
Journal de l'OSGeo

Le Journal de l'Open Source Geospatial Foundation

Volume 2 / Septembre 2007

Dans ce volume

Les bases de la topologie

1Spatial : *Concepts de qualité des données*

Introduction à MapWindow & GeoNetwork

LizardTech : *Pourquoi utilise-t-on des logiciels Open Source*

Rapport des Local Chapter : Taiwan, U.K., Francophone, Espagnol ...

Étude de cas : UN FAO, Traçage des navires de pêche ...

Rapport d'événements communautaires : Inde, France

Traitement distribué et GRASS

Actualités et mise à jour des logiciels ...

Table des matières

Étude de cas	2
Programme brésilien de surveillance des vais- seaux de pêche industrielle	2



**2007 FREE AND OPEN SOURCE SOFTWARE
FOR GEOSPATIAL (FOSS4G) CONFERENCE**
VICTORIA CANADA  SEPTEMBER 24 TO 27, 2007

Étude de cas

Programme brésilien de surveillance des vaisseaux de pêche industrielle

Une expérience utilisant les services Web et Webgis

par Rafael M. Sperb, Carlos H. Bughi, Adriana G. Alves, Luis E. Bonilha, Cláudia R. Zagaglia, Roberto Warlich, Felipe L. Pereira, Tadeu E. D. Granemann, Jeferson Koslowski and Nataly P. da Silva, traduit par Cyril de Runz, Marie Silvestre, Yves Jacolin, P Cardinal

Résumé

Cet article présente RASTRO, un système d'information basé sur le web, qui a été développé et implémenté pour le Programme Brésilien de Surveillance des Bateaux de Pêche Industrielle, utilisant les technologies Open Source, tel que Ka-map (MapServer), PostgreSQL (PostGIS, PL/PGSQL) et Symfony (PHP, AJAX). Dans sa troisième version, le système inclut des éléments tels que des agents qui contrôlent des zones d'exclusion et les signaux de détresse des bateaux ; des services Web pour le suivi des receptions et des délivrances des données ; ainsi qu'une interface WebGIS pour la visualisation des bateaux qui naviguent dans les eaux sous la juridiction brésilienne, aussi bien que dans les zones de la Commission pour la Conservation des Ressources Marines Vivantes de l'Antarctique (Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources

- CCAMLR). Cet article présente l'architecture, les fonctionnalités et le potentiel impact sur la pêche industrielle de RASTRO.

Introduction

Des systèmes de surveillance des bateaux de pêche (vessels monitoring systems - VMS) sont implémentés partout dans le monde depuis le milieu des années 90 (OCDE, 2005). Ils sont considérés comme un premier outil pour garantir l'exécution des mesures de gestion de la pêche. Dans le contexte du Code de Conduite pour une Pêche Responsable et de son objectif principal de garantir une pêche viable, les activités illégales, non mentionnées et non régulées (illegal, unreported and unregulated - IUU) représentent un problème mondial sérieux et grandissant (FAO 2002).



FIG. 1 – RASTRO V.1 : Interface WebGIS

Les activités de l'IUU portent un préjudice direct à la pêche et empêchent l'accomplissement de mesures viables pour l'évolution, en contribuant à la surpêche et en compromettant ainsi le renouvellement des stocks. A long terme, cette situation conduira à la perte des perspectives socio-économiques, ainsi qu'à des effets négatifs aussi bien sur la disponibilité de la nourriture, que sur l'environnement. Les personnes impliquées dans la pêche IUU essayent d'éviter la détection de leurs activités, en opérant dans des zones où la surveillance et le contrôle sont réduits voir non existants. C'est le cas au Brésil, où les activités IUU sont principalement relatives à :

1. Bateaux nationaux ou étrangers opérant sans autorisations ;
2. Bateaux opérant en zones protégées ;
3. Opération interdite en zones restreintes, incluant celles originaires d'engagements internationaux, tels que les quotas de prises ; et
4. Prises non déclarées comme requis par la réglementation nationale ou par les organisations régionales de gestion (e.g. : Commission Internationale pour la Conservation du Thon dans l'Atlantique (International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas - IC-CAT) et la Commission pour la Conservation des Ressources Marines Vivantes de l'Antarctique (Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources)).

