 299, le temps d'observation minimum pour des levés en statique rapide, avec 4 satellites ou plus et un bon GDOP (« ou = 8), est de deux minutes.

Ceci peut s'avérer suffisant pour des lignes courtes. Mais en cas de très fortes perturbations ionosphériques, il est souvent nécessaire de prolonger le temps des observations.

Il est à retenir qu'il est impossible d'indiquer avec précision les temps d'observation requis au système GPS.

- En effet, l'instabilité ionosphérique constitue la principale restriction en matière de précision des mesures GPS. Ces influences sont 3 à 4 fois plus élevées de jour que de nuit et varient avec la longueur de la ligne.

Les effets ionosphériques changent également en fonction du temps et de la position géographique des récepteurs. Ils peuvent introduire des erreurs systématiques dans les mesures de phases et conduire à des résultats hors spécifications.

La seule façon de minimiser ces influences est de réaliser des observations suffisamment longues pour permettre un bon post - traitement.

- Les lignes dépassant environ 15 km doivent être observées le plus longtemps possible (1 ou 2 heures minimum). Il peut être avantageux de mesurer les lignes longues de nuit lorsque les perturbations ionosphériques sont plus faibles.

C TRAITEMENT DES DONNEES DANS LE LOGICIEL SKI :

Après avoir connecté la batterie au contrôleur et le contrôleur à l'ordinateur, procéder comme suit :

- allumer le contrôleur et l'ordinateur.
- lancer **Windows**, puis **SKI**.
- choisir le mode transfert et créer le projet.

Il est à noter que le transfert pourrait se faire aussi à partir d'un lecteur de mémoire.

1. CREATION DU PROJET :

Le projet est créé pour le transfert des données de la carte mémoire. Alors, procéder comme suit :

- sélectionner le module * **Projet** *
- appeler * **Manager** *, puis * **New** *.
- entrer un chemin d'accès dans lequel vous souhaitez enregistrer le projet.
- entrer un nom de projet et quitter la composante * **Projet** *.

2. IMPORT DES DONNEES :

Toutes les données enregistrées dans les différents contrôleurs doivent être transférées (importées) dans SKI. Après avoir transféré les données enregistrées sur les cartes mémoires des contrôleurs sur le disque dur de l'ordinateur, on peut les sauvegarder par un Backup en les transférant sur la disquette. Alors procéder comme suit :

- sélectionner le module * **Import** *.
- appeler * **Measurement** *.
- sélectionner le contrôleur GPS.
- choisir le support * **Memory card** *, si vous voulez enregistrer les données sur une disquette.

- choisir le module " Internal Memory " pour stocker les données dans la mémoire interne (disque dur).
- respecter les instructions affichées, puis presser " OK ". Alors les données seront lues par SKI.
- ensuite sélectionner les travaux ou jeux de données que vous souhaitez copier dans l'ordinateur et presser " Copy ". Une fois la copie réalisée.
- appuyer sur " OK ".

REMARQUE : Il faut alors importer les données dans un projet particulier.

Les données copiées dans l'ordinateur sont affichées dans la boîte gauche, le projet dans lequel elles sont stockées dans la boîte droite. Alors:

- sélectionner les données en cliquant dessus et.
- presser " Insert " pour transférer les données au projet. Une fois, l'import terminé, quitter la composante " Import ".

3. TRAITEMENT DES DONNEES : (Data Processing)

a - MODE DE TRAITEMENT : (Processing Mode)

En effet, le logiciel SKI propose deux modes de traitement, dont l'un permettant d'évaluer les lignes de base (Base line) et l'autre permettant de calculer la position des points isolés (Single Point). Pour cela, procéder comme suit :

- sélectionner " Configuration "
- choisir le module " Processing Mode "
- appuyer sur " Base line " (ligne de base)
- ou presser " Single Point " (Point isolé).

b - Data Processing (traitement des données)

- sélectionner le module " Data Processing " , la date à laquelle vous avez effectué les mesures s'affiche.
- sélectionner cette date, puis presser " Ok " , alors le jour sera sélectionné.
- choisir " Manual " , il apparaît un diagramme montrant les deux stations à partir desquelles ont été faites les mesures.
- sélectionner l'outil Station de référence, affiché au bas de l'écran.
- cliquer sur l'une des lignes, elle sera sélectionnée comme station de référence et affichée en Rouge.

- sélectionner l'outil station itinérante au bas de l'écran.
- cliquer sur l'autre ligne, elle sera sélectionnée comme station itinérante et affichée en Vert. Alors, une fois que la ligne de base a été sélectionnée.
- cliquer sur " OK "

Ensuite, pour démarrer le calcul, cliquer sur " Commute ".

- alors, sélectionner tous les points (de station itinérant) en les noircissant.
- choisir le module " Store " (pour stocker)
- choisir " loge " et cliquer sur " Résultes " pour visualiser les résultats.
- appuyer sur " Priant " pour imprimer les résultats.
- sortir en pressant sur " Exit ".

REMARQUE : Une ligne s'affichera avec la précision correspondante.

Il est alors possible d'exporter les résultats en vue d'un traitement ultérieur.

Pour visualiser les coordonnées, procéder comme suit :

- cliquer sur " Details ".
- déplacer le curseur sur la ligne et cliquer.

Ainsi, les coordonnées des points itinérants (Station itinérante) s'afficheront à l'écran pour le report.

C - AJUSTEMENT :

- sélectionner le module " Ajustement ".
- choisir " Import "

- choisir " SKI project " .
- sélectionner et valider (cliquer) sur la station de référence.
- presser " OK " .
- choisir " Id " .
- appuyer sur " Exit " .
- sélectionner le module " Coordinate and class " .
- faire double clique sur la référence.
- choisir " Point to be computed " .
- cliquer sur " Filed points position and Height " .
- introduire les coordonnées géographiquées WGS 84 et l'altitude (Z) de la station de référence.

- choisir " N " pour la latitude.
- choisir " W " pour la longitude, selon le cas du projet de KITA.
- Ensuite, réduire l'échelle en choisissant le menu " Utilities " .
- cliquer sur " Set scale à 0.01 " et puis presser " OK " .
- sélectionner " Show " et cliquer " grid " .
- revenir sur le menu Utilities " et cliquer sur " print " pour imprimer.
- Ensuite, sélectionner " Export to Datum Map " (Utilities) et faire " OK " .
- sélectionner " Géodetic " ----- " select all " .
- écrire le nom : " coordinate set " ----- " export " .

d - DATUM MAP :

- sélectionner " Import " ----- " export " .
- cliquer sur " Coordinate set " , puis " OK " .
- cliquer sur " Edit " ----- " select all " ----- " Edit " .
- maintenir seulement les numéros et effacer les autres chiffres et lettres .
- sélectionner " Geodetic " ----- " Ok " .
- presser " Display " ----- " print " .

e - CALCUL DES PARAMETRES DE TRANSFORMATION

Il permet de déterminer un jeu de paramètres de transformation entre deux systèmes de coordonnées.

Exemple: coordonnées WGS 84 (Système A)

coordonnées UTM (système B)

Dans le cas de deux, trois, voire sept points, procéder comme suit:

- sélectionner " Datum Map " .
- choisir " Transformation Paraméter " .
- cliquer " Classical " .
- appuyer sur " Determine parameters " . il apparait le tableau suivant :
- " coordinate set system A " .
- " coordinate set system B " .

Alors, procéder comme suit:

- 1 - Sélectionner le jeu des coordonnées du système A
- 2 - Puis sélectionner le jeu des coordonnées du système B
- 3 - et presser " OK " .

Ensuite sélectionner " Datum / Map " .

- cliquer " Import " ----- " Export " .
- choisir " Coordinate set " ----- " Add - type of input " .
- sélectionner les coordonnées des points, puis " OK " .
- appuyer sur " Edit " ----- " Cartesian " . puis " OK " .

Revenir à " Datum / Map " .

- cliquer " Import " ----- " Export " .

- cliquer * Edit * ----- * Cartesian *
- cliquer un point commun dans le système A et dans le système B
- choisir * Match *
- répéter à partir de 1 pour tous les points communs.
- presser * OK *.

NB : On peut choisir aussi * Auto Match *.

f - TRANSFORMATION DES COORDONNEES :

- retourner dans SKI
- sélectionner * Datum / Map *----- * Transform coordinate *
- sélectionner le jeu des coordonnées de la façon suivante :
WGS 84 - UTM ----- UTM
- presser * OK * . les résultats transformés apparaissent.
- cliquer

MANUEL D'UTILISATION DU NIVEAU NUMERIQUE WILD NA 2000

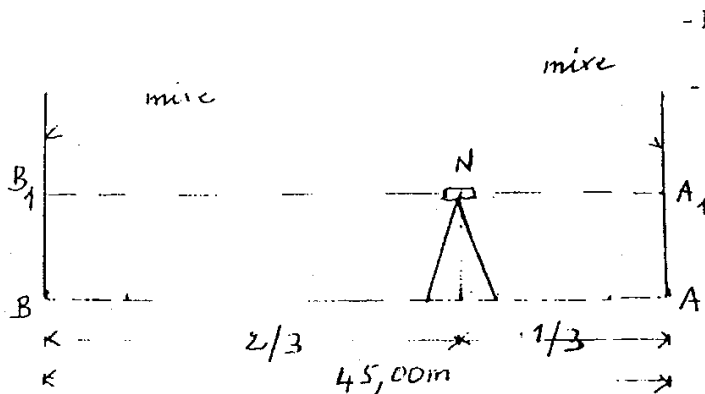
Première phase : CHECK (Contrôle du niveau Numérique).

Pour cette opération, choisir une distance inférieure ou égale à 45. 00m.

Par exemple (A : B) et la diviser en trois (3) parties égales.

L'opération s'effectue en deux (2) étapes :

Première étape : Mettre le niveau en station à une distance de (1 / 3) entre les points A et B (soit à 15m du point A) et procéder de la manière suivante en appuyant sur les boutons ci-contre :



- Programme **PROG**

↑ **DSP**

- DSP

↓ **DSP**

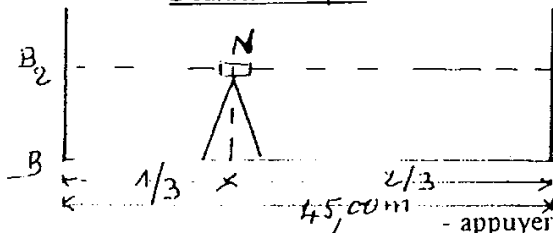
jusqu'à l'apparition de **CHECK X ADJUST**

- appuyer sur le bouton **RUN**.
- faire une visée arrière
- appuyer sur le bouton **Rouge** pour avoir la mesure (A1).
- puis faire une visée avant
- appuyer sur le bouton **Rouge** pour avoir la mesure (B1)

Après ces opérations, l'appareil affiche " Move Instrument "

- Pour confirmer, appuyer sur le bouton " YES "

Deuxième étape :



Mettre cette fois-ci, le Niveau en station à une distance égale à 2/3 entre les points A et B (soit à 30m du point A).

- effectuer une visée avant sur la mire placée en B

- appuyer sur le bouton **Rouge** pour avoir la mesure (B2)

- faire une visée arrière sur la mire placée en A

- appuyer sur le bouton **Rouge** pour avoir la mesure (A2).

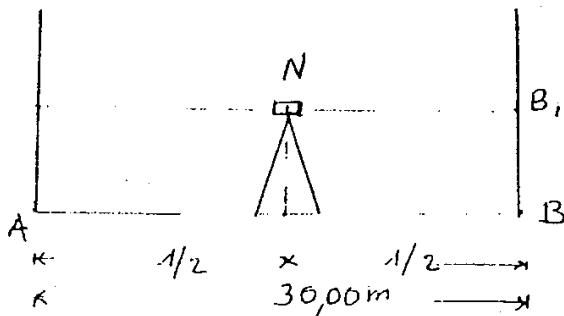
- appuyer sur le bouton " DSP " jusqu'à l'affichage de " Compute coll "

Deuxième phase : ADJUST.

L'opération se déroule en deux (2) étapes :

Première étape :

Mettre en station, le Niveau au milieu des deux points (A et B) et suivre la programmation suivante pendant les mesures en appuyant sur les boutons ci-contre :



1. Select program **ON**

2. Initialisation **INIT**

3. Ordre **O**

4. **OK**

5. (D.CLR ?) **OK ou NO**

6. **OK**

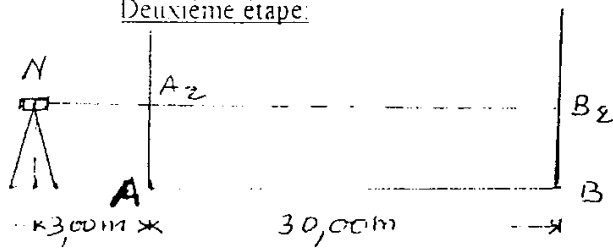
7. T ? (afficher la température T= 25°C par exemple) **OK**

Cloudy **OK**, pour répondre aux

différentes questions jusqu'à l'apparition des mesures arrière (A1) et avant (B1).

Ensuite etant au même point, pivoter le triped de 200gr, reprendre la station et répéter les mêmes opérations en commençant par la mesure avant (B2), puis la mesure arrière (A2) jusqu'à l'apparition de " Move ".

Deuxième étape:



Disposer le Niveau à 3m du point A, c'est à dire à environ 1/10 de la distance (A.B) (voir fig)
Commencer par la visée avant sur la mire en B pour avoir la mesure (B2).
ensuite la visée arrière sur la mire placée en A pour avoir la mesure (A2).

Etant au même point, pivoter le trepied de 200gr. reprendre la station et répéter les mêmes opérations en commençant par la mesure avant (B2) puis la mesure arrière (A2) jusqu'à la fin du programme.

Remarque :

- 1.) Pour le Nivellement simple station, effectuer les mêmes opérations en changeant le numéro d'ordre 3 à la place de 0
- 2.) Pour le Nivellement double station, changer le numéro d'ordre 5 à la place de 3.

MANUEL SUR LA PRISE DE VUE AERIENNE

1- Préparation

Les opérations d'établissement d'une carte de base, nécessite l'exploitation de photographies aériennes, qui ne peuvent être obtenues qu'en effectuant des prises de vues aériennes de l'espace couvrant la zone du projet. Ce qui nécessite, la conclusion d'un contrat d'accord avec des organismes spécialisés dans le domaine, auxquels sont communiquées les spécifications techniques y afférentes, dont:

- la zone à photographier et ses caractéristiques (superficie, coordonnées géographiques des points d'angle de limites);
- l'échelle à adopter pour la prise de vue;
- les caractéristiques de la chambre de prise de vue;
- la nature du film à utiliser;
- les recouvrements (longitudinal et transversal);
- la hauteur de vol;
- la dérive de survol;
- la période favorable à l'opération;

2- Contrôle du plan de vol

Le plan de vol est fourni par l'entreprise en charge du survol et le client bénéficiaire a le devoir de:

- contrôler si ce plan est conforme à ses sollicitations;
- vérifier l'exactitude des lignes de vol;
- d'approuver ou non les taux de recouvrements donnés par l'entreprise.

2- Formalités administratives

Le client bénéficiaire est chargé de:

- chercher l'autorisation de la prise de vue auprès des structures chargées à la matière et conformément aux textes en vigueur;
- chercher l'autorisation de survol et d'atterrissage auprès de la Direction Nationale de l'Aviation Civile en précisant la période de la prise de vue, les nationalités des membres de l'équipage, et le type de l'avion.

3- Prise de vue

Dès l'arrivée de l'avion, le client bénéficiaire doit:

- contrôler la chambre de prise de vue de l'avion et ses caractéristiques techniques;
- contrôler le type du film;
- vérifier le système GPS de la photo navigation;
- mettre à la disposition des membres de l'équipage toutes les informations sur les conditions météorologiques de région;
- fournir un superviseur devant participer à toutes les phases du survol et du pré - traitement des films pour le contrôle des résultats l'opération;
- préciser à l'équipage les zones interdites au survol sur le territoire ;
- bref fournir tous les renseignements nécessaires à la réussite de la prise de vue.

4- Contrôle préliminaire

A la fin de la prise de vue et avant de rapatrier l'avion, il est opportun que le client bénéficiaire procède à un contrôle de qualité systématique des résultats qui consiste à :

- développer un jeu de film sur place après avoir pris toutes les dispositions nécessaires;
- contrôler les négatifs pour voir s'il n'y a pas de nuages, obstacles, brumes de poussière, etc...
- procéder au tirage sur des épreuves contactes;
- vérifier les recouvrements (longitudinal et transversal);
- contrôler le dérapage de l'avion;
- contrôler l'échelle approximative des photos;
- vérifier si les films négatifs sont au complet et si toute la zone du projet a été photographiée.

N. B.: Ce contrôle qui s'effectue dans un laboratoire spécialisé et au bureau recommande des équipements performants, et un personnel qualifié;

Documents à fournir :

A la fin des opérations, l'entreprise devra fournir le plan de survol, le tableau d'assemblage et les rapports d'opération avec toutes les indications nécessaires qui doivent être approuvés par le client bénéficiaire;

Le plan de vol fourni devra comporter les numéros des lignes de vol, et les numéros des photos.

En plus, après le traitement au laboratoire des films et le contrôle de qualité des tirages effectué par le client, l'entreprise doit fournir les documents suivants:

- un jeu de films et de négatifs;
- un jeu d'épreuves contactes;
- un jeu de photos agrandies au moins (2 x);
- le relevé des conditions météorologiques enregistrées au moment de la prise de vue (temps, température, climat, etc...).

MANUEL SUR LES TRAVAUX DE LA PHOTO INTERPRETATION

La photo interprétation représente une des étapes de l'établissement de la carte qui s'effectue sur des photographies aériennes agrandies au moins (2 ×).

PROCEDE

1. Sélection des épreuves de photos à l'échelle 1 / 50 000 ème couvrant la zone du projet;
2. Sélection des tirages de photos agrandies à l'échelle 1 / 25 000 ème;
3. Fixation du papier calque sur les photos agrandies en vue de leur maquillage;
4. Sélection des anciennes cartes incluant la zone (par ex: la 1 / 200 000 ème);
5. Préparation des outils de dessins (jeu plumes rotring, gommes, crayons de couleur, règles, etc...);
6. Report (ou dessin) sur le papier calque des détails identifiés de la photo;
7. Contrôle des omissions et correction des erreurs constatées au fur à mesure de l'évolution des travaux d'interprétation.

METHODE DE REPORT DES DETAILS SUR CALQUE

Voies de communication: (en noir)

1- Tracer les itinéraires et reporter les numéros correspondants représentés sur le calque de (1 à 7). Ne pas tenir compte des signes conventionnels des routes et des pistes;

2- Mentionner les numéros correspondants au niveau de chaque segment de routes et de pistes.

* Ne pas oublier de mettre les numéros correspondants après chaque croisement et de les orienter vers le nord.

* Prendre seulement les numéros correspondants même s'il ne sont pas conformes aux types de traits.

Végétation : (en vert)

1- Représenter seulement les détails qui dépassent la taille de 5 mm sur 5 mm;

2- Généraliser en entourant la zone végétative et les zones de culture avoisinantes;

3- Mettre les signes conventionnels correspondants à l'intérieur des contours conformément à la légende;

4- Représenter la zone de plantation par des petits cercles en vert de 0,5 mm de diamètre.

Hydrographie : (en bleu) et ponts (en noir)

1- Représenter en taille réelle les lacs, fleuves, canaux, mares, marécages etc...

2- Ecrire autant que possible les noms des lacs au centre de la nappe;

3- Mentionner le nom des cours d'eau sur le côté nord en tenant compte de leur forme;

* Les traits, noms et numéros sont en bleu;

* Vérifier la sinuosité des cours d'eau en se référant à la carte d'assemblage à l'échelle 1/200 000 ème;

* Le cours d'eau est l'une des figures les plus importantes.

Relief : (en bistre)

1- Mettre les signes conventionnels correspondants pour l'escarpement, la digue, le terrain rocheux, l'affleurement etc...

2- Reporter les figures susmentionnées sur le calque préparé des courbes de niveau.

Habitation :

1- Généraliser la zone d'habitation dont la population est supérieure à 50 000 habitants (classification de 1 à 4);

2- Entourer la zone d'habitation;

3- Les chefs lieu d'arrondissements, de cercles, de régions et d'Etats qui correspondent respectivement aux classements (4, 3, 2 et 1);

4- Mettre le cercle en rouge (diamètre 1,5 mm) au centre de la zone d'habitation dont la population varie entre 10 000 et 50 000 habitants;

5- La zone classée n°6 ou celle en dont la population est inférieure à 10 000 habitants est représentée par un cercle en fond rouge dont le diamètre est de 1mm;

6- Noms des zones d'habitation (en rouge).

Ecrire en caractère gras d'imprimerie pour celles qui sont classées plus que le N°3 (ex. Kita).

Limite administrative : (en rouge)

Tracer la limite administrative conformément à la légende en se référant à la carte existante à l'échelle 1/200 000 ème.

Chemin de fer, ligne de transport d'énergie électrique : (en rouge)

1- Mettre les signes correspondants à la ligne de chemin de fer et à la gare à leur emplacement réel. Reporter la ligne du chemin de fer à partir de photos aériennes agrandies (2 x);

2- Vérifier bien le nombre de voies du chemin de fer;

3- Les calques ainsi bien détaillées sont saisies par le scanner en couleur et les cartes finalisées seront réalisées après la compilation à l'aide de l'image sur écran.

NB : Les informations douteuses sur les détails sont inscrites sur des imprimés établis à cet effet, appelées " imprimés aux questionnaires ".

Lesquels, sont remplis et joints aux photographies aériennes correspondantes pour les besoins des travaux d'interprétation sur le terrain.

MANUEL SUR LES TRAVAUX DE LA PHOTO IDENTIFICATION

L'identification représente une étape très importante dans le processus d'établissement de la carte. Elle nécessite certaines opérations dont:

1. Documentation: constituée de:

- photographies aériennes à l'échelle 1 / 50 000 ème couvrant la zone du projet;
- photographies agrandies (2 x) à l'échelle 1 / 25 000 ème préalablement maquillées au bureau;
- repères de nivellement direct, points astronomiques et géodésiques répertoriés de la zone;
- listes des villages de la localité administrative;
- documents topographiques y comprises les anciennes cartes à 1/200 000 ème;
- documents donnant toutes les informations marginales de la carte.

N. B. : La documentation doit être complète, claire et compréhensible pour n'importe quel usager de la carte.

2. Collecte des informations: Elle constitue une phase très importante dans les travaux de terrain et s'effectue en général auprès des populations, des autorités administratives et municipales des localités concernées. En plus, divers renseignements doivent être recueillis au niveau des services techniques de l'Administration chargés des domaines suivants:

- **Travaux Publics**: pour
 - . la reconnaissance des axes routiers et leur viabilité en toute saison;
 - . le repérage des ouvrages existant sur le réseau hydrographique (pont, radier etc...);
 - . le recensement de toutes les infrastructures et équipements réalisés après la prise de vues des photos;
 - . le recensement de tous les projets financés dont l'exécution est sûre.
- **Eaux et Forêts**: pour la délimitation des réserves fauniques et halieutiques (se procurer des textes en vigueur et autorisations d'y circuler).
- **ASECNA**: pour avoir la liste des terrains homologués avec leurs caractéristiques et leurs appellations officielles.
- **Energie**: pour avoir les tracés de lignes de haute tension existant ou en projet.
- **Tourisme**: pour connaître les équipements d'accueil, les sites importants, les sites historiques ou archéologiques.

- **Agriculture**: pour connaître les espaces cultivables, les plantations, les fermes pilotes, les rizières, etc...
- **Compagnie d'essence**: pour connaître les emplacements des stations d'essence nécessaires au ravitaillement des véhicules de chantier.
- **Sécurité**: pour informer les autorités locales (police, gendarmerie, armée éventuellement) des objectifs du projet, de sa durée et de son champ d'exécution.

3. Enquêtes préliminaires: Les renseignements les plus précis sont recueillis au niveau des chefs de villages ou des notabilités locales. A savoir:

- nombre et nature des équipements collectifs;
- délimitation des limites administratives (arrondissements, cercles, régions et états);
- viabilité des axes routiers entre les lieux;
- informations diverses sur les éléments (chutes d'eau, rapides, mares, fontaines, puits isolés, etc...);
- toutes les autres informations marginales rentrant dans la légende de la carte.

4. Préparation des travaux de terrain :

- a) Choix de l'itinéraire**: Tenir compte de:
- la viabilité des routes pour le déplacement des automobiles et pistes repérées lors de la photo identification et des enquêtes préliminaires;
 - l'éloignement par rapport à la base: Prévoir dans ce cas plusieurs sorties sur terrain:
 - la subsistance des agents pendant les déplacements et les séjours dans les campagnes;
 - la dotation régulière des véhicules en carburants et ingrédients.
- b) Etablissement des documents**: Reporter sur une ancienne carte:
- toutes les itinéraires conduisant aux détails à identifiés;
 - les éléments douteux retenus sur les "imprimés aux questionnaires";
 - les emplacements approximatifs des repères de nivellement, des points astronomiques et géodésiques dont l'existence doit être vérifiée sur le terrain;
 - les renseignements reçus lors des enquêtes préliminaires.
- c) Autres documents et matériels de terrain**
- les cahiers de parcours journalier d'itinéraire;
 - les appareils portatifs GPS pour la détermination des coordonnées des équipements collectifs (écoles, centres de santé, lieux de culte etc...)
 - les outils de dessin (crayons de couleur, gomme, règles, ect...);

- les stéréoscopes de poche;
- les appareils de photographie des détails sur place;
- les appareils d'enregistrement des noms de villages, de cours d'eau, de collines, etc...

5- Travaux de terrain

Le travail sur le terrain consiste à parcourir la zone considérée selon des itinéraires judicieusement choisis au bureau. Son but étant de recueillir sur place toutes informations nécessaires et de les confirmer avant de les porter sur les photos maquillées.

Compte tenu souvent des difficultés de terrain en certains endroits les agents n'arrivent pas systématiquement dans tous les villages. Dans de tels cas ils doivent procéder par des recoupements d'informations auprès des notabilités des lieux environnants. Ils doivent aussi chaque fois faire des observations sous stéréoscope pour vérifier les renseignements reçus sur les différents détails.

* **Pour chaque lieu habité**: Noter les renseignements qui lui sont propres, à savoir:

- | | |
|--|--------------------|
| - numéro de classification du village. | |
| - puits cimentés | - marché |
| - école | - bureau des PTT |
| - dispensaire | - poste de douanes |
| - mosquées et églises | - gendarmerie |
| - campements | - châteaux d'eau |
| - coordonnées GPS relevées | - gare, halte |
| - bois sacré | |
| - cimetières musulmans et chrétiens | |
| - nom des localités voisines, direction et distances approximatives; | |
| - nom des marres, cours d'eau, vallées, sommets avoisinants; | |
| - lieux touristiques et historiques; | |
| - etc... | |

* **Pour chaque lieu non habité**: Noter les informations intéressantes sur la végétation, les forêts classées ou non, les cours d'eau intermittents ou permanents, les champs de culture, le relief, etc...

N. B. : Toutes les informations reçues sur le terrain, quelque soit leur source, doivent être contrôlées et confirmées avant d'être portées sur les calques maquillés collés sur les photos agrandies.

6- Résultats attendus

A la fin des travaux de terrain de cette première phase de l'établissement de la carte, l'agent d'identification doit être sûr que tous les détails repérés sur le terrain sont exacts et ont reportés sur les calques préalablement préparés au bureau.

MANUEL SUR LES TRAVAUX DE COMPLETEMENT SUR LE TERRAIN

Le complètement est la dernière phase des travaux sur le terrain. A cet effet il permet de :

- corriger les lacunes restées après la photo identification et l'interprétation des images;
- vérifier le transfert des renseignements collectés lors de la photo identification sur les minutes;
- réduire au maximum les erreurs sur la nouvelle carte.

1. Documentation: elle est constituée de :

- un jeu de l'original de la minute;
- un jeu du tirage de la minute;
- un jeu de photos agrandies (2×) et maquillées au bureau;
- les répertoires de nivellement;
- les répertoires des points astronomiques et géodésiques;
- la liste des villages administratifs;
- les documents de limites administratives et de forêts classées;
- les matériels de dessin (crayons de couleurs, gomme, règles, etc...);
- les appareils GPS portatifs.

2. Travaux de bureau: ils concernent le report:

- des routes exécutées postérieurement à la prise de vues;
- des projets de routes financées à exécution certaine et dont les plans sont disponibles;
- des réserves et les forêts classées selon les coordonnées de certains points limitrophes, ou en se référant aux anciennes cartes;
- des poteaux de changement de direction des lignes de haute tension exécutées ou en projet;
- de tous les points astronomiques et géodésiques selon leurs coordonnées;
- des repères de nivellement suivant les fiches signalétiques;
- des limites administratives à partir des documents et cartes anciennes disponibles.

3. Travaux de terrain:

Le principe reste le même que lors de la photo identification. Mais un accent particulier sera mis sur la collecte des informations complémentaires liées à la toponymie des villages, des cours d'eau, des collines, des réserves fauniques et halieutiques, etc...).

4. Rencontre avec les responsables locaux:

La rencontre se fait au niveau des chefs de circonscriptions locales (délégués du Gouvernement, maires, chefs de villages et leurs conseillers) qui connaissent mieux leurs environnements afin de:

- confirmer l'ensemble de la toponymie de la minute;
- compléter les détails manquants;
- vérifier la transcription des noms des éléments portés sur les minutes;
- confirmer toutes les autres informations reçues pendant les phases précédentes:
 - confirmer la classification des routes et pistes;
 - vérifier leur continuité à travers certains détails du terrain;
 - reporter les éléments nouveaux suivant leurs coordonnées déterminées par observation GPS;
 - supprimer les éléments non utiles, abandonnés ou en ruines.

5. Travaux de mise au propre au bureau:

La mise au propre est la dernière phase avant la rédaction cartographique par les méthodes de compilation numérique et de structuration des données à l'ordinateur. Elle exige un grand soin pour donner plus clarté et de qualité au document final (la carte). A cet effet l'agent de complètement est tenu de vérifier tous les détails identifiés et ayant fait l'objet d'interprétation sur le terrain.

- Ensuite il devra procéder de la manière suivante:
- reporter les rajouts au crayon de couleur verte;
 - faire les suppressions au crayon jaune;
 - joindre aux minutes respectives les fiches d'identification et d'interprétation de chacun des éléments nouveaux ou ayant subis des changements de noms, de forme, de position et de structure sur le terrain.

UTILISATION DE L'ORDINATEUR PERSONNEL

Mise en marche et arrêt de l'ordinateur

-Le code d'accès et de sortie du système d'exploitation Windows NT

Utilisation de la souris

Les différentes utilisations de la souris:

- Cliquer une fois sur le bouton gauche pour valider ou orienter une donnée.
- Cliquer une fois sur le bouton droit pour annuler une opération en cours ou afficher un menu.
- Double clique gauche pour ouvrir ou activer un fichier ou un répertoire.
- Glisser la souris le bouton gauche appuyé pour déplacer un élément.

Mise en service :

- Mettre l'ordinateur et ses périphéries sous tension ;ensuite l'allumer.
- Pour le code d'entrée,appuyer simultanément sur les touches :Ctrl+Alt+Del.
- Introduire les mots d'accès et cliquer sur OK.
- Démarrer l'ordinateur en cliquant sur Start.

Suivant la syntaxe : Programme ___Management2___User___New user qui nous donne le tableau suivant :

Enregistrement au prompt pour le premier utilisateur :

- Nom de l'utilisateur
 - Nom complet de l'utilisateur
 - Justification
 - Mot de passe
 - Mot de passe (confirmer)
- Désactiver le changement des mots de passe.
- Cliquer sur Groupe(G)___Guest___A___OK___OK
- Ainsi le nom du nouvel utilisateur est enregistré.
- Sortir et redémarrer pour vérifier la qualité de l'enregistrement en appuyant :Start___Shutdown___Lock off___Yes.
- Ainsi on revient a la position initiale(Ctrl + Alt + Del).
- Réintroduire le nom et le mot de passe de l'utilisateur sur le tableau ainsi affiché.
- Si les commandes sont correctes,Windows NT réapparaît sur l'écran.

Partage de dossiers

Pour ce partage il faut obligatoirement l'existence d'un réseau composé de :

- Un serveur central (Net work)
- Un ou plusieurs ordinateurs relié au serveur (Local users).

Opération pour le partage de dossiers

Suivre la syntaxe suivante :

- Start___Programme___ouvrir le gestionnaire de fichier(Explorer).
 - Mettre le fichier en surbrillance(activer).
 - Appuyer le bouton droit de la souris (ouvrir le menu).
 - Rentrer dans le menu Propriété.
 - Dans ce menu ouvrir Partage(P).
 - Cliquer sur le bouton partage
 - Choisir l'option voulue et cliquer OK
- Dans le gestionnaire de fichier, le fichier en question va porter une main ouverte pour indiquer que le dossier a été partagé.
- Pour annuler le partage de dossier, revenir sur la même syntaxe :
- Ouvrir Partage___Non partage ,et la main ouverte va disparaître sur l' icône.

INSTALLATION D'UN GESTIONNAIRE D'IMPRIMANTE

Ici le gestionnaire d'imprimante se trouve sur une disquette.

1. Copier le contenu de la disquette dans le repertoire appele C:\TEMP\

2. Cliquer sur Demarrer.... Parcourir et cliquer

- Chercher le repertoire TEMP qui se trouve sur C:\
- Prendre le fichier executable et faire OK

3. Suivre les installations donnees par l'ordinateur:

- Choisir le port auquel tu veux connecter ton imprimante
- Ici c'est le port LPT1
-Faire OK
- Choisir le nom de l'imprimante qui se trouve dans la liste des imprimantes
- Le nom est CANON-BIC- 80V
- le choisir et faire OK

4. Demander d'imprimer une page test.

NB L'installation peut se faire directement a partir de la disquette sans copier les fichiers de A:\ dans le repertoire C:\TEMP.

LES OPERATIONS DE BASE SUR LE LOGICIEL MICROSTATION S E

1 Démarrage

Démarrer le gestionnaire Microstation comme suite:

Start _____ Programme _____ Microstation SE _____ MicrostationSE

2 Création du fichier de dessin :

Dans la fenêtre Microstation Manager :

Cliquer sur File _____ New pour ouvrir la fenêtre Create Design file

Cliquer sur la commande Drivers pour choisir d .

Selectionner le dossier Seed file.

Taper le nom du nouveau document _____ Ok.

NB : Ne pas entrer le nom sous lequel un document est déjà enregistré, cela risque de remplacer le document précédent.

Cliquer sur Mali seed_2nd.dgn qui est spécialement créé _____ Ok

(ce fichier est destiné à donner un aperçu de la vue en deux dimensions).

3 Installation des unités de mesure

Cliquer sur Settings _____ Design file _____ Working units.

Dans la fenêtre Working unit entrer les données _____ Ok

Pour sauvegarder les unités de mesure

Cliquer sur File dans la barre de menu _____ Save settings

4 Agrandissement et réduction de l'image à l'écran

Cliquer sur Tools _____ View control pour afficher la fenêtre Barre d'outils pour le contrôle de vue en deux dimensions :

Utiliser les différents outils pour: balayer - agrandir - réduire - choisir une fenêtre - avoir une vue d'ensemble.

5 Dessin de plusieurs lignes

Cliquer sur Tools _____ Main _____ Main pour afficher la fenêtre Main avec les différents outils de dessin dont :

Arcs - Cells - Change Attributs - Dimension - Element selection - Ellipses - Fence - Groupe - Linear Elements - Manipulate - Measure - Modify - Patterns - Points - Polygone - Tige - Text.

MANUEL SUR LES OPERATIONS DE BASE DU LOGICIEL « DESCARTES »

1. Démarrage

Faire Start → Programme → Microstation SE → Microstation Descartes

ou

Faire double cliquer sur l'icône de Microstation Descartes .

On a le tableau Microstation Manager.

