

Au programme ce trimestre : le patrimoine mondial UNESCO, les zones de frais en Province Nord, les activités SIG de la SOPAC, le Schéma Directeur d'Analyse et de Couverture des Risques mis en œuvre par la sécurité civile ainsi qu'une présentation des travaux du BRGM sur les images Hypérion.

Vous noterez l'apparition d'une nouvelle rubrique qui souhaite promouvoir une image, une application, un poster qui a marqué ces trois derniers mois.

N'hésitez pas à nous faire part de vos idées pour les prochains numéros : ce bulletin est avant tout le votre. Pour nous contacter : Info@georep.nc



DANS CE NUMÉRO :

PATRIMOINE MONDIAL UNESCO	1
LES PRINCIPALES ZONES DE FRAI	1
LE SDACR DE LA SECURITE CIVILE	2
L'IMAGE DU TRIMESTRE	2
LA SOPAC ET LES SIG	3
TELEDETECTION HYPERSPECTRAL POUR L'AMIANTE	4



SOMMAIRE :

- Le patrimoine mondial de l'UNESCO, l'aide des SIG,
- La cartographie des principales zones de frai des poissons récifaux en Province Nord,
- Le Schéma Directeur d'Analyse et de Couverture des Risques de la Nouvelle-Calédonie mis en œuvre par la Sécurité Civile,
- L'image du trimestre : Maré en SPOT 5 !
- Les SIG à la SOPAC, une longue histoire, qu'en est-il aujourd'hui ?
- Le SIG Amiante : utilisation de l'imagerie hyperspectrale pour cartographier les minéraux fibreux.

PATRIMOINE MONDIAL DE L'UNESCO

A travers l'inscription d'une partie des récifs coralliens de la Nouvelle Calédonie sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO, c'est aussi la géomatique qui est à l'honneur.

En effet, depuis l'origine de ce dossier (2005), un important travail de géomatique a été mené pour permettre la définition des zones (cf.

carte à gauche) à inscrire : isobathe sur les pentes externes (100m pour le Bien et 500m pour les zones tampon), trait de côté, limite des passes et des bassins versants, zones dégradées par l'activité minière, buffer, intersection, union, etc... ainsi qu'une bonne dose de mise en page pour constituer l'annexe cartographique du document qui a été

transmis à l'UNESCO et qui a subi une évaluation positive de l'UICN.

Fruit d'un effort collectif de plusieurs directions du gouvernement, il ne fait aucun doute que la qualité des données et des résultats a contribué à faire pencher la décision du bon côté !

Pour en savoir plus : www.ifreco.nc

ZONES DE FRAI : FOCUS METHODOLOGIQUE

ACTUALITES

A certaines périodes de l'année, de nombreuses espèces de poissons se rassemblent en larges groupes de plusieurs dizaines à plusieurs milliers d'individus. Le terme rassemblement de frai est employé lorsque :

- le nombre de poissons est bien supérieur à ce qui est habituellement observé au cours du reste de l'année,
- ces individus se regroupent pour se reproduire.

Ces rassemblements, nécessaires à la survie des espèces, peuvent être mis à mal par une pêche intensive. Leur comportement peu farouche au moment de frayer rendent les poissons très vulnérables. En outre, le caractère prévisible de ces rassemblements permet aux pêcheurs d'exploiter intensivement ces rassemblements de géniteurs.

Ainsi quelques années d'exploitation intensive peuvent entraîner la disparition de ces frayères et même le déclin de la population de l'espèce concernée.

Le programme ZoNéCo en partenariat avec la province Nord a décidé d'étudier ces zones de rassemblement pour évaluer leur vulnérabilité

et prendre des mesures de protection si celles-ci s'avèrent nécessaires.

La zone de frai décrite par l'usager de la mer est délimitée sur une journée. Pour ce faire, les plongeurs sont lâchés environ 200 m au-delà des limites de la zone et parcourent celle-ci en immersion libre et en survol tracté (« Manta tow »). Une marge de 200 m au-delà des zones proposées par les usagers de la mer a été choisie pour compenser le manque de précision du détournement des zones.

