

UNE CHAÎNE DE TRAITEMENT DE L'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE AU SERVICE DE L'APPLICATION DE LA LOI LITTORAL

Patrick GUILLOPÉ*
Philippe GIGOT*
Pierre VIGNE*

RESUME L'application de la loi Littoral nécessitait une approche nouvelle de la part de l'État et la mise en œuvre d'outils nouveaux pour une gestion à long terme. L'apport de traitements automatiques de l'information géographique a été ainsi testé au CETE Normandie-Centre sur trois des grands principes posés par cette loi.

ABSTRACT The implementation of the 'Littoral' (coastline) law by the State requires a new approach based on data processing systems for long-term policies. The CETE Normandie-Centre proposes a GIS for the detection of non-urban space and the analysis of urban development and natural areas.

RESUMEN La aplicación de la ley Littoral necesitaba un nuevo enfoque por parte del Estado y la puesta en marcha de nuevos instrumentos de gestión a largo plazo. La aportación de tratamientos automáticos de la información geográfica fue experimentada en el CETE Normandía-Centro sobre tres de los grandes principios enunciados por dicha ley.

• CÔTE DE NACRE (Calvados) • DROIT • LITTORAL • SIG • TÉLÉDÉTECTION

• COASTLINE • CÔTE DE NACRE (Calvados) • GIS • LAW • REMOTE SENSING

• COSTA DE NÁCAR (Calvados) • DERECHO • LITTORAL • SIG • TELEDETECCIÓN

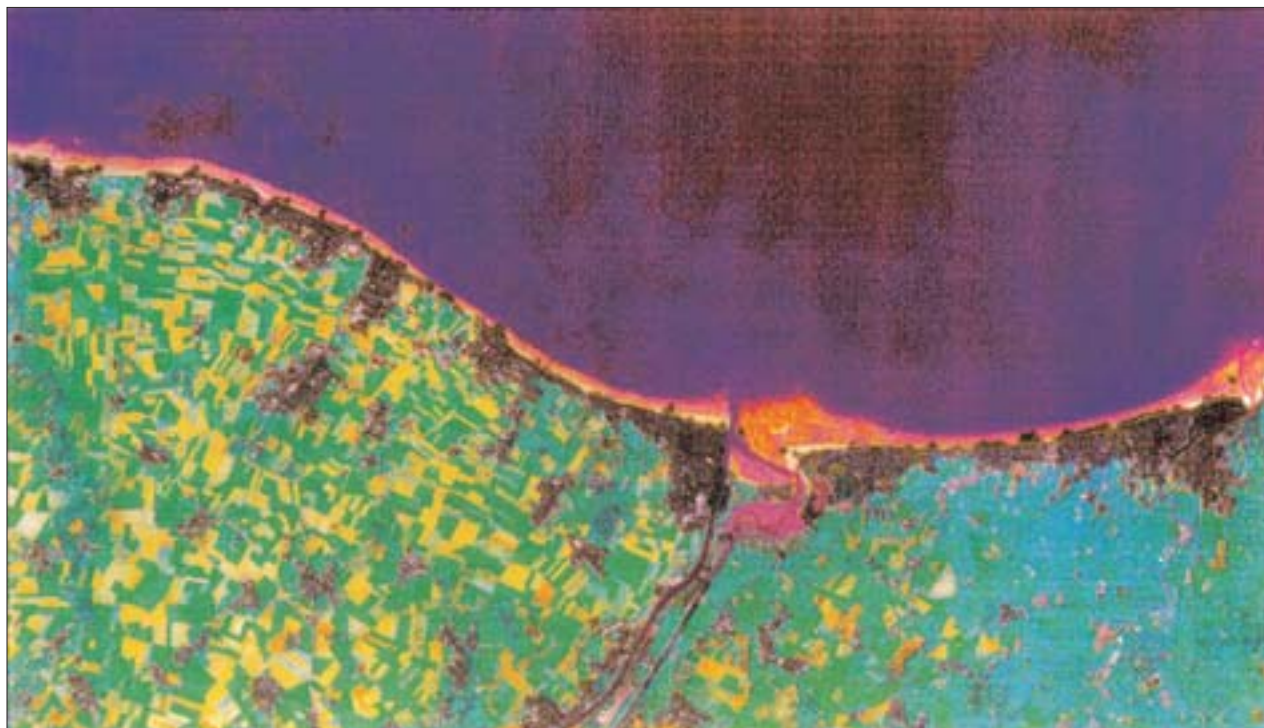


La politique de protection et de mise en valeur du littoral engagée par l'État aux côtés des collectivités territoriales nécessite d'avoir une vision globale et actualisée de ces espaces fragiles et convoités et de disposer d'instruments d'analyse et de synthèse des territoires performants. Pour ce, le Centre d'Études Techniques de l'Équipement Normandie-Centre a mis en œuvre, pour le compte de la Direction de l'Architecture et de l'Urbanisme du ministère de l'Équipement, une chaîne de traitement de l'information géographique, comprenant un poste de

traitement d'images de satellites (*Multiscope*) et un système d'information géographique (PC *Arc/Info*), permettant des applications spatiales de la loi Littoral (fig. 1).

