

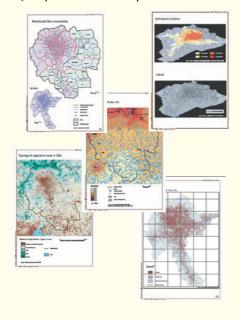
La maquette editoriale

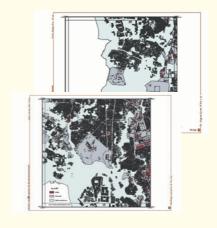
# Restituer et diffuser les résultats d'un projet de recherche urbaine : Atlas et Cartes interactives

Programme: "Approche environnementale des dynamiques urbaines à Addis-Abeba, Ethiopie"

# Pauline Gluski

#### Quelques cartes du petit atlas





Les plans de ville

Rapport de stage du DESS Cartographie et SIG - Septembre 2003 Université Paris I - Ecole Nationale des Sciences Géographiques







#### Sommaire

Lieu d'a	accueil et contexte du stage :	3
1. <i>C</i> on	nception et réalisation d'une maquette	7
1.1.	Objectifs de la restitution cartographique de la base «Addis»	7
1.2.	Pour quelle qualité de résultat ?	8
2. Réc	alisation du Mini Atlas et des plans de ville	13
2.1.	Les logiciels utilisés	13
2.2.	Les données disponibles et les mises à jour	15
2.3.	La démarche cartographique	18
2.4.	Une cartographie spécifique : les plans de ville	23
3. Cré	cation d'une série de cartes interactives :	25
3.1.	Le SVG: format de diffusion de cartographie interactive	25
3.2.	L'intérêt de réaliser des cartes en SVG	25
3.3.	Les problèmes rencontrés et les limites	27
Conclus	ion :	30
Annexe	1 : Planning des tâches réalisées	
Annexe	2: Mise en page et Charte des couleurs	
Annexe	3 : Corrections à faire et améliorations possible de la base	
Annexe	4 : Quelques manipulations d'intégration sous Savane	
Annexe	5 : La carte Interactive : SVG et javaScript (exemples de programmation)	
Annexe	6 : Mise en forme sur support technique, le CD-Rom et Internet	
Annexe	7 : Quelques cartes du petit atlas	

#### Remerciements:

Je souhaite remercier Pierre Peltre, responsable du Laboratoire de Cartographie, et Dominique Couret, directrice de l'UR 029 «Environnement urbain» pour m'avoir permis de faire ce stage dans d'aussi bonnes conditions et pour m'avoir soutenue et conseillée tout au long de ces quatre mois.

Je tiens aussi à remercier tout le personnel du Laboratoire, pour leur disponibilité, leurs conseils dans tous les domaines et leur gentillesse; tout particulièrement Elisabeth Habert et Catherine Valton pour leur aide très précieuse, mais aussi Michel Danard, Philippe Cazamajor d'Artois, Geneviève Dubois, Odile Huriez, Laurence Quinty-Bourgeois, Eric Opigez, Marie-Odile Schnepf, Rainer Zaiss, sans oublier les chercheurs et étudiants de passage au centre, que j'ai rencontré au cours de mon stage.

# Lieu d'accueil et contexte du stage :

Le stage s'est déroulé à l'IRD, au Laboratoire de Cartographie Appliquée, situé au centre de recherche Ile-de-France (Bondy, 93), le travail était destiné à l'UR Environnement Urbain, dans le cadre du projet : «Approche environnementale des dynamiques urbaines à Addis-Abeba» de l'UR 029 Environnement urbain.

# L' Institut de Recherche pour le développement (IRD (ex-ORSTOM)) :

L'IRD est un établissement public à caractère scientifique et technologique, placé sous la tutelle des ministres chargés de la Recherche et de la Coopération.

Depuis cinquante cinq ans, l'IRD mène des recherches en Afrique, dans l'Océan Indien, en Amérique latine et dans le Pacifique, sur les milieux intertropicaux; ces travaux sont devenus des références internationales. Il dispose de 34 centres et représentations dans le monde, dont 2 en Ile-de-France: le siège à Paris et le centre de Bondy.

L'IRD remplit trois missions fondamentales : la recherche, l'expertise et la formation, en coopération : en associant directement des chercheurs étrangers.

L'IRD conduit des recherches dans les grands domaines des sciences de la terre, de l'océan et de l'atmosphère, des sciences du vivant, des sciences sociales et du développement, en liaison avec les institutions d'enseignement supérieur et de recherches françaises et avec ses partenaires du Sud.

Le site de l'IRD permet d'avoir de plus amples renseignements, si vous le désirez : <a href="http://www.ird.fr">http://www.ird.fr</a>

# Le Laboratoire de Cartographie Appliquée (LCA) :

Le Laboratoire de cartographie appliquée constitue la base du Secteur de l'information géographique de la DIC (Délégation à l'information et à la communication), il joue le rôle d'un centre de ressources de l'Institut en matière d'information géographique, son site Internet l'illustre très bien en présentant les derniers travaux et acquisitions: <a href="http://www.bondy.ird.fr/carto">http://www.bondy.ird.fr/carto</a>.

Le Laboratoire de Cartographie Appliquée réalise des cartes thématiques et statistiques, des atlas régionaux et nationaux, en relation avec les programmes de recherche de l'IRD et en intégrant des moyens de production numériques. Il développe ses activités dans le domaine des Systèmes d'Information Géographiques (restitution cartographique à partir de base de données localisées) ainsi que les techniques multimédia notamment une capacité de réalisation multimédia (utilisation de PDF Maker, SVG Builder, JAVA script) pour diffuser des produits cartographiques sur CD-Rom et sur Internet: tel que l'Atlas de la Province Extrême-Nord Cameroun, et l'Atlas des pêcheries côtières de Vanuatu qui existe dans une version papier mais aussi en version numérique sur CD-Rom et Internet, ou les cartes Interactives « Population et Développement durable », consultables sur le site Internet du LCA.

Toutes ces activités s'effectuent en associant production-édition, appui à la recherche à compétences multiples dans le domaine des bases de données

géoréférencées sous SIG, accueil à la fois des chercheurs, des doctorants et des étudiants et formation spécifique à la demande des chercheurs et des partenaires de l'Institut

Une quinzaine de techniciens, chercheurs et ingénieurs spécialisés travaillent actuellement au sein du Laboratoire. Ils disposent de 7 PC sous Windows, d'un SparcStation Sun et de 12 Macintosh, ainsi qu'un traceur AO et deux scanners (AO et A3). Les principaux logiciels utilisés sont Microstation, Adobe Illustrator et Nuage/Dry pour les éditeurs graphiques, ArcInfo, ArcView, MapInfo et Savane dans le domaine des SIG, Adobe Photoshop et Microstation Descartes pour l'imagerie Raster.

Le Laboratoire de Cartographie Appliquée possède également une cartothèque de plus de 15 000 références consultables en ligne, à la disposition de la communauté scientifiques, des étudiants et du public. Il est ainsi tout à la fois un lieu d'archivage et d'entretien de la «mémoire» cartographique de l'Institut, un pôle d'innovation et de production de nouveaux modes cartographiques et un centre de compétence et de veille informatique quant aux développements et avancées logicielles en matière de cartographie.

#### L'UR 29 : «Environnement urbain»

Dans le cadre de la recherche urbaine, pour la compréhension du développement urbain et de la gestion des villes d'aujourd'hui et de demain, les membres du projet scientifique de l'Unité de recherche «Environnement urbain» ont en commun quatre grands objectifs, à travers trois actions scientifiques menées en parallèle sur plusieurs villes du Sud (*Présentation détaillée du projet scientifique* de l'*UR-IRD29* : «Environnement urbain», Dominique Couret, (site: http://www.bondy.ird.fr/envisud/envurb2.htm)):

## Les quatre grands objectifs communs :

- Contribuer à la conceptualisation de l'environnement urbain
- Identifier les nouvelles pratiques et Politiques, les modes de gestion induits par les préoccupations environnementales.
- Formaliser et confronter les méthodes et les objets d'analyse de la recherche sur l'environnement urbain.
- Apporter des connaissances utiles aux décideurs et contribuer à définir ce que pourrait être une gestion environnementale de la ville.

# Les trois axes scientifiques qui sont les supports thématiques du projet :

 L'analyse de la transformation urbaine (au sens restrictif de l'évolution de l'occupation pour le moment), de la manière dont la ville et l'espace urbain sont produits, de la nature de leurs usages, de l'accès au foncier et des modes d'appropriation de la ville qui en résultent, permet une lecture des processus de composition et d'édification de l'environnement urbain, d'agencement, d'interactions et de conflits entre les différentes fonctions inhérentes à la ville.

- L'approche du patrimoine urbain analyse les processus de valorisation et conservation attachés à certains éléments de l'environnement urbain, le sens et le poids des choix politiques de patrimonialisation. Elle permet de répondre aux questions du quand, comment et pourquoi certaines portions d'espace, certains objets urbains plutôt que d'autres, accèdent au rang de bien commun.
- L'analyse des risques en milieu urbain (sanitaire, naturel, social) explore la question de la vulnérabilité des grandes villes des PED face aux risques d'origine naturelle en décryptant le fonctionnement des éléments majeurs du développement urbain et les enjeux des politiques de prévention et de gestion des risques. Elle éclaire le lien entre enjeux collectifs de sécurité, représentations sociales du risque, phénomènes susceptibles d'engendrer des dommages (aléas) et propension des éléments de l'environnement à subir des dommages (vulnérabilité).

# Les quatre grands chantiers régionaux sont :

- Pour l'Afrique :
- «Réfugiés et environnement» (Ouganda-Kenya)
- «Approche environnementale des dynamiques urbaines à Addis-Abeba» (Ethiopie)
- Pour l'Océan Indien :
- «La problématique urbaine dans le développement de l'île de la Réunion»
- Pour la Méditerranée du Sud :
- «Sauvegarde du patrimoine dans les villes de Méditerranée du Sud», Le Caire (Egypte), Beyrouth (Liban), Alep (Syrie)
- Pour l'Amérique Latine :
- «Système d'information et risques» Quito (Equateur),
- «Gestion environnementale comparée de trois villes du Centre-Ouest brésilien» Brasilia, Goiania, Palmas (Brésil)
- «Système environnemental du bassin Lerma-Chapala et zone métropolitaine de Guadalajara» Guadalajara-région du lac Chapala (Mexique)

# Le projet «Approche environnementale des dynamiques urbaines à Addis-Abeba» (Ethiopie)

La ville d'Addis-Abeba et la façon dont s'élabore sa croissance posent des problèmes de gestion spécifique, en relation tout à la fois avec son site particulier, l'histoire de son peuplement, des politiques et gestions urbaines successives. Ainsi, tous les ingrédients des problèmes économiques et d'infrastructures propres aux métropoles des pays en voie de développement s'y trouvent rassemblés: un taux de chômage de 40%, un niveau de revenu inférieur à 40 Euros mensuel pour 50% des citadins, 60% seulement de l'eau potable nécessaire est fournie et seulement 3.7% du réseau nécessaire pour l'évacuation des eaux usées est disponible Ces quelques chiffres (Données de la Banque Mondiale, 1999) laissent envisager l'ampleur des difficultés de la vie urbaine pour la majorité des habitants d'Addis-Abeba et l'incroyable et impossible effort tous azimuts que demanderait aux gestionnaires de la ville, la prise en charge

d'une mise à niveau des différents équipements urbains. Face à une telle situation, tout est urgence...