Ces plongées permettent un détournement précis de la zone de rassemblement et des sous-unités. Chaque binôme de plongeurs tractent plusieurs bouées (généralement trois) reliées chacune à un grappin, par un long bout contenu dans un dévidoir. Lorsqu'ils souhaitent marquer un site, les plongeurs lâchent un grappin.

En surface, les moyens navigants enregistrent la position des bouées sur le Mobile Mapper (GPS). Le premier bidon lâché délimite le début de la zone de frai (ou « zone d'intérêt »), les autres bidons indiquent les stations sur lesquelles sont observés de fortes concentrations

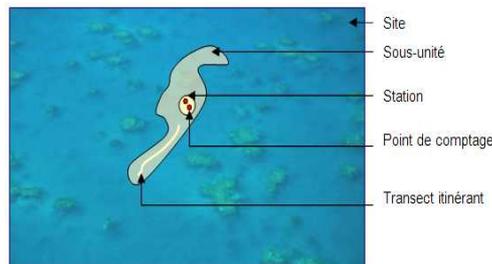
de poissons. Le dernier bidon marque la limite de la zone de frai.

Après cette journée de prospection, la concertation entre les plongeurs au sujet de leurs observations *in situ* permet de découper la zone étudiée en « sous-unités » (cf. Figure ci-dessous).

Une sous-unité correspond à une portion de récif qui présente les mêmes caractéristiques en terme d'habitat et qui accueille une ou plusieurs frayères. Le choix des stations balisées avec des bouées est ensuite discuté. Elle doit aboutir aux choix des stations les plus intéressantes en termes de richesse spécifique et d'abondance de poisson.

Ce sont ces stations qui sont décrites le lendemain en scaphandre autonome (abondance poisson et habitat). Les observations de poissons sur le point de frayer à l'intérieur des sous-unités, mais en dehors des stations, sont notées dans les transects itinérants.

Contact : Matthieu Juncker - mjuncker@gmail.com



LE SCHEMA DIRECTEUR D'ANALYSE ET DE COUVERTURE DES RISQUES DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE

Le Schéma Directeur d'Analyse et de Couverture des Risques de la Nouvelle-Calédonie est élaboré par le haut-commissaire de la République en Nouvelle-Calédonie.

Il dresse l'inventaire des risques de toute nature pour la sécurité des personnes et des biens auxquels doivent faire face les services d'incendie et de secours et il en détermine les objectifs de couverture pour ces mêmes services. Ce document de travail est actuellement en cours de réalisation, il sera présenté en septembre 2008.

Le principal objectif du Schéma Directeur d'Analyse et de Couverture des Risques est l'identification des risques encourus par les communes, qu'ils soient courants (1) ou particuliers (2).

Après identification de ces risques, le Schéma Directeur d'Analyse et de Couverture des Risques proposera une organisation des secours, selon des délais et des moyens parfaitement établis.

Une collaboration inter-service

Dans l'élaboration du sdacr, la DTSI met à la disposition de la direction de la SC, un support cartographique et une base de donnée.

La DTSI apporte aussi son expertise du

traitement des données géographiques.

Une première étude est en cours de réalisation afin de déterminer le nombre de centre de secours (CS) nécessaire pour assurer un secours à 75 % de la population en Nouvelle-Calédonie, selon différents délais d'intervention.

Au terme de ces travaux, différentes représentations cartographiques quant à des propositions d'implantation de CS émaneront, voici un exemple de carte ci-dessus/dessous.

La concrétisation de ce document est le fruit d'une étroite collaboration avec tous les services de la Nouvelle-Calédonie, la DTSI tout particulièrement, apporte sa précieuse contribution à son élaboration.