La notion de «coupure d'urbanisation», dernier alinéa de l'article L 146-2, pose le principe de l'obligation de ménager des espaces naturels ou agricoles entre les zones urbanisées afin d'éviter une urbanisation linéaire du littoral. Cette notion a été appréhendée à partir de traitements automatiques de l'imagerie satellitaire Spot comme l'extraction des zones urbaines qui utilise les opérations de morphologie mathématique pour une reconnaissance des structures hétérogènes, caractéristiques des espaces urbanisés. Après une phase d'analyse de la radiométrie de l'image, on choisit un seuil en fonction duquel la reconstitution de la silhouette urbaine sera initialisée par une série d'opérations successives. Après correction, par photo-interprétation, des leurres inhérents à ce type de traitement, ces images binaires sont ensuite traitées sur le poste SIG afin de former une couverture qui pourra être croisée avec la couche «Limites administratives» de la BD Carto de l'IGN pour une analyse de l'organisation spatiale de l'urbanisation sur les différentes communes littorales ou l'identification des coupures naturelles à préserver (fig. 2 et 3).

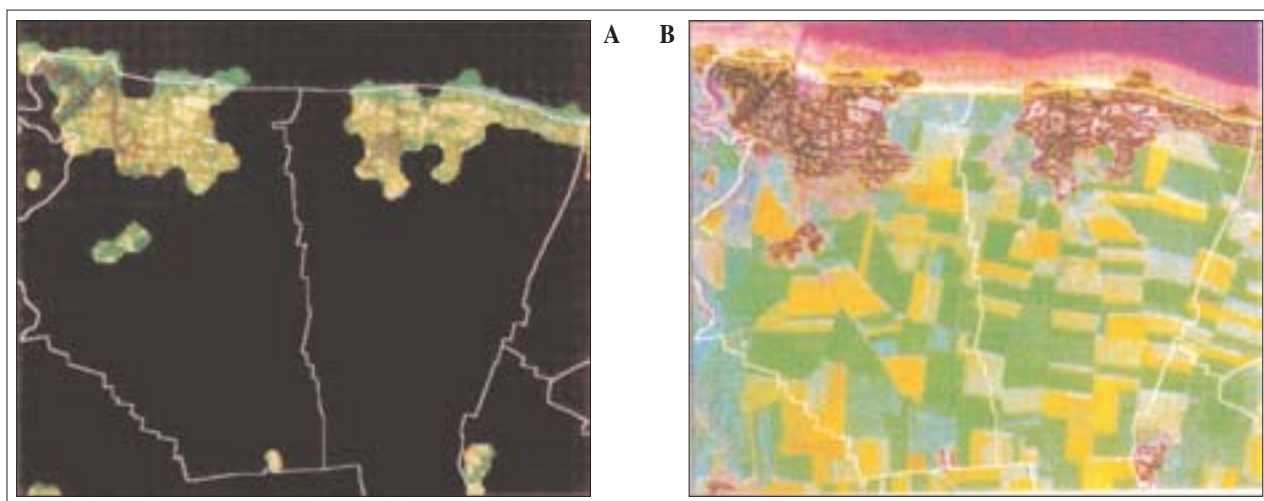
* Centre d'Études Techniques de l'Équipement (CETE) Normandie-Centre, Grand-Quevilly.



1. Le littoral de la Côte de Nacre

© CNES 1990, © CETE Normandie-Centre 1994.