L'objet du projet "Approche environnementale des dynamiques urbaines à Addis-Abeba (Ethiopie)" est d'utiliser les méthodes et concepts exploratoires de l'approche environnementale pour aboutir à une nouvelle connaissance croisée des dynamiques principales de croissance/évolution, conservation/transmission et dégradation/destruction qui accompagne le phénomène urbain. L'objectif final est la mise au point de méthodes et une production de connaissances spécifiques utiles aux décideurs pour concevoir une gestion environnementale de la ville d'Addis-Abeba dans une perspective de développement durable. Il s'agit aussi de proposer une hiérarchisation des urgences et par-là aider à la définition de priorités réelles et des formes d'investissement public.

La base de données localisées a été, dans un premier temps, mise en place par <u>Paul Tapsoba</u> (en 2000) puis, dans un deuxième temps, par <u>Olivier Laporte</u> (en 2002), pendant leurs stages de fin d'étude du DESS Cartographie et SIG, qui s'est déroulé au sein du Laboratoire de Cartographie Appliquée.

C'est dans la perspective d'exploiter la base de données ainsi élaborée puis complétée que s'inscrit le présent stage. Il s'agissait de restituer de manière cartographique et synthétique les analyses des dynamiques urbaines réalisées à partir cette base de données géographiques d'Addis-Abeba, selon les grandes actions scientifiques du projet, d'abord de façon à ce que tous les acteurs du programme puissent y accéder (en France comme en Ethiopie), ensuite de manière à rendre visible la production scientifique intermédiaire du programme (avant la phase finale de synthèse).

# 1. Conception et réalisation d'une maquette

## 1.1. Objectifs de la restitution cartographique de la base «Addis»

Une première chose a été de bien définir les besoins et les objectifs d'un Atlas sur Addis-Abeba la capitale de l'Ethiopie, d'établir une sorte de cahier des charges, à travers plusieurs questions :

#### Quoi ?

Le produit désiré est un petit atlas Informatisé d'Addis-Abeba, de préférence en anglais, qui regrouperait les thèmes et documents intermédiaires de travail des différents participants du programme «Approche environnementale des dynamiques urbaines à Addis-Abeba»

#### Dans quel but?

L'objectif est d'exploiter et diffuser les informations actuellement disponibles sur Addis-Abeba, sans attendre la fin du programme ni la collecte et le traitement exhaustif de toutes les informations nécessaires pour remplir les objectifs.

#### • Pour qui?

-en premier lieu pour les participants au programme, pour établir un échange d'informations et de résultats entre partenaires, à l'intérieur de l'équipe, notamment avec l'Ethiopie.

-en second lieu, pour un public plus vaste de chercheurs, d'étudiants, ... pour que le projet ait une visibilité extérieure.

# • De quelle manière?

L'Atlas devra être élaboré principalement à partir de la base «Addis», (cartographie de restitution), actuellement relativement complète, de façon à ce que de nouvelles cartes puissent par la suite être produites, au fur et à mesure de l'intégration dans la base de nouvelles données.

# • Sous quelle forme?

Ce qui est apparu comme le produit le plus approprié est un atlas informatisé qui serait sur un CD-Rom, donc une cartographie optimisée pour l'écran, mais qu'il serait possible d'imprimer sur des imprimantes personnelles, très standard.

De plus, quelques cartes Interactives seraient réalisées pour être mises en ligne sur le site du Laboratoire de Cartographie Appliquée et sur le site du programme à Addis-Abeba afin de promouvoir l'Atlas et donner une visibilité large à la production du programme.

#### 1.2. Pour quelle qualité de résultat?

Il s'agissait dans un deuxième temps d'établir la manière de répondre à ces besoins et objectifs, notamment en proposant des idées et une maquette, en se concertant avec Dominique Couret, qui travaille sur le projet, et Pierre Peltre, responsable du Laboratoire de Cartographie Appliquée.

#### Un produit simple en tout point :

Issu d'une recherche ciblée répondant à une demande sociale exprimée ou ressentie, le petit atlas se veut être avant tout simple : dans son aspect et dans son contenu, pour être utile et compréhensible pour tous.

Ainsi, tous les choix effectués l'ont été en fonction de ce mot d'ordre de simplicité : un esthétisme, une cartographie, une utilisation simple.

De ce fait le résultat peut être qualifié de pauvre ou «sobre», au sens où toutes les potentialités de la base n'ont pas été exploitées, car la volonté était avant tout d'avoir un résultat facilement accessible, tant techniquement que par son contenu.

#### Le CD-Rom, produit final:

Le choix d'un support CD-Rom se fit assez rapidement, mais pendant un moment, il a été question d'une éventuelle version papier. Il a fallu prendre en compte des paramètres liés à l'Ethiopie.

L'impression professionnelle coûte très cher en Ethiopie, de ce fait le CD constitue le meilleur moyen de diffuser, car chaque utilisateur peut imprimer s'il le souhaite et seulement ce qu'il souhaite, chez un professionnel ou sur une petite imprimante personnelle.

De même, les fichiers ne doivent pas être trop lourds, pour être facilement imprimables et lisibles sur des machines peu puissantes.

La question du format de fichier le plus adapté entre du pdf et html, s'est posée. Le choix s'est porté sur du pdf (Portable Document Format), car le logiciel Adobe Acrobat Reader est facilement accessible, il est gratuit et surtout il permet de verrouiller les fichiers de d'avoir un zoom à disposition.

En effet, il a fallu réfléchir au problème et à la question impliquée par le support qui permet d'avoir accès aux données : Peut-on diffuser toutes les données, mêmes les plus fines (comme les bâtiments) ? Faut-il protéger certaines cartes ?

La question de la propriété des données n'est pas innocente, que peut-on diffuser librement, à quel public et dans quelles limites. Ce logiciel permet de verrouiller certains fichiers et d'interdire en fonction d'un mot de passe l'extraction de données, ce qui permet de diffuser plus librement certaines données.

De plus, ce format est plus stable car il préserve les polices, les images, les objets graphiques et la mise en forme selon les différentes plates-formes. Il permet aussi de n'imprimer qu'une sélection sur une page, ce qui est utile pour des documents de travail.

Tous les détails techniques concernant la mise sur support se trouvent en annexe.

### La maquette de l'Atlas :

Après des discussions pour établir les spécificités générales, graphiques et de présentation, une maquette a été réalisée, qui a quelque peu évoluée pendant la réalisation de l'Atlas, mais qui regroupe toutes ces spécifications issues d'une concertation avec Dominique Couret, après propositions multiples.

#### L'organisation:

Il a fallu définir l'organisation générale du petit atlas, savoir comment se présentaient les textes par rapport aux cartes. Il a été décidé que chaque carte aurait son texte associé juxtaposé, de manière horizontale, c'est-à-dire le texte à gauche et la carte à droite, donc en portrait, et non en paysage, comme sur le schéma. Après une hésitation, le format A4 a été choisi, le format A3, étant plus difficilement imprimable par tous et le papier A3 moins maniable lors de la consultation. De plus, le fait d'être une version numérique permet de zoomer pour avoir des détails.

#### Le texte et la carte en vis-à-vis :



# Une mise en page type:

Une mise en page a été élaborée et reprise pour toutes les cartes du Mini Atlas. Elle comporte un cadre pour délimiter la page. Les marges sont très grandes, 2cm à gauche et à droite, pour faire face à tous les types de reliures possible (spirale, thermoformée ...) mais aussi à l'assemblage : si les pages sont assemblées les unes après les autres ou face à face (comme le suggère le dessin d'explication dans la présentation de l'Atlas).

Comme les pages peuvent être imprimées individuellement, le copyright, le nom de l'auteur, les partenaires du programme, le nom de l'Atlas et du chapitre sont mentionnés sur chaque page (voir en annexe).

Ainsi, cette mise en page type, sous la forme d'un fichier («fond\_Atlas\_AA.ai»), sera à disposition pour toute nouvelle page à inclure au petit atlas dans le futur.

# Les autres pages de l'Atlas :

Il a fallu réfléchir à la mise en page de la présentation des chapitres, mais aussi aux pages qui devaient figurer dans l'Atlas.

# Les pages de présentation des chapitres :





Ainsi, en plus d'une table des matières et de la couverture, j'ai élaboré des pages de présentation :

- de l'Atlas, avec des explications sur l'utilisation des diverses fonctions et des particularités de certaines cartes,
- de la base «Addis» et de son élaboration,
- des auteurs de l'Atlas ainsi que des partenaires du programme

# Les différentes pages de présentation dans le petit atlas :



## La langue :

L'anglais étant la langue officielle de l'Ethiopie, l'Atlas est en anglais mais en ce qui concerne les cartes Interactives, c'est la double version, française et anglaise, qui a été choisie.

#### Les échelles :

En règle générale, il y a une carte par page, sauf dans quelques cas. La mise à l'échelle s'est faite en fonction de la mise en page, mais il n'y a pas d'échelle spécifique car selon le niveau d'analyse, différents découpages urbains ont été choisis : région, limite urbaine, ... De ce fait toutes les cartes n'ont pas la même échelle.

#### La typographie :

Deux types de polices ont été choisies : le Comic Sans MS pour tous les commentaires, titres de cartes et habillages, et l'Arial Narrow, pour tous les textes des cartes (noms de régions, numéro d'unités administratives,...), les légendes, les échelles et les sources. Chaque catégorie de texte a une hiérarchie précise.

Les différentes polices, et leurs tailles, utilisées :

Type de texte	Police	Taille
Titre (cartes ou commentaires)	Comic Sans MS	17 pt
Sous-Titre (cartes ou commentaires)	Comic Sans MS	14 pt
Texte (cartes ou commentaires)	Comic Sans MS	12 pt
Texte (titre du graphique ou de la photo)	Comic Sans MS	10 pt
Légende	Arial Narrow	8 pt
Source	Arial Narrow (Italic)	8 pt
Echelle	Arial Narrow	8 pt
Texte dans la carte	Arial Narrow	De 5 à 18 pt
Titres habillage	Comic Sans MS	10 pt
Copyright et programme	Comic Sans MS	6 pt

#### Les couleurs :

J'ai fait le choix de ne pas utiliser des fonds de couleur, lorsque cela était possible pour éviter un gros besoin en encre des imprimantes. De plus, la plupart des pages, sauf quelques cartes spécifiques, peuvent être imprimées en noir et blanc sans que cela n'altère la compréhension de leur contenu.

Une charte graphique, qui se trouve en annexe, a été élaborée dès la première semaine du stage, pour ainsi avoir les mêmes couleurs pour l'ensemble des cartes de l'Atlas. Cette charte a été réalisée en quadri, de manière à permettre une impression professionnelle sans tout avoir à refaire.

Le fait que le petit atlas puisse être imprimé sur n'importe quelle imprimante m'a posé des problème dans le choix des teintes, puisqu'une couleur ne sera pas la même sur un traceur ou une imprimante laser. Il a donc fallu choisir des couleurs suffisamment éloignées les unes des autres, sans nuances légères. De même, il n'est pas possible de trouver des couleurs qui passent très bien à la fois à l'écran et aussi en impression.

Les couleurs de la charte ont donc été choisies en fonction de ces limites.

#### Les spécifications de contenu :

Elles ont été fournies par Dominique Couret (IRD-UR029) sous la forme d'un sommaire du futur petit atlas avec le nom des cartes souhaitées organisées selon 6 chapitres.

Le petit atlas s'articule selon les trois thématiques du projet : les risques, les transformations urbaines et le patrimoine et selon deux approches : globale et locale. Ainsi pour chaque thème, il y a une ou des cartes à l'échelle de l'ensemble urbain pour comprendre le phénomène au niveau de la ville, et une ou des cartes à échelle plus grande, au niveau du quartier, pour affiner le degré d'analyse.