Faire OK, le tableau suivant apparaît:

"Mesh 2d dgn (2D) - Microstation SE"

Sélectionner File → Descartes Image Manager, le tableau "Image" apparaît

2. Conversion du format

Sélectionner File → Batch Conversion

la boîte de dialogue: "Batch Conversion" apparaît

Procéder:

- 1) Désigner le disque (Drivers);
- 2) Désigner le dossier indiqué dans la fenêtre (Directories); dans lequel votre fichier est stocké avant la conversion d:\users\lign user\image-file\;
- 3) choisir le type des données qui est défini au moment du stockage
- 4) Afficher la fenêtre type en HMR (hmr);
- 5) Désigner le type de l'image avec Pixel Type (Groupe scale)
- 6) Sélectionner le dossier dans lequel vous voulez stocker votre fichier après la conversion d:\users\lign user\image-file\;
- 7) Choisir le fichier à convertir
nd 29 - 3 - 3c sh o.tif
- 8) Appuyer sur le bouton pour la validation.
- 9) Vérifier les 100% au bas de l'écran qui indique la fin de la conversion des données c'est-à-dire le fichier "TIF" est converti en "HMR"
- 10) Appuyer sur le bouton de validation (OK)

3. Transfert des données de l'image

Sur la boîte de dialogue "Image Manager"

- Faire "File → Open"

La boîte de dialogue "Open Images" apparaît

- Vérifier le disque (Drives)

- " le dossier (Directories)

- " le fichier nd 29-3-3c sh o.tif

- Activer la fenêtre n°2 (View 2)

- Faire OK, l'image correspondant au fichier apparaît sur la boîte de dialogue

"Image Manager", on a:

d:\users\lign user\image-file\nd 29-3-3c sh o.tif.

4. Affichage des informations sous Microtation

- Présentation de la vue (View) 1 (le calque)

- Présentation de la Vue (View) 2 (l'image orthographique)

5. Visualisation de données de l'image orthographique dans la position requise

Disposition du fichier de données HMR dans la zone fixée

- Cliquer sur "Utilities" → Register la boîte de dialogue "Register Untiled" s'affiche
- Cliquer sur "Tools" → Register, le menu pour le contrôle des points apparaît
- Procéder au changement des coordonnées de l'image orthographique en vue de géoréférencer:

- Cliquer sur le mode "clique sur les quatre points";
- Sélectionner "Place control Point";
- Cliquer sur les points homologues l'un près l'autre en commençant par le quadrillage de la vue (View)1.

Ces opérations ci-dessus permettent d'afficher les coordonnées des points homologues

- Sauvegarder les valeurs des coordonnées obtenues

- cliquer sur file → Save As la boîte de dialogue "Save Model" s'affiche.

Pour l'enregistrement, suivre les opérations suivantes:

1. Désigner le disque sur lequel les informations seront stockées,
2. Cliquer sur le dossier dans lequel votre fichier sera stocké;
3. Entrer le nom du fichier (8 lettres au maxi)
4. Valider (OK).

6. Transfert des informations de l'image orthographique au fichier de données HMR

- Cliquer sur "Apply" → To Image, le menu pour le transfert des informations (Resampling) s'affiche.

- Effectuer les opérations suivantes:

1.) Désigner le fichier de données HMR

Sélect (1), la boîte de dialogue "Sélect the Input Image file" apparaît

répéter les opérations:

- choisir le disque (d)

- choisir le dossier users

- choisir le répertoire: igm user

- choisir le fichier: Image-file

On a d:\users\igm user\image-file\

Sélectionner nd 29-3-3c sh-23. 0 hmr

- Faire OK, pour afficher en face de "Image Input":

... \images-file\nd 29-3-3c sh-23-0. hmr.

2.) Désigner le fichier RGR

- Sélect (2) la boîte de dialogue "Sélect the Model file" apparaît.

- Répéter les opérations ci-dessus et on a:

d:\users\igm user\image-file\

- Sélectionner le nouveau nom RGR. Par Exemple: Mami RGR.

Faire OK, pour afficher en face de "Model".

... \users\igm user\image-file\mami rgr .

- Sélect (3), la boîte de dialogue "Enter n Output Image file name" apparaît

- Répéter les mêmes opérations ci-dessus et on a:

d:\users\igm user\images-file\

- 3.) Entrer le nom du nouveau fichier à géoréférencer par exemple : Modibo.
 - Faire OK, pour afficher en face de "Output Image"
 - ... \igm user\image-file\modibo hmr.
 - 4.) Entrer la dimension de surface qu'un point de Pixel constitue une image: soit 10,000m
 - 5.) Entrer le chiffre 254.
 - 6.) Vérifier que la taille des deux fichiers sont identiques (Presser la commande "Explorer" pour la vérification)
 - 7.) Appuyer sur le bouton "Run ALL" pour la validation.
 - 8.) Faire OK et retourner à la page 2 du document guide
- Sur la boîte de dialogue "Image-Manager":
- Changer la vue en cliquant sur le n°1
 - Cliquer sur "File" → Open la boîte de dialogue "Open Image" apparaît
 - Répéter les opérations:
 - Choisir le disque (D)
 - Choisir le dossier : USERS
 - Choisir le répertoire: igm user
 - Choisir le fichier: image-file.
 - On a: d:\users\igm user\image-file\
 - Sélectionner le nom du nouveau fichier qui a été géoréférencé par Exemple: Modibo hmr: on a:
 - d:\users\igm user\image-file\modibo hmr.
 - Faire OK, pour afficher la boîte de dialogue "Image Manager" avec d:\users\igm user\image-file\modibo hmr.
 - Cliquer sur "Display" → Fit Images to View 2 l'image orthographique s'affiche à la Vue (View) 2..

7. Géoréférencement du calque (superposition des images)

Effectuer les mêmes opérations ci-dessus en changeant l'extension TIF en BMP.

**MANUEL
DE
CARTOGRAPHIE TOPOGRAPHIQUE
NUMERIQUE**

**LA COMPILATION NUMERIQUE, LA
STRUCTURATION
ET TRAVAUX CONNEXES AU PROJET DE KITA
(Version 1.0_i)**

Mars 2001

Asia Air Survey Co., Ltd.

Préface

En réponse à une demande du Gouvernement de la République du Mali, le Gouvernement du Japon a décidé de conduire au Mali, L'Etude Nationale Sur La Cartographie Topographique de la Zone de Kita.

Ce "Manuel de Cartographie Numérique Topographique, de Compilation Numérique, de Structuration et Travaux se rattachant au Projet de Kita ", a été élaboré en se basant sur les travaux réels de compilation numérique, de Structuration et travaux connexes avec les homologues Maliens de l'Institut Géographique du Mali "IGM", à Bamako et à Kita.

Ce Manuel récapitule les grands traits et les points clés de chaque travail de compilation numérique, de structuration et de travaux connexes de Cartographie numérique topographique, en suivant exactement le véritable processus du travail.

Pour ce qui concerne les méthodes opérationnelles détaillées, les équipements et les logiciels, se référer aux manuels des fabricants concernés.

Nous espérons que ce Manuel sera utilisé efficacement dans les futurs plans de Cartographie Topographique Numérique de l'IGM.

Mars 2001

A Bamako, Mali

Mr. Toru Watanabe

Mr. Yoshiteru Matsushita

Equipe d'Etude de la JICA

Asia Air Survey Co., Ltd.

Manuel de cartographie topographique numérique (Compilation numérique, structuration et travaux connexes au Projet de Kita)

Contenus

Préface	iii
Contenus.....	v
Figures	viii
Table.....	ix
Concept de base de la cartographie	xi
Aperçu du flux de travail du Projet de Kita.....	xiii
Echelle 1/50,000 è de la carte topographiques numérique du Projet de Kita	xv
Chapitre 1. Classification des cartes topographiques.....	1
1.1. Types de cartes topographiques.	2
1.2. Précision et Limites d'expression de la carte	3
1.3. Les symboles de cartes.....	4
Chapitre 2. Les conditions de base pour une cartographie topographique.....	5
2.1. Les ellipsoïdes, la projection et les points de données géodésiques.....	6
2.2. Plan de feuille de carte.....	9
Chapitre 3. Avantages et inconvénients des cartes topographiques numériques	11
3.1. Les avantages	12
3.2. Les inconvénients	13
Chapitre 4. Travail préparatoire de cartographie topographique numérique ...	15
4.1. La limite nette	16
4.2. Les Symboles de carte.....	17
4.3. Annotation	22
4.4. Information marginale.....	23
4.5. Type de données numériques	25
4.6. La structure de la couche.....	26
Chapitre 5. Fichier de données pour la cartographie topographique numérique.	33
5.1. Fichier de données de positionnement réel	34
5.2. Fichier de données structurées	36
5.3. Fichier de données restitution.....	37
5.4. Fichier de données d'Impression	45

Chapitre 6. Acquisition de données numériques (Numérisation).....	47
6.1. Acquisition de données numériques	48
6.2. Données et équipements utilisés en numérisation	50
6.3. L'ordre dans le travail de numérisation	51
6.4. Méthode de numérisation	53
6.5. Vérification de Données numériques	57
6.6. Correction des données numériques	69
Chapitre 7. Etude supplémentaire sur le terrain	71
7.1. Articles nécessitant etude supplémentaire sur le terrain.....	72
7.2. Etude sur le terrain.....	73
7.3. Arrangement des résultats de l'étude supplémentaire sur le terrain	74
Chapitre 8. Compilation numérique	75
8.1. But de la compilation numérique.....	76
8.2. Données utilisées en compilation numérique	77
8.3. Ordre à suivre en compilation numérique.....	78
8.4. Méthode de compilation numérique.....	79
8.5. Vérification et correction des données numériques	80
Chapitre 9. La structuration	81
9.1. Le but de la structuration	82
9.2. La méthode de structuration	83
Chapitre 10. Création du fichier de données restitution.....	87
10.1. But du fichier de données de restitution.....	88
10.2. La transposition	90
10.3. L'intermittence.....	91
10.4. La symbolisation.....	92
10.5. Le Fond.....	93
10.6. Les Hachures	94
10.7. Le Modèle	95
Chapitre 11. Vérification finale et correction.....	97
11.1. Le but de la vérification finale.....	98
11.2. Méthode de correction	99

Chapitre 12.	Mise à jour des cartes topographiques numériques.....	101
12.1.	Type de Changement.....	102
12.2.	Méthode de correction	103
12.3.	Correction par méthode photogrammétique.....	104
12.4.	Correction par méthode d'étude de terrain.....	105
12.5.	Correction des données numériques	106
Attachement	Echantillon de carte numérique.....	1
	Echantillon de carte numérique.....	2
	Structure de couche de la carte numérique.....	3
Niveau 1	Données de route à double ligne.....	4
Niveau 2	Données de route à une ligne	5
Niveau 3	Données de route en ligne discontinue	6
Niveau 4	Données de rivière à deux lignes.....	7
Niveau 5	Données de rivière à une ligne	8
Niveau 6	Données de rivière en pointillés	9
Niveau 7	Fonds pour rivière à double ligne.....	10
Niveau 8	Modèle pour rivière	11
Niveau 9	Données de limite de végétation.....	12
Niveau 10	Symboles de végétation (Terre de culture)	13
Niveau 11	Symboles de végétation (Champs de paddy)	14
Niveau 12	Fonds pour la brousse	15
Niveau 13	Hachures pour les zones urbaines.....	16
Niveau 14	Symboles	17
Niveau 15	Ligne de transmission.....	18
Niveau 16	Chemin de fer	19
Niveau 17	Annotation	20
Niveau 18	Courbes de niveau.....	21

Figures

- Figure 1 “Aperçu du flux de travail du Projet de Kita”
- Figure 2 “échelle 1/50,000e de la carte topographique du Projet de Kita (Feuille ND29-3(SIRAKORO)-4d)”
- Figure 4.1 “Symboles de cartes du Projet de Kita (No.1)”
- Figure 4.2 “Symboles de cartes du Projet de Kita (No.2)”
- Figure 4.3 “Symboles de cartes Project de Kita (No.3)”
- Figure 4.4 “Symboles de cartes Project de Kita (No.4)”
- Figure 4.5 “Information marginale du Projet de Kita”
- Figure 4.6 “Image de la structure de couche”
- Figure 5.1 “Fichier de Données à chaque étape de la cartographie numérique”
- Figure 5.2 “Différence d’Image entre le fichier de données de positionnement réel et le fichier de données restitution (Intermittence)”
- Figure 5.3 “Différence d’Image entre le fichier de données de positionnement réel et le fichier de données restitution (Modèle et fonds pour rivière)”
- Figure 5.4 “Différence d’Image entre le fichier de données de positionnement réel et le fichier de données restitution (Transposition de symboles)”
- Figure 5.5 “Différence d’Image entre le fichier de données de positionnement réel et le fichier de données restitution (Modèle)”
- Figure 5.6 “Différence d’Image entre le fichier de données de positionnement réel et le fichier de données restitution (Fonds)”
- Figure 5.7 “Différence d’Image entre le fichier de données de positionnement réel et le fichier de données restitution (Modèle et fonds pour route)”
- Figure 5.8 “Différence d’Image entre le fichier de données de positionnement réel et le fichier de données restitution (Hachures zones urbaines)”

Figure 6.1	“Flux de travail de la compilation et la structuration numériques”
Figure 6.2	“Unité de segment de ligne (No.1)”
Figure 6.3	“Unité de segment de ligne (No.2)”
Figure 6.4	“Relations entre rivière et courbes de niveau (No. 1)”
Figure 6.5	“Relations entre rivière et courbes de niveau (No. 2)”
Figure 6.6	“Connexion des tributaires”
Figure 6.7	“Relations entre limites de végétation et symboles de végétation”
Figure 6.8	“Gap”
Figure 6.9	“Dangle”
Figure 6.10	“Connexion entre route à double ligne et route à ligne unique”
Figure 6.11	“Relations entre type de route et village”
Figure 6.12	“Recoupement des feuilles adjacentes (Rivière)”
Figure 6.13	“Recoupement des feuilles adjacentes (Route)”
Figure6.14	“Recoupement des feuilles adjacentes (Limites de végétation et symboles)”
Figure 9.1	“Vérification avec level manager de microstation (No.1)”
Figure 9.2	“Vérification avec level manager de microstation (No.1)”

Table

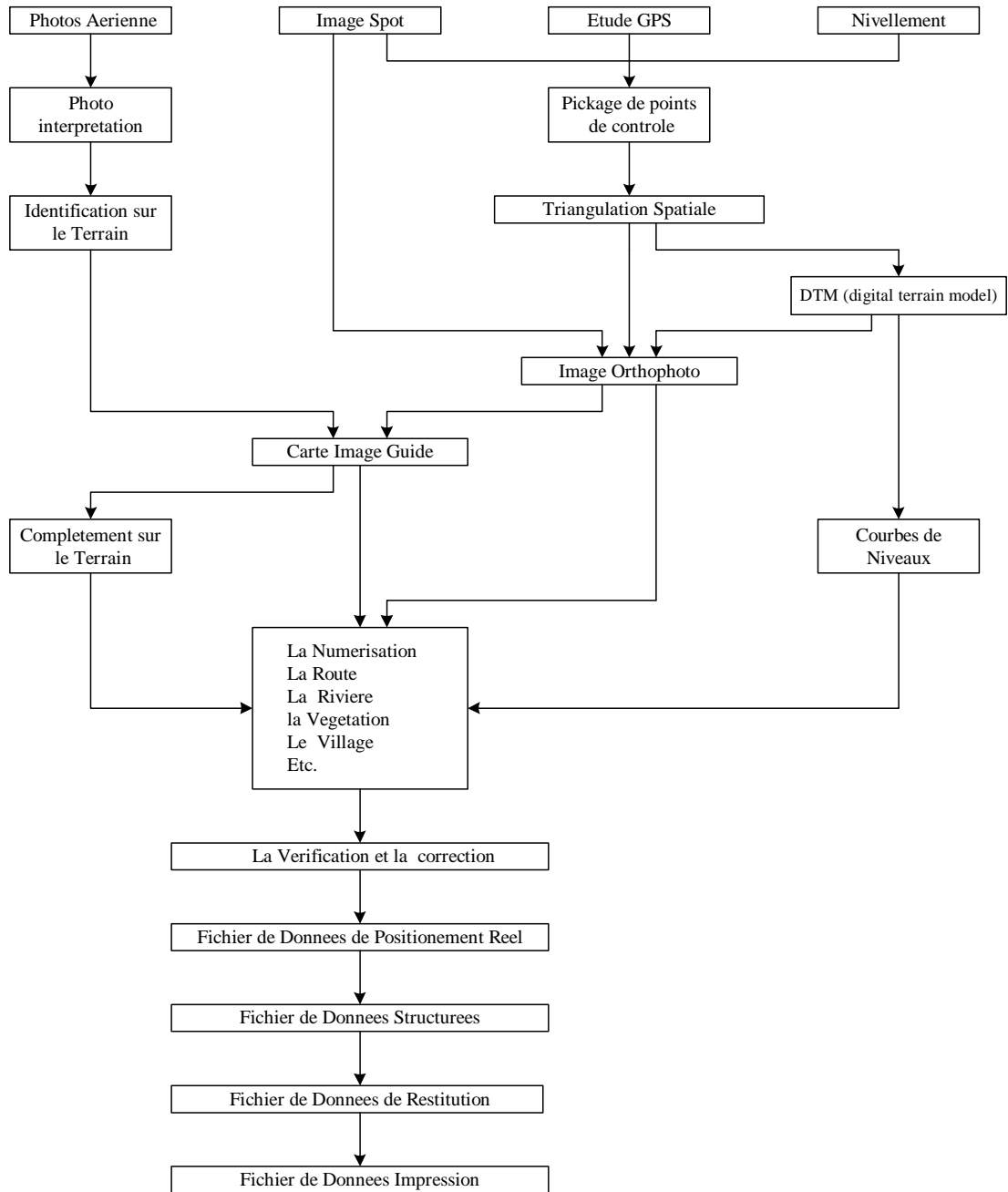
Table 4.1	“Structure de données du Projet de Kita ”
-----------	---

Concept de base de la cartographie

1. Le travail de cartographie comprend beaucoup de sortes de travaux, comme la photographie aérienne, les études sur le terrain, la triangulation aérienne, l'identification sur le terrain, le complètement sur le terrain, la restitution et l'édition, etc.
2. Le travail de cartographie se fera étape par étape, en suivant le flux du travail.
3. Les résultats de chaque étape de travail, serviront de base à l'étape suivante.
4. Fondamentalement, les résultats de l'étape précédente, ne changeront pas à l'étape suivante.
5. Cependant, quand on découvre les fautes de l'étape passée, nous devons immédiatement les corriger.

Aperçu du flux de travail du Projet de Kita

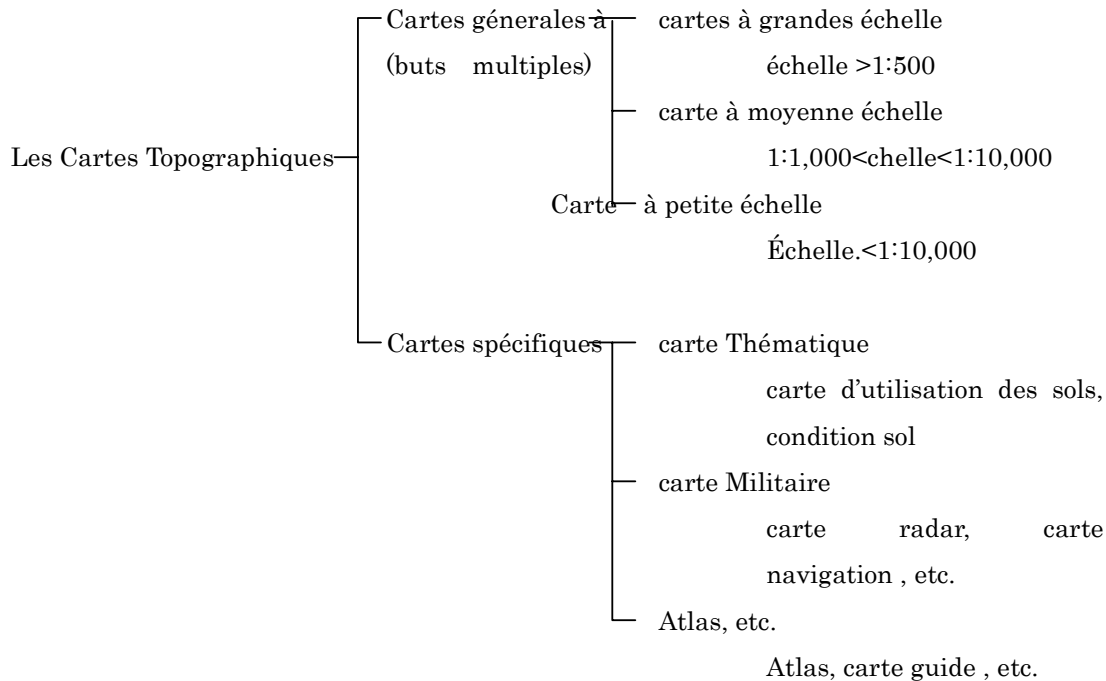
Figure 1 "Aperçu du flux de travail du Projet de Kita"



Chapitre 1. Classification des cartes topographiques

1.1. Types de cartes topographiques.

Généralement, les cartes topographiques peuvent se classer comme suit:



D'habitude, les cartes à grande échelle sont faites par les méthodes d'étude sur le terrain comme la tachéométrie, la méthode des mailles, la méthode des planchettes.

Les cartes à moyenne échelle sont faites par la méthode photogrammétrique en utilisant les photographies aériennes.

Les cartes à petite échelle sont réalisées par la méthode photogrammétrique en utilisant les photos aériennes et les images satellitaires.

Les cartes spécifiques se font en se basant sur les cartes générales.

La classification ci-dessus n'est pas définitive, elle peut changer en fonction des personnes et peut dépendre des pays.

1.2. Précision et Limites d'expression de la carte

1. Les cartes à grande échelle

Les cartes à grande échelle ont assez de précision pour une gamme variée de travaux de conception et de construction.

Par exemple sur la carte à l'échelle 1/500 ,1mètre sur le sol est égale à 2 mm.sur les cartes topographiques.

Cependant,presque tous les objets comme les routes ,la rivière ,les chemins de fer,les maisons, les édifices,etc, ne peuvent pas être montrés sur les cartes à grande échelle en position réelle.

2. Les cartes à moyenne échelle

Pour ce qui concerne les cartes à moyenne échelle, la plupart des objets comme les routes, les rivières, les rails, les grandes structures etc, peuvent être montré en position réelle.

Les cartes topographiques avec les caractéristiques ci-dessus mentionnées s'appellent cartes à moyenne échelle.

3. Cartes topographiques à petite échelle

En ce qui concerne la carte à petite échelle, à cause de son échelle, les centres des objets comme les routes, les rivières , les rails, etc seulement peuvent être montrés en position réelle, tandis que les autres ne le peuvent pas.

Pour pouvoir montrer les objets à leur relative position réelle, pour les cartes à petite échelle on utilisera les symboles de cartes.

Néanmoins dans les zones peuplées telles que les villes, la transposition horizontale des symboles sera nécessaire pour ne pas empiéter sur les symboles de la carte.

Les cartes topographiques avec les mentions ci-dessus énumérées s'appellent cartes à petite échelle.

1.3. Les symboles de cartes

Les figures pour dessiner la nature des traits artificiels etc, sur le papier s'appellent symboles de la carte.

Toute la nature et les caractéristiques artificielles ne seront pas montrées sur les cartes topographiques. Suivant les normes et selon la nature, ces caractéristiques artificielles seront sélectionnées et montrées sur la carte.

Les symboles de carte peuvent être classés comme les symboles de la nature, et les symboles des caractéristiques artificielles. Cependant ces symboles permettent de changer l'échelle des cartes. Alors on doit préparer plusieurs types de symboles appropriés pour la carte en fonction de l'échelle à prendre.

Les contenus des symboles de cartes générales seront les suivants:

1. L'échelle
2. La couleur
3. Les caractéristiques artificielles, les rails, les immeubles et les maisons.,les limites de végétation, les symboles de végétation, les limites administratives etc.
4. La nature (les rivières, la ligne cotière, les lacs, la marre, la forme des terres. etc.)
5. Les Annotations (Nom de ville, de village etc.)
6. Information marginale (Aménagement de la carte hors de ses limites réelles)

Chapitre 2. Les conditions de base pour une cartographie topographique

2.1. Les ellipsoïdes, la projection et les points de données géodésiques.

Pour faire des cartes topographiques, il est nécessaire d'abord de définir les conditions suivantes.

1. Les Ellipsoïdes

Les Ellipsoïdes suivants sont les plus utilisés en cartographie topographique.

1. L'Ellipsoïde de Bessel
2. L'Ellipsoïde de Hayford
3. L'Ellipsoïde de Clark
4. L'Ellipsoïde WGS-84

Par exemple le Japon a adopté l'ellipsoïde de Bessel tandis que l'Indonésie quant à elle a adopté l'ellipsoïde WGS-84.

2. La Projection

La méthode pour dessiner une surface sphérique sur un plan s'appelle la projection. Pour dessiner une surface sphérique sur un plan, les cartes topographiques ont trois distorsions et il est impossible, pour toutes sortes de cartes, de prendre zéro en même temps pour les trois distorsions.

1. La Distorsion de distance
2. La Distorsion d'angle
3. La Distorsion de zone

Les projections suivantes sont les plus utilisées en cartographie topographiques.

1. La projection Polyédrique
2. La projection U.T.M.
3. La projection Conforme
4. La projection Conique
5. La projection de Mercator

3. Points des données géodésiques et points de référence pour coordonnées horizontales.

Chaque pays a ses points de données géodésiques pour les études et la cartographie et décide de la longitude et de la latitude des points de données géodésiques. En se basant sur ces points de données géodésiques, les points de triangulation, les GPS sont établis.

Ces points de triangulation et ces points GPS seront utilisés pour les travaux d'étude et de cartographie.

4. Points de données verticales et Points de référence pour l'Élévation.

0 mètre pour les cartes topographiques signifie (MSL). C'est le Niveau Moyen de la Mer. Ces niveaux Moyens de la mer changent suivant l'endroit où l'on se trouve sur la terre. Cependant chaque pays a ses calculs des valeurs de niveaux moyens de la mer. Le niveau moyen de la mer est décidé par l'observation de la marée, et des analyses harmonieuses, en se basant sur les niveaux moyens de la mer. Les points d'élévation sont alors établis et un réseau de repère de nivellement. Ces repères de nivellement seront utilisés comme points de référence pour des travaux de levé et de cartographie.

Le Projet de Kita a adopté ce qui suit:

1. L'Ellipsoïde de Clark 1880
2. La Projection U.T.M.
3. Les points de référence pour les coordonnées horizontales
Points de Triangulation Réseau du 12^e parallèle.
4. Point de Référence pour l'élévation
Repères de nivellement Existant (Points de Données à Dakar)

Toutefois, en fonction du but de la carte topographique à confectionner, et suivant son échelle, l'Ellipsoïde et la projection changent. Par exemple, les cartes topographiques à grande échelle seront faites pour les travaux de conception et de construction et préparées par le système de coordonnées rectangulaires. Les données d'élévation pour les cartes de navigation et les données de cartes pour les travaux de construction de port ne sont pas calculées en niveaux moyens de la mer (MSL), mais en LLWH qui veut dire

(Hauteur Des Pus Bas Niveaux D'eau).

Au cas où nous ne trouvons pas les points de référence convenables, pour les coordonnées horizontales, et l'élévation, il est nécessaire de décider, d'un point de données pour les coordonnées horizontales et l'élévation par des études GPS et l'Observation de la Marée.

2.2. Plan de feuille de carte

Généralement ,les cartes générales sont préparées à partir des cartes topographiques à petite échelle d'abord et ensuite on pourra préparer des cartes topographiques à plus grande échelle.

Cependant,quand on fait de nouvelles cartes topographiques , il est nécessaire de faire le plan de la feuille de carte en considérant les feuilles de carte à petite échelle existantes.

Mieux, on doit décider des dimensions maximales de papier à utiliser pour ces cartes topographiques,comme les papiers de restitution et les papiers d'impression.

Généralement,la taille de la feuille de carte y compris les dimensions de la partie de l'information marginale est de format A1; dimensions maximales.

Par exemple, une feuille de carte topographique à l'échelle $1/200.000$ è, sera couverte par 16 feuilles de cartes topographiques à l'échelle $1/50.000$ è.

Chapitre 3. Avantages et inconvénients des cartes topographiques numériques

3.1. Les avantages

Les cartes topographiques numériques ont les mérites suivants comparées aux cartes topographiques analogiques (impression des cartes).

1. Il est facile de corriger des changements sur les cartes topographiques à cause des données numériques.
2. Il est facile de changer l'échelle des cartes topographiques sans en changer la précision.
3. Pour faire des Cartes Analogiques Topographiques (impression des cartes), une machine à imprimer est nécessaire. Alors que les cartes topographiques numériques peuvent être produites à partir seulement d'un Restituteur.
4. Il est possible de livrer des données numériques topographiques à un utilisateur par CD-ROM ou d'autres méthodes. Le coût de fabrication d'un CD-ROM est bas par rapport au coût de l'impression des cartes topographiques.
5. Les données numériques topographiques ont des structures de couches. Alors ces données numériques peuvent être utilisées pour servir de données de base au GIS (Système d'Information Géographique).

3.2. Les inconvénients

Les données numériques topographiques ont les démérites suivants comparées aux cartes topographiques analogiques (impression des cartes).

1. Un équipement spécial tels que l'ordinateur, le restituteur numérique, le logiciel, etc sont nécessaires pour faire des cartes numériques topographiques.
2. On doit faire spécialement attention aux données numériques topographiques car il est très difficile de recouvrer les données détruites.
3. Pas de mérite pour les utilisateurs qui n'ont pas d'ordinateur et le logiciel nécessaires.

**Chapitre 4. Travail préparatoire de cartographie
topographique numérique**

4.1. La limite nette

Les Cartes Topographiques se préparent feuille par feuille, selon le plan de feuille de carte décidé. Alors il est primordial de préparer les limites nettes de chaque feuille d'abord. Les distances des limites nettes sont différentes d'une feuille à l'autre.

Généralement, si ce sont des cartes topographiques à petite échelle, la feuille de carte sera divisée en longitude et en latitude. Pour le cas du projet de Kita à l'échelle 1/50.000 la dimension est de 15 mn en longitude et de 15 mn en latitude.

Voici comme suit la méthode pour faire la limite nette de chaque feuille de carte topographique.

1. Décider du Plan de feuille de carte.
2. calculer les valeurs des longitudes et des latitudes de chaque coin de feuille de carte.
3. Convertir les valeurs des longitudes et latitudes de chaque coin des feuilles de carte en valeurs de coordonnées U.T.M.
4. Les coordonnées UTM converties sont restituées en utilisant Microstation.
5. Tracer les lignes pour rattacher les points restitués un à un.

4.2. Les Symboles de carte

On doit décider des symboles de cartes à utiliser avant le début effectif des travaux. Fondamentalement on se base sur les symboles des cartes existantes pour décider des symboles à adopter.

Au cas où il n'existe pas de symboles de cartes numériques topographiques, on se référera nécessairement sur les cartes analogiques existantes pour le faire.

Les Symboles des cartes varient un peu selon l'échelle de cartes topographiques et selon les types de cartes. Il est difficile d'appliquer les symboles d'une carte donnée à toutes sortes de cartes topographiques. Alors nous devons préparer beaucoup de sortes des symboles de cartes par but et par échelle.

Le document qui décrit les règles et les applications des symboles de cartes s'intitule "Norme de symboles de cartes".

