



**Exploitation durable du vivaneau
- Analyse bathymétrique -**

Rapport d'intervention

Client : ADECAL – Programme ZoNéCo
Objet : Exploitation durable du vivaneau
Bon de commande n° D08AR372 en date du 22 aout 2008
Date : 16 septembre 2008

Résumé

Dans le cadre d'une étude d'« exploitation durable du Vivaneaux » (Programme ZoNéCo 2008), une compilation de l'ensemble des données bathymétriques comprises entre -80 et -600 m disponibles à ce jour autour des Provinces Nord, Sud et Iles, a été réalisée afin de caractériser les paramètres physiques des habitats de vivaneaux. Ces données, acquises à l'aide des sondeurs multifaisceaux SIMRAD EM12 (N.O. Atalante, IFEMER) et SIMRAD EM1002 (N.O. Alis, IRD) ont été compilées en un modèle numérique de terrain (MNT). Un mosaïquage de ce MNT a par la suite été effectué à partir du repositionnement des 144 points de données de pêches répertoriés dans la base de données de VIRLY (1997)¹. A ce jour, 66 boîtes ont déjà été extraites de ce MNT : 23 entre la passe d'Amos et la passe de la Havannah, le long de la mage Est de la Grande Terre et 43 entre la passe de Yandé et le Grand Coude de la Corne Sud, le long de la marge Ouest de la Grande Terre. Au sein de chaque boîte, le gradient de pente (%) a été calculé. Ainsi, à ce jour, **66 fichiers au format Excel** (données ASCII au format latitude/longitude/bathymétrie/pente) **ont été livrés au responsable de l'opération** (Corey J.A. BRADSHAW de l'Université d'ADELAIDE, Australie) venu en mission à la CPS du 01/09/08 au 14/09/08.

¹ Virly, 1997. Les pêches profondes réalisées dans la ZEE de la Nouvelle-Calédonie : synthèses des données de 1970 à 1995. Rapport ZoNéCo, 224 p.

| | |
|---|---|
| Résumé..... | 1 |
| I La compilation et le traitement des données bathymétriques | 3 |
| II Le post-traitement des données | 3 |
| 1) Les extractions bathymétriques depuis le modèle numérique de terrain | 3 |
| 2) Le calcul du gradient de pente | 7 |
| 3) L'exportation des données au format ASCII et leur livraison | 7 |
| III Les travaux restants à réaliser | 7 |
| 1) L'extraction de données | 7 |
| 2) Les calculs | 7 |
| 3) L'exploitation des données d'imagerie bathymétrique | 8 |
| 4) Objectif final | 8 |
| IV Conclusion | 8 |
| V Remerciements | 8 |

I La compilation et le traitement des données bathymétriques

Pour réaliser un modèle numérique de terrain entre -80 et -600 m autour des Provinces Nord, Sud et Iles de la Nouvelle-Calédonie, une synthèse des campagnes d'acquisition de données bathymétriques a été effectuée en collaboration avec Fabien JUFFROY du Service de la Géomatique et de la Télédétection (DTSI). Le tableau 1 répertorie toutes les données bathymétriques utilisées dans cette compilation.

Tableau 1 : Données SIMRAD EM1002 et EM12 acquises dans le cadre du programme ZoNeCo et d'autres programmes scientifiques (données fournies par l'Institut de Recherche pour le Développement, Nouméa) utilisées pour la réalisation du MNT marin.

