

Un exemple d'approche multisource de l'étude de l'occupation du sol pour l'analyse de la dynamique spatiale sur la bande littorale du Togo

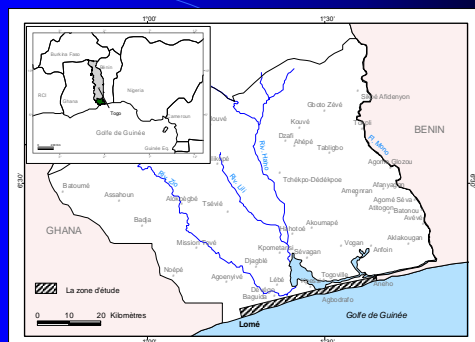
Dodé Bendu JOHNSON
Oceanographic Data Manager
Centre de Gestion Intégrée du Littoral et de l'Environnement
Université de Lomé (TOGO)
d.johnson@odinafrica.net

Caractéristiques de la zone

- un ensemble de plateaux
- une plaine sableuse
- deux systèmes lagunaires commandés par la Volta et le Mono
- végétation de savane avec quelques formations de mangrove
- climat guinéen

Caractéristiques de la zone

- 50% de la population totale du pays sur 10% de la superficie totale
- 69% de la population urbaine du Togo
- Activités économiques en croissance



Situation de la zone d'étude

Nécessité de disponibilité de l'information sur l'occupation du sol

- l'information sur l'occupation du sol est indispensable pour la gestion des différentes composantes de l'environnement.
- l'information sur l'occupation du sol et surtout celle de son évolution a une utilité directe pour la définition et la mise en oeuvre de la politique de gestion de l'environnement.

Nécessité de disponibilité de l'information sur l'occupation du sol (suite)

- L'occupation du sol est donc une "couche" de référence pour la constitution d'une base de données sur le littoral.
- Combinée à d'autres données, elle permet de procéder à des évaluations synthétiques

Nécessité de disponibilité de l'information sur l'occupation du sol (fin)

- ❑ Depuis les années 60 et même avant, peu d'intérêt a été consacré aux formes et à la répartition de l'occupation du sol au Togo.
- ❑ Le problème de la réalisation et de la mise à jour d'inventaires d'occupation du sol a donc été rarement posé.

Plan de travail

- 1 - Identifier et analyser à l'aide de géotraitements les différentes entités spatiales urbaines et rurales d'occupation du sol de la bande littorale du Togo
- 2 - Examiner les contraintes liées au caractère versatile des unités spatiales de base au Togo et les difficultés à intégrer toutes ces données dans un système d'information géographique

2 - DONNÉES ET MÉTHODES

2.1 - Les données utilisées

- ❑ **Photographies aériennes au 1/10 000^e (1985)**
23 clichés sur 80% de la bande littorale
- ❑ **Cartes topographiques IGN au 1/50 000 (1960)**
- ❑ **Données bibliographiques**
- ❑ **Données de terrain** (observations de terrain et de relevés GPS)

2.2 - Les différentes étapes de traitement

- ❑ **Élaboration de la nomenclature de l'occupation du sol**
- ❑ **Traitement de la carte et des photos**
- ❑ **Structuration de la base de données**

L'élaboration de la nomenclature de l'occupation du sol

- ❑ **Division en grands thèmes du programme Corine Land cover**
- ❑ **Éclatement modulo-hiérarchique du projet Africover**

4 grands ensembles thématiques organisés en 3 ou 4 niveaux selon les thèmes.

- zones anthropisées non agricoles
- zones agricoles
- espaces plus ou moins nus
- surfaces en eau

L'élaboration de la nomenclature de l'occupation du sol

- Élaboration d'un dictionnaire du contenu des classes
- Processus itératif
- Individualisation des dernières classes plus en aval
- Délimitation des unités paysagères sur film transparent au besoin au stéréoscope

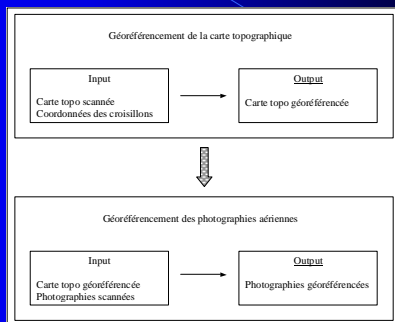
Nomenclature de l'occupation du sol du littoral