Les Symboles de carte utilisés pour le projet de Kita sont montrés dans les Figures 4.1 "Symboles de Cartes du Projet de Kita (No 1)", Figure 4.2 "Symboles de Cartes du Projet de Kita (No2)", Figure 4.3 "Symboles de Cartes du Projet de Kita (No3)" et Figure 4.4 "Symboles de Cartes du Projet de Kita (No4)"

Figure 4.1 "Symboles de Cartes du Projet de Kita (No.1)"

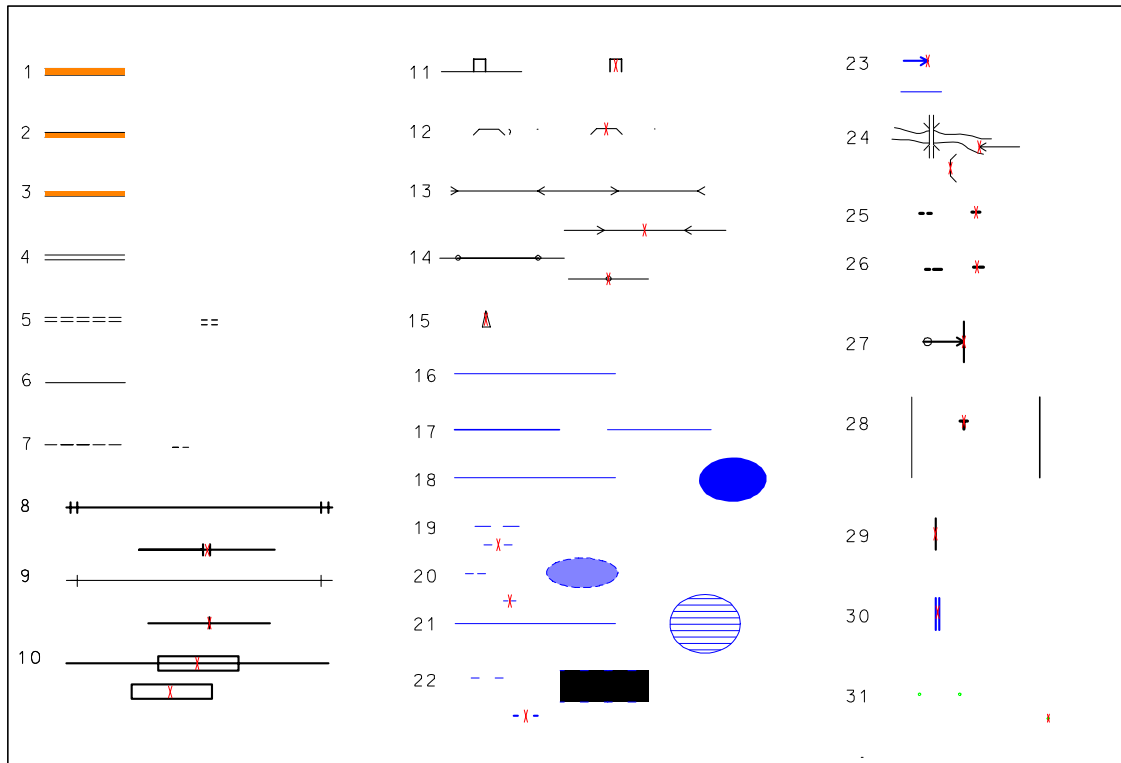


Figure 4.2 "Symboles de Cartes du Projet de Kita (No.2)"

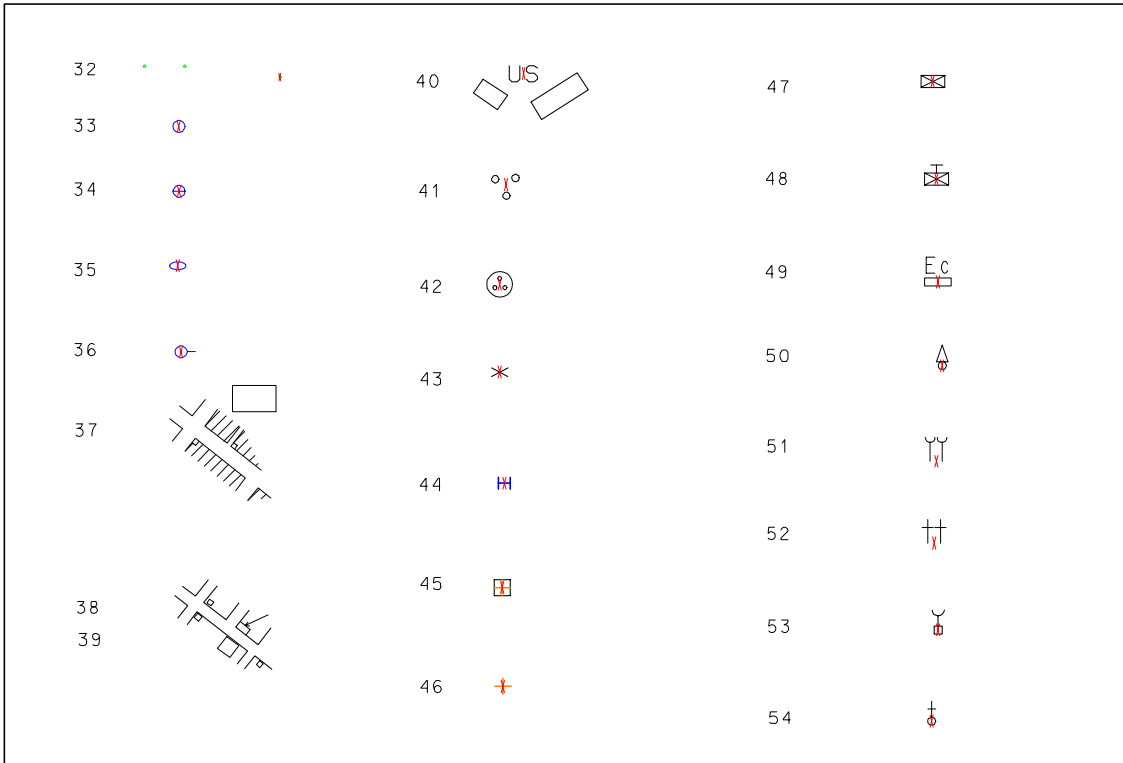


Figure 4.3 "Symboles de Cartes du Projet de Kita (No.3)"

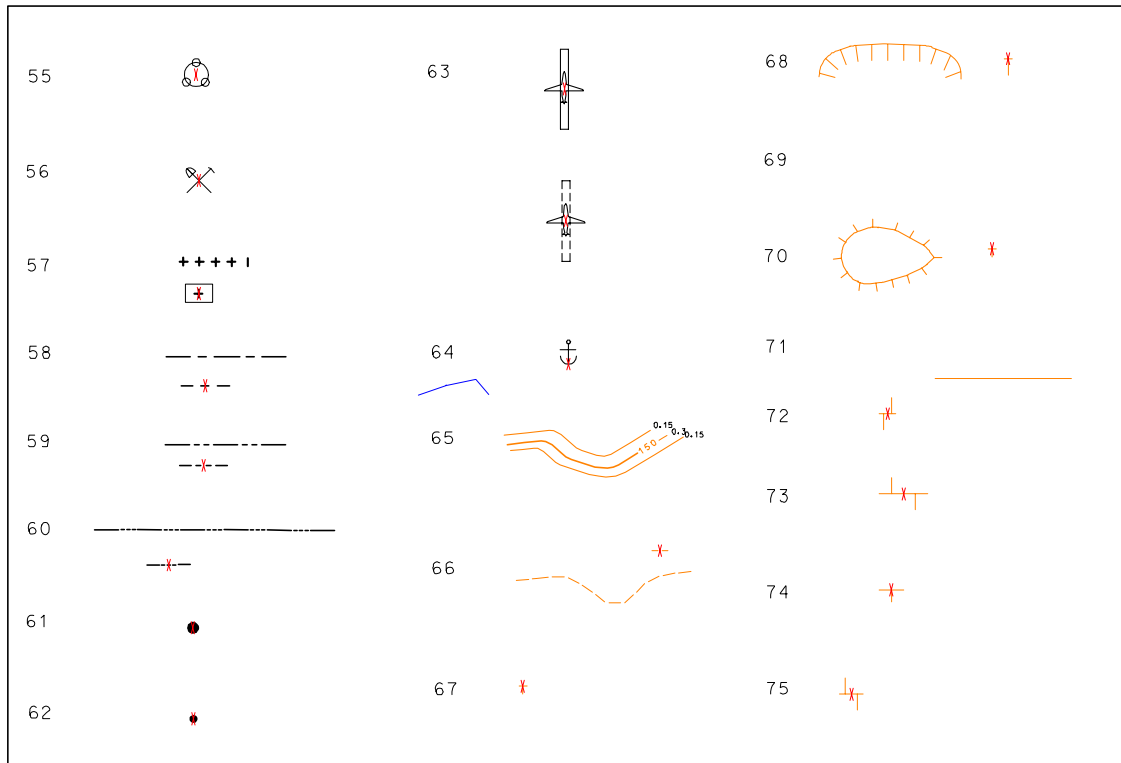













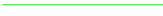
















Figure 4.4 "Symboles de Cartes du Projet de Kita (No.4)"

76		83		92		102	
77		84		93		103	
78		85		94			<hr/>
79		86		95			<hr/>
80		87		96			<hr/>
81		88		97		<0.1>	<hr/>
82		89		98			<hr/>
		90		99		<0.1>	<hr/>
		91		100		<0.1>	<hr/>
				101			<hr/>

4.3. Annotation

Avant le début effectif des travaux de cartographie topographique numérique, il est nécessaire de décider, du type et de la taille des caractères.(nom de village, de, ville, nom de rivière, information marginale) à utiliser.

L'Annotation utilisée pour Kita est visible à la Table 4.1 "Structure de Données du Projet de Kita".

4.4. Information marginale

Information Marginale veut dire l'extérieur de la limite nette. Elle montre des informations variées sur les cartes topographiques. C'est une des portions les plus importantes des cartes topographiques.

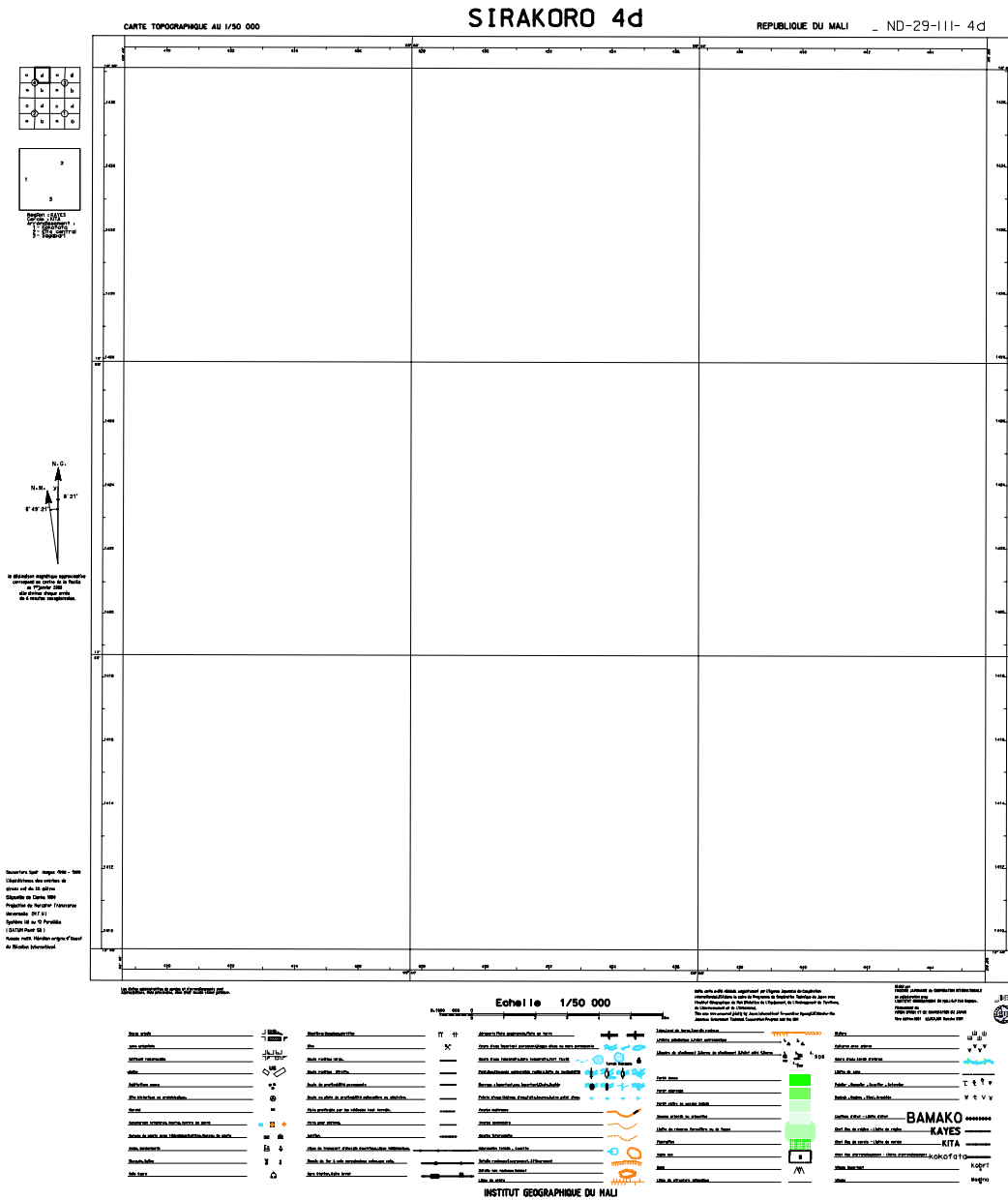
Au cas où il n'y a pas de données d'information marginale disponibles, il est très nécessaire d'en créer, en se référant à celles qui existent.

Voici les principaux articles montrés en information marginale.

1. Nom et Numéro de la Feuille
2. Echelle de la Carte Topographique
3. Barre d'Echelle
4. Description des symboles de la carte
5. Les Autorités d'exécution
6. Date de Cartographie
7. Description des points de données géodésiques
8. Ellipsoïdes
9. Projection
10. Coordonnées limites nettes et grille
11. Etc.

L'Information Marginale du Projet de Kita est montrée à la Figure 4.1 "Information Marginale du Projet Kita".

Figure 4.5 "Information Marginale du Projet de Kita"



4.5. Type de données numériques

Les Cartes numériques topographiques sont constituées de trois types ou combinaisons de données.

1. Données de Ligne
2. Données de Zone
3. Données de Point
4. Données de Texte

Par exemple, les données de route comprendront les types de données numériques suivantes.

- | | |
|-------------------------|-----------------------------|
| 1. Route à double ligne | Données de ligne et de zone |
| 2. Route à ligne unique | Données de ligne |

Les données numériques topographiques comprennent aussi les deux types de données suivantes.

- | | |
|-------------|--|
| 1. Position | Coordonnées des points de données. la figure sera tracée en rattachant les points. |
| 2. Attribut | |

L'attribut, comprend les trois types suivants de données.

- | | |
|-------------------|--------------------------------------|
| 1. Couleur | Couleur de la ligne |
| 2. Style de Ligne | Type de ligne tel que les pointillés |
| 3. Poids de Ligne | Largeur de ligne |

Cependant, avant de commencer effectivement le travail de cartographie topographique numérique, il est important de décider, des types de composantes des données numériques à utiliser.

4.6. La structure de la couche

La Carte Topographique comprend beaucoup de données comme la rivière, les chemins de fer, la route, la végétation, les limites administratives, les symboles etc.

Mieux, chaque article comprend des sous-articles. Par exemple pour le Projet de Kita, les données de rivière comprennent les trois sous-articles suivants. et voici, comme suit; leur classification.

1. Rivière à Double Ligne Largeur plus de 50 m
De l'eau toute l'année
2. Rivière à Ligne Unique Largeur moins de 50m ;de l'eau toute l'année
3. Rivière à Ligne Unique Pointillés Largeur moins de 50 m

Dans le cas de la cartographie numérique topographique de Kita, chaque donnée obtenue est stockée dans différente couche. Par exemple Dans le Projet de Kita, les données de rivière sont obtenues et stockées comme suit en utilisant Microstation.

1. Rivière à Double Ligne Données sont obtenues et stockées au Niveau 32.
2. Rivière à Ligne Unique Données sont obtenues et stockées au Niveau 31.
3. Rivière à Ligne Unique en Pointillés Données obtenues et stockées au Niveau 33.

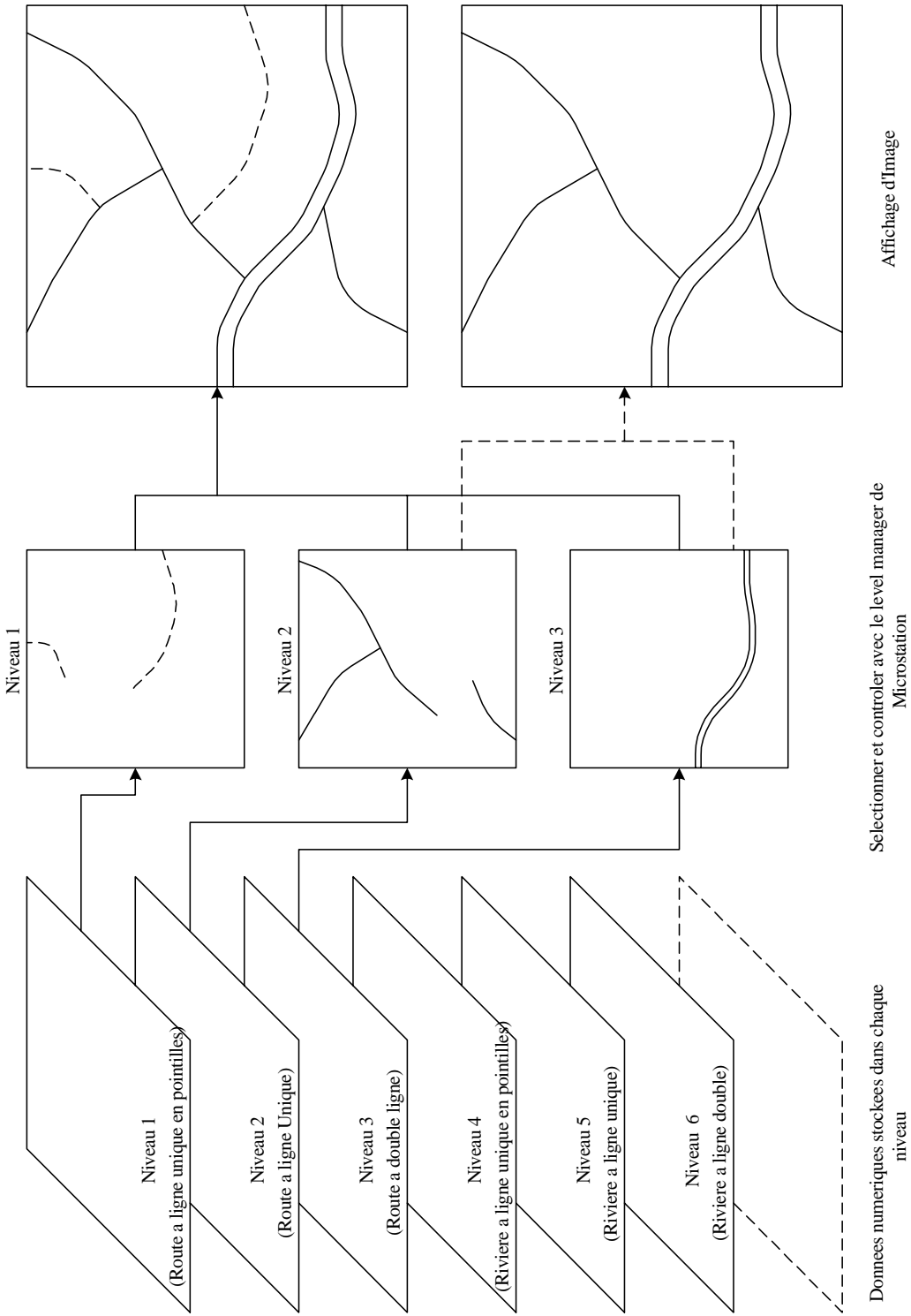
L'Image de la structure de Couche est montrée sur la Figure 4.2 "Image de la Structure de Couche".

La structure c-dessus de la cartographie numérique s'appelle "Structure de Couche". en Microstation, la couche s'appelle aussi "Niveau". En plus, il est nécessaire de décider de la couleur, du style de ligne, du poids de ligne de

chaque donnée.

La structure, le niveau, la couleur, le style de ligne, le poids de ligne s'appelle "Structure de Données". La Structure de Données du Projet de Kita est montrée à la Table 4.1 "Structure de Données du Projet de Kita".

Figure 4.6 "Image de la Structure de Couche"



Structure des Données du Projet de Kita

Ordre Affich	Code No.	Articles des données	Niveau	Couleur	Style ligne	Poids ligne	Typed'élément	Couleur encre
4	1	Route revetue large	41	1	0	2	LS	Noir
4	1.1	Route revetue large	12	6	0	0	Fond	Brun
4	2	Route revetue étroite	41	2	0	2	LS	noir
4	3	Route de praticabilité permanente	41	3	0	1	LS	noir
4	4	Route ou piste de praticabilité saisonnière ou aléatoire	41	78	0	1	LS	noir
4	5	Piste praticable par les véhicules tout terrain	43	79	2	1	LP	noir
4	5.1		48	4	2	2	LS	noir
4	6	Piste pour piéton	49	82	0	3	LS	noir
4	7	Sentier	49	83	3	3	LP	noir
4	7.1		13	0	0	0	Fond	blanc
2	8	Chemin de fer à voie normale : deux voies	46	96	0	5	LP	noir
2	9	Une (1) voie	47	98	0	5	LP	noir
1	10	Gare station	45	87	0	5	s:Fond	noir
1	11	Halte . Arret	45	88	0	4	S:Fond	Noir
1	12	Passage à niveau supérieur	45	89	-	3	S	noir
1	13	Ligne de transport d'énergie électrique	56	106	0	3	LP	noir
1	14	Ligne téléphonique	56	107	0	3	LP	noir
1	15	Relais hertziens ou antenne	52	105	-	1	S	noir
2	16	Cours d'eau important	32	50	0	1	SH	bleu
1	16.1		32	151	0	3	FONT=32	TX=1500
2	17	Cours d'eau permanent	31	46	0	4	LS	bleu
1	17.1		31	46	0	2	FONT=32	TX=1000
2	18	Nappe d'eau ou mare permanente	32	51	0	1	Fond	bleu
2	19	Cours d'eau temporaire	33	52	3	1	LP	bleu
2	20		33	150	5	1	LP	bleu
2	20	Mare temporaire	14	53	0	0	Fond	bleu50
2	21		33	151	0	3	LS	bleu
2	21	Terrain humide	14	54	0	1	HA	bleu50
2	22	Terrain inondable	25	21	0	0	Fond	bleu
2	22	Terrain inondable	25	152	3	2	LP	bleu
5	22.1		34	51	2	2	LP	bleu
1	23	Depression fermee	33	55	-	5	S	bleu
2	23		33	56	0	3	LS	bleu
1	24	Pont	40	76	-	3	S	bleu
1	25	Bac	43	80	0	6	LP	noir
1	25.1		43	55	0	3	Font=32	TH=75,TW=65
1	26	Chaussée submersible radier	43	81	0	6	LP	noir
1	27	Limite de navigabilité	30	45	-	5	S	noir
1	28	Barrage important ou peu important	31	47	0	4	LS	noir
1	28		31	153	1	4	LP	noir
1	28.1	Barrage important ou peu important	31	48	0	6	LS	noir
1	29	Chute	29	34	-	5	S	noir
1	30	Rapide	29	35	-	5	S	noir
1	31	Cours d'eau bordé d'arbres	39	58	1	1	LP	vert
1	32	Cours d'eau forestière	39	59	1	1	LP	green
1	33	Chatraux d'eau	27	22	-	1	S	bleu
1	34	Puits	27	23	-	1	S	bleu
1	35	Source	27	24	-	1	S	bleu
2	36	Autres points d'eau	27	25	-	1	S	bleu
2	37	Noyau urbain	18	19	0	1	SH	noir
2	37.1	Noyau urbain	11	19	0	1	AH	noir
1	38	Zone urbanisée	17	19	0	3	SH	noir
1	39	Batiment remarquable	16	18	0	1	SH	noir
1	40	Usine	27	26	-	3	S	noir
1	41	Habitations cases	15	18	-	3	S	noir

Note:

Ordre Affichage
Type d'Element

1 = cote plus haut
SH =Forme
P = Point
AP = Modele pour zone
S = Symbole

6 = plus bas cote
LP = Modele pour Ligne
AH = Hachures pour zone
LS = ficelle de Linge

Ordre Affich	Code No.	Articles des données	Niveau	Couleur	Style ligne	Poids ligne	Type d'élément	Couleur encre
1	42	Site historique ou archéologique	27	27	-	2	S	noir
1	43	Marché	19	19	-	3	S	noir
1	44	Ressources hotelières	29	36	-	4	S	bleu
1	45	Hopital	29	37,102	-	2,3	S	noir
1	46	Centre de santé	29	38	-	4	S	noir
1	47	Bureau de poste	27	28	-	1	S	noir
1	48	Bureau de poste avec Télécommunications	27	29	-	1	S	noir
1	49	Ecole	29	39	-	1	S	noir
1	50	Gendarmerie	27	30	-	1	S	noir
1	52	Cimetiere chrétien	29	41	-	1	S	noir
1	53	Mosquée	29	42	-	3	S	noir
1	55	Bois sacré	29	44	-	1	S	noir
1	56	Mine	28	33	-	1	S	noir
1	57	Capitale d'état	1	11	7	2	TX	black
1	57.1		5	109	0	5	Font=32	TX=300
1	58	Chef lieu de région	1	—	—	2	TX	black
1	58.1		5	109	0	4	Font=32	TX=200
	59	Limite de cercle	1	14	6	4	LP	black
1	59	Chef lieu de cercle	1	—	—	1	TX	black
1	59.1		5	109	0	4	Font=32	TX=175
	60	Limite de commune	1	16	3	4	LP	noir
1	60	Chef lieu de commune	1	17	—	0	TX	black
1	60.1		5	109	0	3	Font=32	TX=150
1	61	Village important	27	31	-	1	S	noir
1	61.1		5	109	0	1	Font=32	TX=125
1	62	Village	27	32	-	1	S	noir
1	62.1		5	109	0	1	Font=32	TX=100
1	63	Aéroport	23	20	-	3	S	noir
1	63.1		23	21	-	3	S	brun
3	64	Port fluvial	31	49	-	3	S	brun
3	65	Courbe de niveau :	41	4	0	4	LS	brun
3	65	Courbe de niveau :	41	5	0	3	LS	brun
1	66	Intercalaire	46	97	3	2	LP	brun
1	66.1		25	7	0	1	Font=3	TX=40
1	67	cuvette	42	77	0	1	LP	brun
1	68	Détails rocheux:Escarpement	45	90	0	1	LP	brun
1	70	Détails non rocheux	44	84	0	3	LP	brun
1	72	Ligne de crete	44	85	0	2	LP	brun
1	76	Talus	44	86	0	1	LP	brun
1	77	Leve de terre	45	91	0	2	LP	brun
1	78	Terrain rocheux	45	92	0	1	LP	noir
1	79	Dune	45	93	-	1	S	noir
4	80	Sable sec	45	94	-	3	S	noir
1	80.1	Sable sec	45	95	2	3	LP	noir
1	81	Points géodésiques	50	99	-	1	S	noir
1	81.1		50	99	0	1	Font=3	TX=50
1	82	Point astronomique	50	100	-	1	S	noir
1	83	Point coté	50	101	-	1	S	noir
1	83.1		50	101	0	1	Font=3	TX=100
1	84	Repère de nivellement	50	102	-	2	S	noir
1	85	Borne de nivellement	51	103	-	2	S	Noir
1	85.1		50	103	0	2	Font=3	TX=50
5	86	Borne	51	103	-	2	S	Noir
5	87	Foret Dense	39	60	1	0	Fond	Vert/100
5	88	Forets degradees	39	61	1	0	Fond	Vert/80
5	89	Forets claire ou savane boisee	39	62	1	0	Fond	Vert/60
3	90	Savane arboree	39	63	1	0	Fond	vert/40
1	91	Limite de reserve forestiere	39	64	0	6	SH	vert/100
	91.1		37	112	0	5	Font=32	TX=300

Note:

Ordre Affichage

Type d'Element

1 = cote plus haut

SH =Forme

P = Point

AP = Modele pour zone

S = Symbole

6 = plus bas cote

LP = Modele pour Ligne

AH = Hachures pour zone

LS = ficelle de Linge

Ordre Affichage	Code No.	Articles des données	Niveau	Couleur	Style ligne	Poids ligne	Typed'élément	Couleur encre
1	92	plantation	39	65	0	1	SH,AP	vert
1	93	Rizières	39	66	-	1	S	noir
4	94	Cultures avec arbres	39	67	-	1	S	noir
1	95	Haie,cloture maraichere	38	57	0	3	AH	blanc
1	96	Palmier	39	68	-	1	S	noir
1	97	Bananier	39	69	-	1	S	noir
1	98	Cocotier	39	70	-	1	S	noir
1	99	Cotonnier	39	71	-	1	S	noir
1	100	Baobab	39	72	-	1	S	noir
1	101	Bambou	39	73	-	1	S	noir
4	102	Sisal	39	74	-	1	S	noir
1	102.1	Sable sec	45	37	2	3	LP	noir
6	103	Arachide	39	75	-	1	S	noir
	104	Arachide	58	130	0	0	S	vert
	105	Ligne de Structure geologique	55	111	0	1	LS	noir
	106	Nom de montagne	36	113	0	5	Font=32	TX=150
		Neat line						black
		Valeur des Longitude et Latitue						black
		Graduation des Longitude et Latitude						black
		Code grillages locale						black
		Graduation des grillages standard						black
		Valeur de courbe de niveau						brown
		Destination(chamin)						black
		Destination pour annotation						black
		Nom de carte						black
		Numero de carte ajacente						black
		Numero de carte						black
		Legende						black
		Projection de carte						black
		Index for administrative zone						black
		Index for adjascent sheets						black
		Mapping history						black
		Scale						black
		Published Y,M						black
4		The other necessary item						black
1		Scale bar						black

Note:

Ordre Affichage
Type d'Element

1 = cote plus haut
SH =Forme
P = Point
AP = Modele pour zone
S = Symbole

6 = plus bas cote
LP = Modele pour Ligne
AH = Hachures pour zone
LS = ficelle de Linge

Chapitre 5. Fichier de données pour la cartographie topographique numérique

5.1. Fichier de données de positionnement réel

Les fichiers de données qui seront créés à chaque étape de la cartographie topographique numérique sont les suivants.

1. Fichier de Données de Positionnement réel
2. Fichier de Données Structurées
3. Fichier de Données Restitution
4. Fichier de Données Impression

Le processus de création de fichier de positionnement réel ci-dessus mentionné est montré à la Figure 5.1 “Fichier de données à chaque étape de la Cartographie Numérique”.

Le fichier de positionnement réel veut dire données numériques brutes obtenues à partir du premier stade du processus de cartographie numérique.

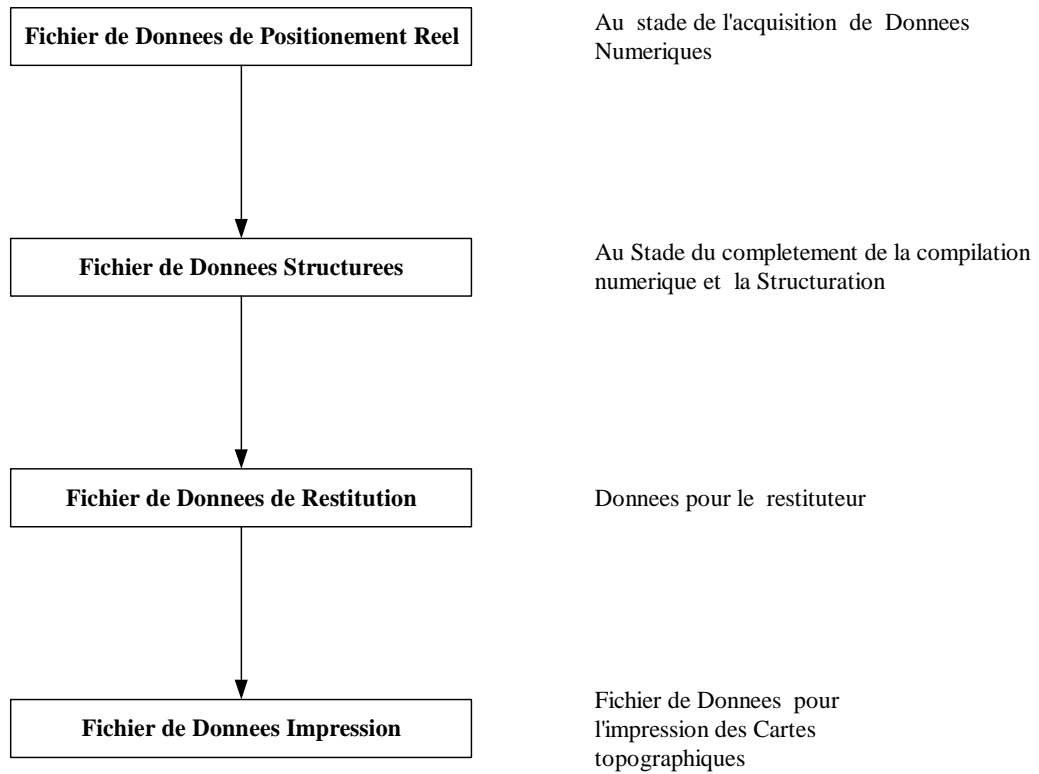
Au Projet de Kita ,les fichiers de positionnement réel, signifient, les données numériques qui seront obtenues par le procédé de la numérisation.

En cas d'utilisation du restituteur numérique,le fichier de positionnement réel, signifie les données numériques qui seront obtenues à partir des instruments numériques de restitution.

Donc, les données de positionnement réel montrent la véritable position de la rivière, celle de la route, la vraie position du chemin de fer, etc. Cependant, les processus comme la transposition, l'intermittence, la symbolisation,ne sont pas à ce stade réalisés encore.

Le Fichier de Positionnement réel est le fondement, voire la base du Fichier des données Structurées.

Figure 5.1 "Fichiers de Donnees a chaque stade de la Cartographie Numerique"



5.2. Fichier de données structurées

Le fichier de données structurées signifie données structurées et compilées pour répondre à des besoins spécifiques d'application comme l'analyse spatiale en GIS. Le processus de créer des données structurées à partir des données de positionnement réel s'appelle structuration.

Voici un exemple de structuration pour le GIS:

1. Structuration de Réseau
2. Structuration de polygone d'utilisation des sols
3. Structuration de Polygone de Zone Urbaine

Le contenu de la structuration change selon le but visé, et selon le contenu des données à créer. Par conséquent avant de faire la structuration, il est nécessaire de décider du contenu pour qu'il se marie avec le but à atteindre.

Pour la cartographie topographique numérique, la structuration signifie que les données numériques sont obtenues et stockées selon la structure des données décidée et retenue avant le véritable début des travaux.

Alors, habituellement, pour le cas de la cartographie topographique numérique, la structuration ne sera pas nécessaire si l'acquisition des données numériques se faisait correctement selon la structure des données.

Cependant, pendant l'exécution des travaux de cartographie numérique, on peut être amené à changer la structure des données pour diverses raisons. Par conséquent, après l'acquisition des données numériques, il est nécessaire de vérifier si les données numériques ont été obtenues correctement selon la structure des données décidée.

Alors on créera un fichier de données structurées en se basant sur les données de positionnement réel.

5.3. Fichier de données restitution

Le fichier de données restitution signifie données topographiques numériques, créés en compilant les données structurées, dans le but de produire des cartes topographiques par le restituteur. La transposition de la position horizontale, l'intermittence, la symbolization (le fond, le modèle, les hachures) etc, sont traités dans le même style que les cartes topographiques imprimées.

Pour transformer les données structurées en données de restitution les opérations suivantes sont nécessaires.

1. Symbolisation selon les normes de symboles de cartes
2. Modèle selon les normes de symboles de cartes
3. Hachures selon les normes des symboles de cartes
4. Transposition selon les normes de symboles de cartes
5. Intermittence selon les normes de symboles de cartes
6. Elimination selon les normes de symboles de cartes
7. Abréviation selon les normes de symboles de cartes
8. Combinaison avec des données d'information

La Différence d'Image entre le Fichier de données de Positionnement Réel et le Fichier de Données de Restitution (Intermittence)", Figure 5.3 "Différence d'Image entre le fichier de Données de Positionnement Réel et le fichier de Données de Restitution (Modèle et Fond pour la Rivière)", Figure 5.4 "Différence d'Image entre le Fichier de Données de Positionnement Réel et le Fichier de Données de Restitution (Transposition de Symboles)", Figure 5.5 "Différence d'Image entre le Fichier de Données de Positionnement Réel et le Fichier de Données De Restitution (Modèle)", Figure 5.6 "Différence d'Image entre le Fichier de Données de Positionnement Réel et le Fichier de Données de Restitution (Fond)", Figure 5.7 "Différence d'Image entre Fichier de Données de Positionnement Réel , et le Fichier de Données de Restitution (Modèle et Fond pour la Route)", Figure 5.8 "Différence d'Image entre le Fichier de Données de Positionnement Réel et le Fichier de Données de Restitution (Hachures Zone Urbaine)".