| Données EM1002 | Données EM12 |
|---|--|
| Grand Passage, GP centre, Nord Belep, Sud Belep, Poum, Koumac, Nepoui_Koumac, Bourail_Nepoui, Bourail, Bourail_StVincent, StVincent_Bourail, St Vincent, Boulari_StVincent, Boulari_Koko, | Zoneco 1, Zoneco 2, Zoneco 3, Zoneco 4, Zoneco 5, ZoNéCo 11, Austrea 1, Kaonoum, Faust 2, Transnor, Nofi, Pacantarctic, Calva_Van, PapNoum2, Sopacmaps 1, Sopacmaps 3, Alofi, Noucaplac 1, Noucaplac 2 |
| Cook, Balabio, Poucho, Hienghène, Mengalia, Passe Touho, Touho Suite, Bayes, Bayes Est, Passe Bayes, Canala, Thio, Havannah_Trou, La Monique, La Monique 2, La Monique0702_arc, CorneSudPENTES, CorneSud 2, Sarcelle1, Sarcelle 2 | |
| Beautemps-Beaupré, Leliogat, Lifounord, Lifousud, Marenord, Maresud, Ouveaest, Ouveanord, Ouveaouest, Tiga, Tr_Lifou_Ouvea, Vauvillier, Banc Orne, Walpole Haut Fond, Walpole | |

Toutes les données EM1002 hauturières acquises grâce au programme ZoNéCo et disponibles à ce jour ont été incrémentées dans les chaînes de traitements.

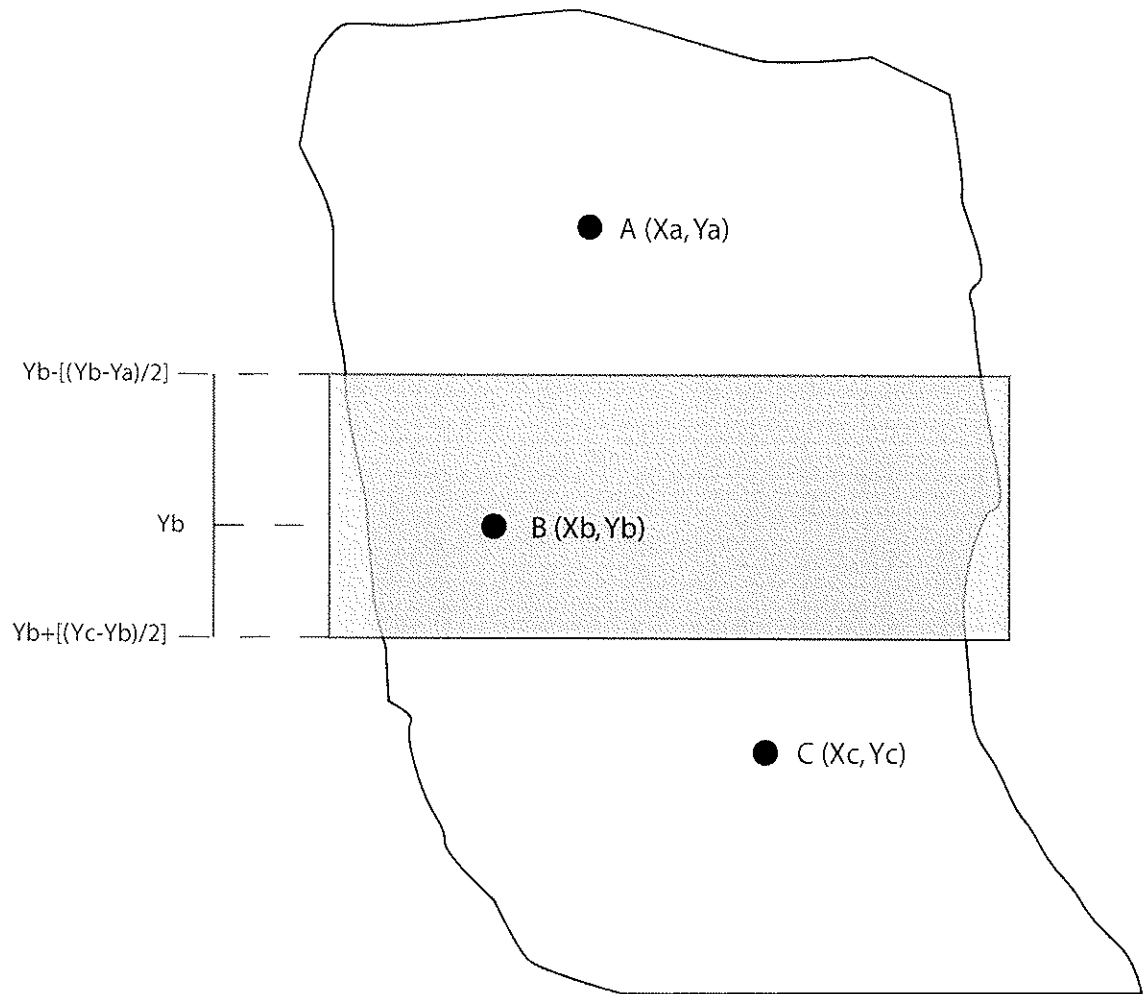
Un modèle numérique de terrain, au pas de 100 m, a été réalisé entre -80 et -600 m, à l'aide du logiciel CAAIBES (IFREMER) à partir d'une chaîne de traitement initiale incluant une interpolation globale à 300 m. Plusieurs contourages spécifiques ont par la suite été effectués manuellement pour localiser et réaliser si nécessaire et par ordre chronologique une interpolation à 2200 m, une interpolation à 700 m ou une remise à zéro des données.