0 Km 2



2. «Coupure d'urbanisation»

A. Extraction automatique des zones urbanisées sur fond BD Carto «Limites administratives»

B. Incrustation du résultat sur fond d'image Spot (validation par photo-interprétation)

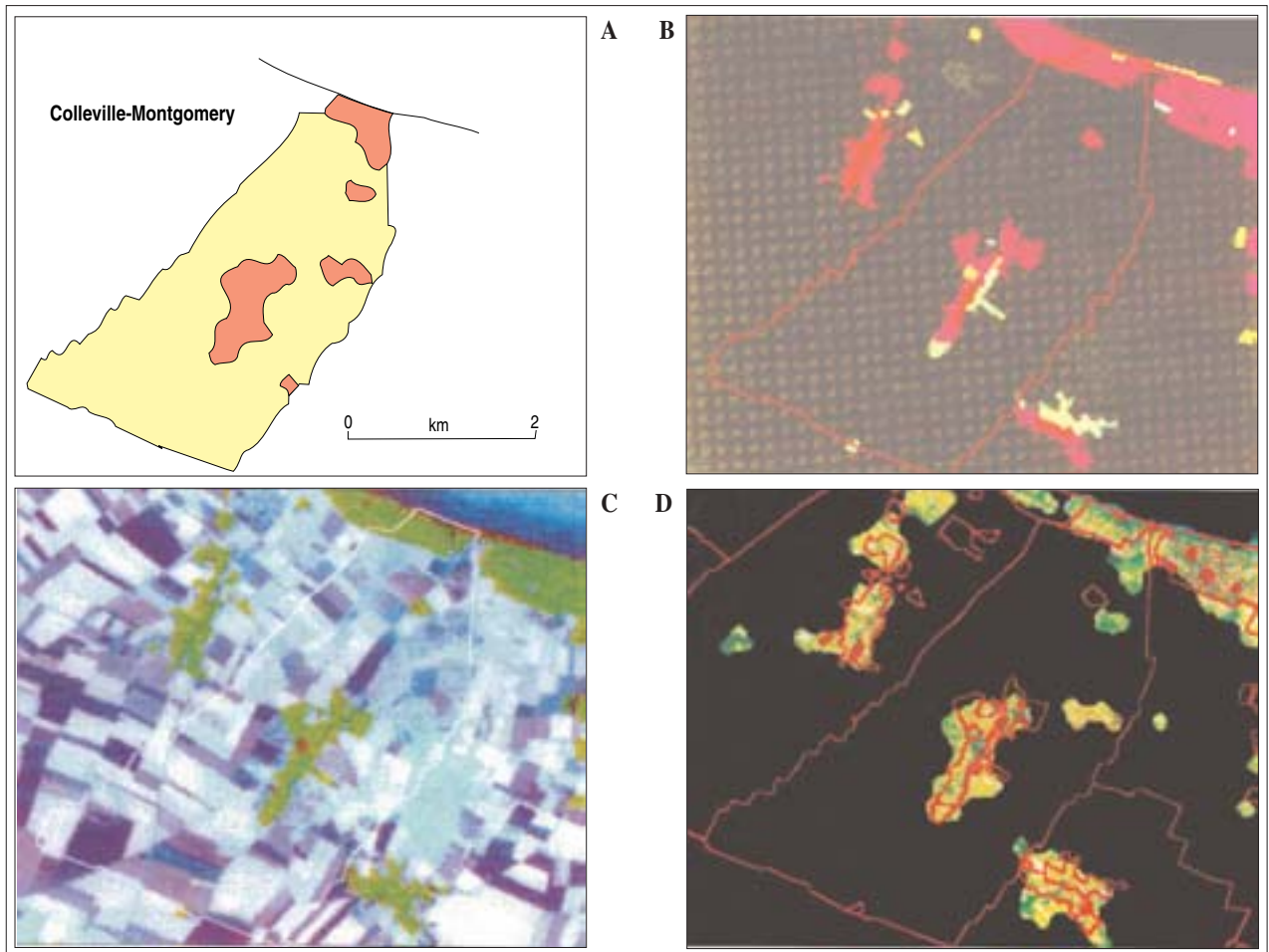
© CNES 1990, © IGN 1993, © CETE Normandie-Centre 1994.

La notion «d'extension de l'urbanisation», article L 146-4-1, vise à un développement maîtrisé de l'urbanisation en continuité avec les agglomérations ou villages existants ou sous forme de hameaux nouveaux intégrés à l'environnement. Cela nécessite la

connaissance au préalable de l'occupation du sol et des évolutions récentes afin de pouvoir organiser la planification en continuité et en harmonie avec l'urbanisation existante. À cet égard, les cartes d'usage du sol de l'Inventaire Permanent du Littoral



3. Un exemple d'échange traitement d'images-SIG: croisement des limites communales (BD Carto) et extraction des zones urbaines (Multiscope)



4. «Extension d'urbanisation»: l'exemple de Colleville-Montgomery

A. La commune de Colleville-Montgomery (cf. encadré page ci-contre) — B. Espaces urbanisés de la carte IPLI (1977) dressée par photo-interprétation
 C. Traitement multitemporel IPLI-Spot 1990 pour analyse visuelle des évolutions — D. Croisement urbain IPLI digitalisé et extraction automatique urbaine Spot
 © CNES 1990, © IGN 1993, © CETE Normandie-Centre 1994.