Figure 5.2 "Différence d'Image entre le Fichier de Données de Positionnement Reel et celui de la Restitution (Intermittence)"

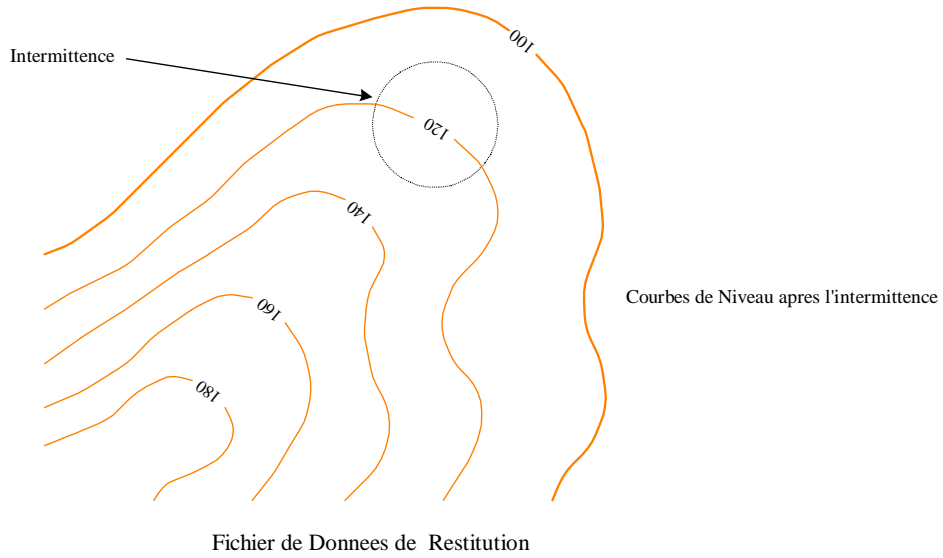
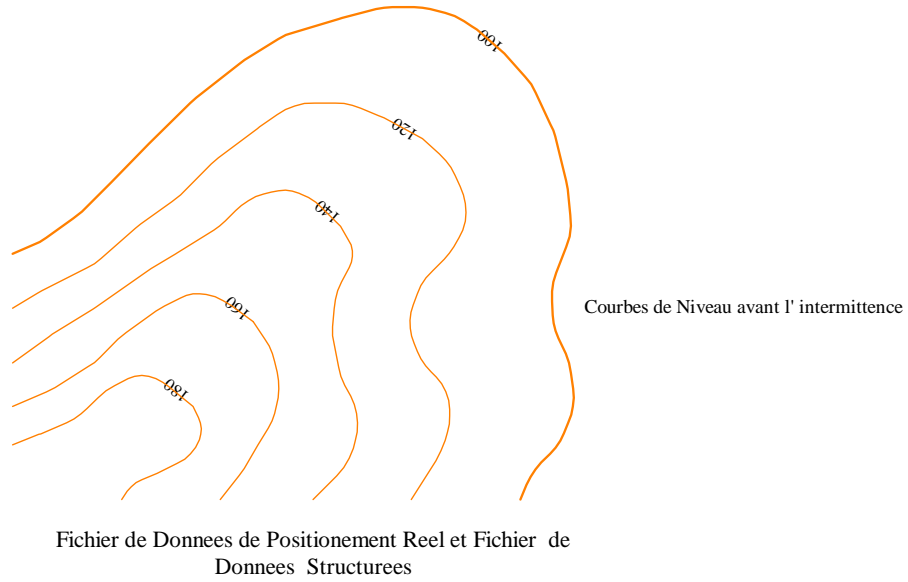
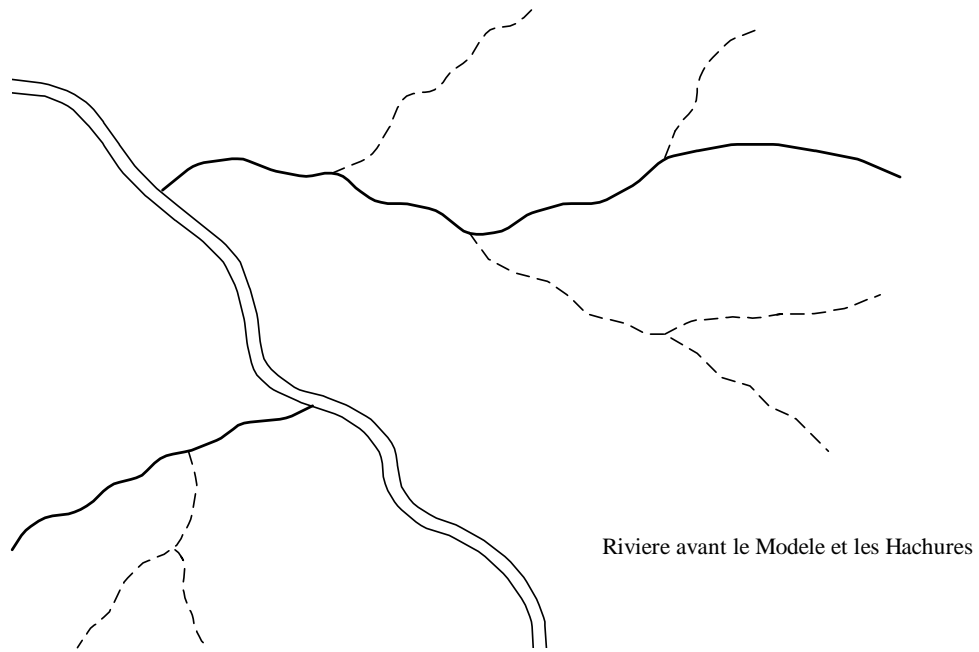
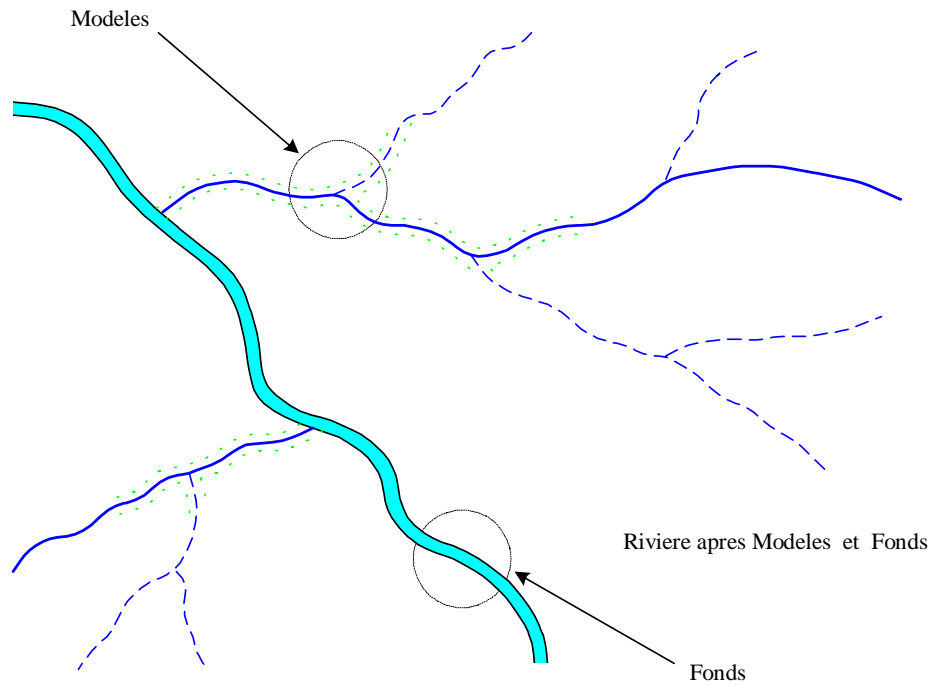


Figure 5.3 "Difference d'Image entre le Fichier de Donnees de Positionnement Reel et celui de la Restitution (Modele et Fonds pour la Riviere)"

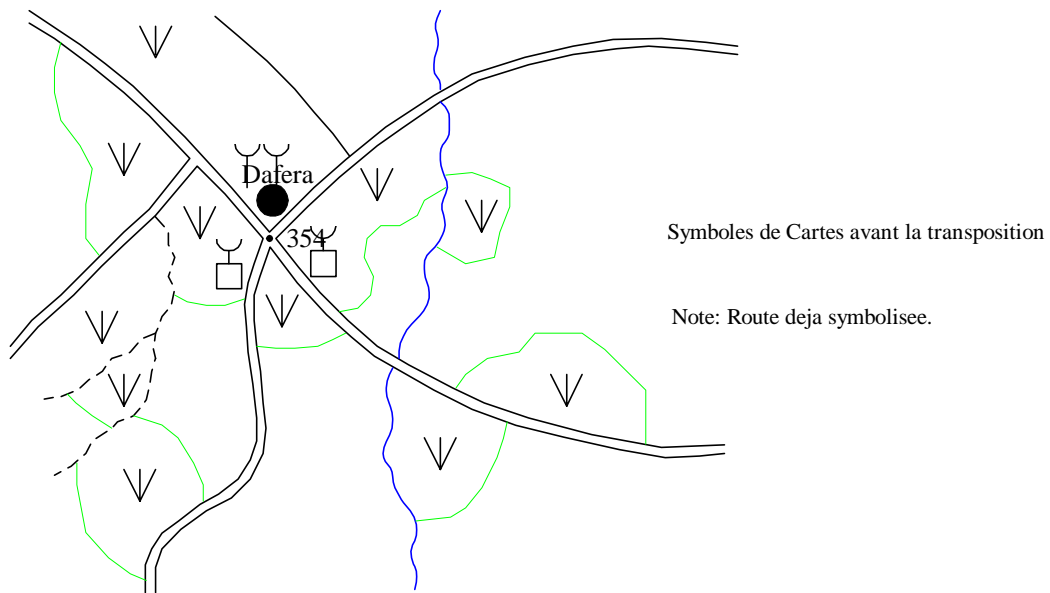


Fichier de Donnees de Positionnement Reel et celui des Donnees Structurees

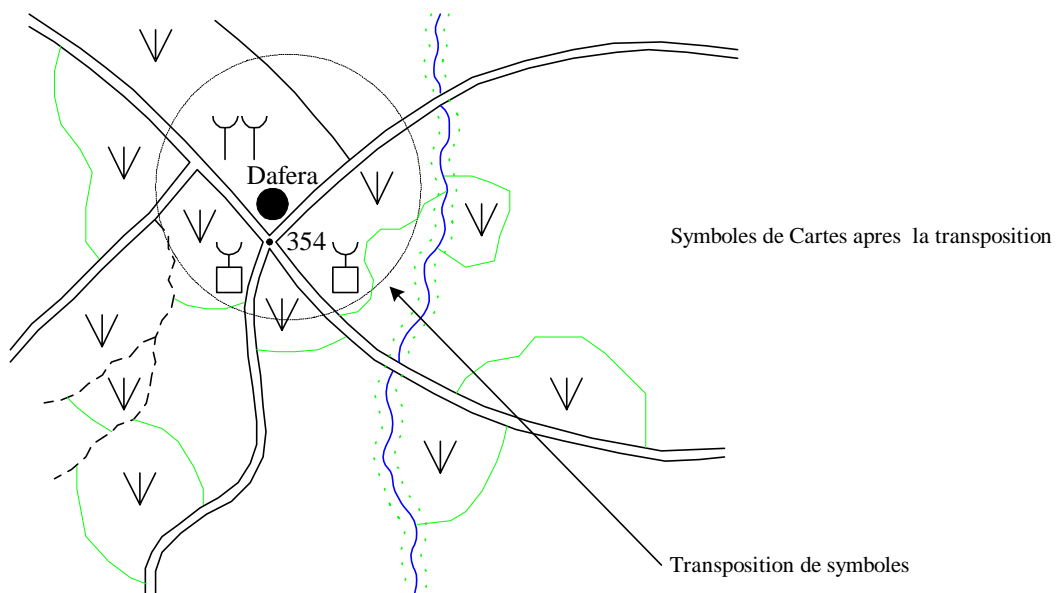


Fichier de Donnees de Restitution

Figure 5.4 "Difference d'Image entre Fichier de Donnees de positionnement Reel et celui de la Restitution (Transposition des Symboles)"

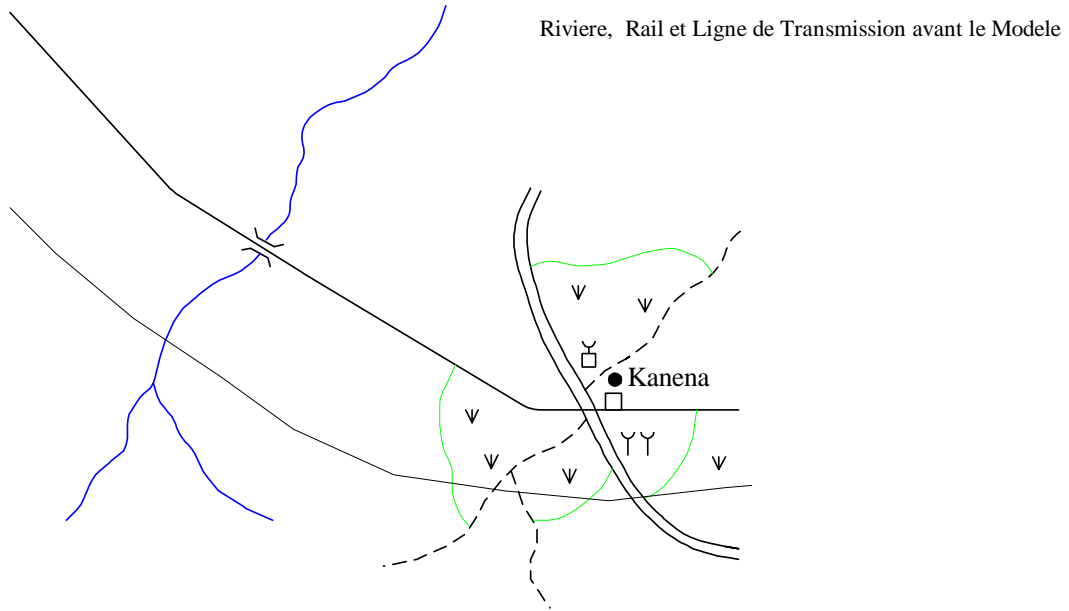


Fichier de Donnees de Positionnement Reel et Fichier de Donnees Structurees

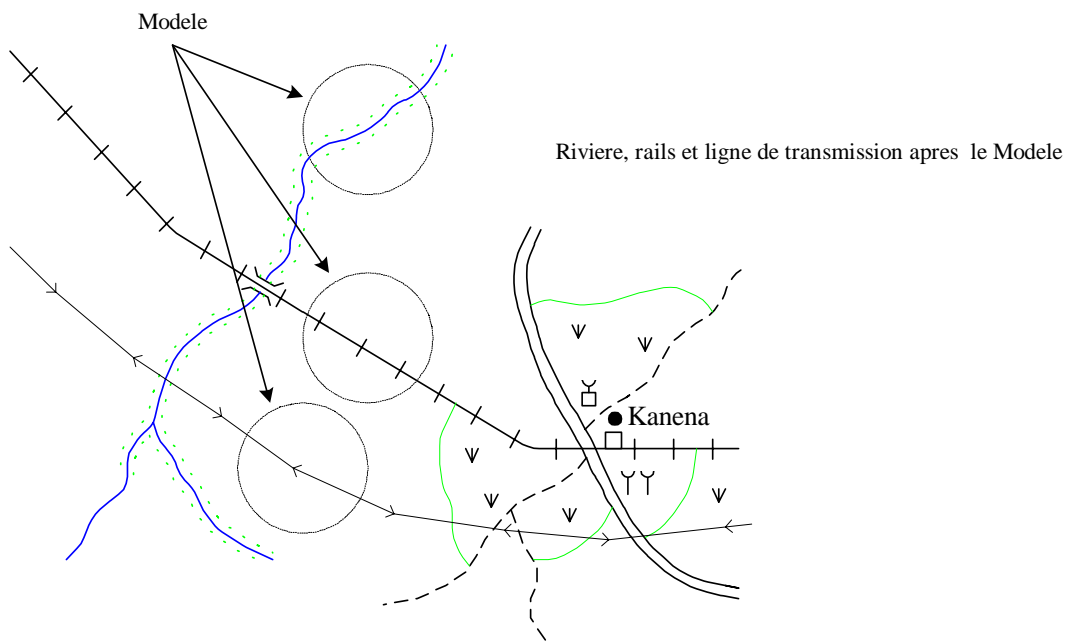


Fichier de Donnees Restitution

Figure 5.5 "Difference d'Image entre le Fichier de Donnees de Positionnement Reel et Celui de la Restitution (Modele)"

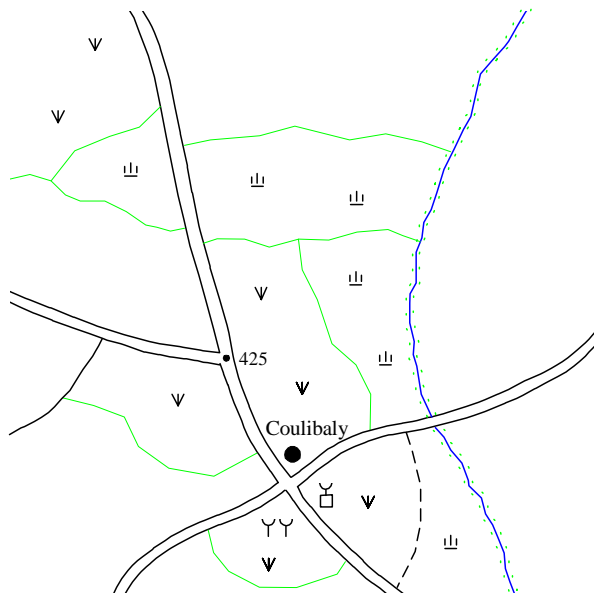


Fichier de Donnees de Positionnement Reel et Fichier de Donnees Structurees



Fichier de Donnees de Restitution

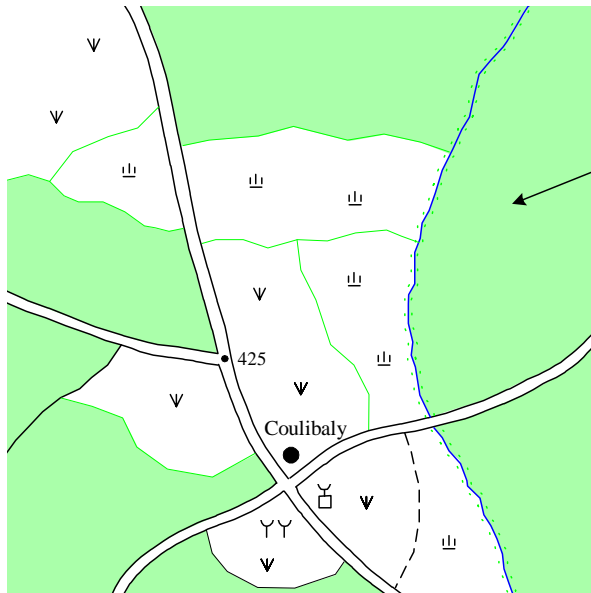
Figure 5.6 "Difference d'Image entre le Fichier de Donnees de Positionnement Reel et celui de la Restitution (Fonds)"



Avant le Fond

Note:
Modeles pour Riviere et
Route sont deja executes.

Fichier de Donnees Positionnement Reel et Fichier de Donnees Structurees

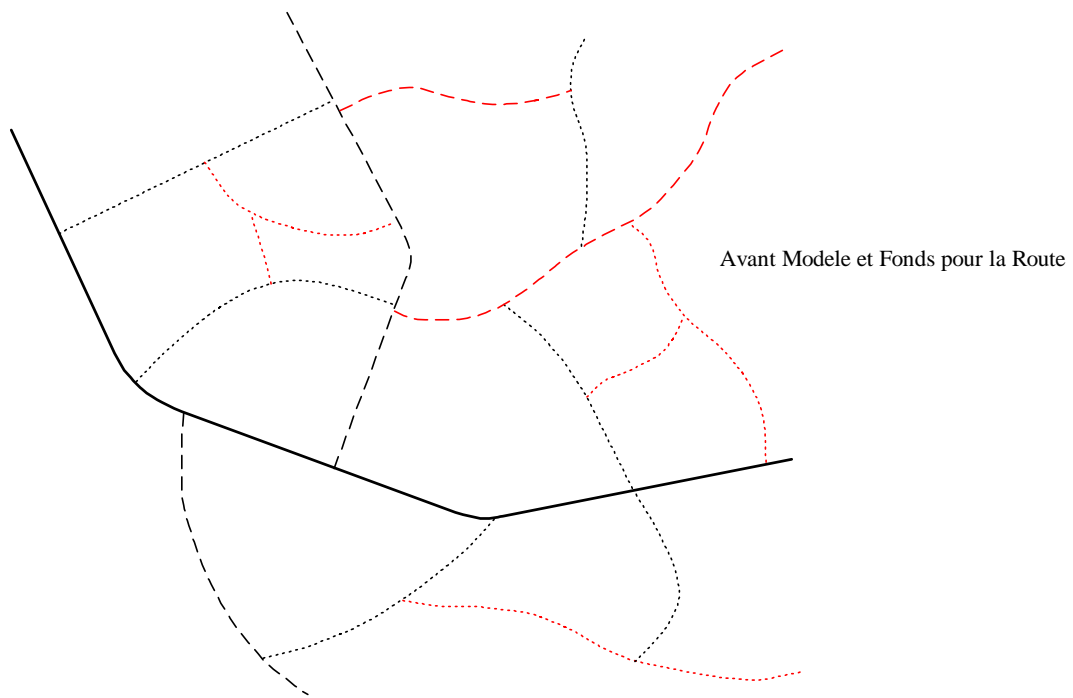


Fonds pour la brousse

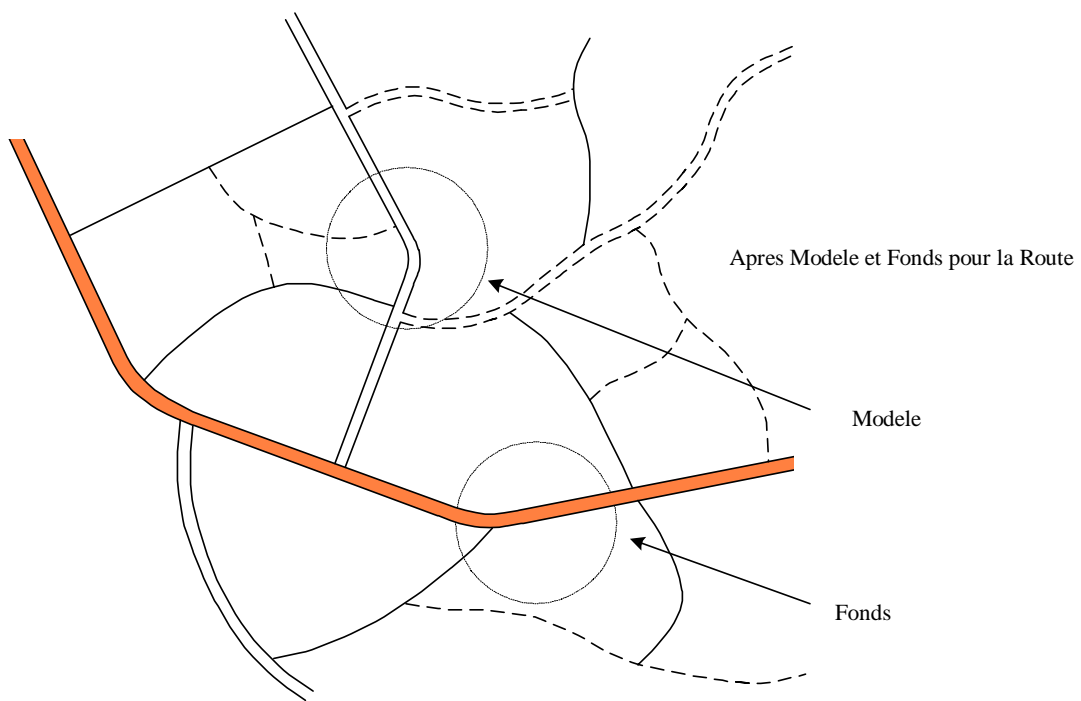
Apres les Fonds

Fichier de Donnees de Restitution

Figure 5.7 "Difference d'Image entre Fichier de Donnees de Positionnement reel et celui de la Restitution (Modele et Fonds pour la Route)"

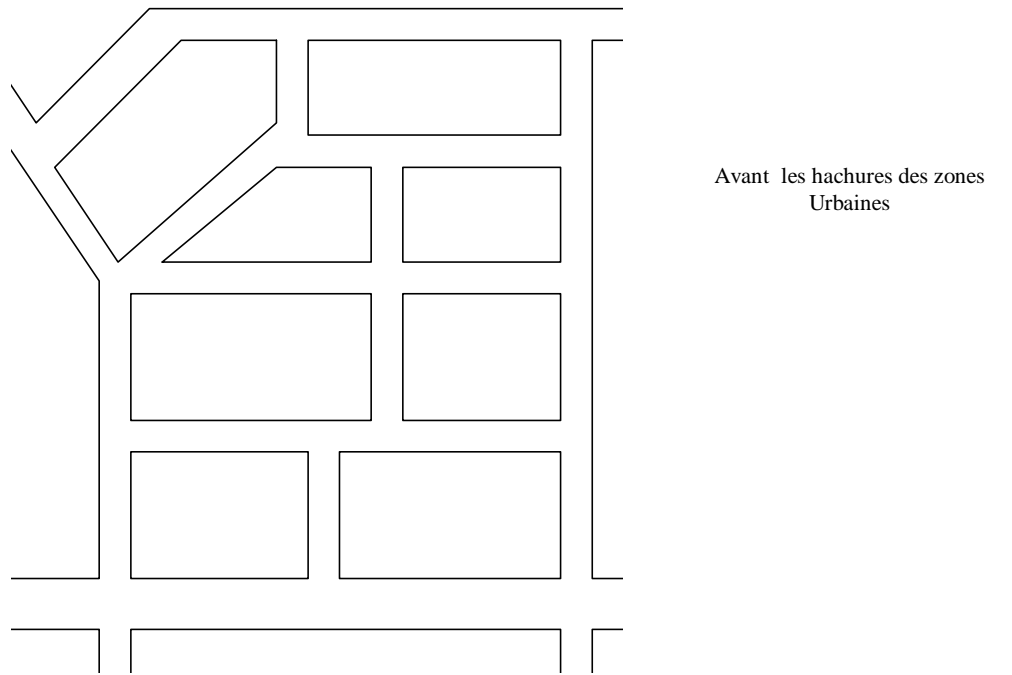


Fichiers de Donnees de Positionnement Reel et fichier Donnees Structurees

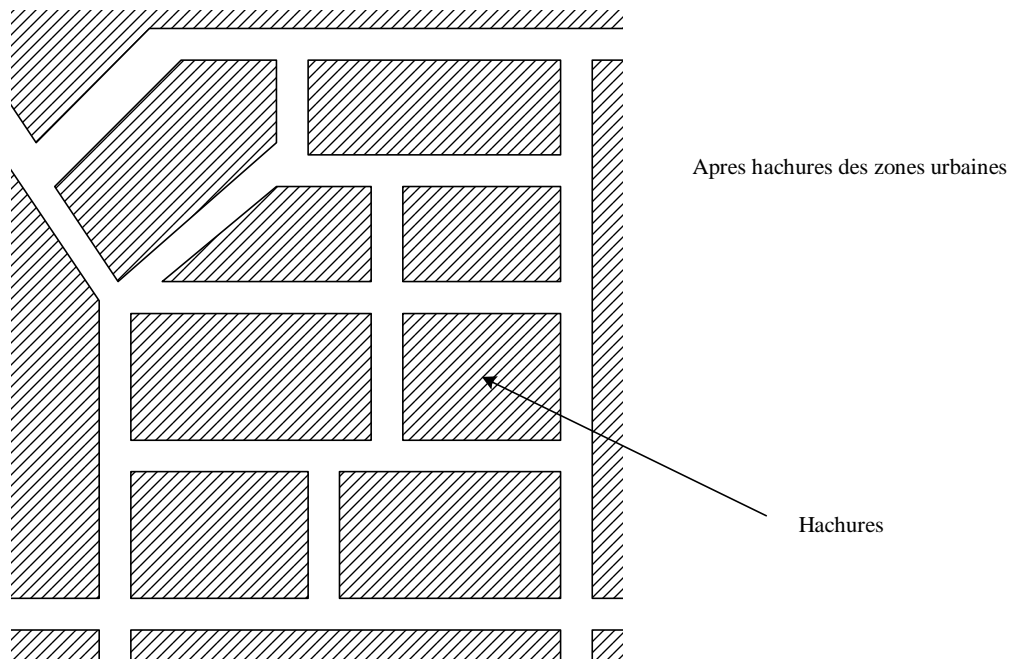


Fichier de Donnees de Restitution

Figure 5.8 "Difference d'Image entre Fichier de Donnees de Positionnement Reel et Fichier de Donnees de Restitution (Hachures pour les zones urbaines)"



Fichier de Donnees de Positionnement reel et Fichier de Donnees Structurees



Fichier de Donnees de Restitution

5.4. Fichier de données d'Impression

Ce Fichier signifie données numériques topographiques, obtenues en compilant le fichier de données de restitution dans le but d'imprimer les cartes topographiques avec la machine à imprimer.

Fondamentalement, les données de restitution et les données d'impression sont les mêmes. Cependant le style de format de données peut être différent selon le restituteur ou l'imprimante à utiliser.

Dans le cas du Projet de Kita, la carte à l'impression finale sera faite en quatre couleurs (4); elles sont (Le Noir, Le Vert, Le Bleu, et Le Marron). Pour créer des données d'impression à partir du fichier de données de restitution, il est nécessaire d'arranger les couleurs afin qu'elles se marient avec les couleurs d'image de la carte finale, parce que la couleur d'image à l'affichage et à l'impression sont un peu différentes.

Chapitre 6. Acquisition de données numériques

(Numérisation)

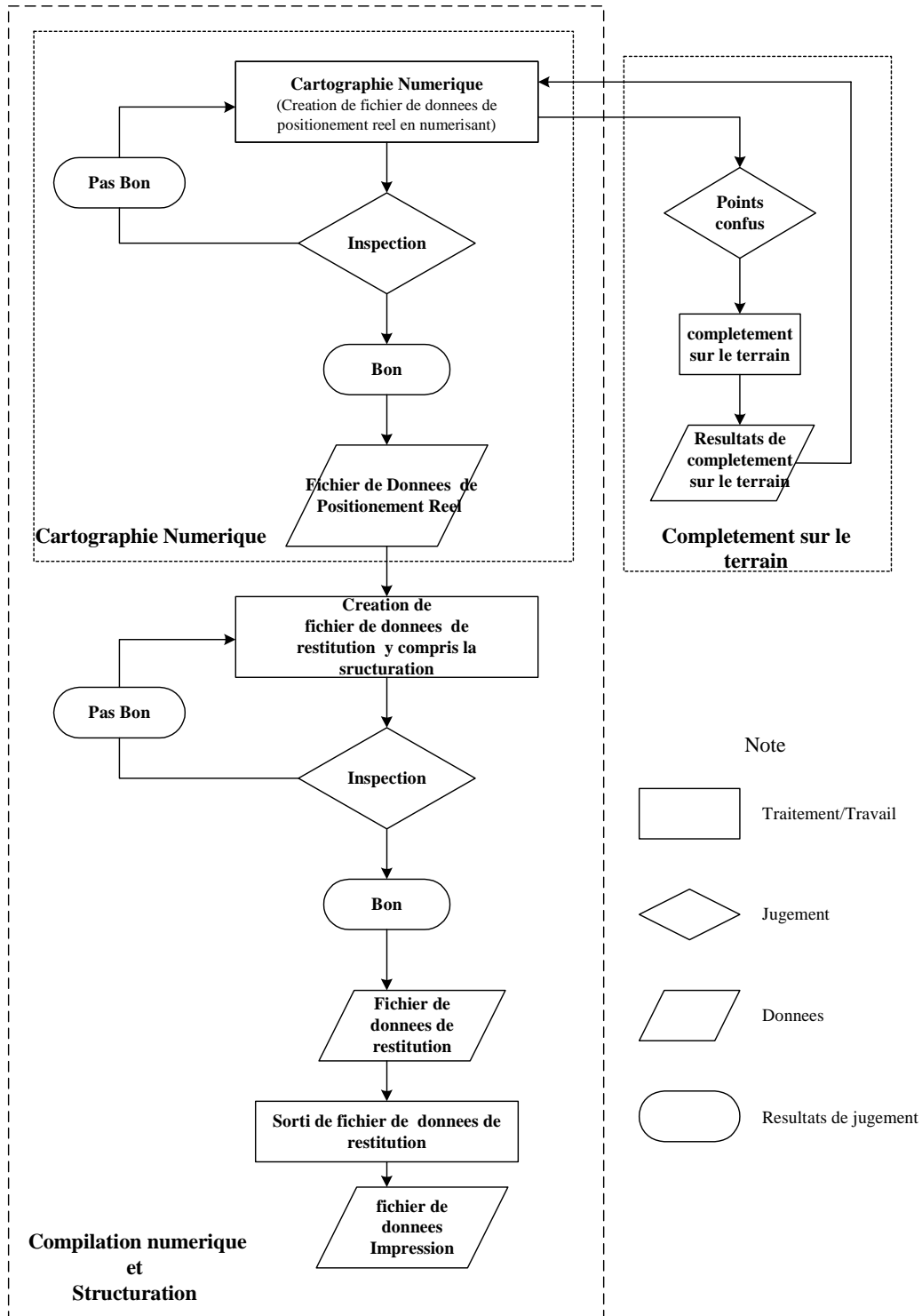
6.1. Acquisition de données numériques

A ce stade, le travail préparatoire d'acquisition de données numériques est déjà terminé. Pour obtenir les données topographiques numériques, une de ces méthodes ou une combinaison de méthodes suivantes sera utilisée.

1. Obtenir à partir d'un scanner les données numériques scannées des cartes analogiques topographiques existantes.
2. Obtenir les données numériques en numérisant les cartes analogiques existantes ou les images orthophotos avec un digitalisateur.
3. Obtenir directement les données numériques à partir des photos aériennes, en utilisant un resstituteur numérique par la méthode photo grammétrique.
4. En compilant les données numériques existantes.

Pour le projet de Kita, les données numériques d'information horizontale ont été obtenues par l'article 2 ci dessus et les données numériques d'information verticales (courbes de niveau) furent obtenues grâce à l'article 3 ci dessus.

Figure 6.1 "Flux du travail de Compilation Numerique et de Structuration"



6.2. Données et équipements utilisés en numérisation

Pour le Projet de Kita, les données numériques de l'information horizontale, ont été obtenues en numérisant les images orthophoto faites à partir des images Spot.

Les données et matériels suivants furent utilisés pour obtenir les données numériques de l'information horizontale.

1. Données utilisées pour numériser

1. Image orthophoto (l'échelle est 1/50,000 è) faite avec des images Spot
2. Image Guide préparée sur la base des résultats d'identification sur le terrain
3. Photos Aériennes (l'échelle est 1/50,000 è)
4. Données d'identification sur le terrain
5. Données d'interprétation de photo

2. Equipement pour la numérisation

1. L'Ordinateur
2. L'Ecran de visualisation
3. La Souris
4. Restituteur à jet d'encre

3. Logiciel

1. Microstation J
2. Microstation Decartes
3. Geographics
4. Excel

6.3. L'ordre dans le travail de numérisation

Généralement, les données numériques des cartes topographiques sont obtenues de la manière suivante.

1. La Rivière

La rivière principale, les canaux d'irrigation, les lacs et mares seront d'abord tracés et ensuite les tributaires

2. Les routes

On trace la route principale d'abord et ensuite on fait les secondaires.

3. Chemin de Fer

4. Les structures artificielles comme les édifices publics etc.

5. Les limites de Végétation

6. Les Courbes de Niveau

7. Les Symboles de cartes

Les symboles de cartes des édifices publics comme l'école, la mosquée, l'église, le poste de police, etc. seront tracés d'abord et ensuite ce sera le tour des symboles du secteur privé d'être tracé.

Les symboles de végétation seront tracés après avoir restitué les articles cités ci-dessus.

8. Annotation

Les raisons pour lesquelles on doit suivre cet ordre pour obtenir les données numériques des cartes topographiques sont les suivantes.

1. La rivière, la route et les rails constituent les principaux détails des cartes topographiques. Pour cela, généralement de tels détails sont montrés en position réelle sur la carte. Cependant, d'autres informations ne seront pas montrées en position réelle sur la carte topographique à moyenne et petite échelle. A cause de la relation entre l'échelle de la carte et sa limite d'expression.

2. Certaines limites de végétation seront rattachées à la rivière, à la route et aux rails. Chaque fois que les lignes de la rivière, celles de la route, ou celles des rails bougent, les lignes de végétation subissent une modification en conséquence.

Les données numériques d'information verticale (courbes de niveau) s'obtiennent directement à partir du Restituteur ou le DTM*. Cet ordre de travail ci dessus mentionné s'applique à l'utilisation du Restituteur Numérique.

Dans le cas du Projet de Kita, les données numériques d'information verticale (les courbes de niveau) ont été obtenues à partir du DTM.

****DTM=Digital Terrain Model= modèle numérique de terrain***

6.4. Méthode de numérisation

Dans le cas du Projet de Kita les données numériques, (la position horizontale) des cartes topographiques ont été obtenues en numérisant les images orthophoto faites à partir des images Spot. Les courbes de niveau ont été obtenues à partir du DTM crée à partir de la triangulation aérienne spatiale.

Les points à considérer au stage de la numérisation sont les suivants:

1. Ordre à suivre dans la numérisation.
Les données de ligne (rivière, route, rails, etc.) seront obtenues d'abord ensuite, après avoir achevé la numérisation des données de ligne, les données de zone comme celles des limites de végétation seront obtenues.
2. L'unification de niveau, la classification de couleurs, le poids de ligne, etc.
Il est nécessaire d'obtenir les données numériques selon la structure des données (niveau, couleur, type de ligne, poids de ligne) qui sont décidés au stade préparatoire de la cartographie topographique numérique. Celui ci est un des facteurs clés, le plus important dans l'acquisition de données numériques topographiques. Si les données numériques ne sont pas obtenues correctement selon la structure de données, au moment de l'acquisition de données numériques, le volume de la structuration des cartes numériques topographiques deviendra immense et difficile
3. Pour ce qui est de l'obtention des données de ligne, les segments des lignes doivent être rattachés aux points de recoupement de la rivière, de la route, des rails, etc. comme illustré à la Figure 6.2 "Unité de Segment de Ligne (No.1)" et à la Figure 6.3 "Unité de Segment de Ligne (No.2)".

