

Les spatiocartes numériques du SHOM , des sources d'informations qualifiées pour les systèmes d'informations géographiques par Jean-Paul Tournay – (hydrographe et télédéacteur au SHOM)

Des spatiocartes numériques ? pour quoi faire ?

La connaissance du littoral est l'une des actions permanentes du SHOM, service hydrographique national et service de la Défense, afin de répondre à ses missions en matière de sécurité de la navigation, de soutien aux forces et aux politiques publiques maritimes de l'Etat. L'imagerie satellitaire est l'une des sources de cette connaissance et le SHOM a mis en place des processus rigoureux de traitement d'images afin de rédiger des spatiocartes numériques destinées à alimenter les systèmes d'informations géographiques (SIG) de ses clients.

Quelles informations ?

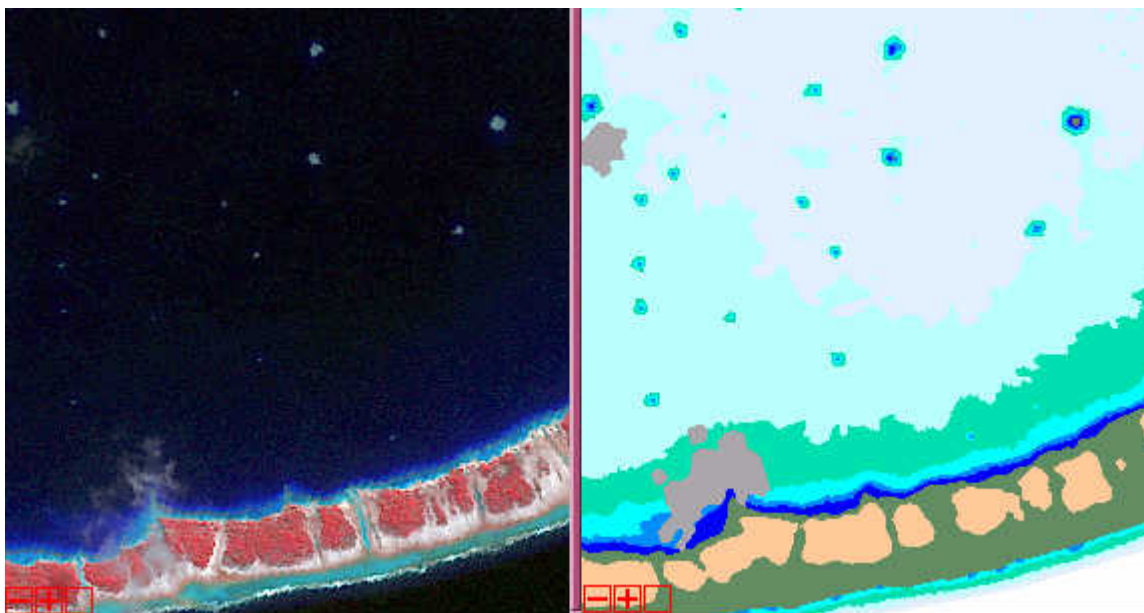
Les spatiocartes numériques du SHOM décrivent la topographie, la bathymétrie et la nature des fonds du littoral. C'est une base de données sur cédérom, constituée de couches vectorielles et raster, qui, une fois chargées dans le SIG du client, lui permet de croiser ses propres informations avec celles du SHOM et de prendre les bonnes décisions pour la conduite de ses travaux.

Un processus de traitement d'images rigoureux

L'élaboration d'une spatiocarte numérique est un processus complexe qui nécessite des connaissances poussées en imagerie satellitaire, en traitement d'images, en géodésie et en hydrographie (bathymétrie, topographie, nature des fonds, ...). Fort de 13 ans d'expérience en production de spatiocartes, le SHOM a développé les outils et les compétences qui lui permettent d'éviter les pièges de la rectification géométrique des images, des classifications, des analyses en composantes principales, de la photo-interprétation, du calcul de la bathymétrie à partir de la réflectance de la lumière sur les petits fonds, de la détection d'obstructions, de la caractérisation du trait de côte et de l'estran, ...etc...

Des images satellitaires de caractéristiques différentes pour couvrir tous les besoins en hydrographie littorale

Pour restituer toutes ces informations, le SHOM utilise des images prises par divers satellites civils et militaires dont les caractéristiques différentes permettent de couvrir tout le spectre des besoins littoraux. Les images panchromatiques à très haute résolution spatiale permettent de restituer le détail de la topographie littorale mais elles ne « voient » pas dans l'eau. Seules des images multispectrales dans les canaux Bleu, Vert, Rouge (de moins bonne résolution spatiale mais qui « pénètrent » dans l'eau) permettent de détecter des obstructions, de modéliser la bathymétrie et la nature des petits fonds (Spot 5, Quickbird, Ikonos, ...). Ces images satellites déformées par la prise de vue sont rectifiées, fusionnées, segmentées, classifiées, analysées par les experts du SHOM afin d'extraire des informations qualifiées qui alimenteront le SIG du client.