Enfin, le MNT a été exporté au format ArcGIS (ESRI) puis converti à l'aide de ce logiciel en une couche RASTER.

II Le post-traitement des données

1) Les extractions bathymétriques depuis le modèle numérique de terrain

Soixante six boîtes ont été extraites du MNT : 23 entre la passe d'Amos et la passe de la Havannah, le long de la marge Est de la Grande Terre et 43 entre la passe de Yandé et le Grand Coude de la Corne Sud, le long de la marge Ouest de la Grande Terre. L'emprise de chaque boîte (tableau 2) a été déterminée manuellement en fonction de la position du point de données de pêches de référence (d'après Virly, 1997⁽¹⁾). Il a été choisi par convention que la limite latitudinale entre deux boîtes correspond à la mi-latitude de deux points de référence ; les limites Ouest et Est des boîtes étant les limites de couverture de données (explication : fig. 1 et exemple, fig. 2). Les extractions bathymétriques ont été faites à l'aide du logiciel CARAIBES. Tous les fichiers au format CARAIBES sont disponibles à la SGVL.



● A (X_a, Y_a): point de référence

□ Couverture bathymétrique

Figure 1: Exemple de construction de l'emprise des boîtes extraites du MNT en fonction des points de références issus de la base de données de Virly (1997).

Exploitation durable du vivaneau – Analyse Bathymétrique

- par Benoit FLAMAND / PA-SEAFLOOR – 16 septembre 2008 -

Tableau 2 : Emprise des 66 boîtes extraites du modèle numérique de terrain..