Retenons que le nombre maximum de points de données pour un segment en Microstation est de 101 points. Ce facteur aussi est un facteur clé, voire un des plus importants pour l'acquisition de données topographiques numériques. Si les données numériques ne sont pas obtenues selon la méthode ci-dessus indiquée. Le volume de travail dans la création des données de restitution sera immense voire difficile.

Figure 6.2 "Unite de Segment de Ligne (No.1)"

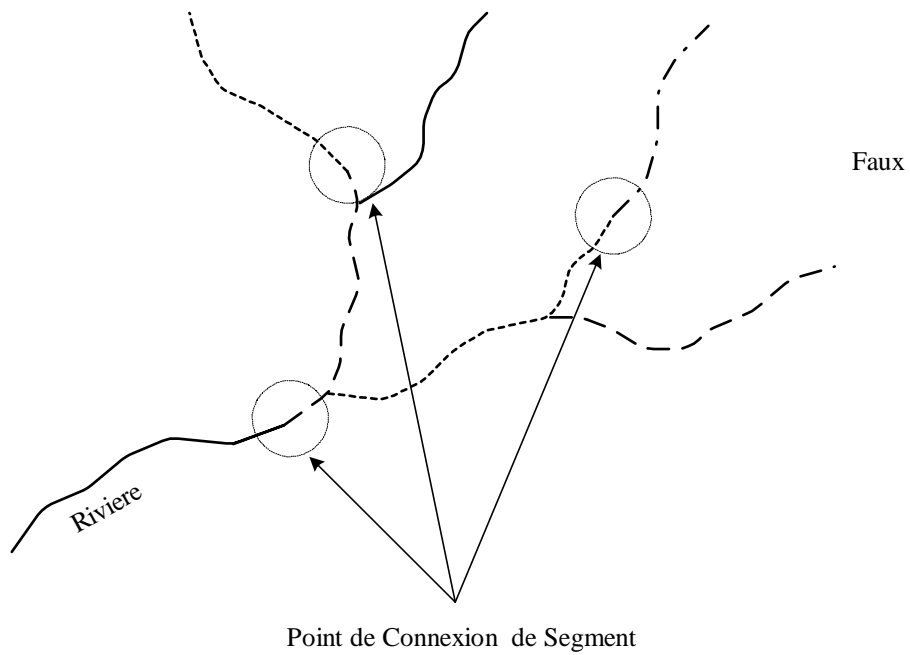
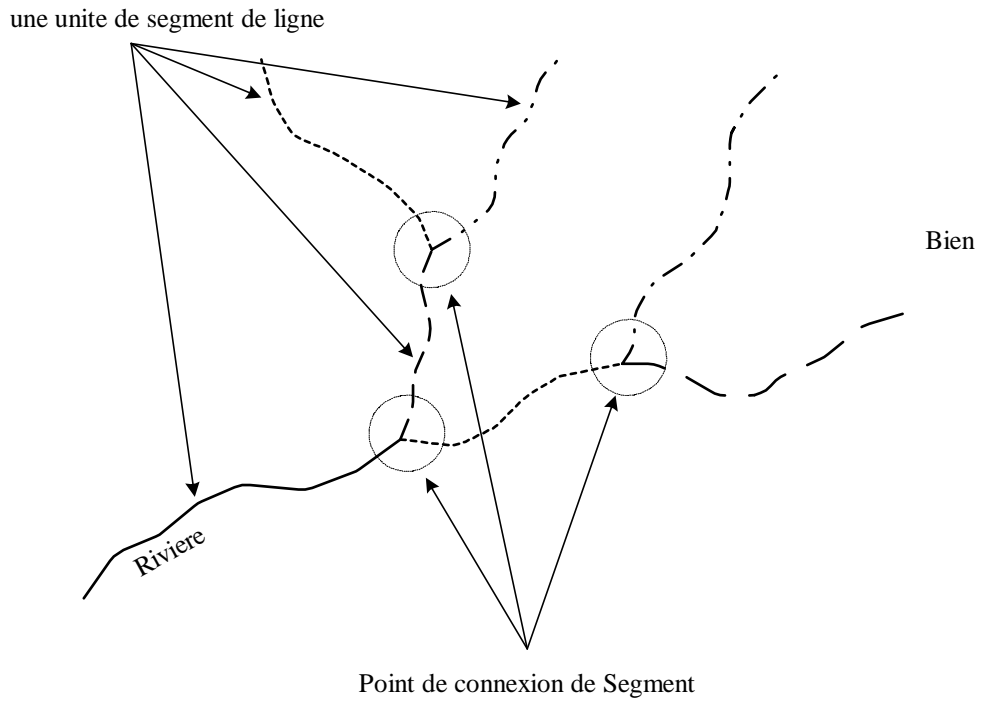
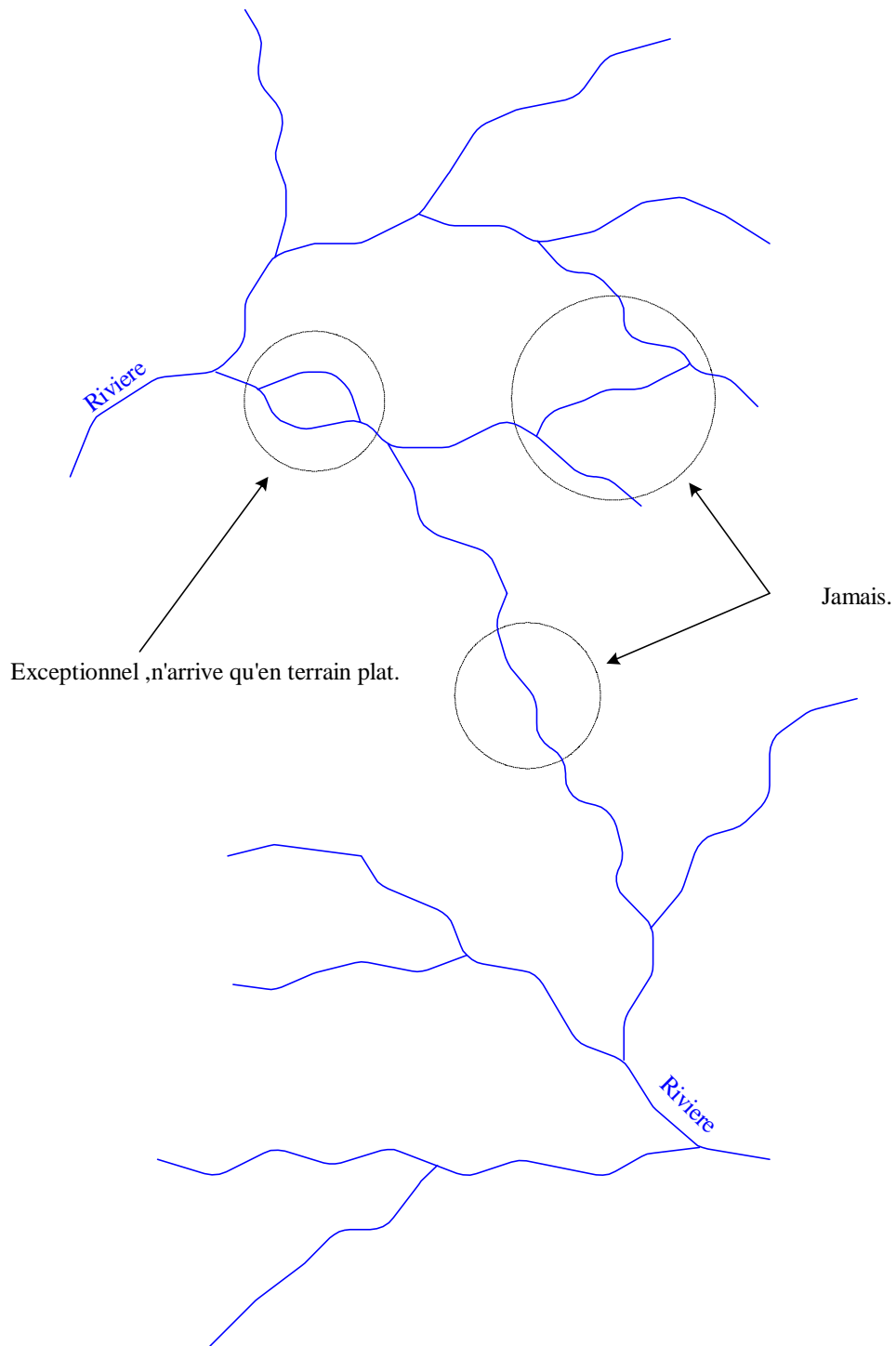


Figure 6.6 "Rattachement des Tributaires ou affluents"



6.5. Vérification de Données numériques

Les données horizontales numériques sont combinées avec celles des courbes de niveau puis avec le restituteur, ces données combinées, seront restituées, puis tirées pour la vérification.

Les principaux détails qui doivent être vérifiés à ce stade sont les suivants:

1. La relation entre la rivière et les courbes de niveau
2. La forme et le type de rivière
3. La forme et le type de route
4. La relation entre les limites de végétation et les symboles de végétation
5. Connection des lignes (gap* et dangle*)
6. Annotation (nom de village, de ville etc)
7. Recoupement des lignes adjacentes
8. Etc.

Les points à corriger seront marqués sur le manuscrit tiré du restituteur, pour la correction. En plus, les points incertains seront marqués aussi sur le manuscrit, pour vérification sur le terrain, au moment de l'étude supplémentaire sur le terrain, au site.

Les principaux points à vérifier sont montrés dans les Figures 6.4 "Relation entre rivière et courbes de niveau (No.1)", Figure 6.5 "Relation entre rivière et courbes de niveau (No.2)", Figure 6.6 "Rattachement des Tributaires", Figure 6.7 "Relation entre Limites de Végétation et Symboles de Végétation", Figure 6.8 "Gap", Figure 6.9 "Dangle", Figure 6.10 "Connexion entre route à deux lignes et une route à ligne unique", Figure 6.11 "Relation entre type de route et village", Figure 6.12 "Recoupement des feuilles adjacentes (Rivière)", Figure 6.13 "Recoupement des Feuilles Adjacentes (Route)" et Figure 6.14 "Recoupement des Feuilles Adjacentes (Limites de Végétation et Symboles de Végétation)".

*Gap=un trou ,un vide , *Dangle=un trait ballant,un trait pendant

Figure 6.4 "Relations entre Riviere et Courbes de Niveau (No. 1)"

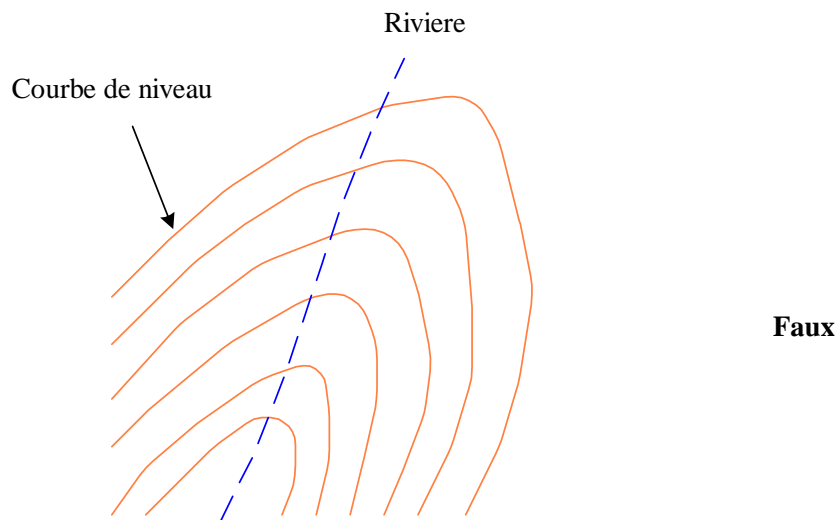
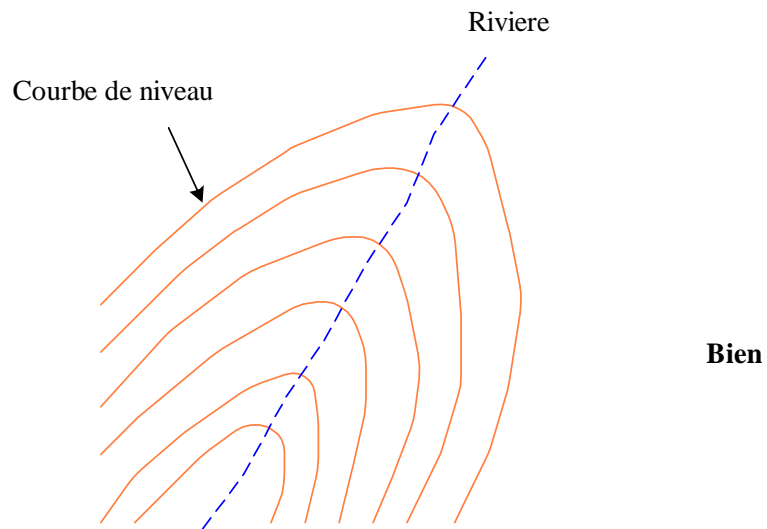


Figure 6.5 "Relations entre Riviere et Courbes de Niveau (No.2)"

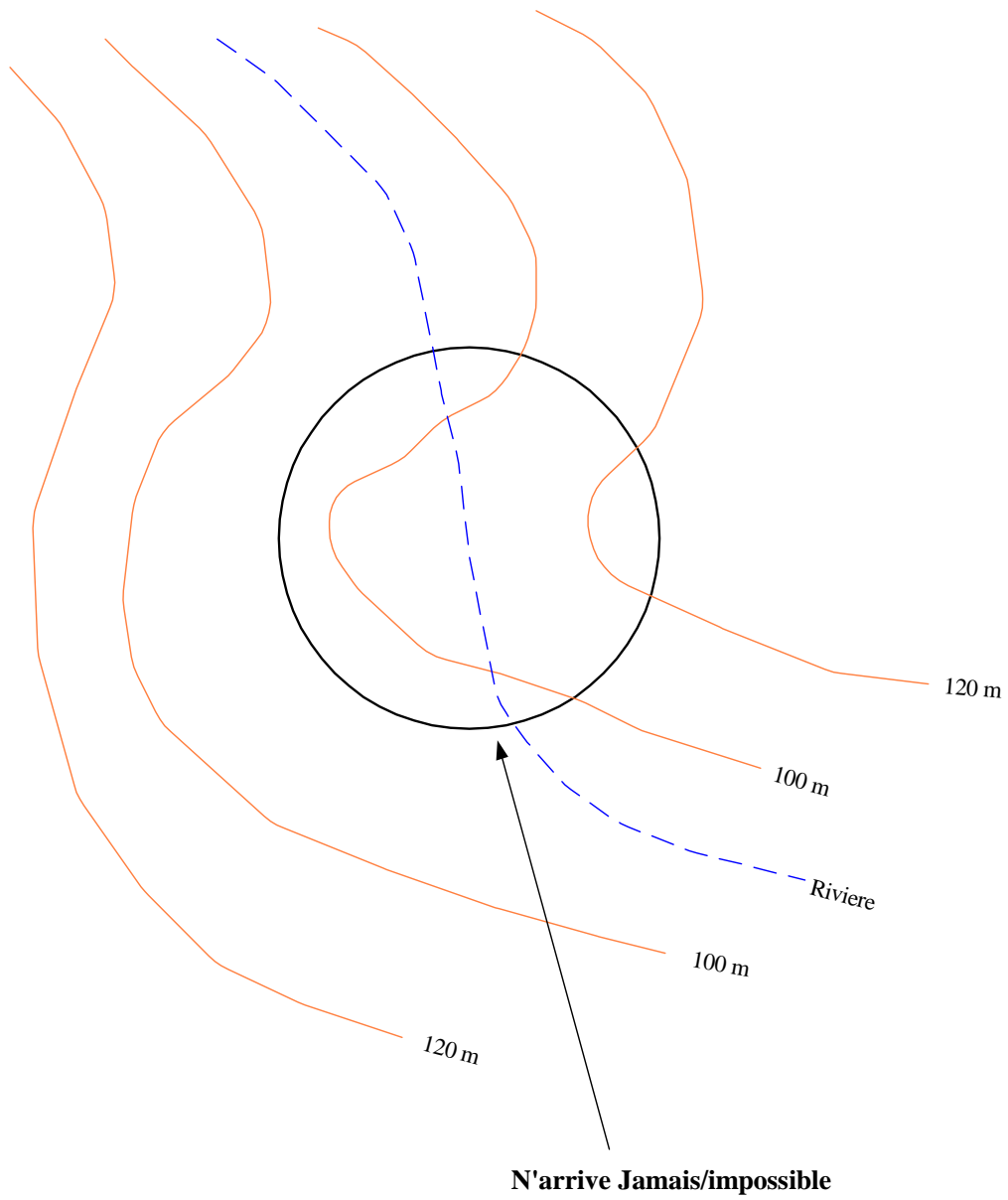


Figure 6.6 "Rattachement des Tributaires ou affluents"

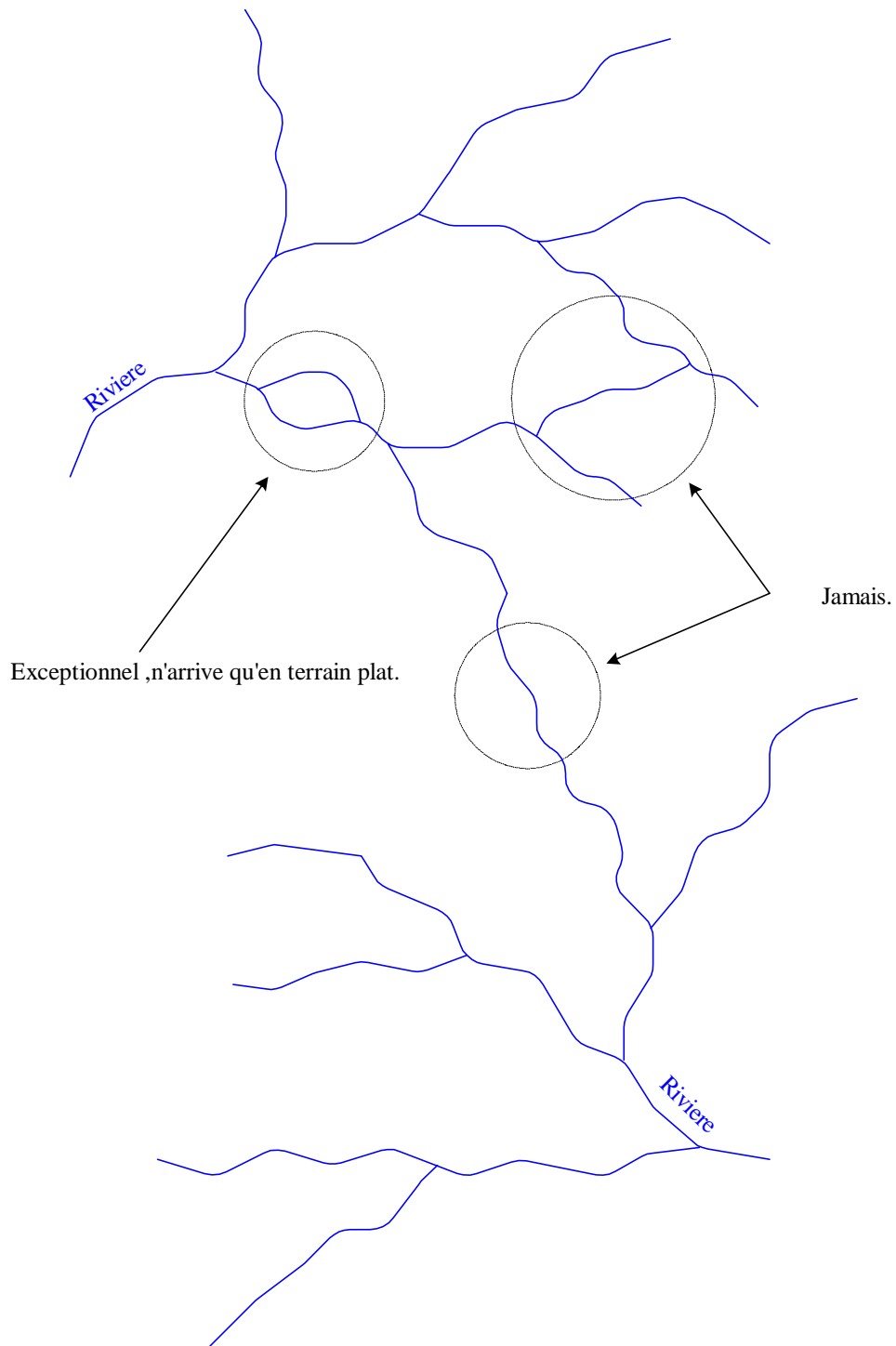
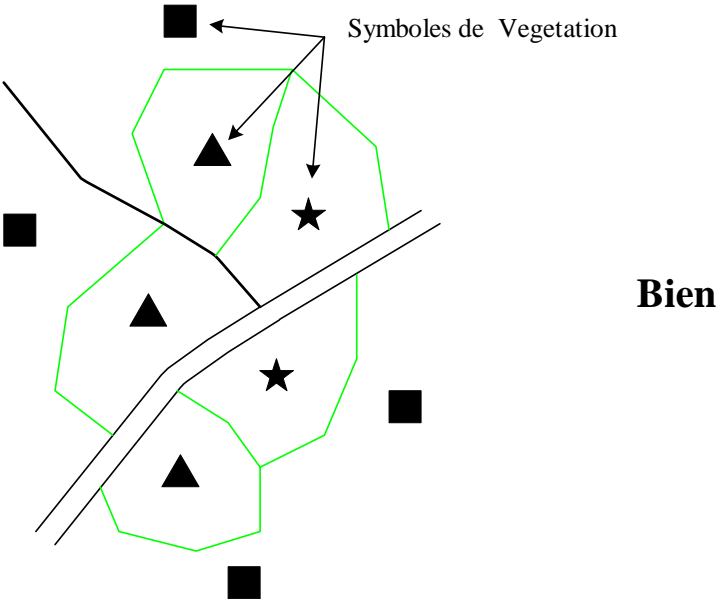
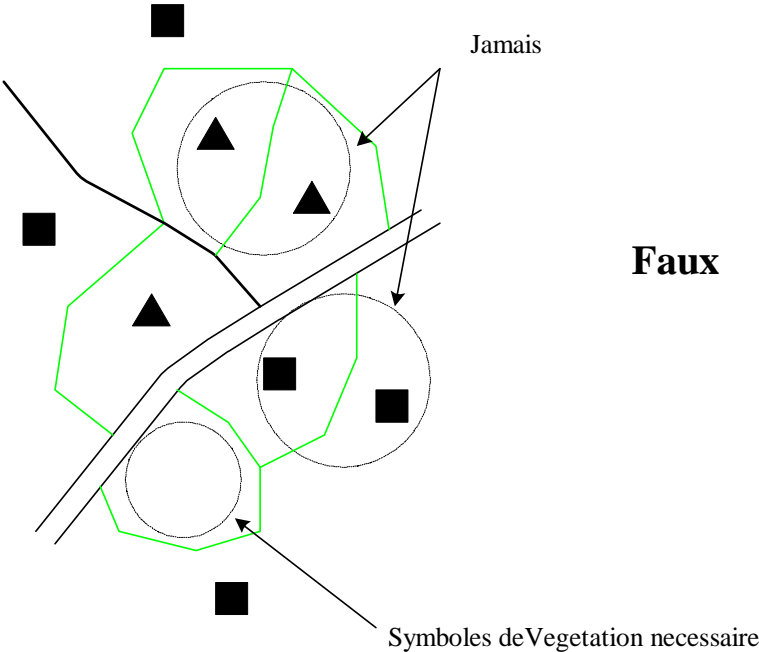


Figure 6.7 "Relations entre limites de Vegetation et Symboles de Vegetation



Bien



Faux

Figure 6.8 "Gap"\un vide

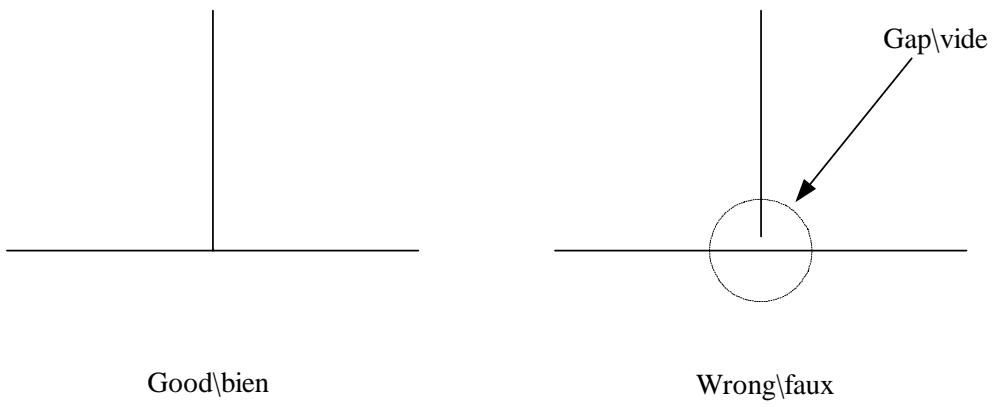
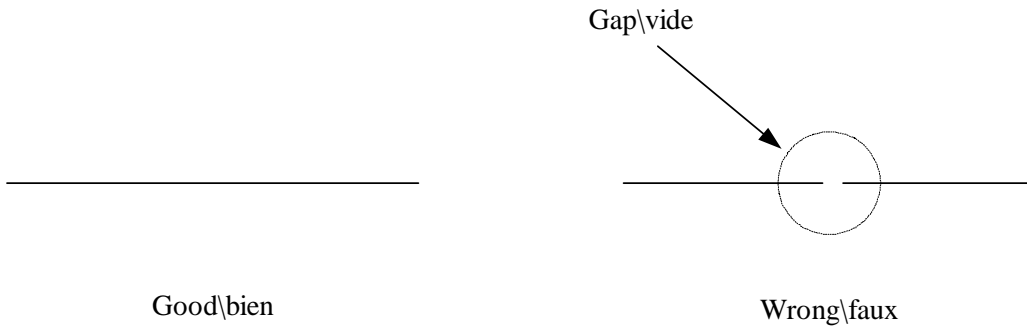
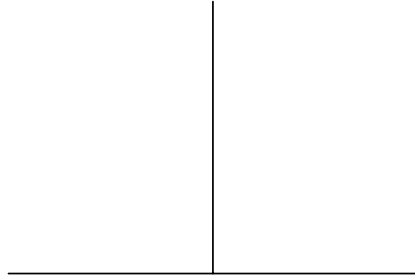
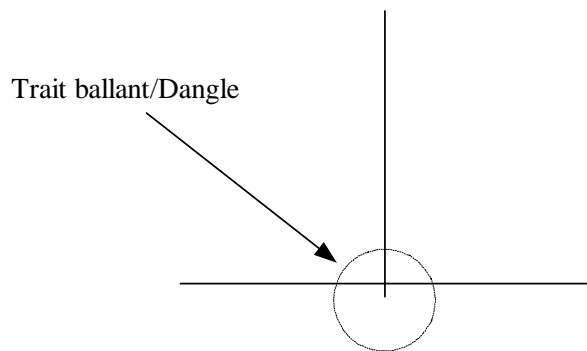


Figure 6.9 "Dangle"/Trait ballant



Bien



Faux

Figure 6.10 "Connexion entre route a double ligne et Route a ligne unique"

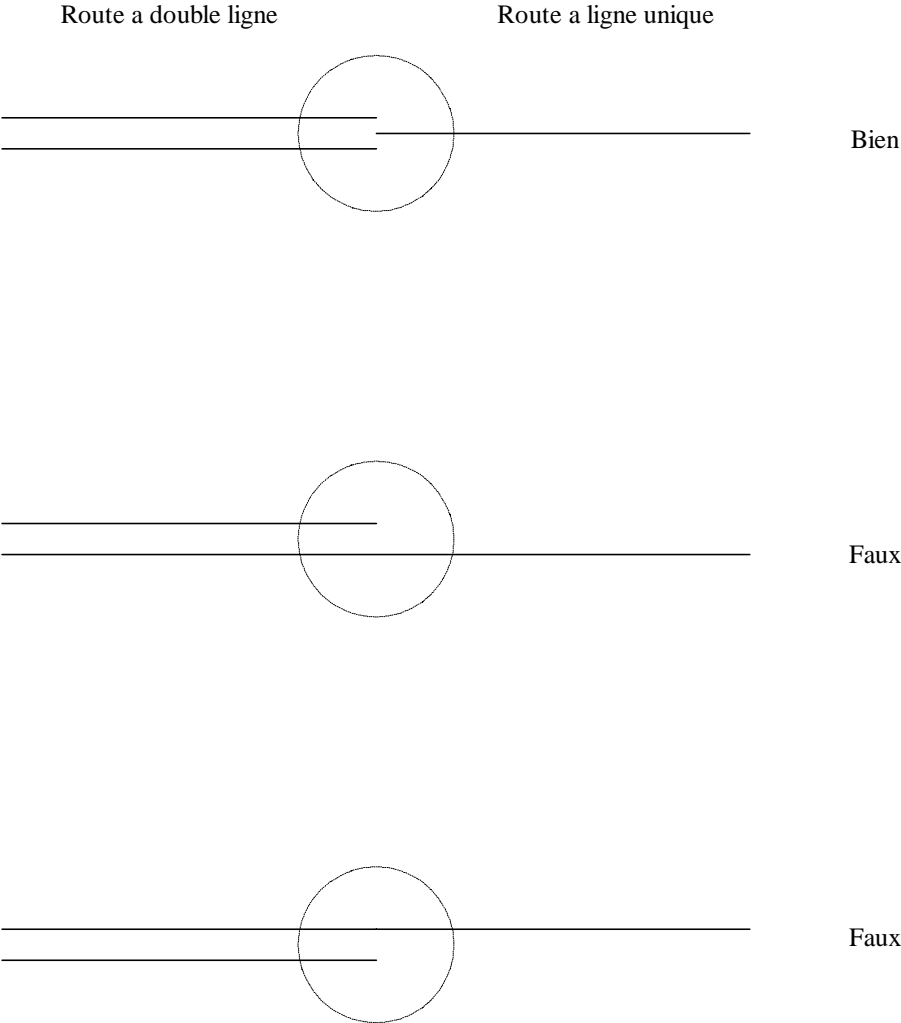
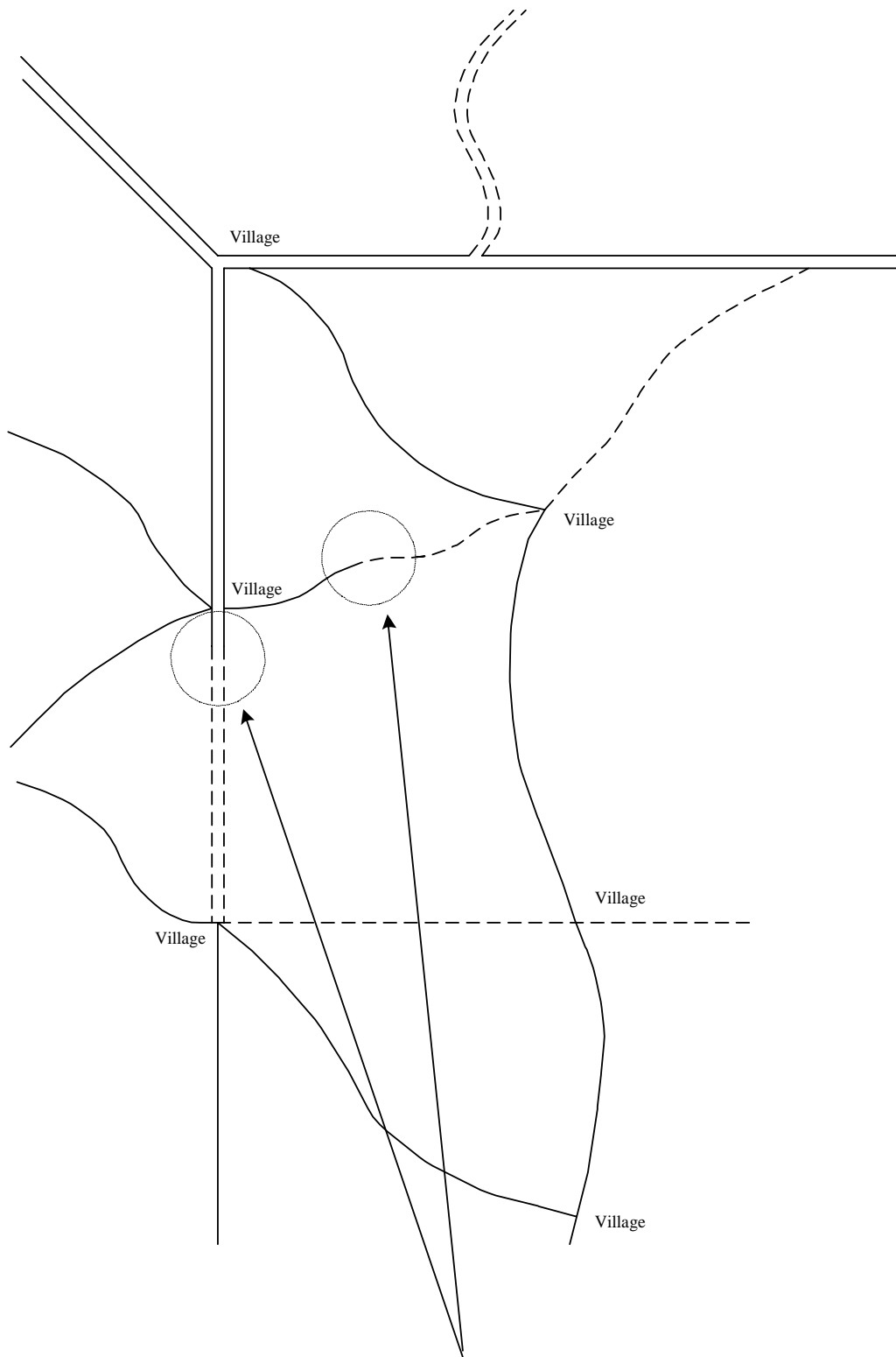


Figure 6.11 "Relations entre Type de route et Village"



Fondamentalement ,le type de route entre les villages sera identique.