Un produit « clef en main » destiné à évoluer :

Il ne s'agit pas de fournir un produit fini, mais un produit prêt à l'emploi, qui pourrait être complété et actualisé par la suite.

J'ai réalisé les cartes qu'il était possible de faire à l'heure actuelle, à partir de la base «Addis»; puis aidé Pierre De Champs, étudiant en maîtrise. J'ai intégré dans le petit atlas les pages issues de son mémoire sur les risques liés à l'eau à Addis-Abeba. Les textes, écrits par Dominique Couret, des cartes que j'ai réalisées seront rajoutés ultérieurement.

Ensuite les partenaires et étudiants, dont les recherches sont en cours, réaliseront au fur et à mesure leur(s) page(s) du mini atlas (cartes et textes) et les intégreront.

#### Ajouter une page pdf dans l'Atlas :

Ouvrir le fichier «Mini\_Atlas\_AA.pdf», 'Documents'>'Insérer des pages...' puis sélectionner le fichier à insérer et préciser l'emplacement de son insertion.

C'est pour cette raison que les pages de l'Atlas ne sont pas numérotées puisqu'il y peut y avoir des ajouts ou des retraits plus tard.

Le travail devant être repris par la suite, j'ai mis au point un petit cahier avec le détail des cartes (contenu, méthodologie spécifique), ainsi qu'un dossier avec la charte des couleurs et la mise en page pour une homogénéité du travail final.

Ainsi, toute la structure du petit atlas est mise en place et définie, pour faciliter le travail mais aussi la reprise future du travail effectué lors du stage. Pour le moment, le premier chapitre «Addis Ababa regional context» et le troisième «Addis Ababa urban flood risk»sont terminés et quelques cartes des autres chapitres sont réalisées : une pour le cinquième chapitre et deux pour le dernier, sans compter le trois cartes interactives qui correspondent au deuxième chapitre.

# 2. Réalisation du Mini Atlas et des plans de ville

L'objectif est de synthétiser les différents travaux déjà réalisés et en cours sur Addis-Abeba, ainsi que de rendre visible la diversité d'information au sein d'une base qui est déjà très fournie. Du fait du travail des chercheurs, avec des apports continuels d'informations et des nouveaux questionnements, le Petit atlas n'est pas un travail fini en soi, mais prêt à être repris et enrichi ultérieurement. J'ai donc réalisé une partie des cartes du petit atlas, celles qu'il m'était possible d'élaborer avec la base actuelle.

# 2.1. Les logiciels utilisés

La base «Addis» a été conçue sous le logiciel Savane, Système d'Information Géographique (SIG) permettant la gestion et l'exploitation de bases de données géographiques. Il a été conçu pour saisir, traiter et analyser des données géographiques d'origines diverses, organisées et structurées suivant le modèle relationnel étendu à la localisation : l'ensemble de l'information est géré en une base de données unique.

Ce logiciel est basé sur 4 modules : les trois premiers pour la gestion et le quatrième pour l'exploitation :

**SAVATECA** est le module d'administration et de gestion de la base de données. Il gère la configuration du système global et l'ensemble de l'organisation de la base. Il permet de créer une base de données et d'intégrer des données graphiques et descriptives dans un système géoréférencé.

SAVEDIT est le module de digitalisation des documents graphiques. Il permet la saisie

vectorielle sur écran à partir d'un fond scanné et géoréférencé ainsi que la saisie et la modification de la topologie. Il autorise l'importation de documents provenant d'autres logiciels (Arc View). Il intègre une fonction de transformation de référentiel géographique.

**SAVAMER** est le module de géoréférencement d'images. Il permet une mise en conformité géographique des images raster et leur intégration dans une relation de type image, en trois étapes : géoréférencement, ré-échantillonnage, intégration et mosaïque.

**SAVANE** est le module d'exploitation et de cartographie. C'est le principal module du système. De nombreux traitements de données peuvent être effectués facilement, orientés vers l'analyse spatiale : sélections, croisements, mises en relation, regroupements ; masques et tampons graphiques ; jointures et agrégation de données géographiques d'origines diverses ; requêtes et calculs sur les attributs, classifications, calculs... et cartographie d'édition (représentations graphiques des résultats des requêtes).

Source: http://www.bondy.ird.fr/carto/logchar/savane.html

J'ai utilisé au cours de mon stage les quatre modules :

- les modules Savateca, Savamer et Savedit pour l'intégration de nouvelles données ou de données corrigées (raster du relief, données graphiques des bâtiments, noms de kiffle ketema)
- le module Savane : celui que j'ai le plus utilisé ; pour réaliser la cartographie, grâce à l'éditeur graphique des relations et de leurs attributs contenus dans la base. J'ai pu ainsi observer les potentialités des traitements orientés analyses spatiales et des options de représentations cartographiques (jointures, agrégations, masques...). J'expliquerai plus particulièrement l'utilisation des modules dans la partie «données disponibles» pour la gestion et «méthodologie cartographique» pour la réalisation des cartes avec Savane.

Même si l'utilisation de Savane n'est pas forcément facile la première fois, notamment parce que les appellations des fonctions sont issues d'une application des termes de la logique relationnelle aux objets géographiques, il faut en comprendre le sens technique. J'ai bénéficié d'une formation, ainsi que de précieux conseils et d'un accès à la thèse de Marc Souris, concepteur du logiciel, ce qui m'a permis de comprendre et de réaliser la cartographie demandée.

Une exportation de Savane de bonne qualité peut se faire en pdf, (par «imprimer dans un fichier» et Acrobat Distiller), mais quelquefois, certaines polices ne passent pas, certains tracés changent de taille.

De Savane, comme le montre le schéma, j'ai décidé de repasser sous Adobe Illustrator, afin de réaliser la mise en pages définitive des cartes.

En effet, même si la fonction d'édition de Savane est très développée et permet d'obtenir de telles belles cartes, ce logiciel a d'abord été conçu pour archiver et traiter les informations géographiques, il n'a pas la qualité des logiciels pour la cartographie d'édition.

Le choix de passer sous Adobbe Illustrator et non de garder le fichier pdf directement issu de Savane s'explique pour deux raisons majeurs :

- Tout d'abord pour simplifier la reprise du travail, plutôt que de redessiner la mise en page commune à toutes les planches du petit atlas, il suffit de reprendre, par un «copier-coller» celle qui existe, cette fonction n'existe pas sous Savane. De plus, reprendre les couleurs de la charte se fait facilement grâce à l'outil «pipette» sous Adobe Illustrator.
- Ensuite Savane est un logiciel qui évolue rapidement en fonction des besoins des chercheurs, il existe des versions différentes, de même pour la base. De ce fait, le format de Savane n'est pas forcément adapté pour l'archivage d'un modèle qui doit pouvoir être réutilisé tel quel pour de nouvelles planches à venir.

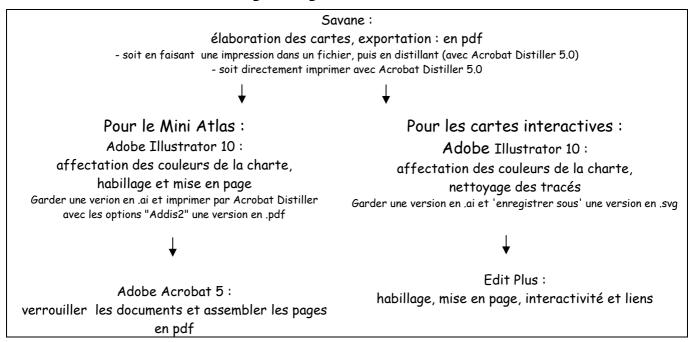
Sous Adobe Illustrator, il s'agissait surtout d'effectuer la mise en page, d'affecter les couleurs, de remanier quelquefois des éléments, d'assembler plusieurs cartes.

Une fois les cartes du petit atlas réalisées, il a fallu les mettre dans leur format final, en pdf. Pour cela, je les ai ouvertes dans Acrobat Distiller (qui est un logiciel pour transformer les fichiers en pdf) fourni avec Adobe Acrobat, dans la version professionnelle), selon une option spécifique «Addis 2», ce qui permet de transformer chaque fichier .ai en .pdf, et ensuite d'assembler toutes les pages.

J'ai créé dans Acrobat Distiller une option «Addis2», après plusieurs essais d'option. Il s'agit de celle qui conserve le mieux les couleurs entre les différents formats et au niveau de l'impression ensuite.

Option «Addis2»: cliquer sur l'onglet «couleur», choisir «aucun» pour «Fichier de paramètres», «Euroscale» dans «Espace de travail» et «Reproduire les couleurs» dans «Gestion des couleurs».

# Les différents formats d'échange et logiciels utilisés :



Il vaut mieux toujours garder un fichier d'origine au format .ai car, quelquefois, il peut y avoir des problèmes avec le .pdf (notamment de structure du fichier) lorsque le fichier passe d'Adobe Acrobat à Adobe Illustrator et passe de nouveau à Adobe Acrobat.

## 2.2. Les données disponibles et les mises à jour

A l'heure actuelle, la base de données localisées «Addis» est très bien fournie, elle possède 60 relations, regroupées dans un dictionnaire de données mis en ligne sur Internet :

http://www.bondy.ird.fr/carto/publi/laporte\_html/addis/Base\_Addis/Schema\_ADDIS.html

Toutes les données, qui étaient à disposition et qui pouvaient être utiles sur l'ensemble des thèmes du programme, ont été progressivement intégrées, au fur et à mesure des recherches des chercheurs et des étudiants. Elles sont donc très variées, elles vont des statistiques par unités administratives à des images Spot, en passant par des cartes topographiques, photographies aériennes et fichiers vectoriels du tracé des bâtiments.

L'acquisition ou la création d'informations nouvelles dans la base est permanent, au courant du mois d'Août, l'UR 029 a obtenue une Image Spot du 12 décembre 2002. Durant mon stage, j'ai dû intégrer de nouvelles données graphiques et alphanumériques.

Devant réaliser une cartographie du relief au niveau régional et au niveau de la zone urbaine, j'ai voulu utiliser les relations contenues dans la base, pour faire une classification des altitudes. Il existe 2 DEM (= Data Extrapolation Model, en français Modèle Numérique de Terrain), l'un à 5 m couvrant une partie, à l'intérieur de la zone officielle urbaine, et un autre à 100 m pour la région. Ayant à disposition les courbes de niveau à 50 m et des points d'altitude, il était dommage d'utiliser celui à 100 m, qui

couvre toute la zone mais n'est pas très précis, alors qu'avec l'option «Babel», «Interpolation» de Savane, il était possible d'en réaliser un à 50 m, ce que j'ai fait.

De même il fallait profiter du fait que le DEM\_5m est très précis, mais comme il ne couvre pas toute la zone à cartographie, il n'était pas possible de l'utiliser seul, ni conjointement avec le DEM\_50m sous Savane. J'ai donc classé les deux DEM (50 m et 5 m) selon les mêmes classes d'altitudes et avec les mêmes couleurs, j'ai ensuite exporté ces DEM classés dans Adobe Photoshop pour les «coller» l'un sur l'autre, et enregistrer le résultat en .bmp pour ensuite réintégrer ce fichier comme une seule relation, ce qui permet d'avoir un fond unique avec une grande précision à l'intérieur de la ville, et une précision moindre en dehors.