*Extrait d'une image satellitaire multispectrale Spot 5 (©CNES 2004-distribution Spot Image)
et de la spatiocarte marine numérique du SHOM issue du traitement de cette image (©SHOM 2007).
Cette spatiocarte numérique constituée de couches vectorielles est visualisée dans un SIG.*

Une exigence de qualité et de précision

Il ne suffit pas de prendre une image satellitaire sur sa zone d'intérêt et de recopier directement le trait de côte pour avoir une cartographie précise du littoral. Les images satellitaires sont déformées par la prise de vue (roulis, tangage, lacet du satellite sur son orbite, rotation et courbure de la Terre, angle de prise de vue, ...). Ces déformations ne sont pas constantes à l'intérieur de l'image et atteignent plusieurs kilomètres en absolu (par rapport à la vérité terrain). En tant qu'hydrographes, les experts du SHOM, sont imprégnés du culte de la rigueur et de la précision nécessaires à la rédaction de produits hydrographiques. En tant que télédéacteurs, ils sont vigilants sur la qualité des images fournies et ils rectifient les déformations dues à la prise de vue (dans un bloc de spatiotriangulation, en affinant l'orbitographie du satellite à partir de point d'appui GPS levés précisément sur

le terrain). Ils appliquent la même exigence pour la détection des obstructions, la modélisation bathymétrique, la restitution des natures de fond et la qualification des données.

Des spatiocartes numériques qualifiées alimentant les systèmes d'informations géographiques des clients

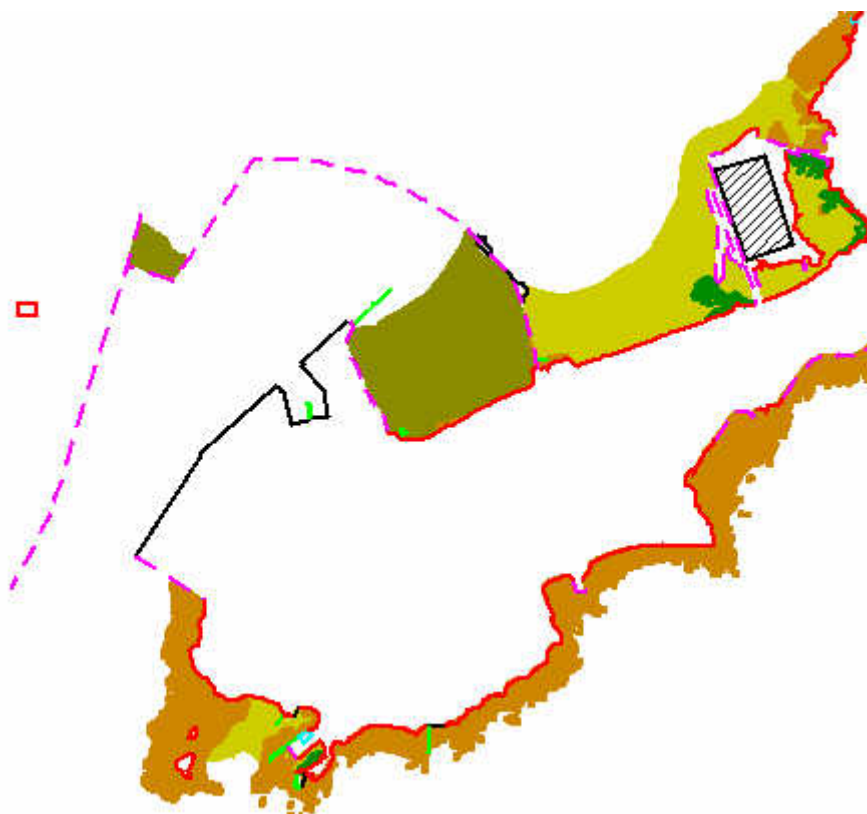
Les couches d'informations de la spatiocarte numérique sont calibrées et qualifiées à partir d'échantillons de données réelles, levées sur le terrain, issues des bases de données du SHOM (sondes bathymétriques, points d'appui géodésiques, sédimentologie, plan de port, instructions nautiques, ...). La précision planimétrique absolue de la spatiocarte numérique est inférieure à 20 m. La précision bathymétrique de la spatiocarte marine numérique est de 10% de la profondeur jusqu'à 20 m de fond (le calcul bathymétrique à partir d'une image satellitaire multispectrale est possible dès lors que les eaux sont claires, que l'état de la mer est calme et qu'il n'y a pas de voile nuageux. Le SHOM utilise cette technique pour mettre à jour ses cartes marines en Polynésie et Nouvelle-Calédonie).

Les spatiocartes numériques du SHOM alimentent les systèmes d'informations et de commandement de la Défense, les systèmes d'informations du département « cartographie » et des groupes hydrographiques du SHOM, ...etc...

Ces clients, disposant d'un système d'informations géographiques, chargent les couches vectorielles Shapefile et les couches raster GeoTiff de la spatiocarte du SHOM sur leurs propres données.



Image à hautes résolutions spatiale et spectrale issue de la fusion des images satellitaires panchromatique et multispectrale.



Spatiocarte topographique du SHOM issue du traitement d'images (©SHOM 2007).

Cette spatiocarte numérique constituée de couches vectorielles est visualisée dans un SIG.

Une nouvelle ère de la cartographie ... spatiocarte numérique associée aux possibilités de visualisation des SIG

Le développement de l'offre en imagerie satellitaire multispectrale à très haute résolution, les progrès des systèmes de traitements d'images, la performance des outils de visualisation des SIG propulsent la cartographie dans le monde du tout numérique. Le SHOM prend ce virage pour offrir à ses clients tous ses produits en numérique (cartes électroniques de navigation ENC, documentation nautique numérique, ...). Dans ce contexte, la spatiocarte numérique du SHOM s'impose comme un outil d'aide à la décision indispensable à tous les intervenants sur le littoral (décideurs en matière d'aménagement portuaire, de lutte anti-pollution, d'hydrographie, de conduite des politiques publiques maritimes, décideurs opérationnels de la Défense, ...). Produit de l'expertise d'hydrographes confirmés, elle permet de mettre à jour rapidement et à moindre coût la cartographie du littoral, notamment dans des zones d'accès difficile où les données sont parcellaires ou inexistantes.