L'objectif final du SDACR

Au final, le SDACR aura pour mission d'inventorier et de mesurer les risques de toute nature pour la sécurité des personnes et d'apporter les

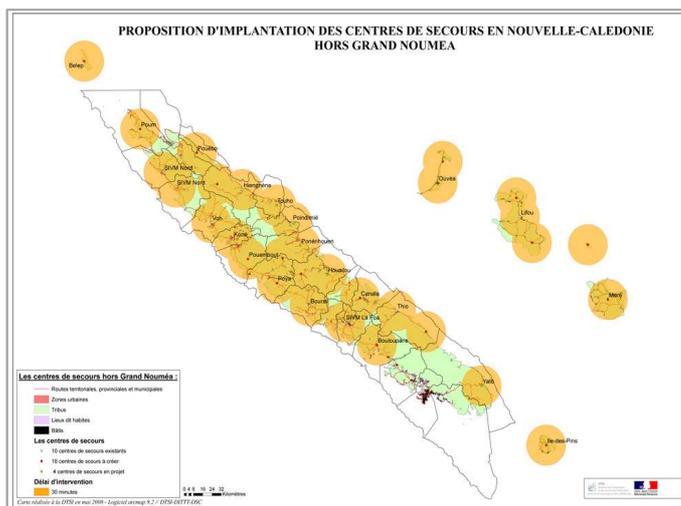
réponses adaptées au plan local.

Il détermine les objectifs de prise en compte de ces risques et devra proposer :

- un plan d'équipement,
- un plan de recrutement,
- un plan de formation,
- un plan d'implantation d'unités.

(1) Le risque courant est un événement qui peut être qualifié de fréquent mais dont les conséquences sont plutôt limitées (ex : feu d'habitation, accident de la route, secours à personnes...).

(2) Le risque particulier est un événement dont l'occurrence est très faible mais dont les conséquences peuvent être étendues (ex : feu de forêt, inondation, fuite de produit toxique...).



L'IMAGE DU TRIMESTRE : MARE (SPOT5)

Cette image prise par le satellite spot 5 est représentée en pseudo vraie couleur.

La couverture de l'île de Maré a permis entre autre d'achever la couverture complète des trois provinces.

- Date : 19 mai 2008
- Résolution : 5 mètres en mode panchromatique et 10 mètres en mode multispectral
- Angle de prise de vue : 19°
- Emprise de la scène complète : environ 60 km x 60 km
- Copyright : CNES - Distribution Spot Image - 2008 - <http://www.spotimage.fr>
- Coin supérieur gauche : 167.836 ; -21.186 (long/lat)
- Coin inférieur droit : 168.312 ; -21.837 (long/lat)



LA SOPAC ET LES SIG : UNE LONGUE HISTOIRE

La SOPAC (Pacific Islands Applied Geoscience Commission) s'est intéressée aux Systèmes d'Information Géographique (SIG) très tôt. Pour la recherche pétrolière dans la région, elle utilisait un Vax PDP-11 avec des programmes développés par l'ORSTOM, devenu de nos jours l'IRD.

Au début des années 90, elle s'est tournée vers MapInfo, l'un des premiers logiciels de cartographie fonctionnant sur PC sur système d'exploitation MS-Windows. MapInfo avait pour avantage d'être facile d'emploi, bon marché et de posséder un langage de programmation proche du Basic, ce qui permettait de modifier l'interface à volonté afin de le rendre plus accessible à certaines catégories professionnelles. D'autre part, MapInfo était déjà fortement déployé dans le Pacifique, car logiciel employé par la FFA (Forum Fisheries Agency).

Au cours de cette période, la SOPAC a proposé à de nombreuses reprises des formations en SIG à destination des pays du Pacifique dans le cadre d'une utilisation dans le domaine des sciences de la terre mais aussi pour les entreprises, souvent publiques, pour une gestion des réseaux d'eau, d'électricité, et de téléphonie. Une expertise en géomatique existe maintenant au sein de la SOPAC et dans les pays du Pacifique.