Tous les tracés des bâtiments n'étaient pas corrects, car certains n'avaient pas de clé pour les définir comme des zones autonomes et fermées (repérables dans la liste des valeurs, sous Savedit). Dominique Couret, ayant rapportés les fichiers Arc View corrects de son séjour à Addis-Abeba, au printemps, nous avons repéré les fichiers qui posaient problème, puis avons intégrés les nouveaux fichiers corrects (le détail des manipulations se trouve en annexe).

La base ne possédait pas de relation avec l'unité administrative Wereda. Pour obtenir ce tracé, il fallait utiliser soit la relation «wereda\_city\_surv», qui est limitée à la zone urbaine officielle soit l'attribut wereda de la relation «census\_PHCC», ce qui n'est pas inné. Pour plus de facilité, j'ai donc restreint puis dupliqué la relation, pour en obtenir une nouvelle, que j'ai intégrée (détails des manipulations en annexe) pour qu'elle soit à disposition de tout le monde : «urban\_units\_1994», comme une relation pérenne.

Pour les besoins de la carte sur l'évolution des unités administratives, Dominique Couret m'avait fourni les relations, urban\_units\_1961 et urban\_units\_2003, nouvellement intégrées. Mais la deuxième relation ne contenait pas les noms des Kiffle Ketema, unités administratives en projet, que j'ai donc intégré, après en avoir eu la liste.

Ainsi, moi-même durant mon stage, j'ai utilisé fréquemment des fonctionnalités d'administration de la base.

La base étant évolutive et le dictionnaire de la base n'étant plus à jour depuis la fin du stage d'Olivier Laporte, date à laquelle il n'y avait encore que 49 relations contre 61 aujourd'hui, une mise à jour du dictionnaire de données était nécessaire :

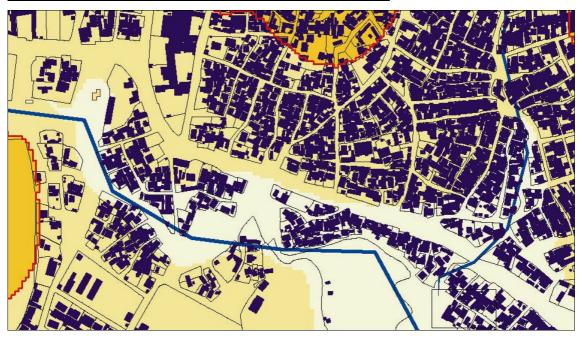
La liste des relations a été réorganisée, en fonction de 11 thèmes et avec Dominique Couret, nous avons rajouté une courte description pour chaque relation. En effet, ne connaissant pas la base qui possède plus de 60 relations, je m'étais aperçu qu'il était bien difficile de trouver la relation recherchée dans la base et de comprendre rapidement la nature de l'information contenue. Avec une indexation thématique, cette recherche est facilitée. Avec l'ajout de la courte description, l'utilisateur sait tout de suite ce que contient la relation sans avoir besoin d'accéder à la fiche descriptive individuelle.

- Les fiches des nouvelles relations ont été rajoutées (n°051 DEM\_50m, n°050 alti\_zone\_Gluski, n°057 Guitton\_survey, n°054 parks\_gardens, n°056 Guitton\_collect, n°053 regional\_roads, n°044 urban\_units\_1961, n°045 urban\_units\_2003, n°047 urban\_units\_1994, n°052 railway, n°062 spot\_5m).

La base comporte quelques petites erreurs et quelques améliorations pourraient être faites, toutes ces remarques sont répertoriées en annexe. En effet, certains changements vont être effectués au moment de graver sur CD la base corrigée et complète. Actuellement, plusieurs versions incomplètes de la base sont utilisées simultanément : l'une à Addis-Abeba, l'autre par Dominique Couret et une autre encore par moi-même. De ce fait, une sauvegarde complète et unique doit être faite.

Lorsque l'on utilise la base, il peut y avoir des problèmes de décalage entre les données, cela est principalement dû au fait que la base possède des données très précises, mais aussi des données digitalisées à partir de la carte topographique au 1: 50 000. Ainsi, pour la réalisation de la carte des reliefs à l'échelle locale (voir le schéma ci-dessous), nous pouvons nous apercevoir que le réseau hydrographique (échelle du document ayant servi à la numérisation, 1: 50 000) ne correspond pas avec les classes d'altitudes (réalisées dans cette zone à partir du DEM de précision 5 m), ni avec les bâtiments (échelle de saisie : environ 1: 2 000). Ce problème s'explique par l'intégration dans un SIG, de données très variées, au fur et à mesure, sans restriction quant au niveau de précision.





Une bonne recherche en étude urbaine doit permettre de travailler à différentes échelles. A Addis-Abeba, l'objectif était d'avoir très rapidement un diagnostic global du développement urbain, ainsi, les premières informations sont à une échelle de 1 : 25 000, 1 : 50 000. Puis, des informations de très grande précision ont été intégrées. Il est très difficile de changer l'échelle de validité première de l'information. Il est certes possible de «déformer» les tracés pour mieux les faire correspondre, cela aurait pu être fait.

Mais pour la base «Addis», qui est une base de recherche, le choix a été de conserver la donnée dans sa forme originale, de ne pas «effacer» les décalages qui décrivent la «vraie» information avec ses limites.

Ainsi, malgré quelques petites améliorations qu'il serait possible d'apporter, la base est très complète. Elle contient des informations diverses et a permis d'élaborer une partie des cartes du petit atlas.

## 2.3.La démarche cartographique

Le travail a été effectué à partir de la liste indicative de Dominique Couret des cartes à réaliser et de quelques documents papiers de travail à titre indicatif, sans contraintes strictes dans l'élaboration des cartes : possibilités de faire 2 cartes au lieu d'une, de rajouter de l'information jugée utile, de faire d'autres cartes ...

Ainsi, en ayant à disposition des données et des logiciels, les différentes cartes ont été élaborées de différentes manières :

- Reprise de fonds de cartes existants, retravaillés sous Adobe Illustrator :

Il s'agit de 3 pages du petit atlas : les 2 petites cartes de localisation de l'Ethiopie et les cartes du Schéma directeur.

- ✓ Localisation of Ethiopia and its capital Addis Ababa
- ✓ Housing in Addis Ababa: Masterplan revision proposition
- ✓ Environmental politics: Masterplan revision proposition

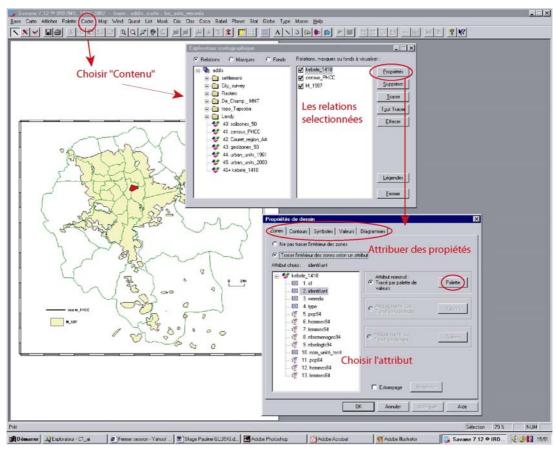
Ces cartes ne figurent pas dans la base de données. De ce fait, des fonds de l'Ethiopie ont été obtenus à partir de GeoAtlas, 1998, fournis par le LCA, qui ont été sélectionnés, restreints et mis aux normes, typographiques et colorimétriques. Les cartes du Schéma directeur avaient déjà été digitalisées à partir de fonds scannés en 2001 par Aurélie Landy, étudiante en maîtrise. Il a suffit de corriger par rapport aux figures originales du schéma directeur, définir les couleurs et les mettre aux normes typographiques.

# - <u>Création des cartes à partir du module Savane</u> :

• en utilisant la fonction d'éditeur cartographique des attributs des relations contenues dans la base

Cette fonction d'édition est très accessible sous Savane, il suffit de cliquer sur «Cadre» «Contenu», puis de choisir les relations et leurs attributs que l'on souhaite voir figurer dans une fenêtre dont on a préalablement défini l'emprise en donnant les coordonnées géographiques. Ces coordonnées et l'échelle ne sont pas toujours les mêmes, selon les cartes, notamment si elles sont au niveau de la région ou de la zone urbaine. Ensuite il suffit de sélectionner chaque relation et de lui attribuer dans «propriétés» une épaisseur, une couleur et éventuellement une valeur, si elle existe dans la relation, comme par exemple pour les numéros des Wereda ou pour les noms des sols.

# L'éditeur graphique de Savane :



- ✓ Oromia province and Addis Ababa region: relations "spot\_10m" et "couret\_region\_AA"
- ✓ Addis Ababa 2003: relations "spot\_5m", "city\_survey" et "urban\_units\_2003"
- ✓ Wereda and Farmas Associations: relations "kebele\_city\_surv", "city\_survey" et"census\_PHCC"
- ✓ Kebele: relations "kebele\_city\_surv" et "city\_survey"
- ✓ Les 26 cartes de Buildings ans plots of the city (voir la partie ci-dessous)
- ✓ Evolution of administrative subdivision: 3 cartes Savane assemblées sous Illustrator (1961: relations "settlement\_1965" et

  "urban\_units\_1961"; 1994: relations "settlement\_1987" et "urban\_units\_1994"; 2003: relations "settlement\_1997" et "urban\_units\_2003", pour lequel il a fallu intégrer les noms des Kiffle
- ✓ Geological Map of Addis-Ababa: relations "city\_surv" et "geolzones\_50"

Cette carte soulève la difficulté qu'engendre dans certains cas, l'absence de symbologie établie dans un SIG, en effet, ce type de carte a un code spécifique, il a donc fallu faire des recherches pour établir la symbologie par rapport à des cartes géologiques de l'Ethiopie et faire vérifier la carte finale par Jean-Paul Bravard (Géographe physicien, Université Lyon2).

✓ Nature in the city: relations "couret\_region\_AA", "parks\_25", "parks\_gardens" et "hydro"

Cette carte a été réalisée en synthétisant plusieurs cartes d'Aurélie Landy, 2001, de son mémoire de maîtrise. Certaines données, n'existant pas dans la base, ont été rajoutées en digitalisant des tracés sous Illustrator, d'autres intégrées par Olivier Laporte en 2002, ont été mises sur la carte et d'autres qui n'ont pas de zones fermées (cf. annexe des corrections à faire) ont été améliorées sous Illustrator

en utilisant des fonctions spécifiques à partir de Savane :

- création de nouveaux objets :

La grille:

✓ Buildings ans plots of the city

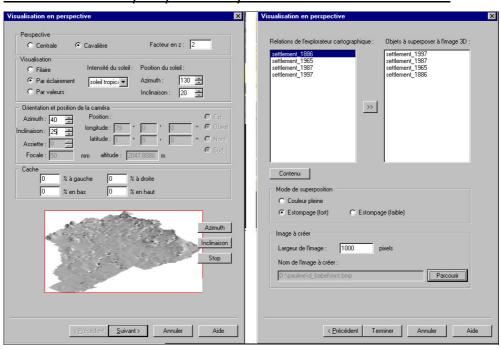
Pour établir un découpage de la ville en fonction duquel les planches ont été réalisées, l'outil "cell" a été utilisé, il permet de faire un quadrillage régulier en définissant soimême le pas, et l'emplacement de départ de la grille.

