

**Zeitschrift:** Regio Basiliensis : Basler Zeitschrift für Geographie  
**Herausgeber:** Geographisch-Ethnologische Gesellschaft Basel ; Geographisches Institut der Universität Basel  
**Band:** 34 (1993)  
**Heft:** 1

**Artikel:** Étude de la déforestation en Côte d'Ivoire : Analyse des processus spatiaux à l'aide de la télédétection et des SIG  
**Autor:** Dao, Hy  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1088583>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 15.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Etude de la déforestation en Côte d'Ivoire

Analyse des processus spatiaux à l'aide de la télédétection et des SIG

Hy Dao

## *Résumé*

*Cet article présente quelques aspects d'un travail de doctorat actuellement en cours au département de Géographie de l'Université de Genève sur le thème de l'étude de la déforestation en Côte d'Ivoire. Cette recherche est menée dans le cadre d'un projet FNRS en collaboration avec des botanistes des Conservatoire et Jardin botaniques de Genève (CJB).*

## Introduction: le projet FNRS

Ce travail de doctorat est réalisé dans le cadre d'un projet financé par le Fonds National de la Recherche Scientifique et intitulé: Etude des transformations de la végétation causées par la déforestation en Côte d'Ivoire sur la base de relevés flore-végétation en relation avec les données de la télédétection satellitaire.

Une des caractéristiques importantes de ce projet, démarré en 1989 pour une durée de quatre ans, est son approche multidisciplinaire. En effet l'initiateur du projet, le Professeur R. Spichiger, directeur des CJB, a pensé à associer, dans cette étude sur un espace forestier tropical, des sciences "dures" et "molles" tout en profitant de la présence à Genève d'une banque de données environnementales.

---

Adresse des Auteurs: Hy DAO, Département de Géographie, Fac. des Sciences Economiques et Sociales, Université de Genève, 102 Bd. Carl-Vogt, CH-1211 Genève 4

Deux doctorants, un botaniste et un géographe, sont engagés dans ce projet et travaillent en collaboration étroite. Leur temps de travail est partagé entre la collecte de données de terrain en Côte d'Ivoire (en moyenne 4 mois par an) et leur traitement à Genève.

Une liste d'objectifs méthodologiques concordants a été établie afin d'assurer de bons échanges entre les deux doctorants:

#### *Aspects botaniques*

1. Identification des types de végétation, en particulier les stades de dégradation de la forêt.
2. Inventaire des espèces.
3. Mesures, sur le terrain, de paramètres biophysiques (biomasse par ex.) ou structuraux (structure de la canopée, etc.).
4. Modélisation "verticale" (cf. profils) ou écologique.

Méthodes adoptées: Relevé linéaire de tous les contacts de la végétation à la verticale d'une ligne longue de 200 m; la position de chaque espèce tant en hauteur que le long de la ligne permet la représentation d'un profil de la végétation. Les valeurs biométriques obtenues, comme la biomasse, la hauteur de la canopée, permettent une analyse quantitative de la végétation et une corrélation avec les données satellitaires.

#### *Aspects géographiques*

1. Identification des formes, structures et processus de la déforestation.
2. Inventaire cartographique.
3. Mesures, à partir des images de télédétection, de paramètres biophysiques, structuraux ou spatiaux.
4. Modélisation spatiale et temporelle.

Méthodes adoptées: Analyse d'image intégrant

- les informations spatiales (texture, forme, structure) et temporelles (variation saisonnière) fournies par l'imagerie satellitaire,
- d'autres types d'images (photos aériennes, SPOT, AVHRR),
- des données environnementales (topographie, pédologie, aspects socio-économiques).

## Problématique de la thèse:

Les liens entre données de télédétection, unité de paysage et information géographique.

## Introduction

Il est indispensable de situer cette recherche dans un triple contexte tout à fait particulier à notre époque:

- les catastrophes écologiques à l'échelle continentale, planétaire,
- le développement des outils informatiques et de télédétection/télécommunication,
- le succès des approches de l'environnement transdisciplinaires, quantitatives et à petite échelle.