Figure 6.12 "Recoupement entre Feuilles Adjacentes (Riviere)"

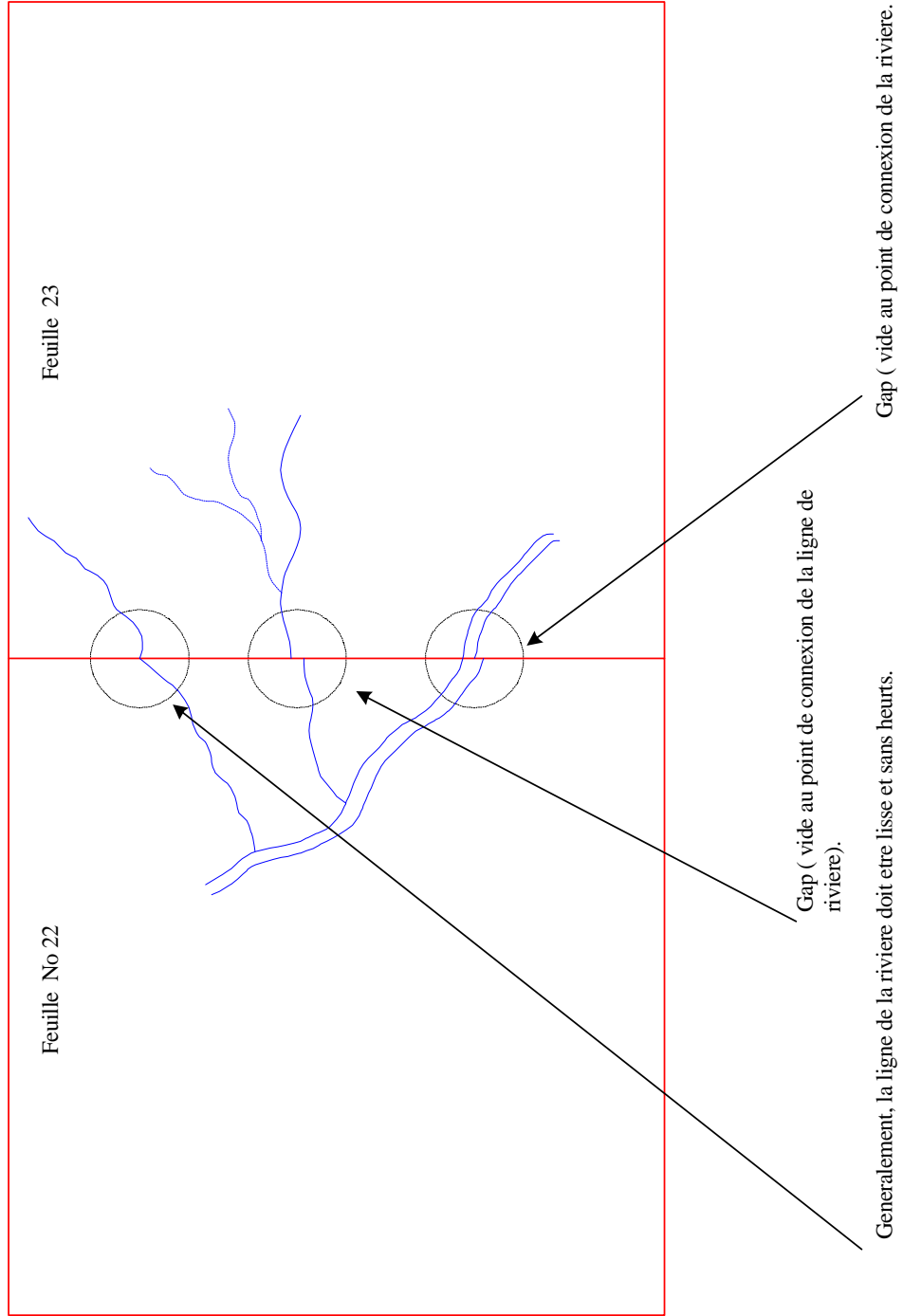


Figure 6.13 "Recoupement de feuilles Adjacentes (Route)"

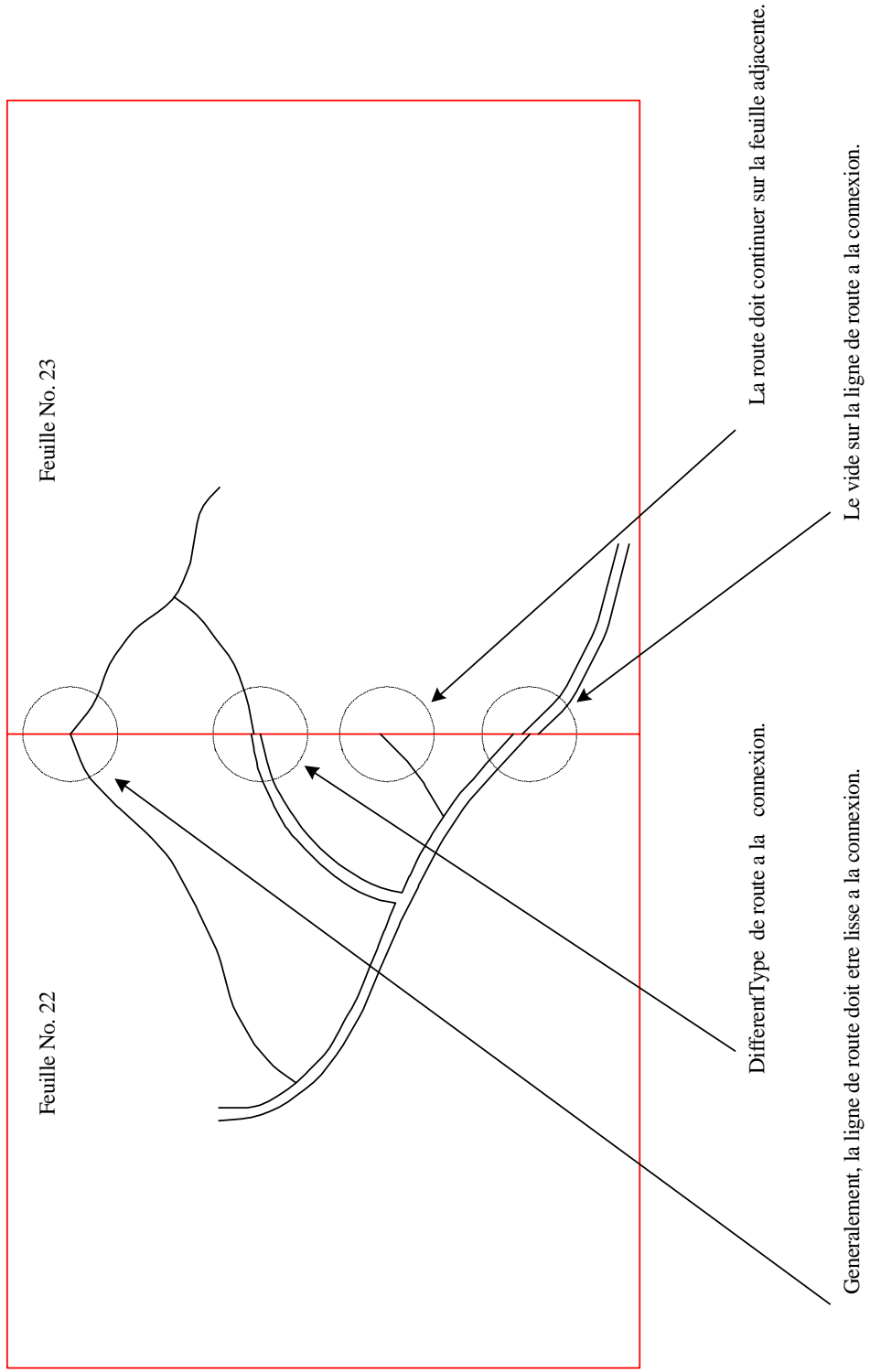
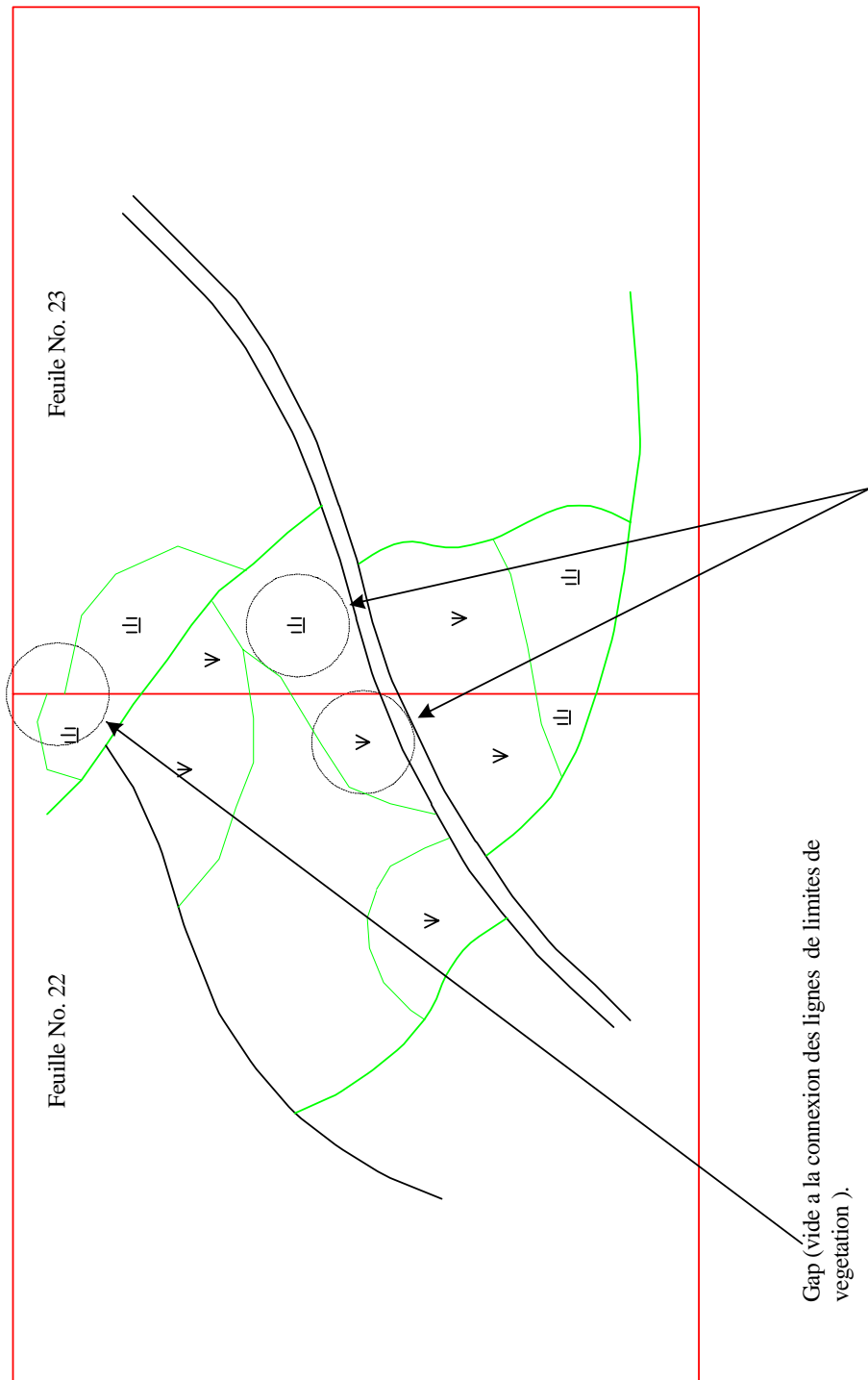


Figure 6.14 'Recouvrement des Feuilles Adjacentes (Limites de Vegetation et Symboles de Vegetation)'



Gap (vide a la connexion des lignes de limites de vegetation).

Les Symboles doivent etre les memes entre les feuilles adjacentes.

6.6. Correction des données numériques

Après avoir fini la vérification, les données numériques seront corrigées sur la base des résultats de vérification. Les corrections des données numériques se classent comme suit et elles sont faites en suivant l'ordre ci-dessous mentionné.

1. Correction de forme

Identique à l'ordre à suivre dans la numérisation. D'abord la correction des données de ligne. L'ordre à suivre est ce qui suit:

1. La Rivière
2. La Route
3. Les Rails
4. Les Limites de Végétation
5. Annotation
6. Etc.

2. Correction de structure de données

Après la correction de forme, on exécute la correction des structures de données. Les points à considérer pour la correction sont les suivants.

1. La Connexion de segment de ligne
2. La Couleur
3. Le Style de ligne
4. Poids de ligne
5. Numéro de la Couche (Le Numéro Niveau)

Les points déjà corrigés doivent être marqués sur la feuille restituée, tirée du restituteur, un à un, pour retrouver facilement les points restants à corriger.

Chapitre 7. Etude supplémentaire sur le terrain

7.1. Articles nécessitant étude supplémentaire sur le terrain

Pendant l'acquisition de données numériques, on trouvera, des divergences entre l'identification sur le terrain et la numérisation, un manque de données, etc. Les cas difficiles à résoudre avec les données existantes seront vérifiés sur le terrain. Ce travail s'appelle " Etude Supplémentaire sur le Terrain".

On marquera sur le manuscrit tiré, les points ci dessus mentionnés, pendant la vérification des données numériques de l'étude sur le terrain.

Généralement, les articles d'étude supplémentaires sont les suivants.

1. Manque de village
2. Manque de nom de village
3. Manque de Edifices Publics
4. Unification de type de route
5. Forme de rivière du point de vue relation avec les courbes de niveau.
6. Nouvelle route, les rails, etc. qui seront nouvellement réalisés pendant les travaux de cartographie topographique.
7. La portion pour laquelle on ne peut obtenir de données numériques pour diverses raisons.

Avant d'entamer l'étude sur le terrain, il est nécessaire de marquer les emplacements à identifier sur le manuscrit tiré. Aussi les articles à vérifier doivent être mentionnés par écrit sur le manuscrit.

Mieux, il est nécessaire de sélectionner les routes les plus remarquables et les plus saisissantes pour l'étude tout en considérant le réseau routier et les conditions des routes au site du Projet.

7.2. Etude sur le terrain

L'Etude sur le terrain sera exécutée selon les résultats des travaux de l'article 7.1 "Articles nécessitant l'étude sur le terrain".

Généralement, sur le site, les résultats de l'étude seront portés sur le manuscrit tiré des cartes. Les articles sont, d'abord vérifiés au bureau, ensuite ceux trouvés au site pendant l'exécution de l'étude doivent être portés sur le manuscrit des cartes topographiques.

En cas d'exécution de l'étude supplémentaire par plusieurs agents, il est recommandé de décider à l'avance de la manière de noter les résultats de cette étude sur le manuscrit avant le travail effectif.

En plus, il est recommandé d'utiliser plusieurs stylos à bille de couleurs différentes, pour l'étude supplémentaire. Par exemple, pour la description des différents emplacements et des différents contenus à vérifier sur le manuscrit des cartes topographiques, on note avec la couleur bleue, tandis que les résultats de l'étude supplémentaire quant à eux seront de couleur rouge.

7.3. Arrangement des résultats de l'étude supplémentaire sur le terrain

A l'achèvement des travaux classés d'étude sur le terrain, les données obtenues seront disposées sur le manuscrit des cartes topographiques, au bureau pour les travaux de compilation numérique.

D'habitude, les personnes qui exécutent l'étude sur le terrain et celles qui s'occupent de l'exécution de la compilation numérique sur la base des résultats de l'étude, sont différentes.

Pour cette raison, il est nécessaire d'arranger les résultats de l'étude supplémentaire sur le terrain, de manière à permettre à la personne n'ayant pas participé à l'étude supplémentaire de comprendre le contenu des résultats.

D'habitude, plusieurs stylos à bille et plusieurs bics de couleur seront utilisés pour l'arrangement des résultats de l'étude supplémentaire sur le terrain. Par exemple, sur le manuscrit des cartes topographiques, les types de route seront marqués avec différentes couleurs selon les normes et les résultats de l'étude sur le terrain.

En cas de besoin de base de données telles que la description des bornes de nivellement existantes, les edifices publics etc, il est nécessaire de préparer une fiche de données par article. Il est recommandé de le faire numériquement, en les stockant dans l'ordinateur pour d'éventuelles opérations de mise à jour.

Chapitre 8. Compilation numérique

8.1. But de la compilation numérique

Le but de la compilation numérique est de corriger les données numériques en se basant sur les résultats de l'étude supplémentaire sur le terrain.

A part les données qui se corrigent sur la base des résultats d'étude supplémentaire sur le terrain, toutes les autres données, sont à obtenir correctement selon la structure de données, elles doivent être vérifiées et corrigées avant ce stade du travail.

Il est absolument nécessaire de comprendre que ce stade constitue la dernière phase pour l'acquisition et la correction de données numériques, avant la vérification et la correction finales.

8.2. Données utilisées en compilation numérique

Les données utilisées en compilation numérique sont les suivantes:

1. Résultats de l'Etude Supplémentaire sur le terrain.
2. Tirage de manuscrit de carte.

L'équipement et le logiciel à utiliser pour la compilation numérique sont les mêmes qu'aux Chapitres 6 Acquisition de données numériques (Numérisation), et 6.2 Données et équipements à utiliser en numérisation.

8.3. Ordre à suivre en compilation numérique

Le travail de compilation numérique consiste à corriger les données numériques, en se basant sur les résultats de l'étude supplémentaire sur le terrain. Par conséquent, compilation numérique signifie correction de données numériques.

L'ordre à suivre dans la correction de données numériques est la même qu'aux chapitres: 6 Acquisition de données numériques (Numérisation), et 6.6 Correction de données numérisées.

8.4. Méthode de compilation numérique

La compilation numérique veut dire, correction de données numériques. Par conséquent, la méthode de compilation numérique est la même qu'en numérisation telle que montrée au chapitre 6; Acquisition de données numériques (numérisation), et au chapitre 6.4 méthode de numériser.

8.5. Vérification et correction des données numériques

A la fin de la compilation numérique, les données numériques topographiques seront tirées à partir du restituteur pour vérification et correction.

Il est très important de vérifier que tous les points à corriger sur la base des résultats d'étude supplémentaire sur le terrain, sont déjà corrigés, en marquant sur le manuscrit tiré des cartes topographiques.

Cette étape est celle de la dernière vérification et de la dernière correction des données numériques des cartes topographiques. Le travail suivant la compilation numérique, n'est pas l'acquisition et la correction des données numériques, mais le traitement des données numériques. Par conséquent, après ce stade on ne fera plus de travail d'acquisition et de correction de données numériques.

Chapitre 9. La structuration

9.1. Le but de la structuration

Comme déjà expliqué au chapitre 5, fichier de données des cartes topographiques numériques, et au chapitre 5.2 fichier des données structurées, pour la cartographie topographique numérique, structuration signifie acquisition de données numériques selon la structure de données qui a été décidée et convenue avant le début véritable des travaux.

Par conséquent, en cartographie topographique numérique, la structuration ne sera pas nécessaire, si l'acquisition des données était faite correctement selon la structure de données retenue.

Cependant, tout au long de l'exécution des travaux de cartographie topographique numérique, pour plusieurs raisons, la structure de données, peut être, sera modifiée. Par conséquent, à ce stade il est nécessaire de vérifier que les données numériques ont été correctement obtenues et stockées selon la structure de données décidée.

Pour la création de données GIS, la structuration est nécessaire pour traiter les données afin qu'elles répondent aux besoins GIS.

9.2. La méthode de structuration

Jusqu'à ce stade déjà, toutes les données sont correctes exceptées, celles de la structure de données. Par conséquent il n'est pas nécessaire de vérifier les formes des lignes comme celles de la rivière, de la route, ou de la limite de végétation, etc.

Comme mentionné plus haut, la correction à ce stade est seulement une correction de structure de données.

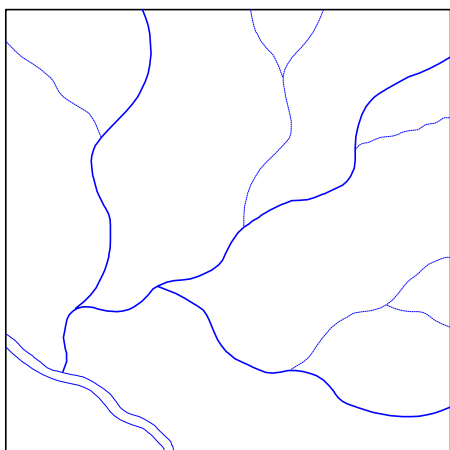
1. Le Numéro de Couche (numéro du niveau)
2. La Couleur
3. Le Poids de ligne
4. Le Style de ligne
5. Le Type d'élément
6. La Continuité de la ligne

Pour vérifier les articles ci-dessus mentionnés, de 1 à 5 on utilise le fichier de table des couleurs de Microstation. Quant à la vérification de l'article 6 ci-dessus mentionné on utilisera le fichier Programme de vérification d'erreurs logiques.

La méthode de vérification par le fichier de la table des couleurs de Microstation est montrée à la Figure 9.1 "Vérification par le Gestionnaire des Couches de Microstation appelé Layer Manager (No.1)" et à la Figure 9.2 "Vérification par le Gestionnaire des Couches de Microstation; Layer Manager (No.2)".

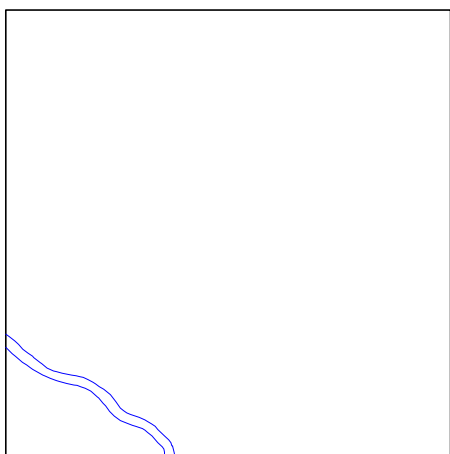
Il est difficile de vérifier et de corriger les données par l'affichage seulement. Alors il est nécessaire de tirer un manuscrit à partir du reconstituteur pour une vérification visuelle plus lisible.

Figure 9.1 "verification avec le Level Manager de Microstation (No.1)"

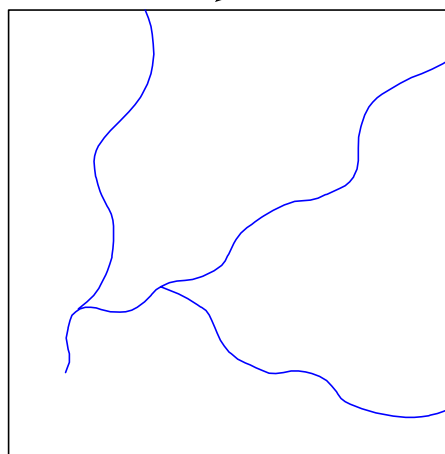


Niveau 1 = Riviere a double ligne
Niveau 2 = Riviere permanente
Niveau 3 = Riviere non permanente

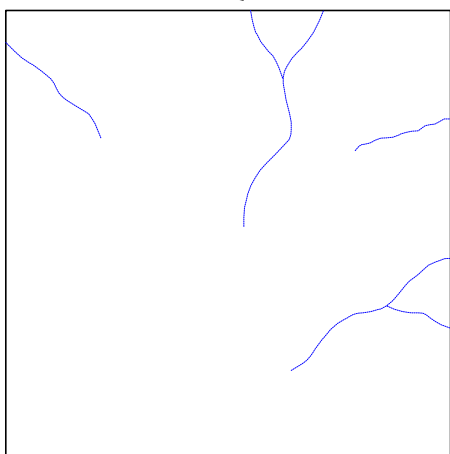
Ouvrir les Niveau x 1, 2 et 3 avec level manager



Ouvrir le Niveau 1 seulement

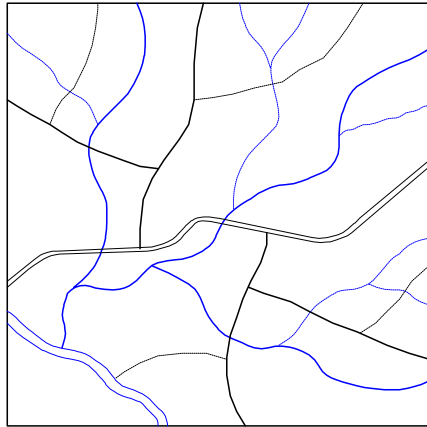


Ouvrir le niveau 2 seulement



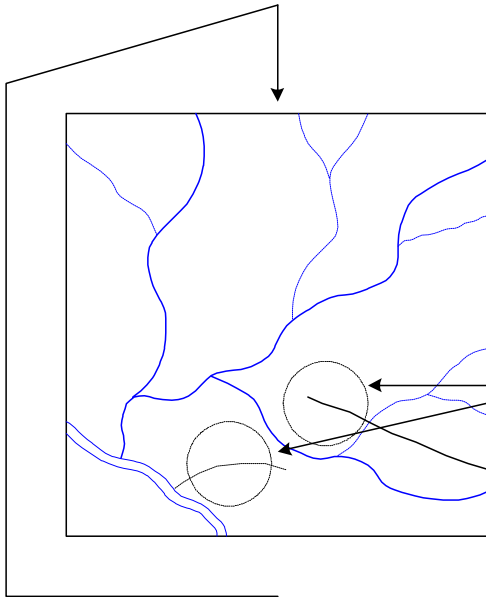
Ouvrir le niveau 3 seulement

Figure 9.2 "Verification par le Level Manager de Microstation (No.2)"



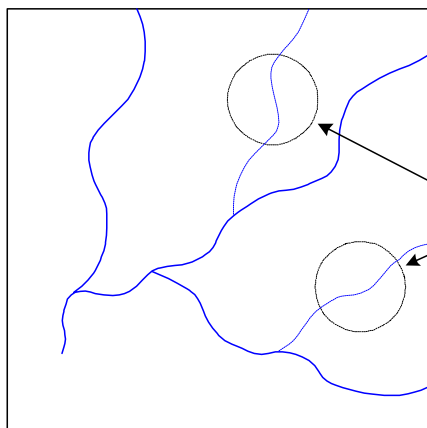
- Niveau1 = Riviere a double Ligne
- Niveau 2 = Riviere Permanente
- Niveau 3 = Riviere non permanente
- Niveau 4 = Route a double Ligne
- Niveau 5 = Route a ligne Unique
- Niveau 6 = Route en Pointilles (Piste Piéton)

Ouvrir les Niveaux ci-dessus avec le level manager un a un



Ouvrir les Niveaux 1, 2 et 3 (Donnees de Riviere)

Ces lignes ne sont pas des Rivieres, par consequent les nombres de ces donnees sont faux.



Ouvrir Niveau 2

Ces lignes ne sont pas des rivieres permanentes .Donc le nombre du niveau de ces donnees sont faux.

Chapitre 10. Création du fichier de données restitution

10.1. But du fichier de données de restitution

Après l'achèvement de la structuration, on créera le fichier de données de restitution. Le but de la création de ce fichier, c'est de traiter les données numériques avec le même style que celui des cartes topographiques analogiques.

Pour cela on suivra les trois procédures suivantes:

1. La Transposition
2. L'Intermittence
3. La Symbolisation

En plus, la symbolisation comprend les trois processus suivants.

1. Le Fond
2. Les Hachures
3. Le modèle

Les images de la transposition, de l'intermittence et de la symbolisation (fond, hachures, modèle) sont visibles sur les:

Figure 5.2 "Différence d'Image entre le Fichier de données Positionnement Réel et le Fichier de Données de Restitution (Intermittence)", Figure 5.3 "Différence d'Image entre le Fichier de Données positionnement Réel et le Fichier de Données de Restitution (Modèle et fond de la Rivière)", Figure 5.4 "Différence d'Image entre le Fichier de Données Positionnement Réel et le Fichier de Données de Restitution (Transposition de Symboles)", Figure 5.5 "Différence d'image entre le Fichier de Données Positionnement Réel et le Fichier de Données de Restitution (Modèle)", Figure 5.6 "Différence d'Image entre le Fichier de Données de Positionnement Réel et le Fichier de Données de Restitution (Fond)", Figure 5.7 "Différence d'Image entre le Fichier de Données Positionnement Réel et Le Fichier de Données de Restitution (Modèle et Fond pour la Route)" et Figure 5.8

“Différence d’Image entre le Fichier de Données Positionnement Réel et le Fichier de Données de Restitution (Hachures pour les Zones Urbaines)”.

10.2. La transposition

Dans le fichier de positionnement réel et dans le fichier de restitution, la ligne, les symboles de cartes, et les annotations, peuvent se chevaucher en certains endroits. Pour éviter cela, le procédé de déplacement des symboles de cartes sera nécessaire, à leur point de chevauchement.

Le procédé ci-dessus mentionné s'appelle la "Transposition". La transposition se présente comme suit.

1. Les symboles qui doivent être montrés en positionnement réel telle que les points de triangulation, les points GPS, et les points d'élévation spot ne doivent pas être déplacés.
2. Au cas où les symboles de carte et l'annotation s'empiètent, c'est l'annotation qu'on déplace.
3. Au cas où les infrastructures publiques et les symboles de végétation se chevauchent on déplace les symboles de végétation.

10.3. L'intermittence

Par exemple, dans les fichiers de Positionnement Réel et de Structuration, les courbes de niveau et les valeurs des courbes de niveau se chevauchent. Dans ce cas, le procédé de l'intermittence des courbes de niveau est nécessaire à l'emplacement des points des valeurs de courbes de niveau.

Le procédé ci-dessus s'appelle "l'Intermittence".

Les points nécessaires d'intermittence sont les suivants:

1. Point de chevauchement entre courbes de niveau et leurs valeurs
2. Point de chevauchement entre route à ligne double et la rivière.
3. Point de chevauchement entre la rivière à ligne double et la route.
4. Point d'un Pont

10.4. La symbolisation

Dans les fichiers de positionnement réel et de structuration, la route, les rails, les lignes de transmission, etc sont exprimés en lignes. Cependant, ces données doivent être exprimées dans le même style qu'en cartographie analogique selon les symboles de cartes.

Par exemple, les routes à ligne double doivent être exprimées en double ligne et les lignes de transmission doivent être exprimées comme symboles de ligne de transmission.

Le procédé de (changement ou addition) de données au fichier de données structurées selon les normes des symboles de cartes s'appelle "Symbolisation".

La symbolisation comprend les trois types de procédés suivants.

1. Le Fond
2. Les Hachures
3. Le Modèle

10.5. Le Fond

Sur les cartes topographiques certaines zones seront garnies de couleurs .
Coller une couleur a une zone s'appelle mettre "les Fonds".

Dans le Projet de Kita, les Fonds s'appliquent aux articles suivants:

1. Zone Inondée
2. Route (route à double ligne et route asphaltée)
3. Végétation exceptée la terre de culture

10.6. Les Hachures

Dans les cartes topographiques ,certaines zones seront garnies de traits. Par exemple dans le Projet de Kita, les zones urbaines seront exprimées par des traits penchés.

Les traits tracés dans la zone s'appelle les "Hachures".

Dans le Projet de Kita, les hachures s'appliquent seulement aux zones urbaines.

10.7. Le Modèle

Modèle Signifie méthode d'ajouter à la cellule (une marque de symboles ou un modèle) à une zone ou, à une ligne selon la norme des symboles de cartes.

Par exemple, il est nécessaire d'ajouter des pointillés le long de la rivière, s'il ya une forêt le long de celle-ci.

Dans le projet de Kita les articles les plus importants pour faire des modèles sont les suivants

1. Forêt le long de la rivière
2. Symboles de chemin de fer
3. Ligne de transmission
4. Ligne téléphonique
5. Caractéristiques topographiques
6. Les frontières
7. Grand Barrage

Chapitre 11. Vérification finale et correction

11.1. Le but de la vérification finale

Après avoir fini de créer le fichier de données restitution, les données topographiques numériques seront restituées par le plotter. On procède alors à l'utilisation des cartes restituées par le plotter pour la vérification finale.

On aura vérifié et corrigé les données topographiques numériques à chaque stade du travail de cartographie topographique. Alors nous considérons qu'à ce stade il n'y a pas d'article qui n'aura pas été suffisamment vérifié et corrigé.

A ce stade les seuls articles à vérifier c'est l'image colorée sur les cartes topographiques restituées par le restituteur.

Généralement, les couleurs affichées sur l'écran sont un peu différentes de celles restituées par le restituteur.

Cependant, la couleur finale doit être décidée à partir d'une vérification visuelle sur les cartes topographiques numériques tirées. Si ces images en couleurs tirées par le restituteur conviennent pas pour les cartes topographiques on peut opérer des changements en utilisant la table des couleurs.

11.2. Méthode de correction

En Microstation le nombre total de couleurs disponibles est 256. Pour changer les couleurs on utilise la table de couleur de Microstation. Dans la correction nous ne changerons pas la couleur mais la palette correspondant au numéro de couleur.

**Chapitre 12. Mise à jour des cartes
topographiques numériques**

12.1. Type de Changement

Après la confection, les changements se feront petit à petit sur toutes sortes de cartes topographiques. Cependant, il est nécessaire de mettre périodiquement les cartes à jour.

Les changements sur les cartes topographiques seront classés comme suit.

1. Changement de l'information horizontale
Après l'achèvement des cartes topographiques, les nouvelles routes, les immeubles etc. peuvent être réalisés.
2. Changement de l'information verticale
Pour une raison de construction, ou à cause d'un glissement de terrain etc. les courbes de niveau (information verticale) changeront.
3. Changement de données d'attribut
Même si l'information horizontale n'a pas changé, les attributs comme les données sur l'utilisation des sols, les noms des infrastructures publiques peuvent changer. Par exemple un champs de paddy peut devenir un champs d'un autre type de culture.

12.2. Méthode de correction

Il y a plusieurs méthodes pour corriger les changements sur les cartes topographiques. Généralement les méthodes suivantes seront utilisées pour la correction.

1. Correction sur une grande zone
Généralement, la méthode photogrammétique sera utilisée pour la correction d'une grande zone.
2. Correction d'une petite zone
Généralement, on procédera à une étude sur terrain pour corriger une petite zone.
3. Correction de données d'attribut
Fondamentalement, le changement de l'utilisation des sols peut être corrigé par la méthode photogrammétique par contre pour corriger des données d'attribut comme les noms de village, les nouvelles infrastructures publiques, etc. il faudra aller le cueillir sur le terrain.
4. Correction avec les données existantes
Si les données existantes comme celles des routes sont disponibles. On pourra utiliser ces données sur les cartes existantes pour procéder à la correction.

12.3. Correction par méthode photogrammétique

La méthode de correction photogrammétique sera exécutée comme suit.

1. Etablissement de signaux de photo
2. Etude de point de contrôle au sol
3. Photographie aérienne
4. Triangulation aérienne
5. Confection d'image Orthophoto et création de DTM
6. Acquisition de données numériques par le restituteur numérique
7. Correction des données numériques topographiques existantes

Au cas où vous n'utilisez pas un restituteur numérique, la correction s'exécute généralement dans l'ordre suivant:

1. Etablissement des signaux de photo
2. Etude de point de contrôle au sol
3. Photographie Aérienne
4. Triangulation Aérienne
5. Confection d'image et création de DTM
6. Acquisition de données Horizontales en numérisant les images orthophoto
7. Acquisition des courbes de niveau a partir du DTM
8. Correction des données numériques topographiques existantes

12.4. Correction par méthode d'étude de terrain

Généralement les trois méthodes suivantes sont utilisées pour la correction des cartes topographiques, par la méthode d'étude de terrain.

1. La méthode d'étude au sol en utilisant le GPS
2. La méthode tachéométrique
3. La méthode des planchettes

Retenons que la méthode tachéométrique et celle des planchettes sont toutes les deux utilisées pour la correction des cartes topographiques à grande et moyenne échelle. Toutefois il est recommandé de faire l'étude de terrain en utilisant le GPS pour la carte à petite échelle comme celle à l'échelle 1/50.000è.

L'ordre standard de travail de correction par l'étude de terrain, en utilisant le GPS est le suivant.

1. Les points à observer seront vérifiés au site en considérant la forme des objets et l'échelle des cartes topographiques.
2. Les coordonnées horizontales des points nécessaires seront observées par le GPS. En cas de besoin de coordonnées horizontales précises, on utilise la méthode de la translocation. Au cas où les coordonnées horizontales ne sont pas si importantes, il sera appliquée la méthode du positionnement unique.
3. Les coordonnées observées seront tracées sur les cartes topographiques.
4. La forme de l'objet sera tracée en rattachant les points restitués.