#### Le MNT:

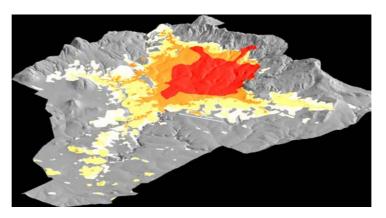
- ✓ Settlement evolution and Kebele
- ✓ Relief within the Addis-Ketema south-west sector
- ✓ Relief within the Addis-Ketema south-east sector

Le module Savane permet de représenter très facilement des Modèles Numériques de terrain à partir des DEM existants dans la base. Il s'agit de l'option "vue en perspective", où en fonction des options, on peut obtenir des représentations différentes (premier panneau), auxquelles on peut superposer d'autres relations de la base (deuxième panneau). Ainsi l'information visuelle est très importante : elle apporte la mise en relation d'un phénomène urbain (occupation du sol ou autre) avec le relief. Le MNT est de meilleure qualité à l'écran qu'à l'impression papier.

#### Créer une vue en perspective à partir d'un DEM sous Savane :



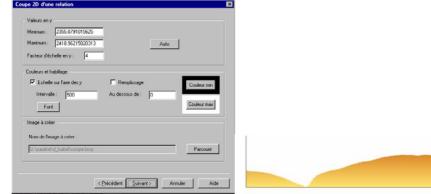
Vue que l'on obtient avec les options ci-dessus :



#### La coupe 2D:

Les deux cartes du relief ci-dessus possèdent aussi une coupe topographique, qui se fait très facilement sous Savane, et qui apporte une information précise quant à la dénivelée de la zone. Un inconvénient est qu'il n'y a aucune valeur d'altitude indiquée sur le graphique, ainsi il a fallu en calculer, de plus ce graphique prend comme bornes les altitudes maximales et minimales de la zone, donc il faut, pour pouvoir comparer deux courbes, lui indiquer soit même les courbes maximales et minimales en fonction des 2 cartes.

# Faire une coupe topographique sous Savane :



- en effectuant des traitements statistiques :
- ✓ Relief of Addis-Ababa area
- ✓ Relief of Addis-Ababa city
- ✓ Typology of vegetation cover in 1986
- ✓ Typology of vegetation cover in 1996
- ✓ Typology of vegetation cover in local space : near to the airport
- ✓ Detailed typology of vegetation cover in 1996
- ✓ Evolution of vegetation cover between 1986 and 1996

Les traitements statistiques ont été utilisés pour élaborer ces cartes. Les principaux sont les classifications, en effet, Savane offre un choix large de type de classifications différentes : 10, dont les quantiles, les moyennes emboîtées, par intervalles .... Pour faire des classes d'altitudes, c'est cette opération, «Clas», «Intervalles» qui a été choisie, où des intervalles choisis au préalable ont été affectés aux 2 DEM.

Le traitement des cartes de végétation a été fait en reprenant manuellement une à une à partir d'une impression les Macros-commandes (fonction qui enregistre une séquence

d'opérations élémentaires (classification, jointure graphique ...)) réalisées par Aurélie Landy (*Evolution et gestion du couvert végétal d'Addis-Abeba (Ethiopie)*, 2001) et Dominique Couret, mais qui ne s'exécutaient pas sous Savane («erreur de compilation» liée à un changement de version de Savane).

Il s'agissait de calculer le IVN (Indice de Végétation Normalisé) à partir des deux canaux, XS2 (= Rouge) et XS3 (= Proche Infra Rouge), de deux images Spot, (du 29/11/86 et du 12/11/96) pour obtenir la typologie de la végétation :

```
IVN = (((XS3-XS2)/(XS3+XS2))+1)*128
```

(Ajouter 1 et multiplier par 128 (médiane du spectre qui indique le début de l'indice de végétation) permet d'étaler les valeurs sur tout le spectre, de 0 à 255)

Pour ces traitements, de nombreuses opérations ont été utilisées :

Pour les deux typologie de 1986 et 1996, et leurs extraits, la fonction «formule» de «clas», pour affecter le calcul du IVN à l'image Spot, puis «intervalles», pour faire 5 classes, définies selon les valeurs et selon des observations terrain, par Aurélie Landy et Dominique Couret.

#### <u>La macro de la typologie de 1996 (avec les noms de l'ancienne version de la base)</u> :

```
CRIS FORMULE
spotpanchro_10
(((v[XS396]-v[XS296])/(v[XS396]+v[XS296]))+1)*128
NDVI96
sans description
FIN_CRIS_FORMULE
CLAS_INTERVALLES
spotpanchro_10
NDVI96
NDVI96C5
sans description
0
5
0.000000
132.000000
149.000000
165.000000
174.000000
256.000000
FIN CLAS INTERVALLES
FIN MACRO
```

Pour la dynamique entre les deux années, il a d'abord fallu définir la valeur seuil de l'IVN pour chaque année, qui différencie ce qui est végétal de ce qui est minéral (138 pou 1986 et 132 pour 1996) et donc l'état de chaque zone à ces deux dates, classer («intervalles») puis «combiner» les deux attributs selon une opération logique permettant de classe les pixels de la manière suivante : Ce qui est resté minéral entre les deux dates,

Ce qui est resté végétal,

Ce qui était minéral en 86 et est devenu végétal en 96

Et ce qui était végétal en 86 et est devenu minéral en 96.

Pour la typologie détaillée de 1996, les traitements sont plus complexes, car le IVN a été mis en relation avec les altitudes («Babel», «Interpolation») qui ont été vectorisées

(«Type», «Vecteur»), puis les attributs ont été «combinées», pour définir deux catégories de classe, en zone urbaine et en dehors.

Ainsi de nombreuses opérations pour traiter l'information existent dans le logiciel Savane et s'avèrent très utiles pour obtenir de nouvelles informations.

Il est prévu des cartes avec des données statistiques de population, mais qui n'ont pas encore été réalisées. En effet, actuellement, les données statistiques sont au niveau Kebele, ce qui engendre une perte d'informations, notamment dans les kebele périphériques, qui sont très grands et peu dense (cf. le rapport de stage d'Olivier Laporte, 2002, et ses cartes). L'Atlas ne possède donc pas de cartes statistiques de la population, mais il y en aura dès que des informations au niveau des bâtiments y seront intégrées. Cela permettra un niveau d'analyse beau coup plus fin (bâtiments pour des échelles locales, ou agrégés pour une échelle globale).

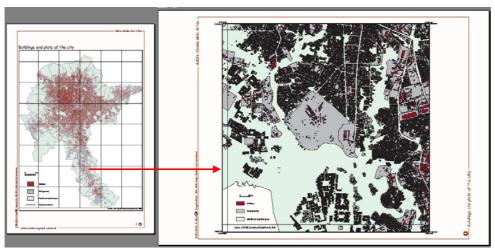
Quant aux cartes du chapitre 3, il s'agit de celles du mémoire de maîtrise de Pierre de Champs, 2003, qu'il a sélectionnées selon les deux échelles de l'Atlas, globale et locale, et retravaillées ("Vulnerability of the site linked to problems of streaming and flood" et "Aba Koran", "Bulbula", "Finfinne", "Little Akaki"). Mon travail a seulement consisté à les traduire avec Pierre de Champs, puis à les mettre aux normes de l'Atlas, typologie, couleurs, mise en page, et à intégrer ces nouvelles pages dans le petit atlas.

La carte qu'il était possible de réaliser avec les bâtiments et les parcelles est relativement particulière, car grâce à l'interactivité des liens d'Adobe Acrobat, elle permet d'accéder aux 26 plans individualisés de la ville.

#### 2.4. Une cartographie spécifique : les plans de ville

La base possède des données de très grande précision, fournies par le bureau GIS d'Addis-Ababa City Government : il s'agit du tracé des limites urbaines des parcelles et surtout des bâtiments. Bien que cela ne soit pas prévu au début, rapidement est venue la volonté d'exploiter ces fichiers disponibles pour faire une sorte de plan de ville à très grande échelle, sans informations statistiques, seulement les tracés, ce qui permet d'en faire des documents de travail, pour tous les chercheurs et participants au programme, notamment pour les relevés sur le terrain.

# La carte générale et une 26 des planches :



Après une longue réflexion sur un découpage adéquat, où chaque fichier ne serait pas trop lourd (problème pour les zones très denses), mais où la visibilité des bâtiments serait bonne, le choix s'est porté, après plusieurs essais, sur un découpage en 26 planches, en format A3, selon des cellules de 4 km sur 4 km, (fonction « cell » sous Savane), à l'échelle 1: 1 666. L'échelle n'est pas un chiffre rond car, il a fallu, pour transférer les fichiers de Savane à Adobe Illustrator pour les retravailler, réaliser les cartes au format A0 sous Savane avant de l'imprimer dans un fichier pour l'exporter, ceci pour une meilleure précision du tracé. En effet, si Savane gère bien les gros fichiers (606 888 bâtiments et 191 975 parcelles), le tracé subit une déformation à l'exportation lorsqu'on l'imprime en A3, c'est-à-dire que le tracé était en escalier.

La mise en forme et l'habillage de ces cartes ne s'est pas réalisé avec de grandes difficultés, mais assez lentement pour les planches des zones denses, à cause du poids des fichiers relativement élevé, plus de 10 MO pour le centre-ville, mais surtout à cause du grand nombre de points et de la densité des tracés.

D'ailleurs, il n'a pas été possible de faire normalement la mise en page de la carte des bâtiments sur l'ensemble de la ville. Son poids étant tellement grand, la carte pouvait être ouverte sous Adobe Illustrator, mais la machine, relativement puissante, saturait dès que l'on effectuait des opérations (copier, mettre à l'échelle...). Pour réaliser une carte avec des tracés les moins pixellisés possible, j'ai dissocié en 2 cartes, d'une part les noms, légende, échelle, grille et cadre de la carte en ajoutant la mise en page commune, d'autre part les tracés des bâtiments, des îlots et de la zone urbaine transformés en fichier tiff en haute résolution et en mode CMJN.

Ainsi, même s'il y a eu une dégradation du fichier, notamment à cause de la pixellisation, la carte a pu être réalisée, pour être intégrée dans le petit atlas, où des liens ont été ajoutés, pour l'ouverture que chaque planche en fonction de la zone cliquée..

De cette expérimentation d'une chaîne de traitement permettant de passer d'une base de données géographiques et des cartographies de travail correspondant à son exploitation, à des documents facilement accessibles à tous, je retiendrai principalement la faisabilité et la relative simplicité du passage d'une cartographie SIG à une cartographie de diffusion, notamment grâce à une base de données complète, une machine puissante dotée de nombreux logiciels et un format d'échange (le format pdf) simple.

Ainsi, plus d'une vingtaine de cartes thématiques et 26 planches ont été réalisées pour le petit atlas. Par ailleurs quatre cartes interactives ont été élaborées, elles seront accessibles sur le site Internet de l'IRD mais aussi sur le CD-Rom.

#### 3 Création d'une série de cartes interactives :

Le Laboratoire de Cartographie Appliquée utilise les nouvelles technologies multimédia, pour élaborer en SVG et javaScript des cartes interactives sur le développement durable. J'ai pu profiter de ces connaissances pour m'y initier et ainsi réaliser une série de 3 cartes interactives sur Addis-Abeba.

#### 3.1. Le SVG : format de diffusion de cartographie interactive

SVG signifie littéralement Scalable Vector Graphics, dont l'objet est la description d'objets graphique en deux dimensions. Il s'agit d'un nouveau standard ouvert, recommandé et développé par le World Wide Web Consortum (W3C) et suivi par d'importants éditeurs de logiciels (Adobe, Microsoft, Netscape,...). Le SVG format vectoriel léger, présente de nombreux intérêts graphiques :

- une bonne qualité graphique, un zoom à priori à l'infini,
- des polices intégrées,
- une bonne reproduction à la fois écran et papier (dont impression en l'état possible),
- une hiérarchie des tracés et une interaction visible,
- des remplissages et/ou transparences gérés,
- un format qui permet d'intégrer des images Raster
- mais surtout dont le tracé peut être animé.