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
1 Zones anthropisées non agricoles	1.1 Zones d'habitation	1.1.1 Agglomérations urbaines et associées (agrup)	
		1.1.2 Agglomérations + cocoteraies (agcp)	
	1.1.3 Villages (vpa)		
	1.2 Zones industrielles ou commerciales et réseaux de communication (et réseaux divers)	1.2.1 Port et unités industrielles (aiop)	1.2.2.1 Routes bitumées en assez bon état (rbt)
	1.2.2 Réseau routier	1.2.2.3 Pistes importantes (pist)	1.2.3.1 Voies ferrées (ferr)
		1.2.3 Réseau ferroviaire	1.2.3.2 Gares (gare)
	1.3 Carrés (carr)	1.2.4 Pipe line (pip)	
2 Zones agricoles	2.1 Cultures et jachères (cult)		
	2.2 Cultures et jachères + cocoteraies (eup)		
	2.3 Cocoteraies (cpal)		
3 Espaces plus ou moins nus	3.1 Fourrés (fria)		
	3.2 Espaces nus ou avec peu de végétation	3.2.1 Plages (plag)	
	3.3 Zones plus ou moins trouées (trou)	3.2.2 Plage à Roc/E track)	
4 Surfaces en eau	4.1 Cours d'eau permanents (perm)		
	4.2 Cours d'eau temporaires (temp)		
	4.3 Plans d'eau lagunaires (lagu)		
	4.4 Océan (ocan)		
	4.5 Trait de côte (trct)		

Traitement de la carte et des photos

- Le géoréférencement
- L'harmonisation thématique

Le géoréférencement



Harmonisation thématique des sources de l'information géographique

Pourquoi harmoniser thématiquement?

- Nécessité de superposition de la carte et des photographies

Objectif

- Besoin d'un même contenu thématique sur la carte et sur la photo pour toutes les classes

Structuration de la base de données: les couches d'information

- Digitalisation et entrée des attributs
- Structuration des couches

Structuration des couches

Trois principaux critères

- la source de l'information géographique (carte ou photo),
- la nature du thème digitalisé (eau, végétation ou activité humaine)
- le type de primitive graphique (objet surfacique, linéaire ou ponctuel)

Au début du processus une unique couche par source d'information et par primitive graphique

En tout 14 couches

3 - LES MODIFICATIONS OBSERVÉES

Deux aspects primordiaux

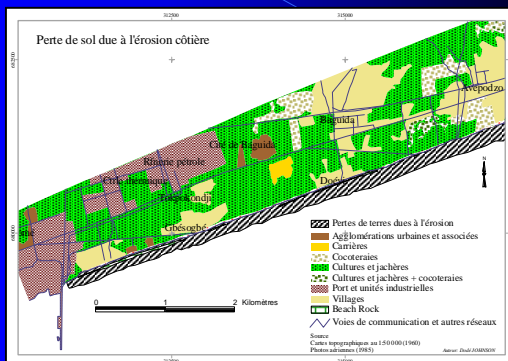
3.1 - Recul du trait de côte

3.2 - Effets de la forte pression anthropique

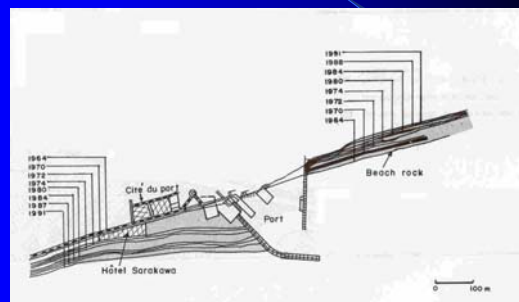
3.1 - Le recul du trait de côte

- Critère de départ: trait de côte = limite terre-eau
- Superposition des 2 traits de côte
- Mesure des amplitudes

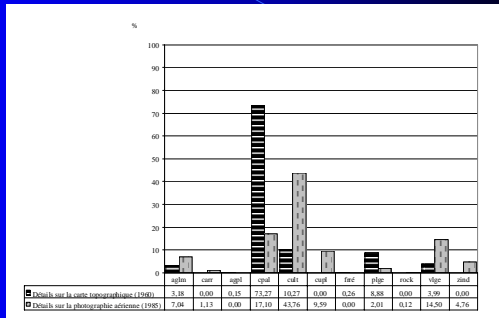
Perte de sol due à l'érosion côtière



Dynamique du trait de côte dans la zone portuaire



3.2 - L'évolution des autres détails du paysage



État comparé des détails sur la carte topographique et sur la photo aérienne

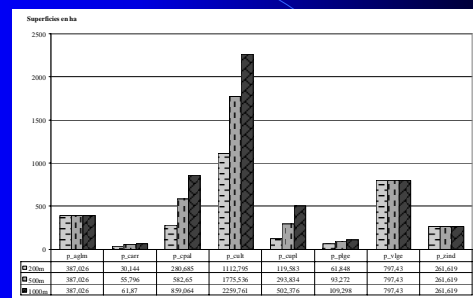
La dynamique des surfaces

- ❑ Forte baisse des surfaces des cocoteraies
73,27% → 17,10%
- ❑ "carrières", "villages", "port et unités industrielles" ont pris 76,62% des cocoteraies

Causes

- ❑ Extension des unités industrielles, dans la zone portuaire essentiellement
- ❑ Dynamique du front urbain à l'est de Lomé et à Aneho
- ❑ Multiplication des espaces aménagés pour les cultures céréalières et maraîchères
- ❑ Construction d'une nouvelle route internationale bitumée