Ce contexte, qui nous impose de nouveaux objets d'étude, de nouveaux outils et de nouvelles approches, est certainement de nature à modifier la connaissance géographique (comme l'autrefois fait la carte).

Cette thèse s'attache à expliciter les liens existant entre les caractéristiques visuelles, numériques et géométriques des images télédétection et les processus écologiques et sociologiques sous-jacents. Dans cette optique, la pertinence et l'utilité du concept d'unité de paysage (land unit) sont évaluées. Enfin on tente de définir la nature de l'information produite par la télédétection et les Systèmes d'Information Géographique et le rôle de ces outils dans la connaissance géographique.

Cette base théorique nous permet ensuite d'aborder le cas concret de la déforestation en Côte d'Ivoire.

## Les outils télédétection et SIG

La télédétection est l'ensemble des moyens de prise de vues depuis l'espace, c'est-à-dire qu'elle englobe aussi bien la photo-aérienne (à support chimique) que les radars ou les satellites (capteurs électro-magnétiques). L'exploitation des images répond à deux logiques:

la *logique visuelle*, utilisée dans la photo-interprétation, technique "humaine" pendant laquelle les objets sont détectés, décrits, identifiés, représentés par rapport à des caractéristiques visuelles (ton, couleur, texture, ...),

la *logique mathématique* de l'analyse d'image, technique informatique comme par ex. les classifications automatiques qui classent les pixels de manière statistique en fonction de signatures spectrales.

Le terme Système d'Information Géographique (SIG) désigne sensu stricto un outil informatique permettant de saisir, stocker, traiter et afficher des données spatialisées (dans cette optique peut par exemple considérer qu'un système d'analyse d'image fait partie intégrante d'un SIG). *Bédard* (1989, 105) nous fournit une vision plus large en considérant un SIG comme un processus de communication entre le monde et des usagers (Fig. 1).

Ce schéma introduit une succession de quatre notions très intéressantes:

- le *signal*, ce qui est physiquement perçu par les sens,
- la *donnée*, objet formel (chiffre, image, etc) qui contient potentiellement une information,
- l'*information*,
- la *connaissance*, qui est du domaine subjectif.

Cela nous amène à étudier la nature des données et informations manipulées dans un SIG et le rôle central (donc potentiellement "dictatorial", déterministe) que peut jouer l'outil SIG dans une démarche scientifique.

## Le concept de paysage

C'est un concept scientifique central en géographie, mais qui demeure encore aujourd'hui équivoque. Le paysage s'est depuis toujours référé à des éléments concrets, visibles; comme l'écrit *Tricart* on peut dire que "le concept est de nature physiognomique". C'est aussi un concept intégrateur: le paysage est "une portion d'espace perceptible à un observateur où s'inscrit une combinaison de faits visibles et invisibles et d'actions dont nous ne percevons, à un moment, que le résultat global" (*Tricart* 1985, 115); il est donc ce qu'on voit et ce qui est sous-jacent. Peu à peu le paysage, essentiellement constitué par le relief, la végétation et le bâti humain, a été enrichi

d'éléments plus "cachés" comme la pédologie, le climat ouvrant ainsi la voie à une écologie du paysage. Mais dans le même temps un fossé s'est creusé entre une analyse visuelle, sémiologique du paysage et l'étude des processus sous-jacents (écologiques, socio-économiques), le lien entre ces deux plans étant rarement clair. Cette dernière remarque est particulièrement vraie pour les faits humains qui ont de moins en moins de traduction matérielle, visible dans le paysage; Farinelli (1989, 72ff.) parle de "dé-matérialisation des objets géographiques" et de "la mort du paysage comme code de lecture de la réalité fonctionnelle de la Terre".