Mais c'est un format au code source ouvert, donc accessible (ce qui peut être un inconvénient par rapport à la propriété), encore en développement, qui connaît une grande concurrence, notamment Flash, format vectoriel très développé sur le marché du multimédia. Même s'il est beaucoup utilisé pour la cartographie interactive, le tracé qu'il permet de créer a juste un style graphique, il n'y a pas de topologie.

Le SVG propose de nombreuses interactivités, mais pour de nombreuses animations, il doit être associé à des scripts, programmés en javaScript.

Si le sujet vous intéresse, plusieurs sites fournissent des informations intéressantes et utiles :

<u>www.carto.net/papers/svg/sliders/</u> <u>www.pilat.free.fr</u> <u>www.carto.net</u>

#### 3.2.L'intérêt de réaliser des cartes en SVG

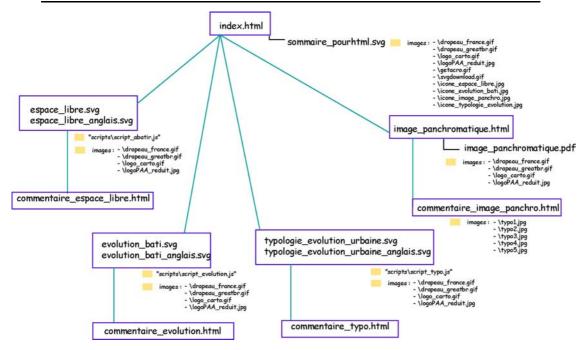
Quelques cartes ont été réalisées en svg pour explorer cette nouvelle technologie multimédia, elles sont destinées à la fois au CD-Rom et au site Internet du laboratoire de Cartographie Appliquée mais aussi du programme de l'UR 029.

Quatre cartes étaient souhaitées, mais l'une comprenant une Image Spot d'Addis-Abeba, n'était pas réalisable et peu utile en SVG du fait de son poids et du peu d'informations présentes. Elle contient une image panchromatique, très lourde, et seulement les deux limites administratives principales. Pour ces raisons, elle a été incorporée en format pdf, qui permet d'avoir tout de même un zoom, dans une page html.

Les trois cartes réalisées en SVG et javaScript sont : «L'évolution du bâti urbain à Addis-Abeba» qui fut la première carte d'essai, réalisée avec Catherine Valton, «L'espace libre à Addis-Abeba», reprise d'un document de travail de Dominique Couret

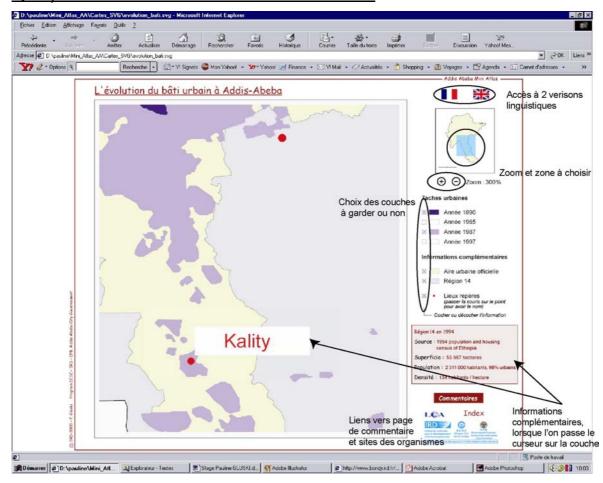
et «La typologie de l'évolution urbaine entre 1986 et 1996», reprise d'une carte de Paul Tapsoba, déjà retravaillée par Olivier Laporte.

## Architecture du Mini Site des cartes interactives d'Addis-Abeba :



Toutes les pages, xml (Extensible Markup Language), base de langage qui peut contenir du svg, et html (Hypertext Markup Language), ont été réalisées en programmant (exemple en annexe) dans un éditeur de texte, Editplus Text Editor.

## Quelques fonctionnalités des cartes interactives :



Le SVG étant un graphique vecteur, il conserve un tracé correct lorsque l'on zoome, il n'y a pas de dégradation de l'information.

Grâce à ses fonctionnalités d'animation, la carte interactive permet de garder les potentialités d'un SIG. En effet, on retrouve trois fonctionnalités d'un SIG: l'établissement de requêtes, l'accès à la donnée et l'instrument d'analyse spatiale.

Les requêtes sont préétablies, puisque la carte comporte déjà une sélection des l'informations, mais l'utilisateur peut quand même faire des requêtes. Dans la possibilité de cocher ou décocher dans la légende et sur la carte, une ou des information(s), on retrouve une sorte de gestion de couche. Ainsi, l'utilisateur peut visualiser la sélection d'informations qu'il souhaite, et imprimer la carte en l'état.

De même il peut obtenir des informations supplémentaires, par exemple le nom d'un point, qui surchargerait la carte papier, mais qui, en svg, est disponible si la souris passe sur le point, ou les informations sur les couches, comme sur la carte de l'évolution du bâti, où l'utilisateur lorsque l'utilisateur passe le curseur sur la couche accède à l'affichage de plusieurs informations, superficie, densité ...

Comme il est possible de cocher ou décocher l'information, de la voir ou non, il peut y avoir beaucoup plus d'informations reliées à une même carte, que sur une carte-papier.

Cette gestion de l'information permet aussi d'observer des phénomènes qui seraient invisibles ou peu visibles sur le papier. Par exemple, pour la carte de la typologie de l'évolution urbaine entre 1986 et 1996, il y a beaucoup de petites zones, ainsi, lorsque l'on décoche toutes les couches sauf une, on peut mieux s'apercevoir de la répartition géographique réelle de chaque classe du phénomène, l'analyse spatiale est plus poussée.

A chaque image d'une page svg, on peut affecter, l'adresse d'une URL (utile pour les logos) ou d'une page svg, html,... ainsi, on peut naviguer entre les différentes pages, et notamment accéder, grâce aux drapeaux à deux versions, anglais et français au choix.

La cartographie interactive est très porteuse et prometteuse, mais n'étant qu'à ces débuts, elle ne possède pas que des avantages et elle a des contraintes techniques qu'il faut surmonter.

# 3.3.Les problèmes rencontrés et les limites

# - Limites dues à l'utilisation de données en provenance d'un SIG :

Passer directement d'un SIG à une carte svg ne se fait pas encore sous tous les logiciels, Savane ne le fait pas, nous sommes donc passer par Illustrator (voir le schéma des logiciels utilisés). La provenance SIG des fichiers influe sur les problèmes.

Ces problèmes sont uniquement liés au tracé et sont de deux ordres :

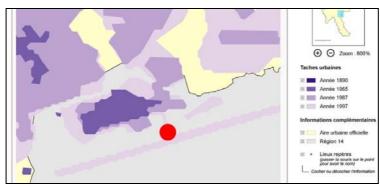
«la propreté», c'est-à-dire un tracé qui reste net et propre à grande échelle

«la légèreté», c'est-à-dire un tracé avec peu de points, de façon à ce que la carte svg ne soit pas trop lourde et l'affichage rapide.

Dans notre cas, le premier est particulièrement gênant, car nous avons préalablement utilisé la fonction masque sous Savane, pour réaliser la carte première (par exemple : carte «L'évolution du bâti urbain à Addis-Abeba»). Or Savane créé des

masques en faisant une image de la relation, il la pixellise puis vectorise le tracé, la vectorisation étant maximale (il n'y a pas de choix). Cela donne un tracé de contour en escalier, très laid lorsque l'on zoome de trop. Ainsi, si le zoom est infini en théorie, il dépend en fait du tracé d'origine, dans l'exemple donné, il a du être limité à 300%.

Le tracé en escalier (avec un zoom à 800 %):



Les cartes interactives demandent un degré de finition très fin, notamment à cause du zoom, par exemple des caches, pour délimiter des zones visibles, ne passent pas.

Le deuxième problème vient du nombre trop grand de points dans les arcs des fichiers en provenance de la base de données géographiques. Par exemple, le tracé vectoriel de la relation « city\_survey » possède 3 615 points, alors que pour une visualisation cartographique de l'ensemble de la zone urbaine, une telle finesse est inutile et génère un fichier svg très lourd (plus d'un méga).

Face à ces limites, on peut se poser la question de redessiner totalement la carte pour l'usage svg. Par exemple, nous l'avons fait pour les routes de la carte sur l'espace libre. En effet, le tracé des routes était double, ce qui par la même occasion doublait le poids du fichier et il n'existe pas de procédure de sélection, le plus simple était de le refaire. Par contre, il n'était pas question de redigitaliser l'ensemble des cartes, il a quand même fallu procéder à une phase de nettoyage, qui a duré presque autant de temps que la réalisation en svg des cartes.

Pour améliorer ce passage SIG/SVG, la solution serait de pouvoir simplifier automatiquement des tracés en sortie de Savane. En effet il est déjà possible, sous Savane, (module Savedit : Fichier<Nettoyer<Filtrer tous les arcs), comme sous Adobe Illustrator (Objet<Tracé<Simplifier), de réduire le nombre de points d'un tracé.

Ceci est possible pour les lignes, mais dans une certaine mesure seulement : au dessus d'un certain pourcentage de points à enlever, la simplification est inégale (tracé trop généralisé à certains endroits et pas assez en d'autres). Cela est impossible pour les zones, car la généralisation automatique ne tient pas compte du caractère jointif des zones et créé des vides en elles quand les arcs sont simplifiés.

Toutes ces questions et problèmes de généralisation automatique sont actuellement source de recherche, notamment à l'IGN.

Ainsi, les cartes interactives, que nous avons produites, ne sont pas optimales en légèreté et propreté, en raison de ces spécificités qui viennent principalement de la base de données «Addis » et du logiciel «Savane».

Savane étant un logiciel «interne», son évolution est possible et peut-être qu'un module adéquat sera développé pour répondre à ces problèmes.

## - Limites propres au SVG

D'autres limites proviennent du format par lui-même.

Tout d'abord, il y a la barrière du Plug-in à télécharger et à installer, qui peut rebuter certains utilisateurs dès que cela prend trop de temps ou peut devenir difficile.

Ensuite, le fait que le code svg soit ouvert, donc les données accessibles, peut limiter la diffusion des cartes.

La durabilité des cartes peut s'avérer moins longue qu'on ne le pense. En effet, les logiciels et programmes sont évolutifs, de nouvelles versions apparaissent et ce qui fonctionnait sous l'un ne fonctionne pas forcément sur le nouveau (c'est le cas pour le dernier Explorer et Netscape). De même, une nouvelle version d'Adobe SVG Viewer est actuellement à l'étude.

Réaliser des cartes interactives aura permis de comprendre ce qu'est l'interactivité, ce qu'elle permet comme nouvelle cartographie, d'apprendre à programmer, en svg et en javaScript et surtout de savoir ce qui ce fait à l'heure actuelle dans ce domaine. De plus, cela aura permis d'agrémenter le petit atlas de ces cartes, ainsi que le site Internet, pour le promouvoir.

#### Conclusion:

Le travail ainsi réalisé pendant mes quatre mois de stage permet aux partenaires du programme de recherche "Approche environnementale des dynamiques urbaines à Addis-Abeba, Ethiopie" d'avoir un petit atlas, qui synthétise tous les études et questionnements déjà réalisés ou en cours, et qui peu facilement être complété par la suite, certains chapitres n'étant pas terminés dans l'immédiat.