12.5. Correction des données numériques

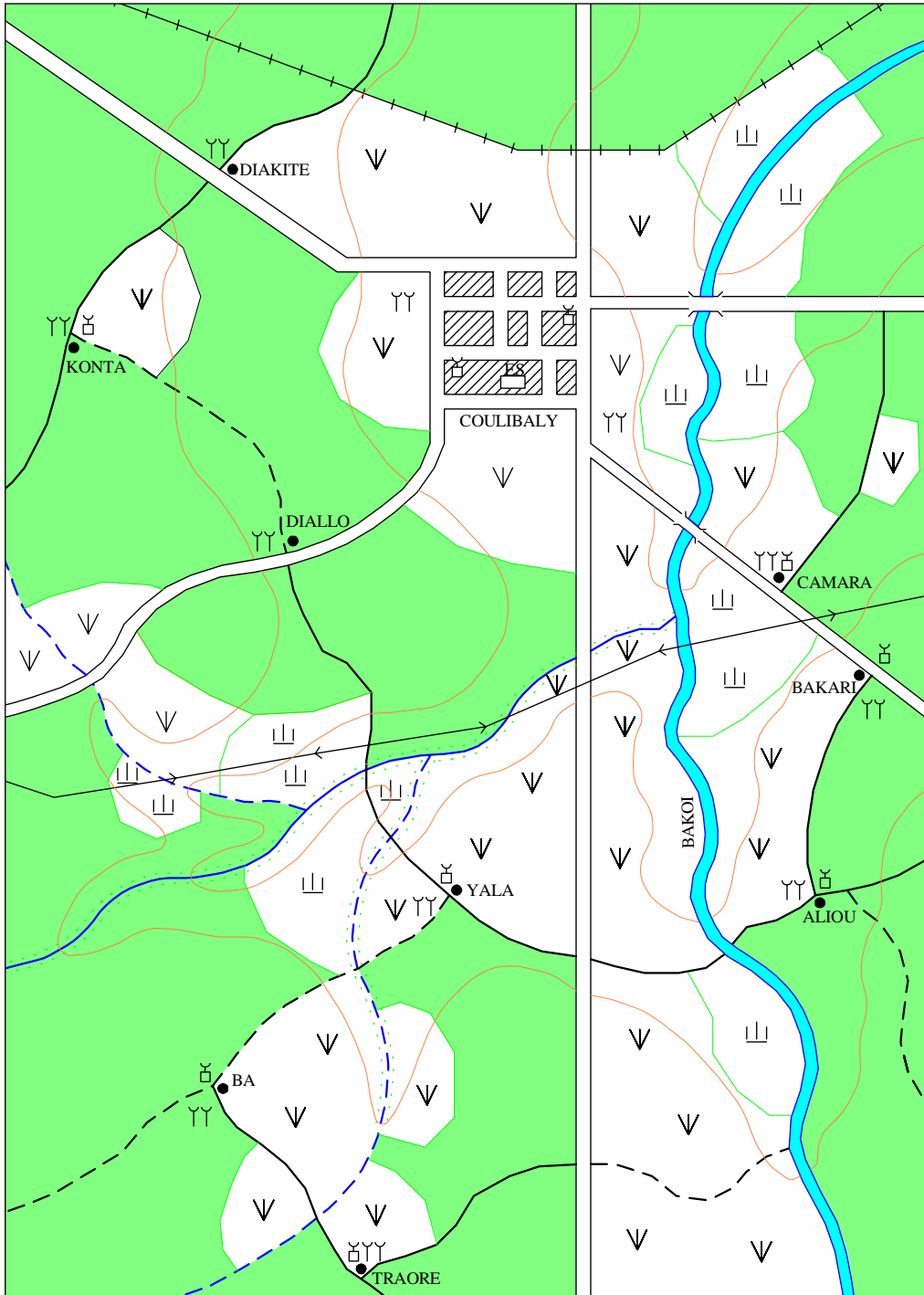
Généralement les méthodes suivantes sont appliquées pour la correction de données numériques.

1. La forme de l'objet à corriger sera tracée directement avec Microstation, en se basant sur les coordonnées obtenues par l'étude de terrain ou en se basant sur les données existantes.
2. Le manuscrit de la carte à corriger sera préparé. Les données numériques s'obtiennent en scannant le manuscrit de la carte à corriger, en chevauchant la carte à corriger.
3. La Carte manuscrit à corriger sera préparée. Les données numériques seront obtenues en numérisant la carte manuscrit à corriger.

Attachement Échantillon de carte numérique

Echantillon de carte numérique

Echantillon de Carte Numerique

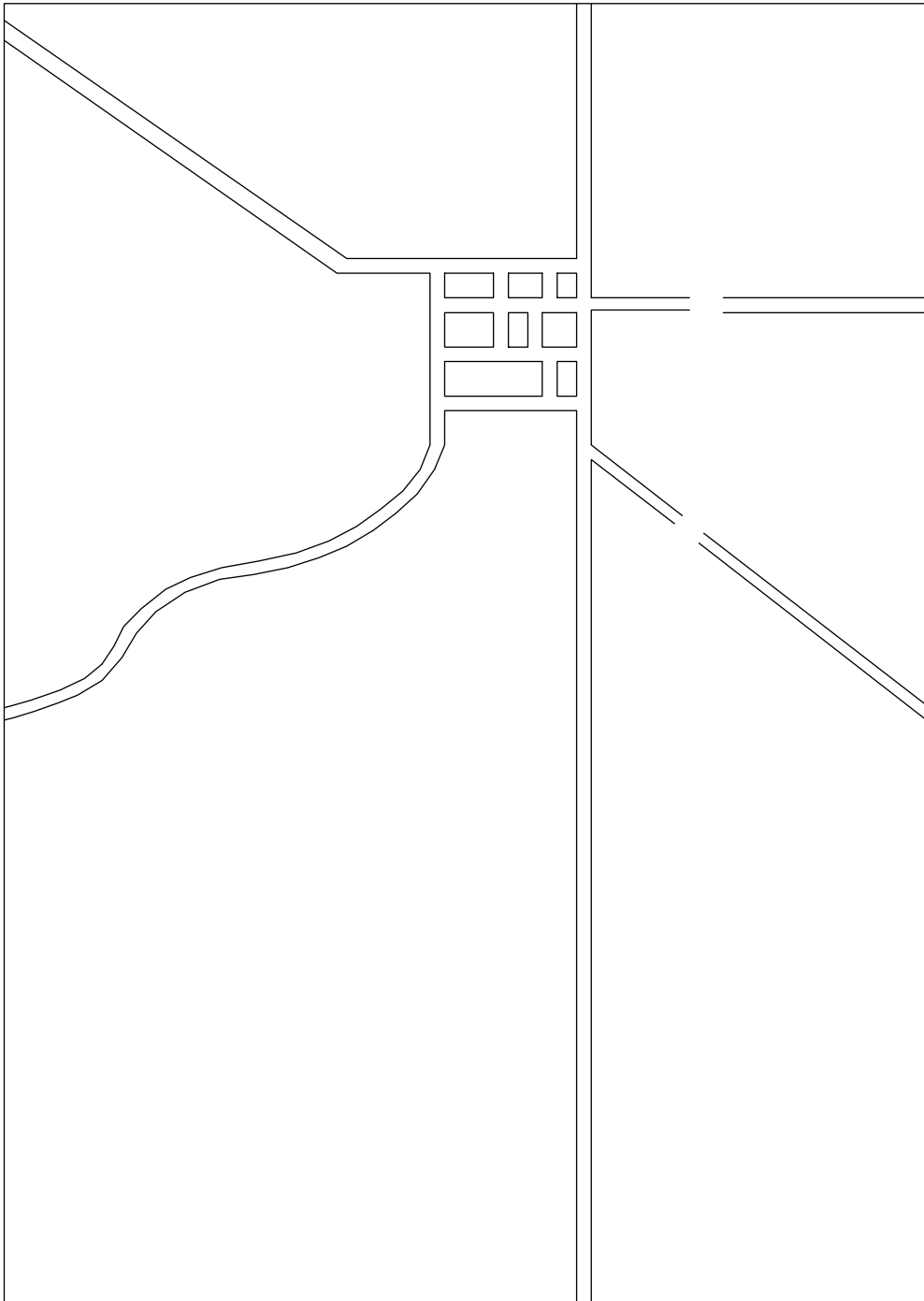


Structure de couche de la carte numérique echantillon

Niveau 1	Données de route à double ligne
Niveau 2	Données de route à une ligne
Niveau 3	Données de route en ligne di S continue
Niveau 4	Données de rivière à deux lignes
Niveau 5	Données de rivière à une ligne
Niveau 6	Données de rivière en pointillés
Niveau 7	Fonds pour rivière à double ligne
Niveau 8	Modèle pour rivière
Niveau 9	Donées de limite de végétation
Niveau 10	Symboles de végétation (Terre de culture)
Niveau 11	Symboles de végétation (Champs de paddy)
Niveau 12	Fonds pour la brousse
Niveau 13	Hachures pour les zones urbaines
Niveau 14	Symboles
Niveau 15	Ligne de transmission
Niveau 16	Chemin de fer
Niveau 17	Annotation
Niveau 18	Courbes de niveau

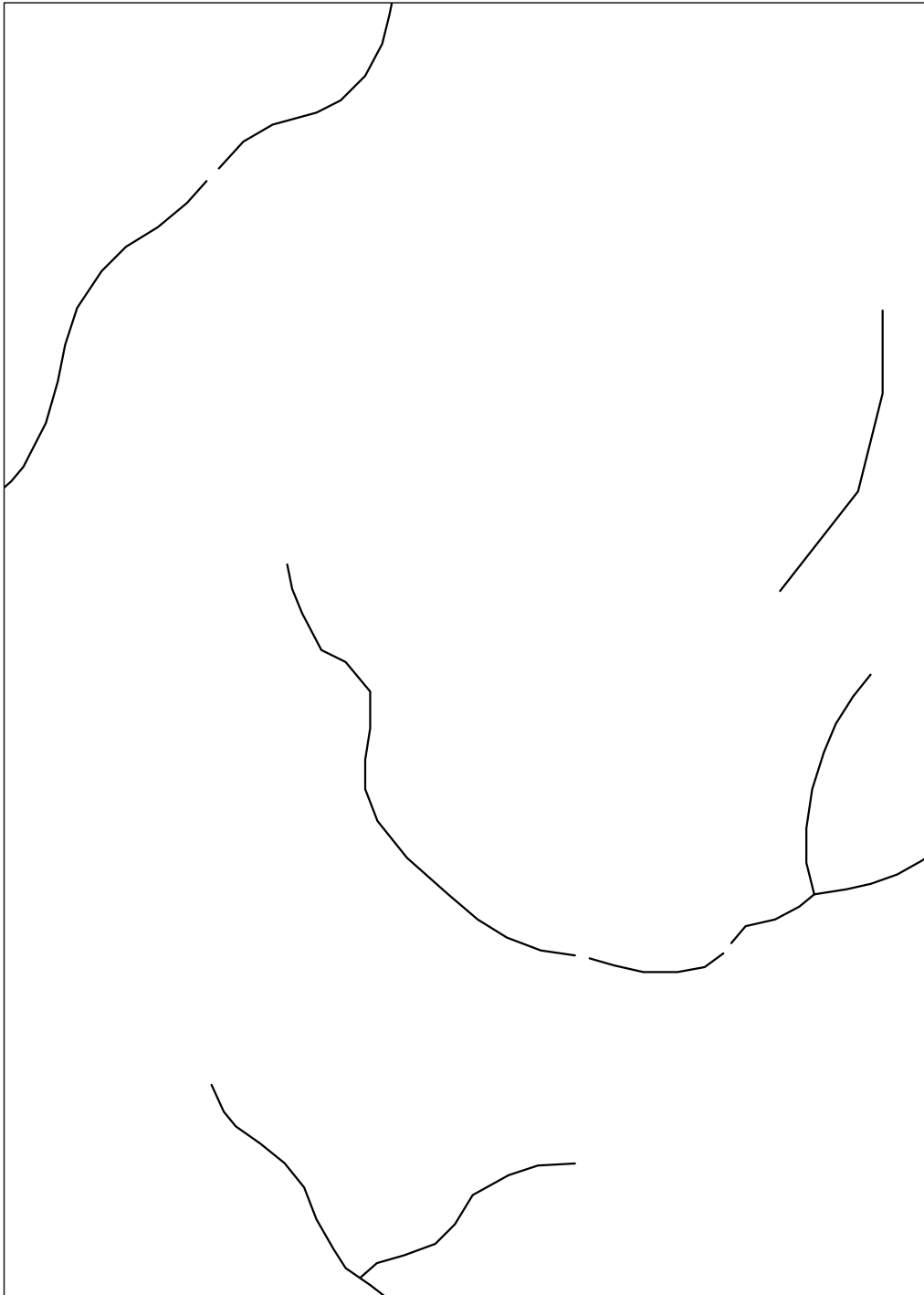
Niveau 1 Données de route à double ligne

Niveau 1: Donnees de Route ayant Deux Lignes



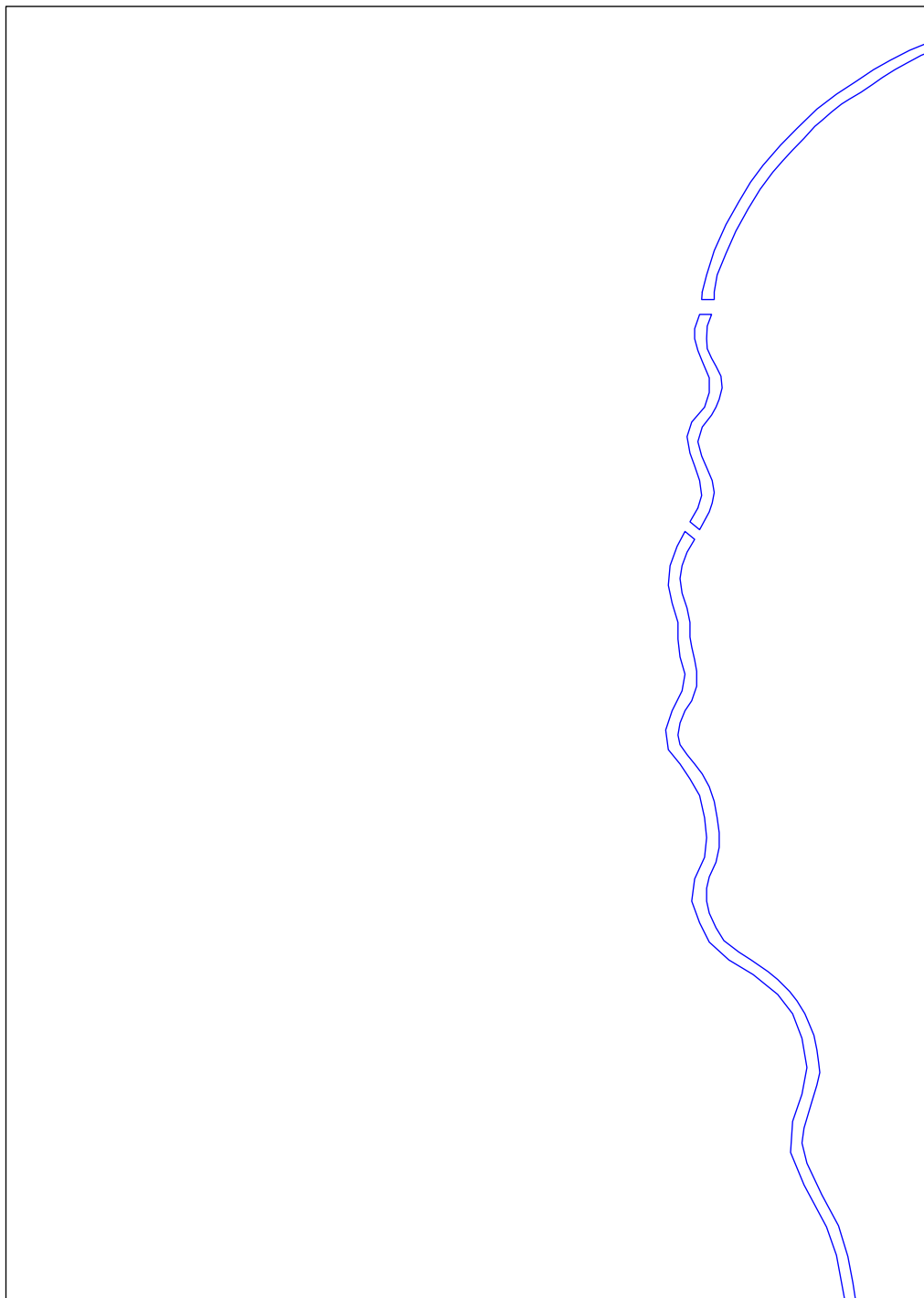
Niveau 2 Données de route à une ligne

Niveau 2: Données de Route avec une Ligne Unique



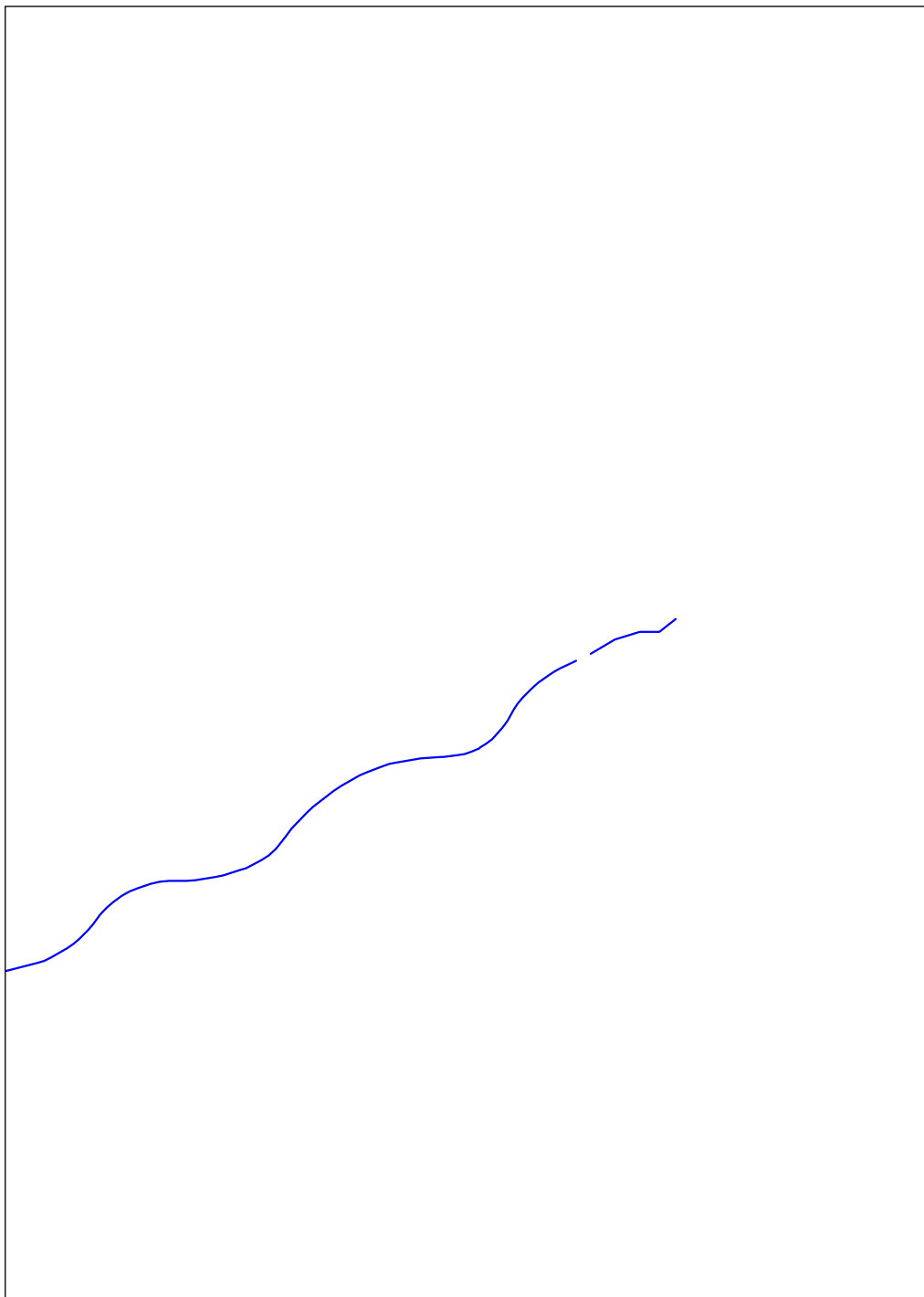
Niveau 4 Données de rivière à deux lignes

Niveau 4: Données de Riviere a double ligne



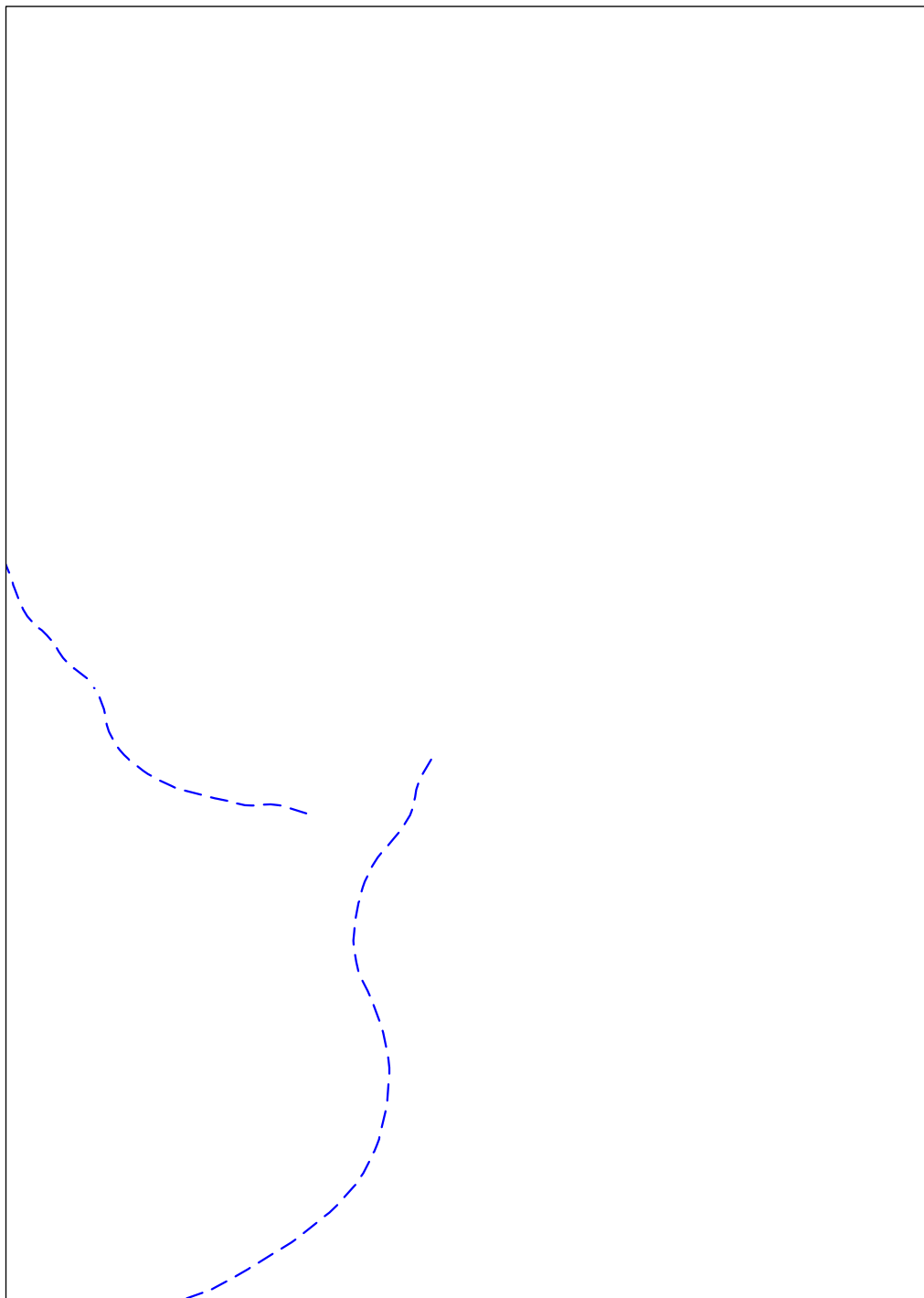
Niveau 5 Données de rivière à une ligne

Niveau 5: Données de Riviere a une Ligne



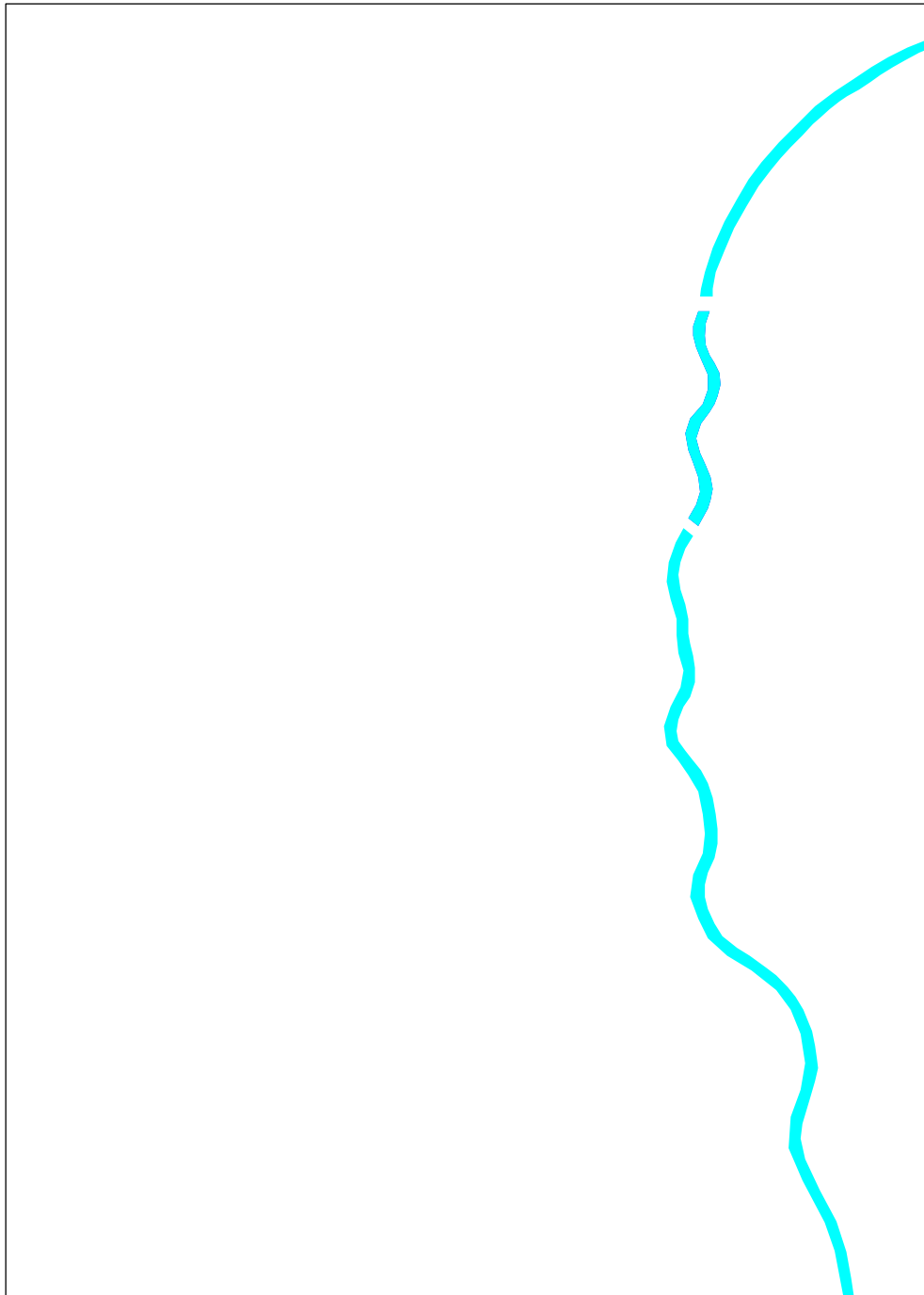
Niveau 6 Données de rivière en pointillés

Niveau 6: Données de Riviere en Ligne discontinue



Niveau 7 Fonds pour rivière à double ligne

Niveau7: Fond pour Riviere a double Ligne



Niveau 8 Modèle pour rivière

Niveau 8: Modele pour Riviere



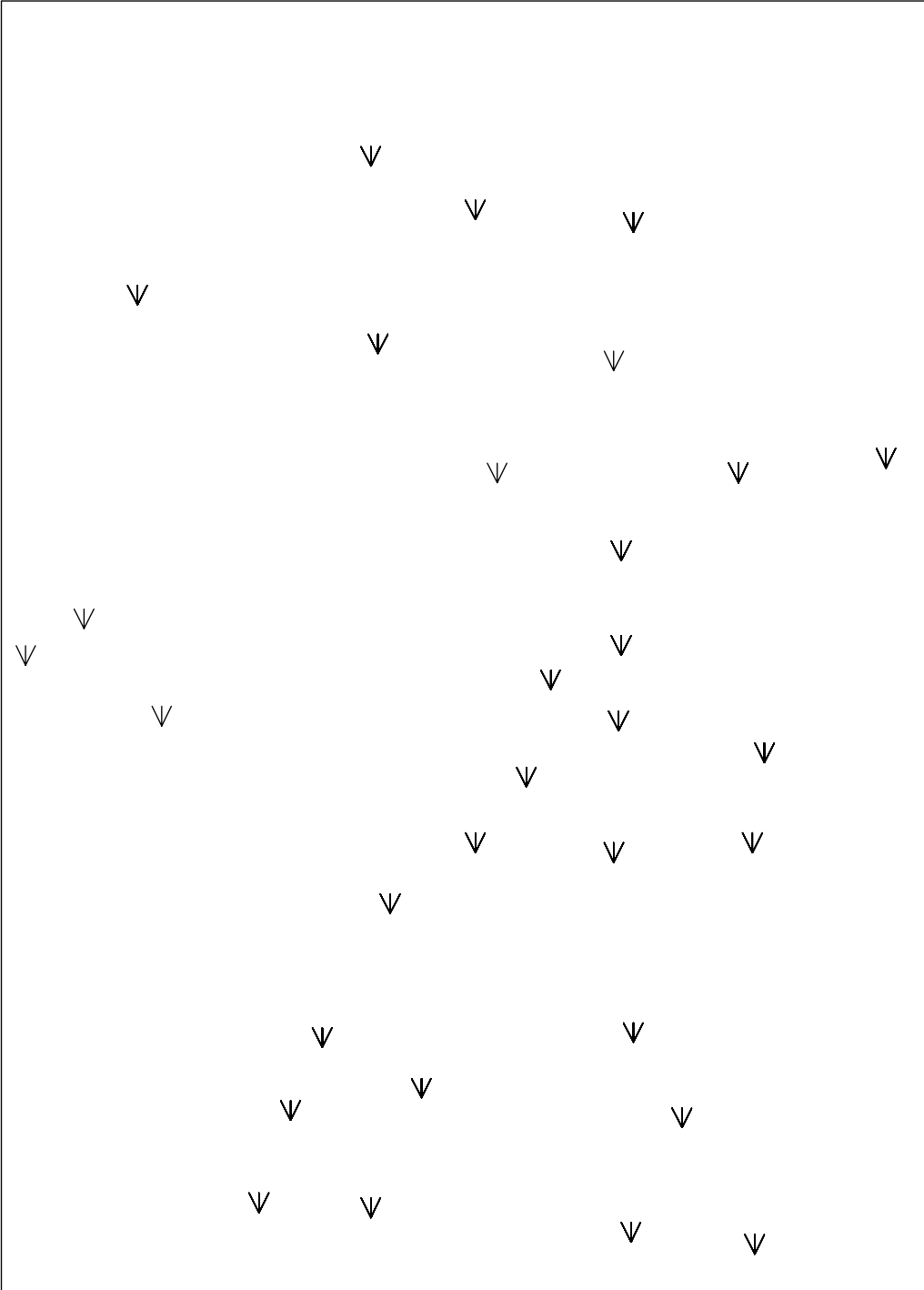
Niveau 9 Données de limite de végétation

Niveau 9: Données de Limites de Végétation



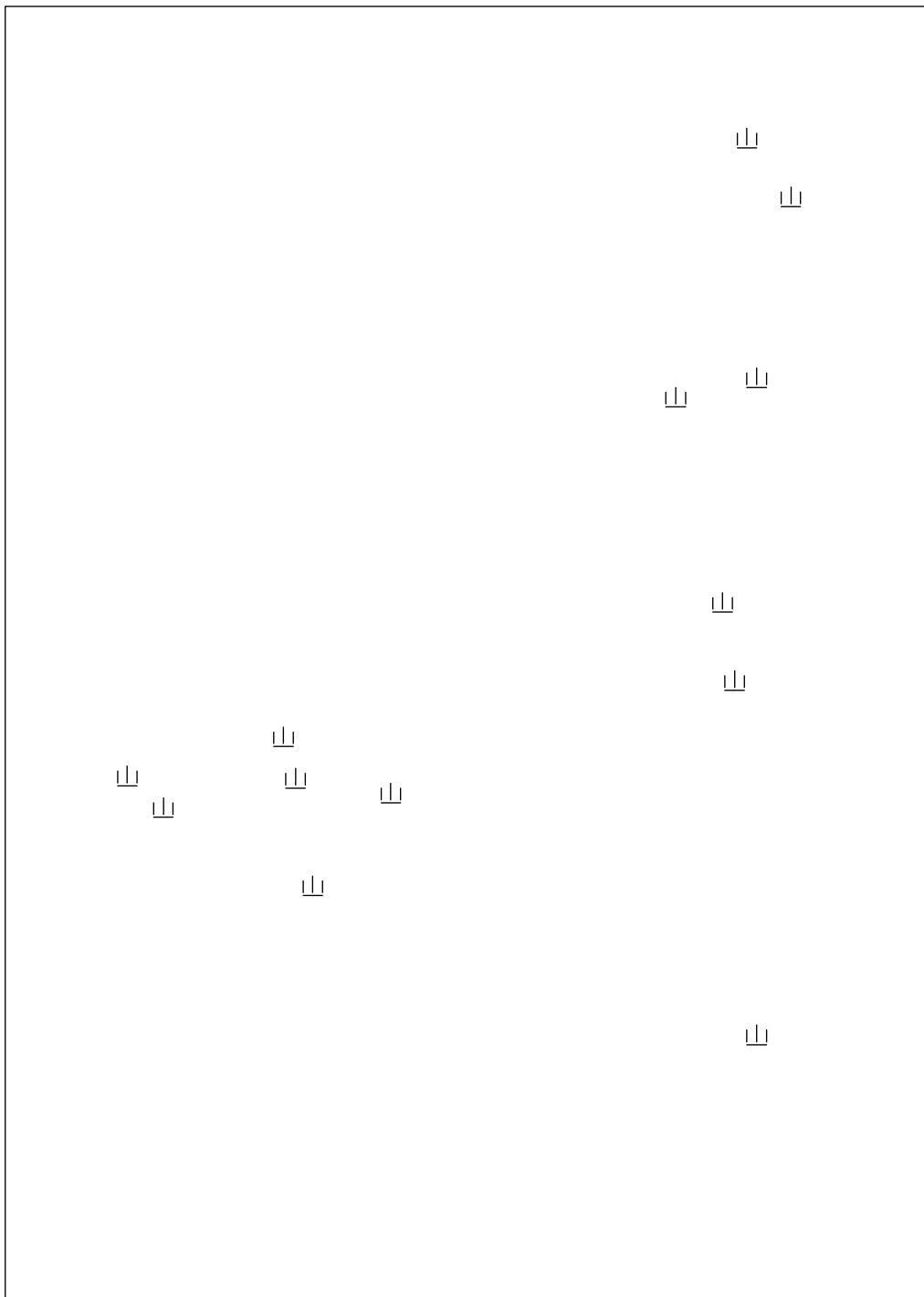
Niveau 10 Symboles de végétation (Terre de culture)

Niveau 10: Symboles de Vegetation (Terre de Culture)