| Code du point de référence | Latitude Nord | Latitude Sud | Longitude Ouest | Longitude Est |
|----------------------------|---------------|--------------|-----------------|---------------|
| P Amos | 20°2.5' | 20°11.5' | 164°19.8' | 164°33.3' |
| P Balade | 20°11.5' | 20°16.5' | 164°26' | 164°37.2' |
| P Pouebo | 20°16.5' | 20°22.5' | 164°33.8' | 164°43' |
| P Leleiz | 20°22.5' | 20°25' | 164°41.7' | 164°48.4' |
| Re Colne | 20°25' | 20°29.5' | 164°44.4' | 164°52.8' |
| P Hiengh | 20°29.5' | 20°40.5' | 164°48.5' | 165°18.4' |
| Re NTouh | 20°47' | 20°50' | 165°17' | 165°20.5' |
| P Touho | 20°40.5' | 20°47' | 165°16.3' | 165°23.3' |
| P Centra | 20°47' | 20°49.5' | 165°20.5' | 165°28' |
| P Fourmi | 20°49.5' | 20°52.5' | 165°21.8' | 165°33.8' |
| P-Bayes | 20°52.5' | 21°0.5' | 165°27.6' | 165°38.5' |
| P Houail | 21°0.5' | 21°13.5' | 165°35.7' | 165°55.7' |
| P Canala | 21°13.5' | 21°22' | 165°51.7' | 166°9.1' |
| P Nakety | 21°22' | 21°27' | 166°5.1' | 166°17.5' |
| P Thio | 21°27' | 21°32' | 166°11.4' | 166°23.6' |
| P Toupet | 21°32' | 21°38' | 166°19.5' | 166°31.6' |
| P Ngoe | 21°38' | 21°44' | 166°27.2' | 166°40.4' |
| Re Solit | 21°44' | 21°51' | 166°34.2' | 166°52.2' |
| P Ouinne | 21°51' | 21°59.5' | 166°43.7' | 167°7.2' |
| P Oueno | 21°59.5' | 22°3.5' | 166°55.9' | 167°10.7' |
| P Yate | 22°3.5' | 22°7.5' | 166°58.6' | 167°16.1' |
| P Goro | 22°7.5' | 22°14.5' | 167°1.3' | 167°18.3' |
| P Havann | 22°14.5' | 22°21.5' | 167°5.4' | 167°19' |
| P Yande | 20°2.5' | 20°11.5' | 163°40.5' | 163°48.5' |
| P Poum | 20°11.5' | 20°20.5' | 163°47' | 163°55' |
| P Gazell | 20°20.5' | 20°34' | 163°52.4' | 164°4.7' |
| P Koumac | 20°34' | 20°50' | 164°3.8' | 164°17' |
| P Allian | 20°50' | 20°59.5' | 164°15.5' | 164°25.9' |
| Re Gatop | 20°59.5' | 21°3' | 164°24' | 164°32.5' |
| P Duroc | 20°59.5' | 21°8' | 164°32.5' | 164°42' |
| P Pouemb | 21°8' | 21°20.5' | 164°39.7' | 164°50.3' |