5. Un exemple d'échange traitement d'images-SIG: intersection zones urbaines-limites des communes avec *buffer* 500 m (Arc/Info)

(IPLI), dressées par photo-interprétation sur l'ensemble du littoral français constituent des documents de référence (états 1977 et 1982) d'une valeur certaine. Ces cartes au 1/25 000 ont été numérisées et récupérées au format *ERDAS* et *Arc/Info* pour pouvoir être intégrées, soit dans des traitements colorés avec des images Spot de 1990 afin de faire apparaître, de manière instantanée les changements intervenus sur l'espace littoral entre ces deux dates (fig. 4), soit dans des analyses diachroniques avec d'autres données cartographiques stockées dans le SIG. Il a été possible de dresser un constat relatif à l'évolution des zones de mitage puisque celles-ci étaient identifiées sur les documents de l'IPLI: habitat dispersé récent. Bon nombre d'entre elles ont donné naissance à de nouveaux hameaux et se sont souvent développées au détriment d'espaces naturels boisés. Sur le poste *Arc/Info*, ces nouvelles données ont permis de quantifier la progression de l'urbanisation sur chacune des communes mais aussi à l'intérieur de bandes d'équidistance 500 m (*buffer*) depuis la ligne de rivage (fig. 5). Ainsi, il a été possible de mesurer, chiffres à l'appui, les effets contrastés d'une côte congestionnée et d'un arrière-pays déserté traduisant l'échec relatif d'un aménagement en profondeur et d'une organisation rationnelle de l'espace.

Face à la poussée de l'urbanisation constatée sur ce secteur de la Côte de Nacre dans le Calvados (fig. 3), il convenait de tester aussi l'apport de ces outils informatiques pour l'un des grands

principes de la loi Littoral, l'identification des espaces naturels remarquables (art. L 146-6). Cette procédure, largement engagée sur l'ensemble du littoral français, s'est appuyée, pour l'essentiel, sur des inventaires déjà constitués: les zones naturelles d'intérêt écologique (ZNIEFF). Il s'agissait, dans le cadre de ce travail, non pas de vérifier la pertinence ou la qualité des zonages identifiés mais bien de proposer l'utilisation des images de satellites à haute résolution comme méthode de surveillance de l'environnement et de suivi de ces espaces dans le temps. L'estuaire de l'Orne, site abritant une grande variété de milieux, a servi de base exploratoire pour la mise en œuvre de traitements d'images pertinents car révélateurs, soit d'aspects écologiques (nature des substrats, humidité), soit de propriétés physiques particulières de ces milieux. L'intégration de données exogènes, documents cartographiques de terrain fournis par le Conservatoire du Littoral ou photographies aériennes scannées, ont permis d'appréhender les pressions anthropiques s'exerçant sur ces milieux: camping, urbanisation.

L'ensemble de ces données, accessibles par des traitements automatiques de l'information, et donc aisément reproductibles, permet à l'État de disposer d'éléments d'appréciation et d'argumentaires mieux adaptés aux enjeux du littoral et ainsi de mieux coordonner son action avec celle des collectivités territoriales pour un développement harmonieux et durable du littoral français.

Colleville-Montgomery

Caractéristiques générales

INSEE n° 14166 - Surface (ha) 798 - Nb. d'habitants (1990) 1926 - Nb. de logements 805 - % de résidences secondaires 22.

Traitements

Longueur de linéaire côtier (m) 647 - Surface urbanisée (ha) 107 - % d'urbanisation de la commune selon IPLI 1977: 8, selon Spot 1990: 13 - % d'urbanisation par bande de 500 m (par rapport au trait de côte) 0-500 m: 65, 500-1 000 m: 11, 1 000-1 500 m: 1, 1 500-2 000 m: 9, 2 000-2 500 m: 28.

Colleville-Montgomery a une longueur de façade littorale faible. Cette côte est totalement urbanisée sur une bande de 250 mètres de large et, plus on s'éloigne vers l'intérieur des terres, plus le pourcentage d'urbanisation diminue. La raison de cette brusque diminution de la bande 1 000-1 500 m est sans doute liée à la présence de marais entre le «Vieux Colleville» et «Colleville-Plage» qui empêchent tout développement urbain. Contrairement à d'autres communes voisines (Ouisseham, Dives-sur-Mer...), le centre de l'ancien village n'a pas été «absorbé» par le développement de l'urbanisation en bordure du littoral. La comparaison avec l'état initial (IPLI 1977) permet l'identification d'un hameau nouveau au nord-ouest de l'agglomération.