## L'Information Géographique

L'analyse de ces modèles mathématiques (SIG, intelligence artificielle), visuels (télédétection, œil transposé) et géographiques (paysage, modèle de la réalité) nous amène à nous poser la question de la nature de l'Information Géographique, concept encore très flou (quelle différence par ex. avec donnée géoréférée?) mais constamment présent lorsqu'on parle de télédétection et des SIG. Donner une définition de l'Information Géographique est certainement un des objectifs de cette thèse; à ce titre, des théories comme la sémiologie de la communication nous fournissent des éléments d'analyse (Prieto 1975; Hussy 1990).

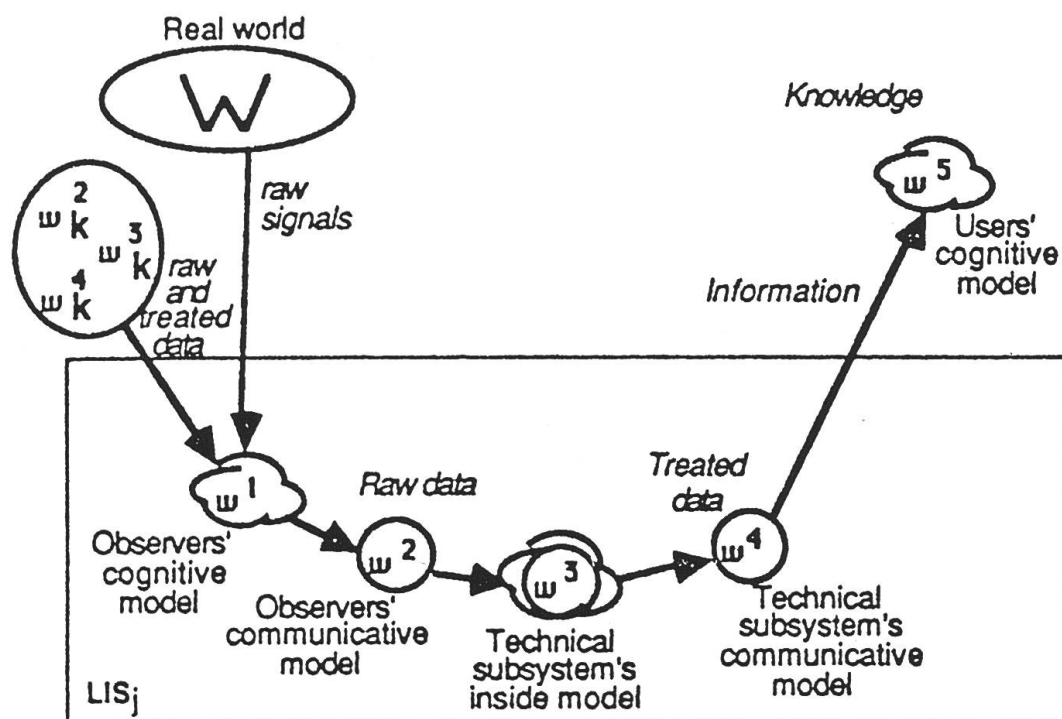


Fig. 1 Evolution des modèles différents appliqués dans le processus de communication de systèmes d'informations géographiques.