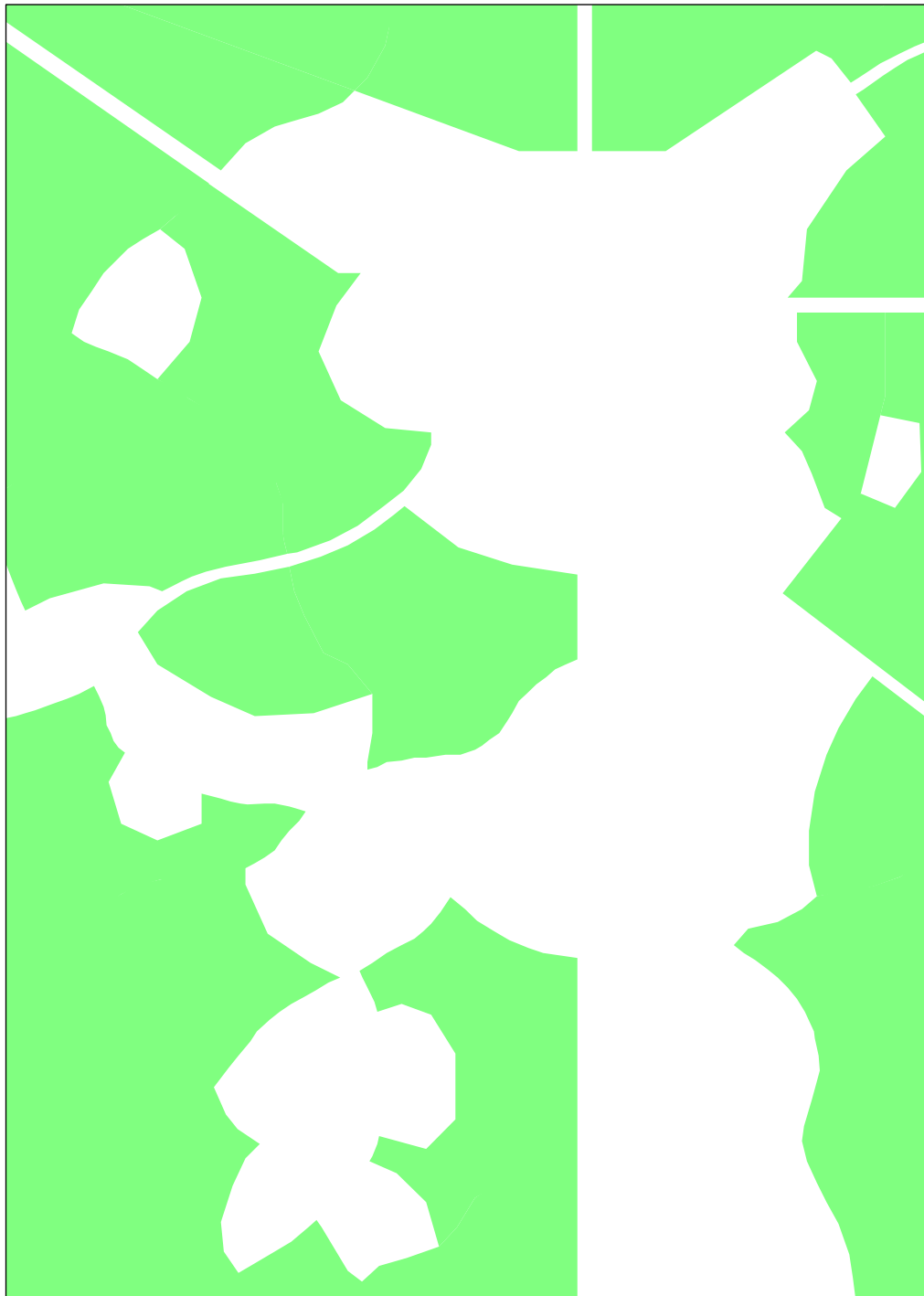
Niveau 11 Symboles de végétation (Champs de paddy)

Niveau 11: Symboles de Vegetation (Champs de Paddy)



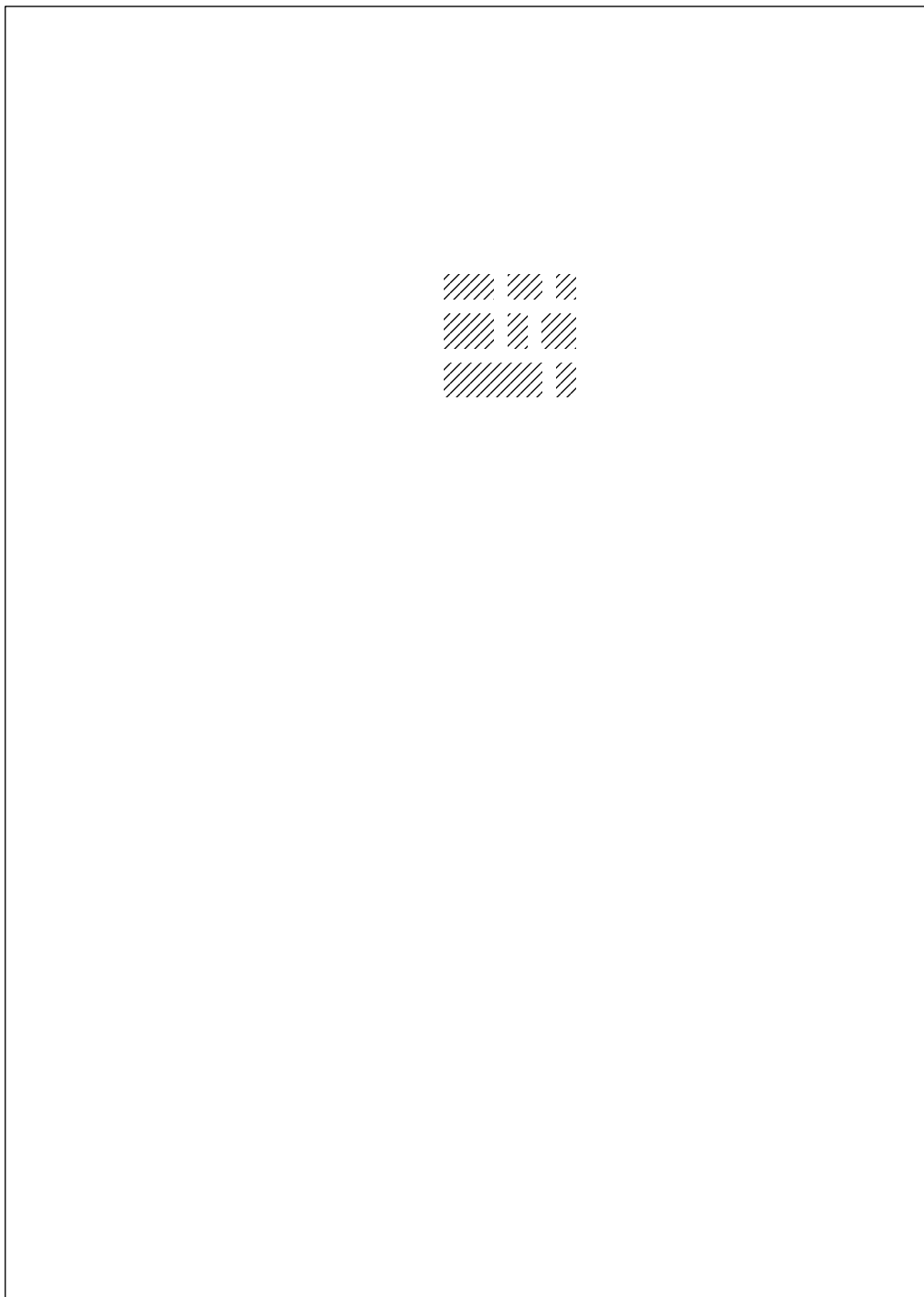
Niveau 12 Fonds pour la brousse

Niveau 12: Fonds pour la Brousse



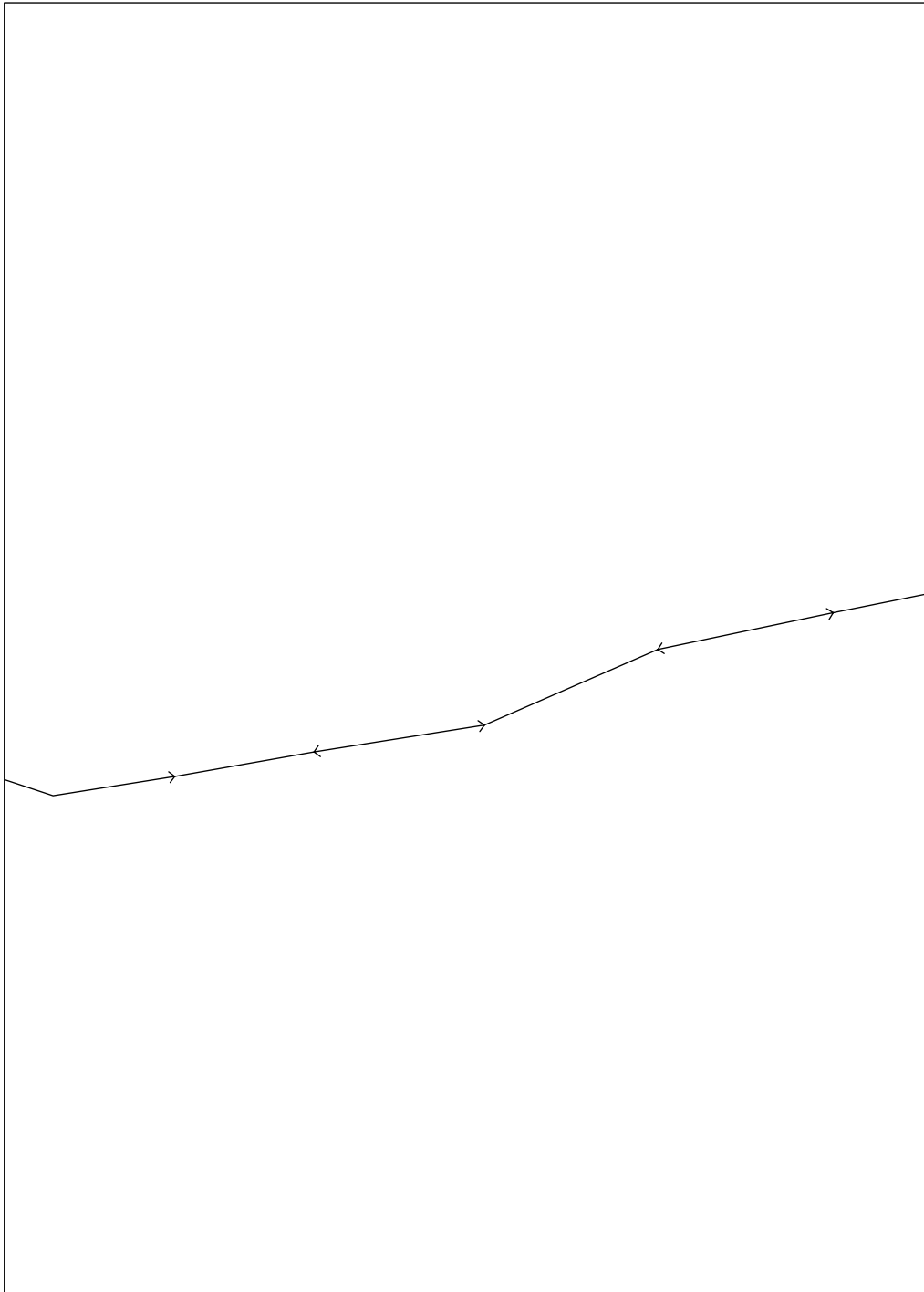
Niveau 13 Hachures pour les zones urbaines

Niveau 13: Hachures des Zones Urbaines



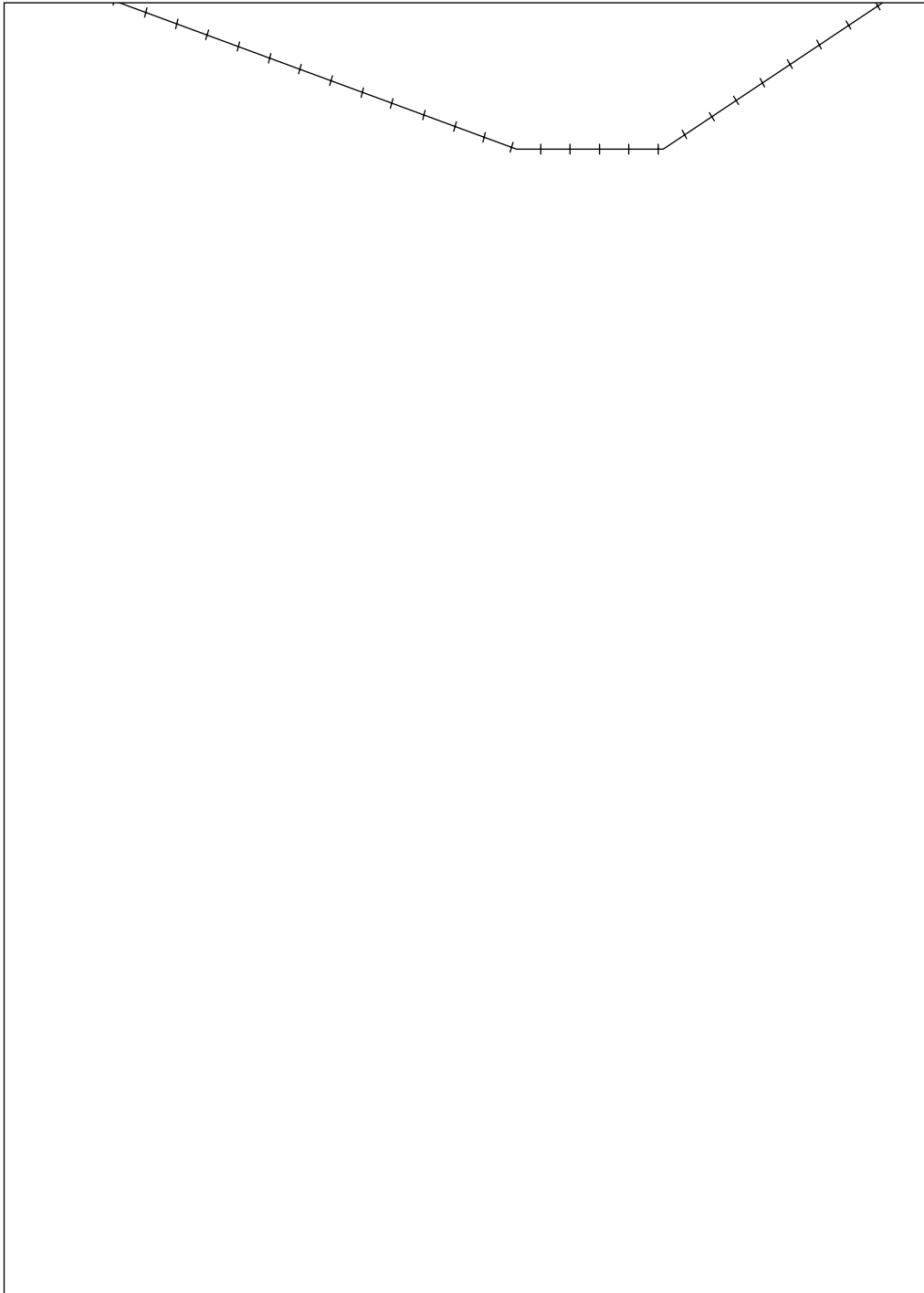
Niveau 15 Ligne de transmission

Niveau 15: Ligne de Transmission



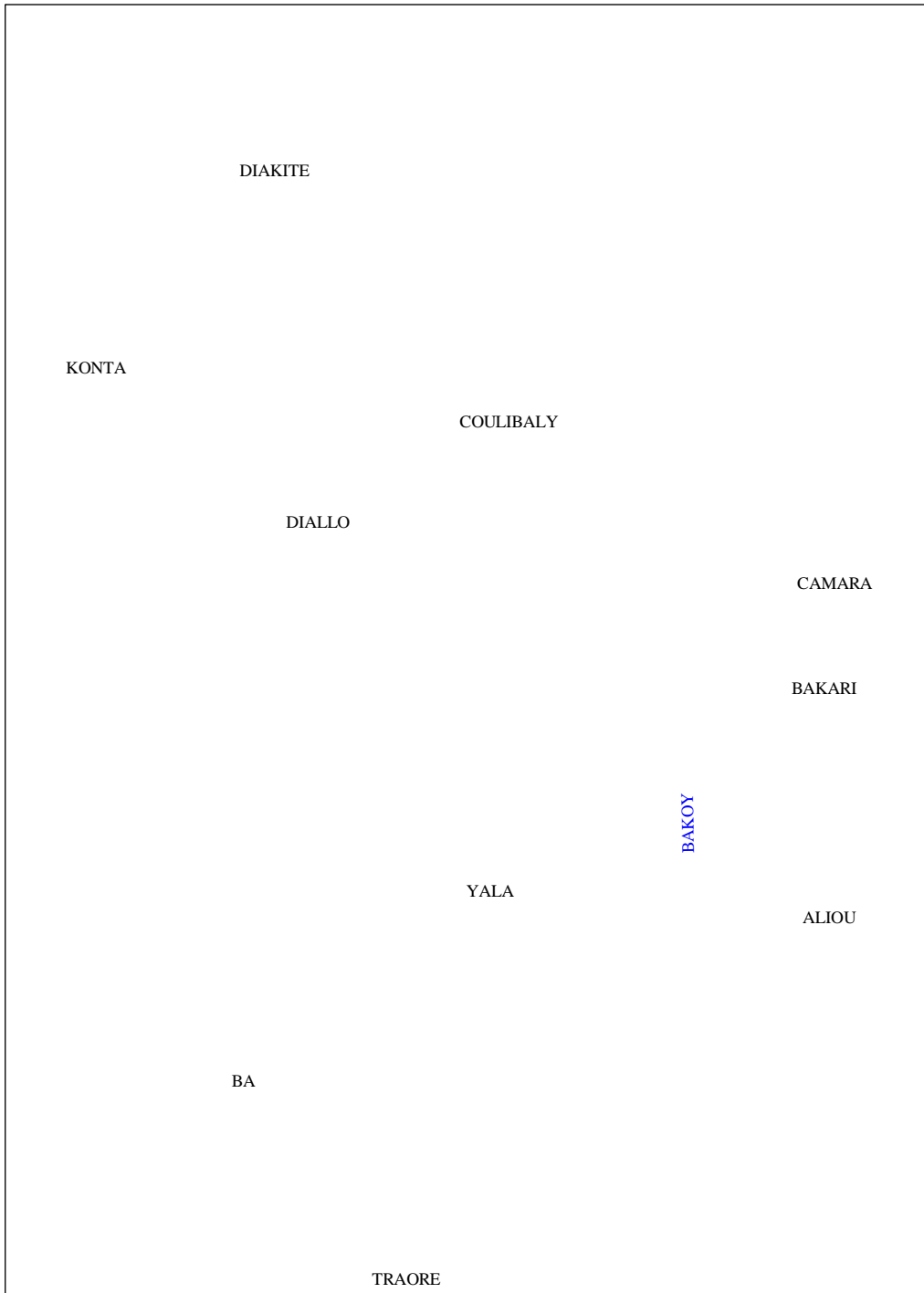
Niveau 16 Chemin de fer

Niveau16: Chemin de Fer



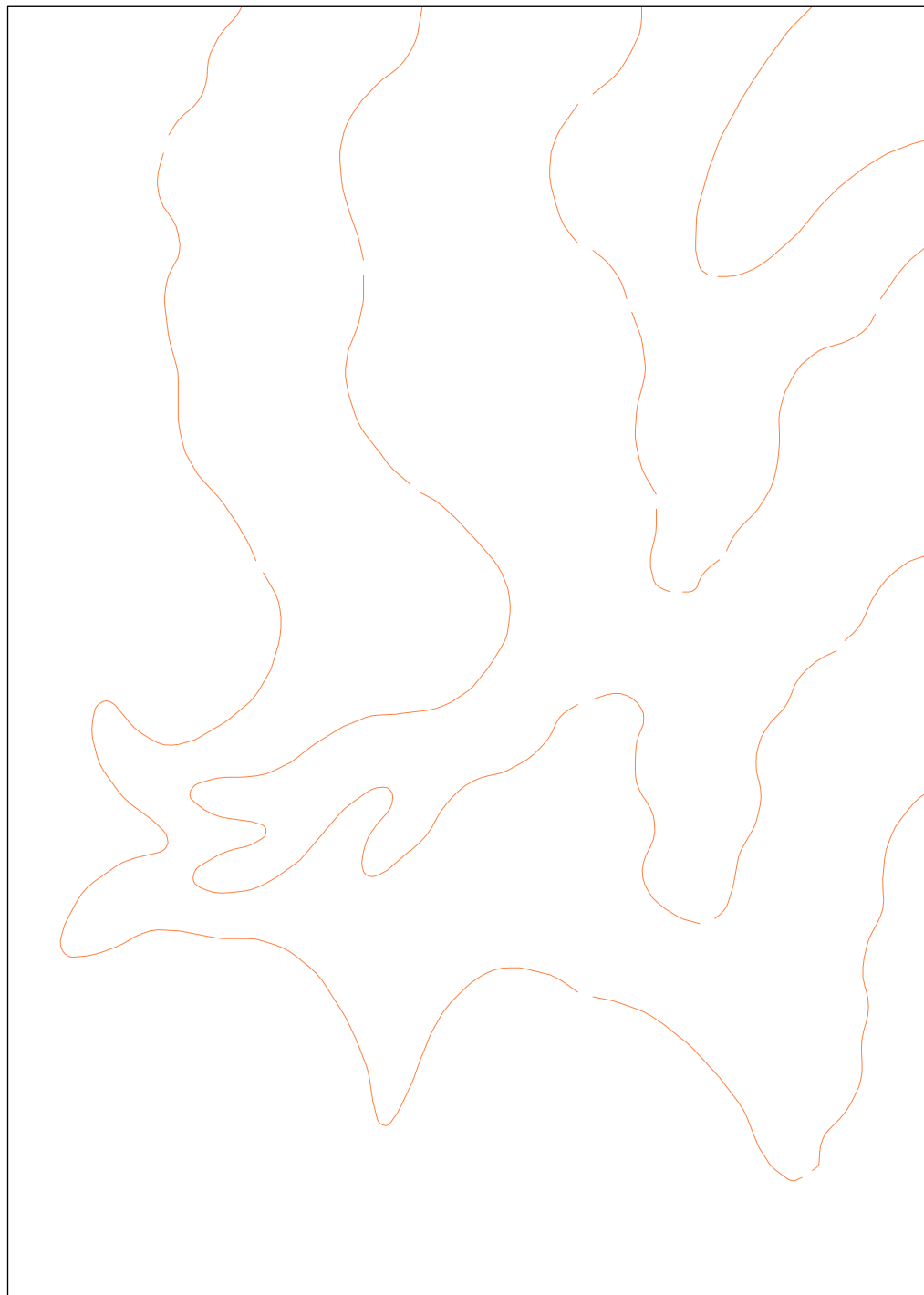
Niveau 17 Annotation

Niveau 17: Annotation



Niveau 18 Courbes de niveau

Niveau 18: Courbes de Niveau



Manuel d'opérations

**de l'Etude sur la carte de base de la République du Mali dans
la zone de Kita**

4ème année

Juillet 2001

Mission d'étude de la JICA

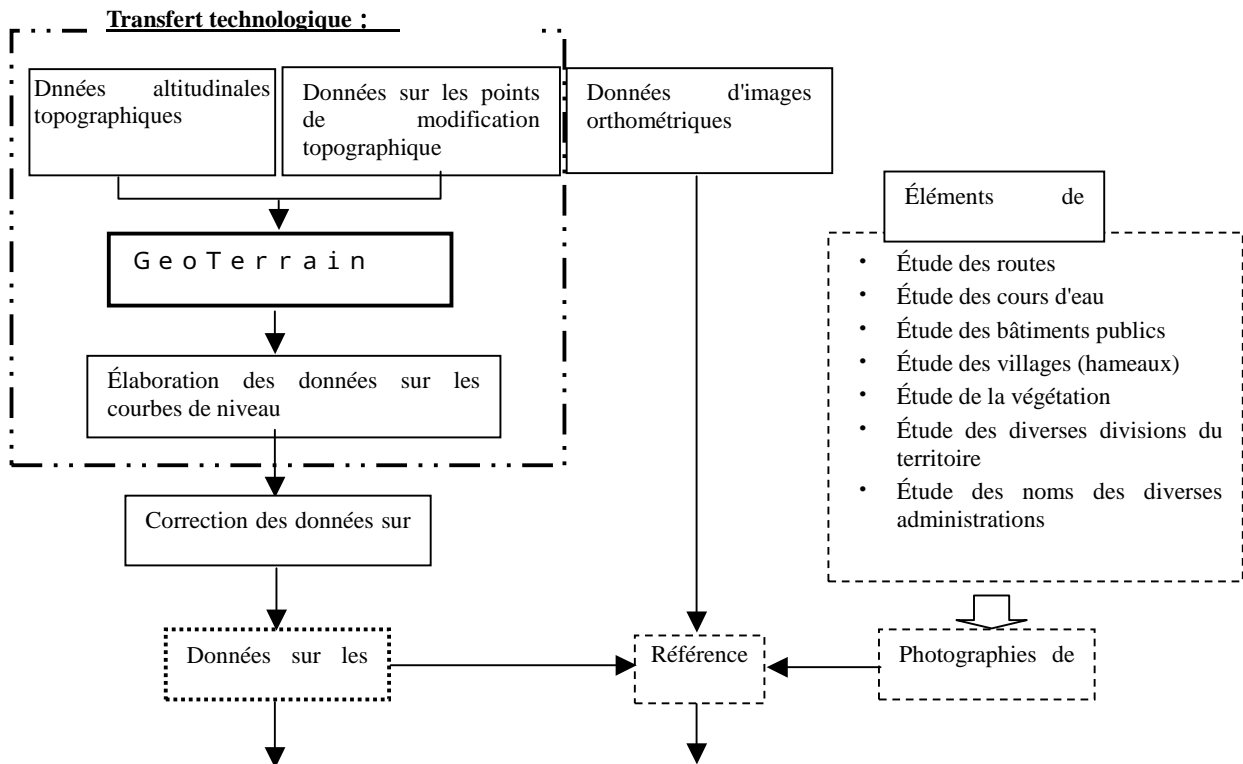
Organigramme des travaux

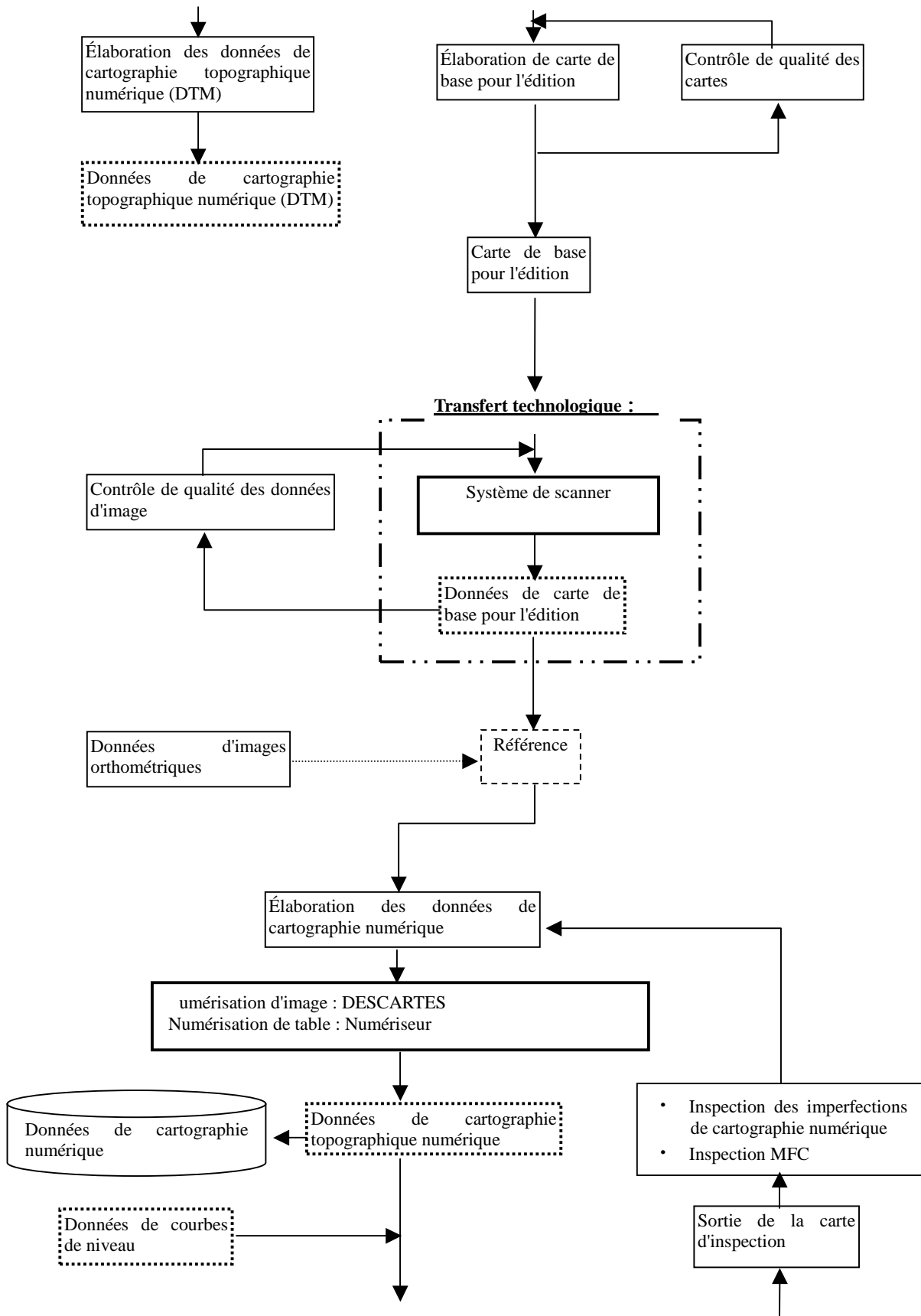
Les présents travaux de transfert technologique comprennent, d'une part, la partie qui n'a pas pu être effectuée sur la cartographie numérique et le processus d'édition, à cause du retard accusé par l'introduction des équipements lors de la Troisième année. Ils comprennent également, d'autre part, la manipulation des appareils périphériques desdits équipements.

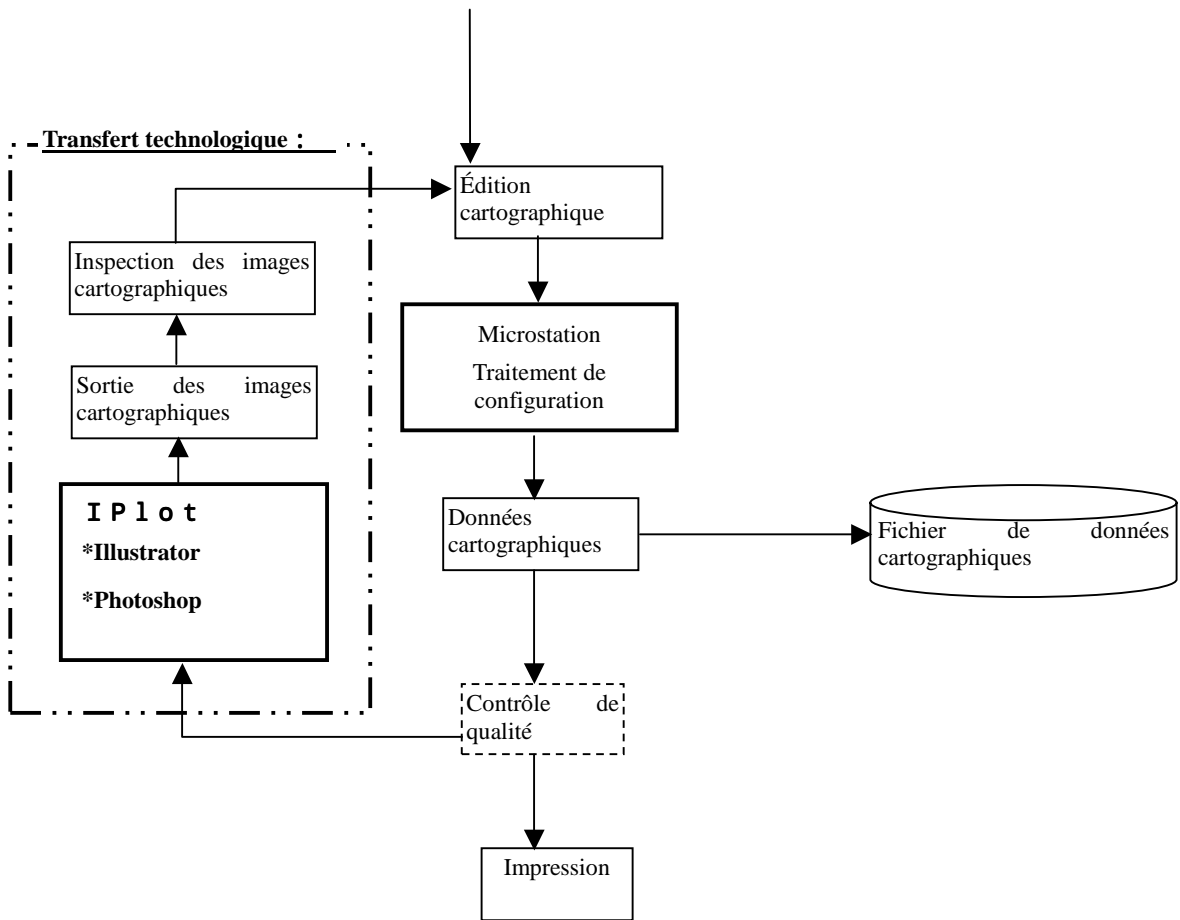
Le transfert technologique de la Quatrième année se fera au moyen des données de cartographie numérique de 2 cartes (Cartes index 22 et 23 du Plan de cartographie). Nous expliquons ci-dessous les grandes lignes des travaux de transfert technologique pour la Quatrième année, en suivant l'organigramme des travaux de cartographie numérique et d'édition numérique pour la carte de base de la République du Mali dans la zone de Kita.

1. Organigramme des travaux pour la carte de base de la République du Mali dans la zone de Kita

Le plan de formation à réaliser dans le cadre du transfert technologique des présents travaux sera exécuté pour les processus indiqués dans les encadrements pointillés.







Manuel d'opérations

Transfert technologique (saisie des données numériques et élaboration des données de courbes de niveau)

Utilisation des données altitudinales topographiques élaborées lors des opérations effectuées au Japon de la Troisième année, pour rendre possible la disposition des données des courbes de niveau et des points d'élévation. Lors de l'élaboration des données de courbes de niveau, la méthode d'élaboration des données des courbes de niveau tenant compte des données topographiques spécifiques telles que les falaises (topographique naturelle) sera expliquée. De plus la méthode de traitement lorsque s'ajoutent des résultats de mesures telles que ceux des données de points de repère existants (points astronomiques, points parallèles, repères géodésiques) sera également expliquée.

Transfert technologique (élaboration des données de carte de base pour l'édition)

Balayage par scanner monochrome (A/D : analogique/numérique) des cartes de base pour l'édition existantes ; conversion du mode analogique au mode numérique afin que ces données fondamentales puissent être sauvegardées pour la cartographie numérique. La numérisation par balayage au scanner et conversion A/D est également effectuée avec les images des registres des terres et les photos aériennes existantes, en tant que méthode de sauvegarde des données d'images.

Transfert technologique (contrôle de qualité des données numériques, élaboration des données structurées)

Examen logique des données numériques obtenues lors de l'édition numérique, dans les données de carte topographique affichées sur Microstation. Rendre également possible l'élaboration, au moyen de la Microstation, de données de plans telles que les cours d'eau bilinéaires, les routes bilinéaires, les aires végétales, etc. Quant au contrôle de qualité des données numériques, il doit permettre leur utilisation en tant que base de données GIS. Ainsi, il y aura transfert technologique de la méthode d'inspection de la continuité des données numériques et de leurs conditions de raccordement, ainsi que de la méthode d'inspection de la connexion entre chacune des images.

Transfert technologique (sortie des données numériques)

Utilisation du fichier de données cartographiques préalablement élaboré, pour rendre possible l'élaboration d'une table de traçage et la sortie sur traceur. Le fichier de données

cartographiques fera l'objet d'une conversion, sur la Microstation, en fichier d'images de sortie par traceur, pour que les données d'images des plans existants puissent être en même temps sorties comme données d'arrière-plan collées.