| P Nepoui | 21°20.5' | 21°27' | 164°48.3' | 165°2.7' |
| Re NPoya | 21°27' | 21°28.5' | 164°57.8' | 165°3' |
| P Poya | 21°28.5' | 21°30' | 165°0.8' | 165°7.7' |
| Re NGoul | 21°30' | 21°32.5' | 165°1.1' | 165°10.2' |
| P Goulv | 21°32.5' | 21°36' | 165°9.2' | 165°18.2' |
| Re NBour | 21°36' | 21°39' | 165°14.2' | 165°26.5' |
| P Bourai | 21°39' | 21°43' | 165°21.5' | 165°29' |
| Re NMara | 21°43' | 21°47.5' | 165°27.8' | 165°35.7' |
| P Mara | 21°47.5' | 21°50.5' | 165°34.8' | 165°42.2' |
| P Uarai | 21°50.5' | 21°53' | 165°39.9' | 165°44.7' |
| Re NIsie | 21°53' | 21°55.8' | 165°41' | 165°44' |
| P Isie | 21°53' | 21°55.8' | 165°44' | 165°46' |
| Re NVinc | 21°55.8' | 22°0.5' | 165°42.9' | 165°55.6' |
| P Vincen | 22°0.5' | 22°5.5' | 165°53.4' | 165°59.5' |
| Re Tetem | 22°5.5' | 22°9.5' | 165°57.3' | 166°5.6' |
| P Uifoc | 22°9.5' | 22°13' | 166°2.4' | 166°8.1' |
| Re Annib | 22°13' | 22°18' | 166°6.1' | 166°11.3' |
| Re Mbere | 22°18' | 22°21.5' | 166°9.6' | 166°15.5' |
| P Dumbea | 22°21.5' | 22°24.5' | 166°13.1' | 166°17.9' |
| R Abore | 22°24.5' | 22°30' | 166°15.7' | 166°26.5' |
| P Boular | 22°30' | 22°33.5' | 166°22' | 166°27' |
| Re Toomb | 22°33.5' | 22°36' | 166°24.8' | 166°31.8' |
| Re Kue | 22°36' | 22°39' | 166°29.1' | 166°36.9' |
| P Mato | 22°39' | 22°41.5' | 166°32.1' | 166°38.8' |
| Re Dukat | 22°41.5' | 22°44' | 166°35.2' | 166°41.7' |
| P Uatio | 22°44' | 22°46.5' | 166°38.7' | 166°42.8' |
| Re Neoku | 22°46.5' | 22°49.5' | 166°38' | 166°42.5' |
| P Kouare | 22°46.5' | 22°49.5' | 166°42.5' | 166°46' |
| Re Neoko | 22°49.5' | 22°51.5' | 166°43.1' | 166°48.2' |
| Re Umbei | 22°51.5' | 22°53.5' | 166°44.8' | 166°50' |
| Re Garan | 22°53.5' | 22°56' | 166°46.2' | 166°53.7' |
| Re Umadu | 22°56' | 22°58.5' | 166°48.6' | 166°55.7' |
| Re Nguma | 22°58.5' | 23°1.5' | 166°52.6' | 167°0.4' |
| P Koko | 23°1.5' | 23°4' | 166°55.4' | 167°28.4' |
| GC | 23°4' | 23°6' | 166°57.4' | 167°22.1' |