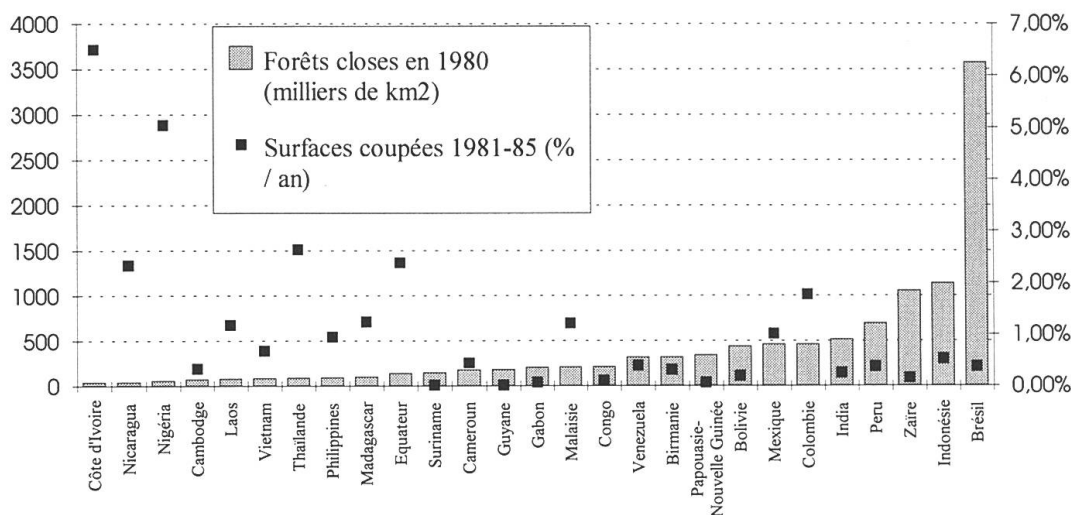


Fig. 2 La déforestation au niveau mondial

## Problématique de la déforestation

Une fois le concept d'Information Géographique défini, c'est-à-dire après avoir proposé une distinction entre les niveaux visuels, techniques, géographiques, etc. présents dans un SIG, le phénomène complexe de la déforestation peut être abordé.

### Les questions posées

La déforestation est un phénomène qui a des implications écologiques et humaines multiples et qui peut être qualifié de flou sur de nombreux aspects. Trois questions principales sont posées:

- la définition de la notion de déforestation (limite entre forêt et non-forêt, etc.),
- la mesure du phénomène (par quels moyens, en quels termes [surface, dégradation floristique, perte de biomasse, etc.], à quelle échelle?),
- son explication (mise en relation avec des facteurs humains et écologiques).

### Echelles d'analyse

En plus des questions susmentionnées intervient le problème de l'échelle d'analyse. Pour notre étude, et bien que le cadre général en soit la Côte d'Ivoire, quatre niveaux distincts ont été définis, pour chacun desquels différent:

- les phénomènes observés (coupe, dégradation progressive, morcellement de la forêt,...),
- les types de données à disposition (cartes, statistiques, images numériques ou photographiques,...),
- les mécanismes en jeu (économiques, écologiques, politiques, fonciers,...).

NIVEAU	UNITES SPATIALES	STATISTIQUES		PROCESSUS	
		Chiffres	Fiabilité	Causes	Historique
GLOBAL / CONTINENTAL	76 pays tropicaux	d'après la FAO [7] (1980), les surfaces de forêt denses mondiales sont de 1200 mio d'ha denses; en moyenne 0,6% (7,5 mio d'ha) de ce total est coupé chaque année (cf. fig. 4)	compilation de statistiques nationales, effort de standardisation des nomenclatures	commerce du bois, agriculture, démographie	début à l'époque coloniale, s'accélère depuis 30 ans
NATIONAL	Forêt dense humide: -sempervirente -semidécidue	il resterait entre 1,3 et 2,8 mio d'ha de forêts denses (env. entre 10 et 20% de la surface d'origine) [7,8,9,10]; 7% de la surface forestière est coupé par année (FAO)	chiffres très variables selon les sources, pas de cartographie exhaustive des forêts	commerce du bois, agriculture	idem, mais actuellement baisse des défrichements à cause de la disparition de la forêt (!)
REGIONAL (Région SUD)	Départements et sous-préfectures	d'après les statistiques officielles [10], il reste 392 900 ha de forêt dense (moins de 10% de la surface d'origine)	idem	commerce du bois, agriculture, combustible	nombreux défrichements dès les années 20 car proche d'Abidjan
LOCAL	Zone d'étude de Yapo	43% de la zone d'étude (39x23km) est couverte de forêt dense (d'après images satellites)	marge d'erreur: env. 10%	foresterie, agriculture industrielle et vivrière	forêt de Yapo protégée et aménagée dès les années trente
	Zone d'étude de Divo	25% de la zone d'étude (27x51km) est couverte de forêt dense (d'après images satellites)	idem	agriculture industrielle, de rente (café, cacao) et vivrière, commerce du bois	le plus gros de la déforestation a eu lieu pendant les années 60-70

Echelles d'analyse de la déforestation en Côte d'Ivoire à l'aide d'un SIG.