L'élaboration de ce petit atlas, m'a permis d'aborder, par un cas concret sur une thématique que j'affectionne particulièrement, la question de la restitution, de l'échange et de la diffusion des résultats au sein d'un programme de recherche urbaine en cours. Ainsi, j'ai pu me rendre compte de la différence entre une cartographie d'analyse et une cartographie de diffusion : le contenu cartographique, le degré de perfection et de finesse ne sont pas les mêmes dans un cas et dans l'autre.

La question du traitement de l'information scientifique s'est posée. En effet,il y a eu un important travail de sélection à faire sur les données d'analyse, entre ce qui pouvait être rendu visible et ce qui ne le pouvait, d'une part au niveau des partenaires et d'autre part au niveau d'un plus large public.

Ce stage m'a fait découvrir le milieu professionnel de la cartographie et de la recherche, où j'ai pu mener un projet de ses prémices à une phase très avancée. De la conception du petit atlas à la réalisation de la maquette éditoriale et de la cartographie en passant par l'administration d'une base de données, j'ai pu m'enrichir dans de nombreux domaines de la cartographie. De plus, la création de cartes interactives complémentaires m'a fait découvrir des technologies nouvelles, encore en développement, concernant le multimédia. J'ai pu acquérir des connaissances très utiles et des réflexes quant à la réalisation de cartes, à la gestion de problèmes informatiques, à la programmation mais aussi découvrir le travail avec une équipe de recherche au sein du Laboratoire de Cartographie, avec des relations professionnelles et de nombreux échanges.

Ainsi, les connaissance théoriques et pratiques assimilées pendant cette année de cours ont pu être concrétisées efficacement, pour compléter ma formation au sein du DESS Cartographie et Systèmes d'Informations Géographiques.

Annexe 1 : Planning des tâches réalisées

Semaine du	Travaux réalisés		
5 Mai	Formation Savane. Information et Documentation sur le sujet du stage		
12 Mai	Etude et Maquette, Intégration du fichier bâtiments		
19 Mai	Charte des couleurs. Premières cartes. Intégration des fichiers		
	bâtiments		
26 Mai	Corrections Cartes. Carte des Kebele. MNT et vue en perspective		
2 Juin	Réflexion sur carte des découpages. Réalisation d'un raster pour le		
	relief		
9 Juin	Réalisation des 26 planches		
16 Juin	Fin réalisation des 26 planches Carte des sols		
23 Juin Intégration du raster « relief ». Carte du relief. Essai utilisa			
	«macros-Végétation»		
30 Juin Traitements Image spot : cartes de Végétation. Cartes			
	local »		
7 Juillet	Formation Carte SVG : réalisation de la carte première		
14 Juillet	Carte SVG : fin première carte et nettoyage des cartes suivantes		
21 Juillet	Carte SVG : réalisation en SVG des cartes		
28 Juillet	Carte SVG : réalisation en SVG des cartes		
4 Août	Fin Cartes SVG + Corrections de l'anglais		
11 Août	Congés		
18 Août	Cartes : schéma directeur, nature en ville et Image Spot 2002		
25 Août	Cartes Chapitre 3 avec Pierre et mise à jour du dictionnaire de données		
1 Septembre	Assemblage dans Mini Atlas des cartes finales et réalisation du CD		
8 Septembre	Poster + préparation de la soutenance		

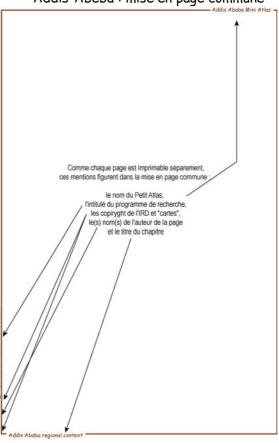
Le 12 Septembre : Soutenance

# Annexe 2: Mise en page et Charte des couleurs

Addis-Abeba: Charte des couleurs



# Addis-Abeba: mise en page commune



# Annexe 3: Corrections à faire et améliorations possible de la base

Noms dans le dictionnaire	Noms dans la base	Remarques
n°013 couret_region_AA	1. Couret_region_AA	
n°055 DEM_100m	2. DEM_100m	
n°049 DEM_5m	3. DEM_5m	
n°010 fuelWoodparcel25	4. FuelWoodparcel25	rien dans les attributs « zones » et « parcelles » ; la zone (cle = H2) n'est pas fermée.
n°037 GABoperation_25	5. GABoperation_25	
n°051 DEM_50m	6. Join	
n°009 Landycollect	7. Landycollect	
n°008 Landysurvey	8. Landysurvey	
n°042 aerialphoto_1m	9. aerialphoto10_1m	Uniformiser le nom dans la base
n°040 aerialphoto_2m50	10. aerialphoto_50	Uniformiser le nom dans la base
n°002 altitudepoint_50	11. altitudepoint_50	
n°026 blocks_city_surv	12. blocks_city_surv	
n°043 build_city_surv	13. build_city_surv	
n°018 catchment_level2	14. catchment_level2	
n°019 catchment_level3	15. catchment_level3	
n°020 catchment_level4	16. catchment_level4	
n°021 catchment_level5	17. catchment_level5	
n°022 catchment_level6	18. catchment_level6	
n°032 catchment_map	19. catchment_map	
n°003 census_PHCC	20. census_PHCC	
n°030 city_survey	21. city_survey	
n°001 contourstopo_50	22. contourstopo_50	dans l'attribut « alti » il y a 14 valeurs inconnues
n°016 geolzones_50	23. geolzones_50	Les noms sont incomplets (pas assez de caractères)
n°017 hydrocity_2	24. hydrocity_2	
n°007 hydrotopo_50	25. hydrotopo_50	
n°011 hydrotopomin_50	26. hydrotopomin_50	
n°038 hydrovirtual_5m	27. hydrovirtual_5m	
n°050 alti_zone_Gluski	28. join_altitude	
n°028 kebele_city_surv	29. kebele_city_surv	
n°006 lakestopo_50	30. lakestopo_50	
n°057 Guitton_survey	31. menage_guitton	Uniformiser le nom dans la base
Ne pas mettre dans le dico	32. mm_altitude	Uniformiser le nom dans la base : 1m_altitude
n°039 old_plans	33. old_plans	
n°041 parcel_city_surv	34. parcels	Uniformiser le nom dans la base
n°054 parks_gardens	35. parcs_jardins	
n°012 parks_25	36. parks_25	Pas de valeurs dans l'attribut « nom »
n°056 Guitton_collect	37. pts_collect_stef	
n°053 regional_roads	38. route_principale	
n°027 settlement_1890	39. settlement_1890	Uniformiser le nom dans la base
n°005 settlement_1965	40. settlement_1965	
n°004 settlement_1987	41. settlement_1987	
n°014 settlement_1997	42. settlement_1997	
n°035 soilmap50	43. soilmap_50	
n°015 soilzones_50	44. soilzones_50	Les noms sont incomplets (pas assez de caractères)
n°046 spot_10m	45. spot_10m	
n°034 topomap_50	46. topomap_50	
n°033 touristmap_25	47. touristmap_25	
n°044 urban_units_1961	48. urban_units_1961	

n°045 urban_units_2003	49. urban units 2003	
n°036 urbanstreams_2	50. urbanstreams_2	
n°052 railway	51. voie_ferrée	Uniformiser le nom dans la base
n°047 urban_units_1994	52. woreda_PHCC_94	Uniformiser le nom dans la base
n°029 woreda_city_surv	53. woreda_city_surv	
n°024 wwblocks_2	54. wwblocks_2	
n°023 wwbuildings_2	55. wwbuildings_2	
n°025 wwparcels_2	56. wwparcels_2	
n°031 zone_city_surv	57. zone_city_surv	
n° ? spot_5m	spot_5m	Rajouter dans la base et vérifier le nom
n°0 centre_safar1886		Rajouter dans la base et vérifier le nom
n°0 cityroads		Rajouter dans la base et vérifier le nom
n°0 collect_DeChamps		Rajouter dans la base et vérifier le nom

#### Remarques générales :

- Les descriptions ne sont pas forcément précises. De plus, seule la relation est décrite, l'attribut n'a aucune description, ce qui peut s'avérer gênant. (par exemple : l'attribut «nom\_unité\_territ» de «census\_PHCC» ne donne pas le nom des unités de recensement mais seulement les noms des Farmas)
- Il faudrait toujours garder le même nom de relation entre le dictionnaire et la base, pour que l'utilisateur s'y retrouve mieux.
- Il y a peu de «noms propres» disponibles dans la base, par exemple, les noms des lacs pourraient être intégrés.
- Certaines fiches descriptives sont incomplètes, par exemple, il n'y a pas la date ni le nom du document source «carte géologique» (relation «geolzones\_50»).

### Annexe 4 : Quelques manipulations d'intégration sous Savane

#### • Intégration du tracé vectoriel des bâtiments

Sous Savedit, pour avoir la projection de la base, faire Map<Mosaique< et choisir un fichier raster (Spot\_10 m par exemple), puis importer le fichier Shapefile (Fichier<Importer<Shapefile), cocher le code et enregistrer les modifications, puis ouvrir le fichier pour vérifier que le code est bien intégré.

Sous Savateca, créer une nouvelle relation (Schéma<relation): «build\_city\_surv», cliquer sur Attribut et créer une clé. Puis intégrer le fichier (Objets<Intégrer<Savedit) feuille par feuille. Rajouter cette nouvelle relation dans la vue de l'utilisateur: Vues Externes<Modifier.

• Création et intégration d'une nouvelle relation : «wereda»

Sous Savane, dupliquer la relation «census\_PHCC», lui donner un nom («urban\_units\_1994»). Rasteriser, puis vectoriser cette nouvelle relation (Type<rasteriser, puis Type<vectoriser<création de zones). Exporter en Shapefile avec la clé.

Sous Savedit, importer le fichier Shapefile, l'enregistrer sous un format .car

Sous Savateca, créer une nouvelle relation (Schéma<relation): «urban\_units\_1994». Puis intégrer le fichier (Objets<Intégrer<Savedit). Rajouter cette nouvelle relation dans la vue de l'utilisateur: Vues Externes<Modifier.

Intégration des noms de Kifle Ketema

Sous Savane, lister les valeurs (List<Valeurs) en choisissant comme format de sortie un fichier Ascii tabulé et en lui donnant un nom.

Sous Excel, ouvrir le fichier, mettre les noms dans la colonne et rajouter deux 00 devant les clés.