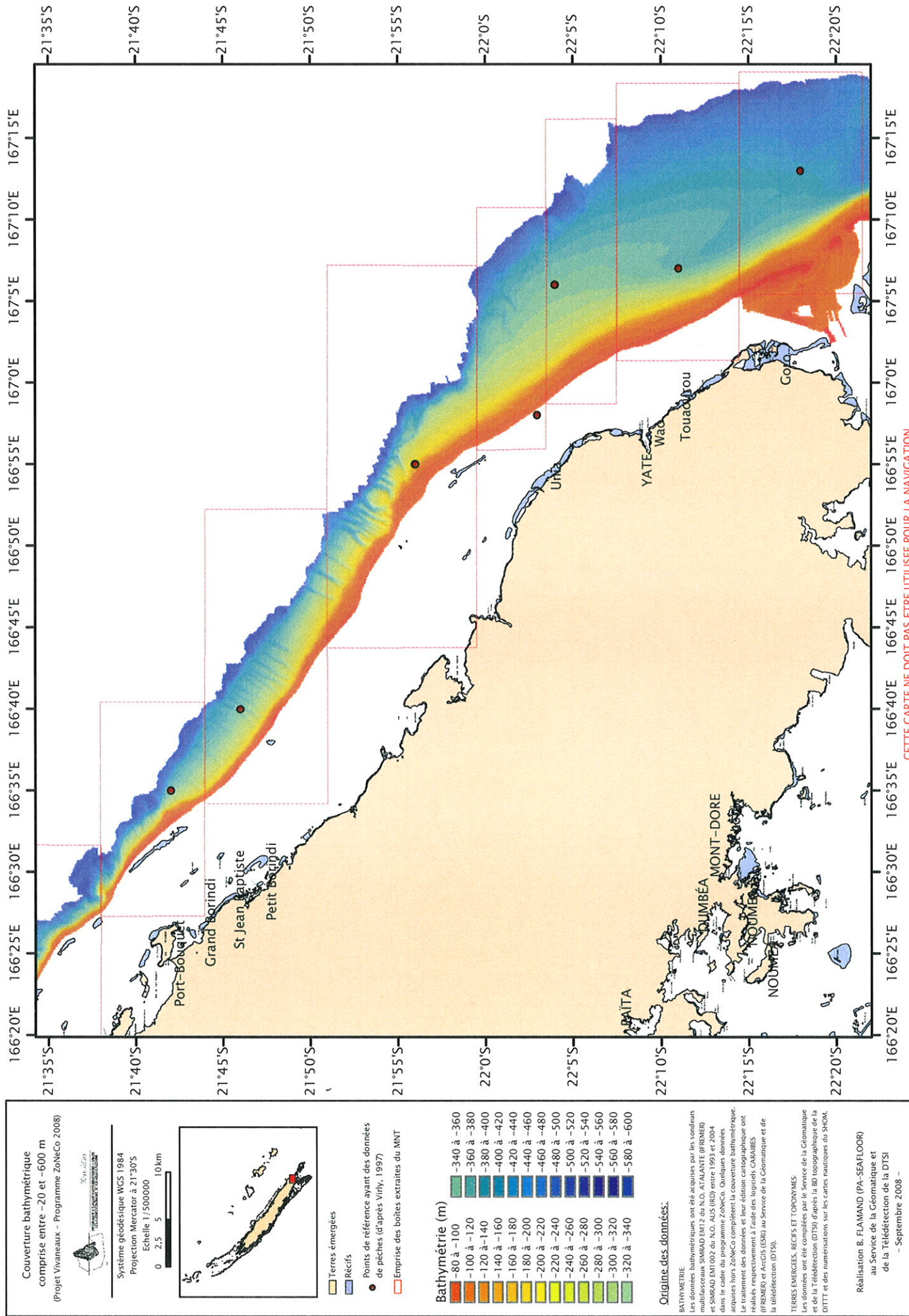


Figure 2: Localisation de quelques boîtes extraites du modèle numérique de terrain au Sud Est de la Grande Terre.

2) Le calcul du gradient de pente

A partir du MNT de chaque boîte, il a été calculé la valeur du gradient de pente à l'aide du logiciel CAAIBES. Ce gradient de pente est exprimé en pourcentage :

$$\left[\frac{\text{Dénivelé (m)}}{\text{Distance(m)}} \right] * 100$$

3) L'exportation des données au format ASCII et leur livraison

L'exportation des MNTs et des pentes du format CARAIBES vers un format ASCII s'est faite manuellement boîte par boîte autant pour la bathymétrie que pour les valeurs de pente. La mise en forme des données en 4 colonnes (latitude, longitude, profondeur, gradient de pente), pour des délais raisonnables, a nécessité l'écriture d'un script en shell tournant sur station linux en raison du volume important de données (21 121 lignes pour la boîte face à la passe de Hienghène par exemple). Chaque fichier texte a ensuite été importé dans le logiciel Excel avant enregistrement dans ce format.

Ainsi 66 fichiers Excel ont été livrés sur un support DVD à Corey J.A. BRADSHAW, responsable de ce projet, le jeudi 11 septembre 2008, en présence de Messieurs Pablo CHAVANCE (ADECAL, ZoNéCo) et Frédéric GUILLARD (Directeur du Service de la Géomatique et de la Télédétection, DTSI). Une copie de chacun de ces 66 fichiers est disponible sur le répertoire « Utilisateur\Benoit\ » du SGT.

III Les travaux restants à réaliser

Suite aux diverses réunion faites avec Corey J.A. BRADSHAW et Kim LOEUN, les points développés ci-après doivent être réalisés pour mener à bien l'étude en cours.

1) L'extraction de données

A ce jour, 66 boîtes ont d'ores et déjà été extraites du modèle numérique de terrain initial ; il reste donc 78 zones à extraire. Elles se répartissent entre le Nord de la Grande Terre (Iles Surprises, Grand Passage et de part et d'autre du Grand Lagon Nord), le Sud de la Grande Terre (Corne Sud et Ile des Pins), les Iles Loyauté, les Iles Chesterfield et Fairway, les monts sous-marins au Sud de l'Ile des Pins et les îles Matthew et Hunter.