Le tableau susmentionné résume quelques aspects du problème de la déforestation à différentes échelles d'analyse.

## Conclusion et développements de la recherche

Les SIG sont des outils très intéressants pour l'analyse de la déforestation. Par exemple, en ce qui concerne l'échelle globale (mondiale), on n'imaginerait pas pouvoir traiter la masse de données nécessaires sans leur aide. Cependant, les aspects techniques ne doivent pas cacher les questions essentielles posées par un SIG; elles concernent:

- les *données* et leur qualité (fiabilité, format, quantité, échelle, résolution,...),
- les *modèles* géographiques, écologiques, économiques, etc. expliquant le phénomène de la déforestation (de nombreux ouvrages ont proposé des "explications" de la déforestation, tant au niveau global que local).
- la *réalisation* de ces modèles dans un SIG, avec les données géoréférencées à disposition (images satellites, statistiques, cartes, etc.)

Ce dernier point est évidemment essentiel si l'on veut faire d'un SIG autre chose qu'un simple stock de données. La collecte de données géoréférencées est une tâche fastidieuse et longue (on part le plus souvent de zéro), et dans bien des cas, elle accapare la plus grande partie du temps consacré à une étude; c'est pourtant bien sur la mise en relation de ces données avec des modèles environnementaux qu'il faut désormais se concentrer.

Dans le cas de notre étude, plusieurs tâches sont encore à réaliser:

1. Développer un modèle local de la déforestation dans la zone de Yapo.
2. Collecter les données encore nécessaires à un tel modèle.
3. Extrapoler ce modèle à l'échelle de la Région Sud.
4. Proposer un modèle de base de données pour l'étude de la déforestation en Côte d'Ivoire. Des collaborations techniques et scientifiques sont en cours actuellement, à Abidjan, entre notre projet et l'Institut de Géographie Tropicale, la Société pour le Développement des Plantations Forestières (SODEFOR) et le Centre de Télédétection et Information Géographique des Grands Travaux. Il est à espérer que les résultats de nos recherches puissent être repris et utilisés par les instituts chargés, en Côte d'Ivoire, de l'étude et de la conservation de la forêt.

## Bibliographie

- Bédard Y. 1989. *A study of the nature of data using a communication based on conceptual framework of land information systems*. Ann Arbor, Michigan.
- FAO/UNEP, 1981, *Tropical forest resources assessment project (in the framework of GEMS)*. Vol.1: *Forest resources of tropical Asia*. Vol.2: *Forest resources of tropical Africa*. Rome, FAO.
- Farinelli F. 1989. Pour une théorie générale de la géographie, *Géorhythme* 5.
- Hussy C. 1990. *La carte: un modèle, un langage*. Université de Genève, Dép. de Géographie.
- Ministères, 1988. *Plan Sectoriel Forestier*, Abidjan, Ministère des Eaux et Forêts.
- Paivinnen R., Witt R., Pitkänen J., 1992. Mapping closed tropical forest cover in West Africa using NOAA/AVHRR-LAC DATA. Jaakkola S. & al. (eds), *Assessment of tropical forests using satellite data*. Univ. of Joensuu, Silva Carelica 21, 27-52.
- Prieto L.J. 1975. *Pertinence et pratique. Essai de sémiologie*. Paris, Minuit.
- SODEFOR 1992. *Liste des forêts classées de la Côte d'Ivoire*, Abidjan (non publié).
- Tricart J. 1985. Paysage et télédétection, in: "Berdoulay V., Phipps M. (dir.), *Paysage et système: de l'organisation écologique à l'organisation visuelle*. Ottawa, Editions de l'Université d'Ottawa.