Sous Savateca, intégrer ces nouvelles valeurs en fonction de l'attribut clé de cette relation (Objets-Valeurs-Fichier Ascii)

#### Annexe 5: La carte Interactive: SVG et javaScript (exemples de programmation)

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-16"?>
<!-- Generator: Adobe Illustrator 10.0, SVG Export Plug-In . SVG Version: 3.0.0 Build 76) -->
<!DOCTYPE svg PUBLIC "-//W3C//DTD SVG 1.0//EN" "http://www.w3.org/TR/2001/REC-SVG-
20010904/DTD/svg10.dtd" [
        <!ENTITY ns_flows "http://ns.adobe.com/Flows/1.0/">
        <!ENTITY ns_svg "http://www.w3.org/2000/svg">
        <!ENTITY ns_xlink "http://www.w3.org/1999/xlink">
        <!ENTITY legende "font-family:Arial;font-size:12;fill:black;">
]>
<!--Cartographie interactive en svg: Pauline Gluski, avec l'aide de Catherine Valton (LCA-IRD), juillet 2003-->
<svg xmlns:a3="http://ns.adobe.com/AdobeSVGViewerExtensions/3.0/" a3:scriptImplementation="Adobe" width="100%"</p>
height="100%" onload="initMap();" onresize="resetFactors(evt);" zoomAndPan="disable" viewBox="0 0 1024 768"
xml:space="preserve">
 <script xlink:href="scripts\script_evolution.js" language="JavaScript"/>
 <!--Les scripts ont été adaptés à partir du site http://www.carto.net/papers/svg (Vienna Choroplethe Map; Andreas
Neumann - Swiss 1:25000 topographic maps; Yvonne Isakowski)-->
 <defs>
        <symbol id="croixCocher" overflow="visible" style="stroke:black;stroke-width:0.5;" pointer-events="none">
                 x1="-3" y1="-3" x2="3" y2="3" />
                 x1="-3" y1="3" x2="3" y2="-3" />
        </symbol>
 </defs>
<svg id="carte" x="100" y="60" width="608.66" height="667.87" viewBox="0 0 468.2 513.7">
        <g id="case_region" transform="translate(760,420)">
                 <a><use id="cocherCaseUnite6" xlink:href="#caseCocher" onclick="eteindre(evt,6,6);"/></a>
                 <use id="cocherCroixUnite6" xlink:href="#croixCocher" visibility="visible"/>
        </g>
                 <a><text x="-760" y="45" font-family="Comic Sans MS" font-size="8" fill="#990000"
transform="rotate(-90)" onclick="ouvrirFenetre('partenaires','visible');"> c IRD-2003 - P. Gluski </text></a>
        <circle cx="43" cy="756" r="4" fill="none" stroke="#990000" stroke-width="1"/>
        <polyline id=cadre fill="none" stroke="#990000" stroke-width="2"</pre>
points="797,8,50,8,50,765,960,765,960,8,915,8"/>
        <a xlink:href="http://www.bondy.ird.fr/carto/" target="_blank">
        <image xlink:href="images\logo_carto.gif" x="760" y="685" width="43" height="16"/></a>
        <a xlink:href="index.html">
        <text x="870" y="695" font-family="Comic Sans MS" font-size="10" fill="#990000" text-anchor="middle">Index
        <animate attributeName="font-size" attributeType="XML" values="12;16;12" begin="0s" dur="5s"
        repeatCount="indefinite"/></text></a>
</svg>
javaScript : fonction pour cocher et décocher les caissons et les couches de la carte :
                        function eteindre(evt,idmap,idleg) {
                                  caiss = "leg" + idleg;
                                  var lecaisson = svgDocument.getElementById(caiss);
                                  map = "zone" + idmap;
                                  var applatZone = svgDocument.getElementById(map);
                                  var element = evt.getTarget();
                                  var text = new String(element.id);
                                  var layerId = text.replace(/cocherCase/,"");
                                  text = "cocherCroix" + layerId;
                                  var crossElement = svgDocument.getElementById(text);
                                  var currentState = crossElement.getAttribute("visibility");
                                  if (currentState == "hidden")
                                  {newState = "visible";
                                    } else {newState = "hidden";
                                  crossElement.setAttribute("visibility",newState);
                                  lecaisson.setAttribute("visibility",newState);
```

applatZone.setAttribute("visibility",newState);

}

#### - Mini Atlas

Il faut, pour une compatibilité entre Mac et PC, graver le CD sous Mac, mais avant vérifier bien sur les deux types de machines que les polices sont bien lisibles.

Le CD-Rom est organisé de manière à ce que le Mini-Atlas d'Addis-Abeba soit à la racine, pour que l'utilisateur sache dès quel fichier ouvrir. Il est accompagné d'un fichier « Read\_me », qui explique le fonctionnement du CD, mais aussi à qui appartiennent les données, pour préserver le doit à la propiété des données.

Les utilisateurs ne possèdant pas Adobe Acrobat Reader, il faut le leur fournir sur le CD. Cela pose le problème de la diffusion du logiciel. En effet, même si Acrobat Reader est un logiciel gatuit, il faut remplir une demande sur Internet, par laquelle un contrat est signé, lorsque l'on veut le diffuser. Le CD-Rom étant pour le moment destiné seulement à une diffusion entre partenaires, ce formulaire n'a pas été rempli.

(www.adobe.fr/products/acrobat/distribute.html?readstep).

Ainsi, en plus du fichier pdf du Mini Atlas et du Read\_me, il y a trois dossiers : un avec les 26 planches de la ville, et un autre avec les cartes interactives qui sont appelées par des liens dans le fichier prinicpal du Mini Atlas, plus encore un autre avec le logiciel et le pug-in nécessaires à la visualisation des fichiers.

#### - Cartes interactives

La première page a été réalisée en html pour être lisible par tous, sans le SVG Viewer, mais avec une page en SVG intégrée pour pouvoir savoir si elle est lisible ou non. Les plug -ins :

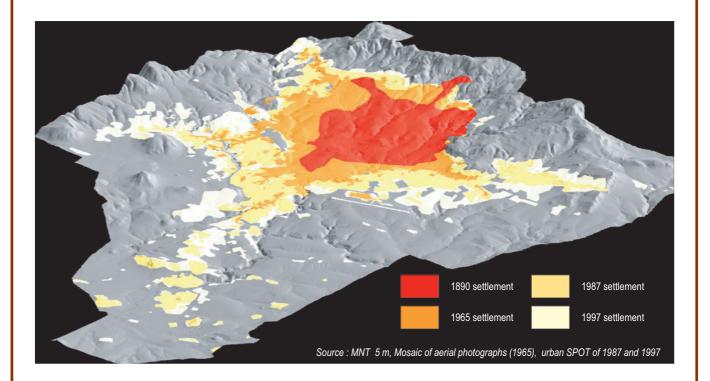
Il existe plusieurs plug-ins pour voir le SVG, chez Bâtik, Csiro, mon choix s'est porté sur celui d'Adobe, SVG Viewer 3.0, qui peut être utilisé librement.

A priori, sur le site Web, lorsque l'utilisateur accède à la première page, une popup lui demande s'il accepte de télécharger le plug-in. Toutefois, il était préférable d'indiquer qu'il faut les télécharger et à quelle adresse, en précisant pour Mac qu'il faut installer le fichier télécharger.

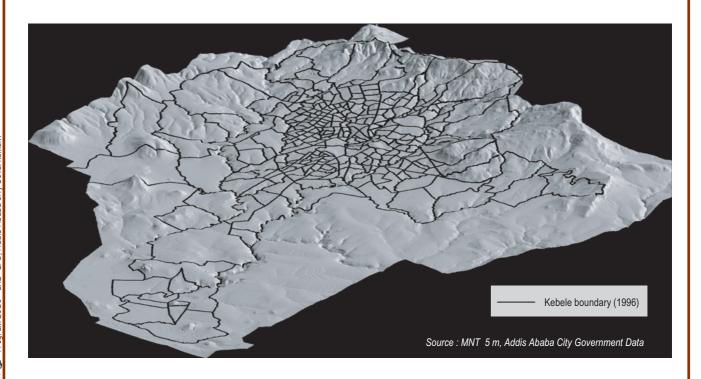
En ce qui concerne le CD-Rom, tous les utilisateurs ne disposant pas forcément d'une connexion Internet, il était préférable de graver le plug-in sur le CD, en précisant dans le fichier « Read\_me.txt » qu'il faut l'installer. Il a fallu mettre plusieurs versions, pour Mac et Pc, ainsi que pour les différents systèmes d'exploitation, dans un dossier plug-ins.

Annexe 7 : Quelques cartes du petit atlas

# Settlement evolution



# Kebele

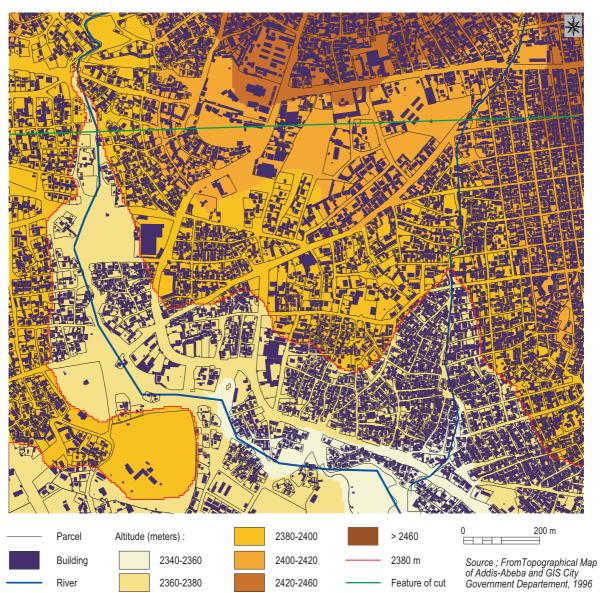


# Relief within the Addis-Ketema south-west sector



Transversal section





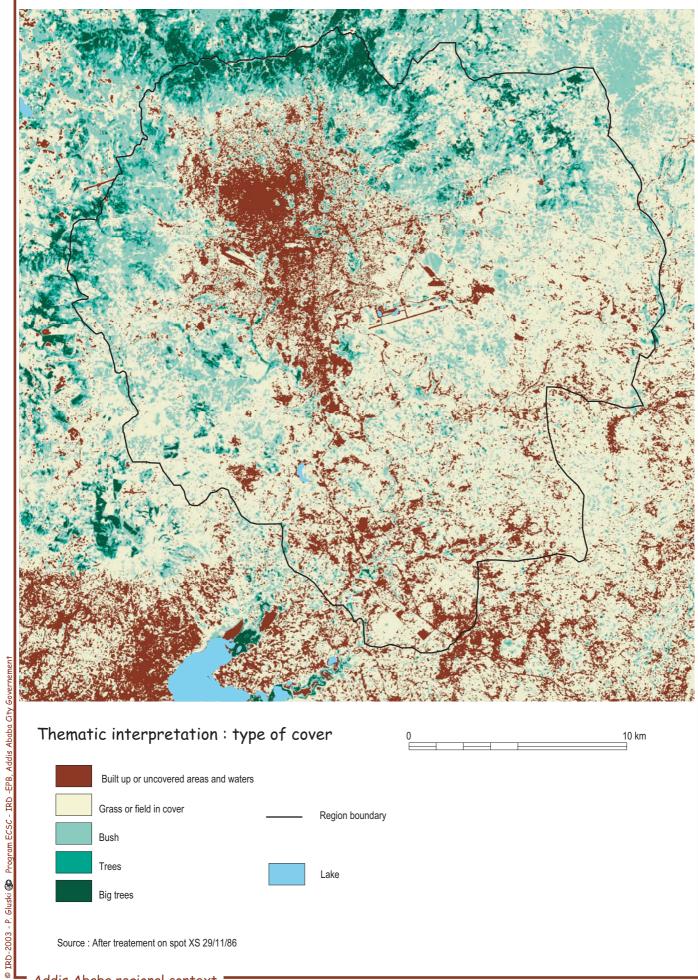
2420-2460

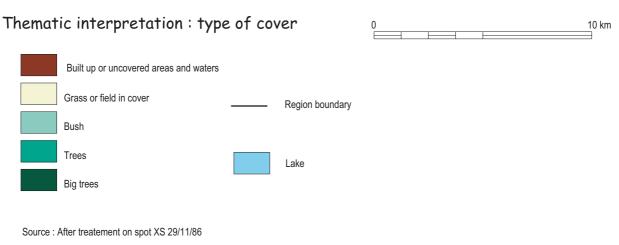
Feature of cut

River

2360-2380

# Typology of vegetation cover in 1986





Addis Ababa regional context