Mettre en œuvre un SIG qui permette le recensement d'équipements déployés est primordial. Non seulement cela aide les entreprises à mieux gérer leur parc, et son renouvellement, mais on se rend compte qu'il permet d'évaluer des facteurs de pauvreté en corrélant la consommation avec le type d'habitation : une avancée certaine pour évaluer les Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD).

Aujourd'hui, avec plus de projets avec les pays nord du Pacifique et une suite ESRI devenue plus conviviale et plus abordable, la SOPAC s'oriente vers une nouvelle expertise avec les logiciels de la gamme ArcGIS (ArcVIEW et ArcINFO).

Dans un même temps, même si les logiciels libres peuvent sembler attrayant pour des pays avec de faibles ressources financières, il s'avère que les capacités à maintenir des programmes en place après l'élan initial est assez difficile en raison du manque de main d'œuvre qualifiée.

Néanmoins, l'utilisation du logiciel libre Mapserver et son déploiement dans 16 pays du Pacifique sur des serveurs locaux pour la publication en ligne de données cartographiques locales connaît un franc succès. On favorise dès lors l'échange de données, ceci impliquant un progrès économique du pays. (www.sopac.org/maps).

Ces données partagées peuvent ainsi se retrouver dans d'autres applications en ligne. Ce projet a conduit à former de jeunes techniciens, à proposer des connections internet à de nombreux départements et de ce fait offre une meilleure capacité pour la SOPAC à



Cours sur les SIG en ligne aux îles Cooks

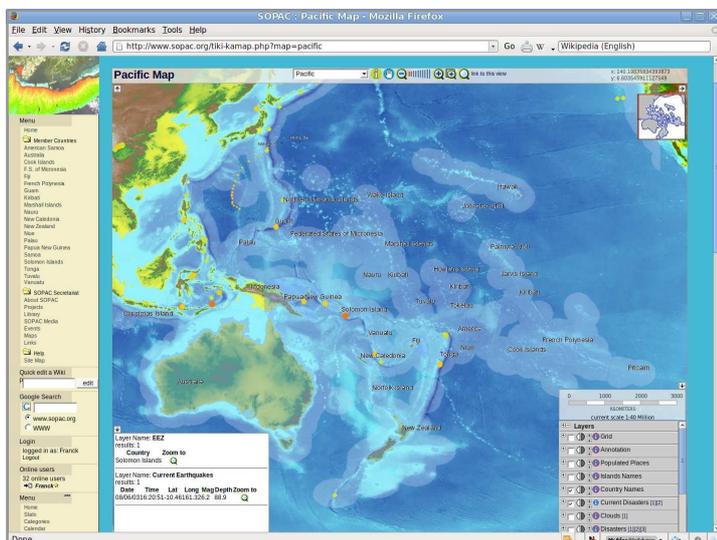
gérer son programme de travail. Si on prend par exemple l'échange de données, besoin devenu fondamental, il est compris différemment selon les pays de la zone. Dans cet esprit et pour favoriser le progrès technique dans le domaine des SIG, la SOPAC a aidé à créer dans de nombreux pays des groupes SIG qui coordonnent les activités locales. Elle a aussi mis en place une liste courriel qui est maintenant gérée par la Section des îles du Pacifique de l'Internet Society (www.picisoc.org). PICISOC publie d'autre part la lettre d'information sur les SIG et la télédétection du Pacifique à laquelle la SOPAC contribue fortement.

Dernier point, la SOPAC promeut l'organisation de la conférence régionale sur les SIG et la Télédétection qui se déroule chaque année à l'USP aux alentours du mois de Décembre.

Dans le domaine de la télédétection, la SOPAC s'est érigée très tôt en coordinateur pour l'achat d'images. Grâce à de nombreux contacts avec les fournisseurs d'images, il lui est facile de commander des images pour son usage ou pour celui d'un tiers. Ces bonnes relations permettent l'acquisition immédiate de prise de vue, sans programmation. Cela a été le cas par exemple pour la prise de vue de Niue suite au passage du cyclone ravageur Heta.