Les rares données bathymétriques EM1102 acquises au cours des programmes scientifiques de l'IRD aux îles Chesterfield et Fairway, autour des monts sous-marins au Sud de la Grande Terre ainsi qu' autour des îles Matthew et Hunter devront donc être mosaïquées au MNT réalisé dans cette première étude.

2) Les calculs

Tous les calculs, qui devront être réalisés sur l'ensemble des 144 boîtes, se feront, autant que possible, à l'aide du logiciel ArcGIS (ESRI).

Ainsi, le gradient de pente devra être recalculé sur l'ensemble des données.

Afin de pouvoir corréler les données les unes entre les autres, il faudra calculer l'aire de chaque boîte ainsi que la distance entre chaque point de la grille et le point de référence (point de données de pêches de Virly (1997)¹).

De plus, il faudra calculer **la plus courte distance entre chaque nœud de la grille et l'isobathe -80 m.**

En outre, sous ArcGIS, il faudra repositionner les données issues du modèle de température et incrémenter les valeurs adéquates dans les fichiers excel des boîtes.

Enfin, il faudra calculer la **plus courte distance réaliste entre chaque point de référence et le port le plus proche** (Nouméa, Touho ou Wé).

3) L'exploitation des données d'imagerie bathymétrique

Lors de l'acquisition des données bathymétriques EM1002, il a été enregistré également l'imagerie bathymétrique. Ce type d'imagerie correspond à l'enregistrement de la réflectance du substrat. Un tel indice permettrait d'avoir une première idée sur la nature du substrat (après calibration du signal par échantillonnage direct) ainsi que sur sa rugosité. Une collaboration avec l'IFREMER doit être envisagée pour traiter ces données et les interpréter.

4) Objectif final

L'objectif final serait d'obtenir pour chacune des 144 boîtes un fichier Excel de type :

| Numéro de boîte | Latitude (degré décimal) | Longitude (degré décimal) | Profondeur (m) | Gradient de pente (%) | Aire de la boîte (m ²) | Distance par rapport au point de référence (m) | Plus courte distance par rapport au point -80 m (m) | Plus courte distance entre le point de référence et le port d'origine (m) | Température à -200 m (°C) | Température à -250 m (°C) | Température à -N m (°C) | Réflectance (dB) | Indice de rugosité |
|-----------------|--------------------------|---------------------------|----------------|-----------------------|------------------------------------|--|---|---|---------------------------|---------------------------|-------------------------|------------------|--------------------|
| 1 | Y ₁ | X ₁ | ... | ... | A ₁ | ... | ... | DP ₁ | T ₂₀₀₋₁ | T ₂₅₀₋₁ | T _{N-1} | R ₁ | Rug ₁ |
| 1 | Y ₂ | X ₂ | ... | ... | A ₁ | ... | ... | DP ₁ | T ₂₀₀₋₁ | T ₂₅₀₋₁ | T _{N-1} | R ₂ | Rug ₂ |
| 1 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 1 | Y _n | X _n | ... | ... | A ₁ | | ... | DP ₁ | T ₂₀₀₋₁ | T ₂₅₀₋₁ | T _{N-1} | R _n | Rug _n |

IV Conclusion

Ce travail s'est réalisé dans des conditions matérielles optimales. Les délais ont été entièrement respectés. Quant aux objectifs, ils ont tous été atteints voire même dépassés pour certains aspects. Une première liste de travaux à réaliser a été établie suite aux différentes réunions avec Corey J.A. BRADSHAW ; une suite à cette étude pourrait donc être envisagée.

V Remerciements

Je tiens à remercier chaleureusement messieurs Frédéric GUILLARD et Fabien JUFFROY du Service de la-Géomatique et de la Télédétection (DTSI) pour m'avoir permis de travailler dans leurs locaux tout au long de cette prestation, pour la mise à disposition des logiciels CARAIBES et ArcGIS ainsi que leur soutien technique.