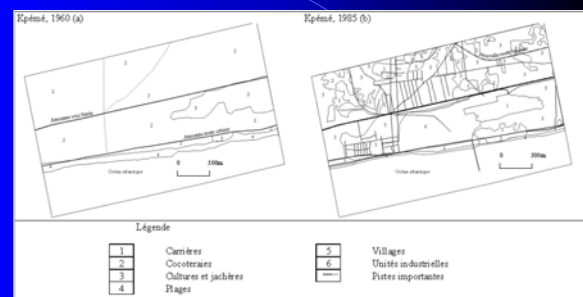
Un autre aspect: les zones-tampon



Observations

- ❑ Les "cultures et jachères" = les plus grandes superficies dans les zones-tampon
- ❑ Leur superficie est croissante
1112,795 ha → 1775,534 ha → 2259,761 ha
- ❑ Dans un premier temps, les cultures et jachères remplacent les cocoteraies
- ❑ Dans un deuxième temps, les agglomérations remplacent les cultures et jachères.

La dynamique spatiale à Kpémé

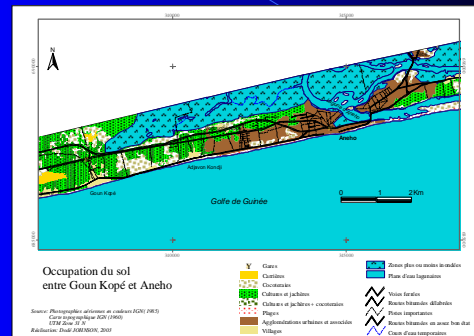


Essor fantastique lié à l'activité industrielle

La dynamique spatiale à Kpémé

- 219,19 ha de cocoteraies et 29,62 ha de "cultures et jachères" ont disparu !
- **Causes**
 - création et densification d'un réseau de voies de communication
 - construction des bâtiments pour utilisations diverses
 - aménagement d'espaces et de champs de cultures

Un extrait de la carte d'occupation du sol



4 - IDENTIFICATION ET ANALYSES SPATIALES: LES PRINCIPALES LIMITES

- La qualité géométrique des produits analysés
- Le problème des limites des unités spatiales

La qualité géométrique des produits analysés

Principe

- La fiabilité des mesures de surface dépend de la fiabilité du géoréférencement des documents cartographiques et photographiques

Limites liées à la date des sources de données géographiques

- Cartes → 1960
- Photos → 1985
- Disparition d'éléments sur la carte topo
- Apparition d'autres détails sur les photo
- Difficulté pour trouver des éléments simultanés

Limites liées à l'échelle des sources de données géographiques

- Carte → 1:50 000
- Photo → 1:10 000
- Plus de détails par unité de surface sur la photographie
- Photo plus précise que la carte
- Contrainte, car référencement de la photo par la carte

Limites liées à la nature des sources de données géographiques

- ❑ Nécessité d'établir une correspondance géométrique entre les détails d'une photo et la représentation cartographique.
- ❑ Mais, le message cartographique induit une transformation de la réalité
- ❑ Par ex.: une route est "*réelle*" sur une photo alors qu'elle est "*représentée*" sur une carte.

Le problème des limites des unités spatiales

Contexte

- ❑ Recherche d'une panoplie de données à base élargie thématiquement, temporellement et spatialement, qu'il faut après rendre compatibles
- ❑ Organisation spatiale au Togo : Régions → Préfectures → Cantons → Villages
- ❑ Mais, caractère versatile des entités spatiales de base que sont les cantons

Pourquoi?

- ❑ caractère flou des limites foncières
- ❑ vide juridique caractérisant la délimitation exacte des cantons
- ❑ multiplication des préfectures et des cantons à des fins politiques
- ❑ Il n'y a donc pas de documents cartographiques officiels du découpage cantonal

Conséquences

- ❑ Changement de limites au cours des périodes intercantoniales
- ❑ Problèmes pour l'automatisation exclusive des traitements de ces données

Cadre institutionnel et juridique

- ❑ Fortement centralisé
- ❑ Paradoxalement incohérent
- ❑ Interférence des limites spatiales = interférence des compétences
- ❑ Peu de moyens humains et financiers

PERSPECTIVES

Résultat important de ce travail

- Identification et caractérisation d'un état de référence des unités d'occupation du sol du littoral

Dans un contexte d'intégration de données multisources

- Nécessité de précision du système de référence en amont des procédures d'intégration
- Primauté à l'utilisation des données GPS

Pourquoi?

- Qualité du GPS liées à la précision du positionnement
- Vulgarisation croissante de l'utilisation des récepteurs GPS

Comment?

- Doter la Direction Générale de la Cartographie Nationale et du Cadastre de moyens institutionnels, humains et financiers adéquats
- L'orienter vers le numérique
- Élaboration de paramètres de transformation
- Mise en place d'une base de données topographiques normalisée alignée sur le WGS 84

Résultats attendus

- Facilitation des procédures d'intégration
- Réduction des risques de duplication et d'incohérence

Merci pour votre attention