En ce moment, les activités de la SOPAC se dirigent vers l'utilisation d'imagerie satellite pour l'obtention de données bathymétriques en eaux peu profondes mais aussi vers l'utilisation de scènes radar pour l'évaluation d'inondations. En effet, en cas d'inondation et donc de forte couverture nuageuse, seules les ondes radars pénètrent.

Contact : Franck Martin (franck@sopac.org)



Mapserver de la SOPAC

Service de la Géomatique et de la
Télé-détection

Direction des Technologies et des
Services de l'Information (DTSI)

127, rue A. Daly - Ouémo
98800 - NOUMEA

Téléphone : 687 27 58 88

Télécopie : 687 28 19 19

Courriel : info@georep.nc

SIG AMIANTE ENVIRONNEMENTAL : METHODOLOGIE D'UTILISATION D'UN CAPTEUR HYPER SPECTRAL

Le problème de l'amiante environnemental en Nouvelle-Calédonie a été mis en évidence depuis le début des années 90. Il est devenu de plus en plus préoccupant ces dernières années pour les autorités publiques, qu'il s'agisse de l'Etat (indemnisation des victimes) ou du territoire (enjeux industriels et actions sanitaires). Si les travaux de recherche actuellement entrepris semblent plutôt indiquer une contamination par le milieu naturel (amiante environnemental), la part réelle des différents facteurs reste encore à déterminer et la preuve formelle qu'il n'y a pas d'origine industrielle n'est pas encore acquise.

En Nouvelle-Calédonie, l'aléa fibre (présence de roches amiantifères à l'état naturel) est omniprésent mais le risque sanitaire (présence de population et d'aménagements) est encore mal évalué. Les actions menées dans les dernières années tant au niveau de la recherche (BRGM, IPNC, IRD via le MOM, UNC) que du service public (DIMENC, DASS, DTSI) commencent à porter leurs fruits mais révèlent en même temps la complexité du problème et la faiblesse de nos bases de connaissances.

Un des axes de travail proposé est la mise en place d'une méthodologie d'utilisation de capteur hyper spectral en télé-détection pour cartographier les minéraux fibreux.

Cet axe de travail est innovant. Il concerne l'évaluation d'une méthode de télé-détection dite "hyper spectrale" pour cartographier les formations géologiques potentiellement amiantifères. Cette méthode est basée sur l'enregistrement par différents types de capteurs (satellite, aéroporté, terrain) du spectre d'émission des terrains naturels dans de nombreuses longueurs d'onde. Certaines phases minérales, dont les minéraux fibreux, peuvent être ainsi caractérisées. Si cette méthode se révélait applicable elle apporterait une aide précieuse dans l'amélioration de nos connaissances sur la distribution des fibres dans le milieu naturel et aménagé.

Principes

Les appareils photographiques embarqués sur avions pour photographies aériennes ou les capteurs spectraux des satellites classiques travaillent sur quelques canaux de bandes de longueur d'onde assez large (par exemple 4 canaux, rouge, vert, proche infra-rouge et infra-rouge, pour SPOT 5). Un capteur hyperspectral enregistre ses données sur de nombreux canaux (plus de 100 en général) très étroits (quelques nanomètres) dont certains sont caractéristiques de minéraux particuliers. La combinaison de ces nombreux canaux permet de cartographier de tels minéraux.

Des exemples de cartographie de minéraux tels que la trémolite ou le chrysotile existent dans la littérature scientifique (eg Swayze et al., 2004). D'autres minéraux tels que le talc, non fibreux mais associés aux roches potentiellement amiantifères, sont également cités. Les types de couverture réalisés sont très divers et vont de la cartographie géologique générale en passant par l'exploration minière, la cartographie de pollution autour de mines d'amiante, la cartographie des pistes revêtues avec de la serpentinite, ou encore l'évaluation de la détérioration des toitures en fibre-ciment en milieu urbain.

Les capteurs hyper spectraux sont habituellement embarqués sur des avions ce qui induit des coûts de mise en oeuvre importants. Il existe depuis peu un satellite "Hypérior" faisant l'acquisition de données de type hyper spectrales (EO - USGS). Cette technique demande une mission de calibrage de la réponse sur le terrain qui se réalise avec un spectroradiomètre portable mesurant la réflectance des différents matériaux de la surface terrestre (végétation, roches et minéraux, sols, matériaux anthropiques...). On constitue ainsi une bibliothèque spectrale de référence utilisable ensuite dans le traitement des images hyperspectrales pour retrouver les différents composants spectraux d'un pixel de l'image.

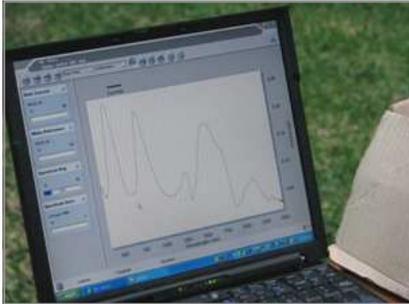
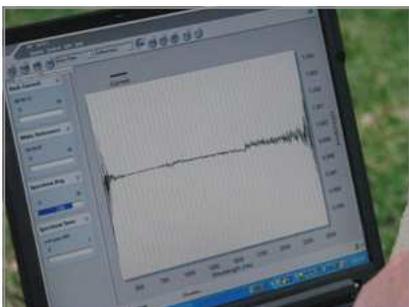
Programme

Compte tenu du fait qu'on ne peut préjuger de la pertinence de cette méthode et des résultats qu'elle peut fournir il semble raisonnable d'évaluer ses potentialités "a minima", à partir de la solution la moins onéreuse, c'est-à-dire à partir d'une image satellite Hyperion. La résolution relativement faible (30 m) de ce capteur est compensée par un coût d'acquisition de donnée très abordable (une bande de 7,7 x 42 km coûte entre 250 à 500 US \$). Cependant il faut ajouter comme inconvénient à ce capteur un rapport signal/bruit relativement gênant dans la bande qui nous intéresse ($> 2 \mu\text{m}$).

3 images Hypérior d'archives ont été acquises sur la zone test de Ouégoa et de Houaïlou. Cette dernière zone qui est prioritaire dans la problématique amiante, puisqu'elle concentre près de 24 cas de décès dus au mésothéliome, a également l'avantage de faire l'objet de travaux de détail comprenant l'inventaire des sites aménagés amiantifères et une nouvelle cartographie géologique de détail (programme DASS - DIMENC 2006 - 2007). La région de Houaïlou possède en outre des milieux géologiques variés où les différents types de formations potentiellement amiantifères sont bien représentés (filons de serpentinite liés à l'unité de la Boghen, massifs miniers et leurs semelles de serpentinite, anciennes mines de nickel). On pourra donc s'appuyer sur ces données pour dresser un catalogue de réponses spectrales au sol à l'aide d'un spectroradiomètre qui peut être mis en oeuvre par le BRGM (FieldSpec® 3 de Analytical Spectral Devices Inc., couvrant une plage spectrale de 350 à 2500 μm).

Une mission de terrain associant le BRGM, l'unité Espace de l'IRD, le Service de la Géologie de la DIMENC et la DTSI a été réalisée entre le 20 et le 30 Mai dernier. La confrontation de ce catalogue et de l'image hyperspectrale permettra de juger de la pertinence de cette méthode dans la reconnaissance et l'inventaire des zones amiantifères dans le milieu naturel ou aménagé. A l'issue de ce programme une première évaluation permettra de décider de l'intérêt ou non de poursuivre les investigations plus poussées par cette méthode. Les résultats de cette étude de faisabilité seront connus d'ici à la fin de l'année 2008.

Auteurs : J.C. Baratto - F. Guillard
M. Juncker - F. Martin - P. Maurizot
Réalisation : D. Buisson - SGT / DTSI -
Juillet 2008



Ci-dessus : les différentes étapes de l'acquisition de spectres sur échantillons en lumière artificielle.