Pour faire face à cette situation, le Gouvernement Fédéral Brésilien a mis en place de nombreux outils proposés par la FAO pour lutter contre la pêche

IUU, tels qu'un programme d'observations à bord des bateaux, des rapports de prises, l'inspection des bateaux dans les ports et au large et empêcher l'accès aux ports pour les bateaux impliqués dans des pêches IUU ainsi que s'opposer à leurs privilèges (FAO, 2002). La dernière mesure à avoir été effectivement mise en place, à l'échelle industrielle, fut le programme de surveillance des bateaux.

Le Programme Brésilien de Surveillance des Bateaux de Pêche Industrielle

Le Programme Brésilien VMS (Programa Nacional de Rastreamento de Embarcações Pesqueiras por Satélite - PREPS) fut institué par l'Instruction Normative Interministerielle n. 02, en date du 4 septembre 2006 (SSAF, 2006a). Il est important de remarquer que le décret n. 4.810/2003 avait déjà établi que, dans le but d'opérer sur les eaux sous la juridiction brésilienne, les propriétaires, les armateurs, ou les bailleurs doivent utiliser des équipements qui permettent à leurs bateaux d'être surveillés, lorsque cela est demandé par le Secrétariat Spécial de l'Aquaculture et de la Pêche - SEAP/PR ou le Ministère de l'Environnement - MOE à l'aide une action judiciaire. Cependant, la première expérience de surveillance dans le cadre du VMS a démarré dès 1999, quand les navires de pêche étrangers loués par les compagnies brésiliennes ont dû s'équiper de systèmes de suivi. De 2001 à 2005, cette flotte a opéré dans les eaux sous la juridiction brésilienne avec une moyenne de 37 sur 60 navires de pêche surveillés par an.

Pendant cette période, 404 voyages vers les eaux territoriales brésiliennes pour pêcher des crabes rouges et des baudroies ont été contrôlés par le Groupe d'Étude des Pêches - GEP de l'université de la Vallée Itajaí (UNIVALI), assigné officiellement pour recevoir, tracer et faire un rapport sur l'activité des navires. Le premier problème auquel ils ont dû faire face dans cette expérience était le manque de définitions établies par le gouvernement pour les technologies de traçage et les pratiques de contrôle. Délivrer la position et la date des navires toutes les 4 heures était suffisant pour certifier que n'importe quel fournisseur et navire de service de traçage opéraient légalement sur le rivage brésilien. Par conséquence, les industriels de la pêche ont loué des services à bas coût juste pour satisfaire les obligations du gouvernement et lancer légalement leur opérations. Donc, la plupart des compagnies de pêche ont

choisi un système de traçage pour fournir un service simple à bas cout qui délivre à une liste d'emails du GEP le nom, la date, la latitude et la longitude des navires (CABRAL et al, 2003).



FIG. 2 – La trace d'un simple navire (CABRAL et al, 2003)

Début 2001, la GEP s'est retrouvé avec de grande quantité de données arrivant constamment par mail, et avec une procédure complexe impliquant une personne à temps plein pour recevoir, lire et entrer dans un logiciel bureautique de SIG les données des positions qui arrivaient. Sans mentionner les rapports à fournir deux fois par semaine et la possibilité d'erreurs humaines dues à des étapes non automatisées. Pendant ce temps, nous étions, au Laboratoire de Calcul Appliqué (G10), en train d'expérimenter des technologies de WebSIG. Nous avons trouvé que le problème auquel le GEP était confronté était un bon challenge pour mettre en pratique nos compétences. La première version de RASTRO (Figure 1) a été développée pour résoudre cette situation. Le système était une série de scripts shell et Web qui réalisaient diverses tâches, incluant la récupération, le traitement des données, la génération du shapefile, la visualisation dynamique des données sur des cartes pour le Web et pour des rapports à la demande (CABRAL et al, 2003).

En plus du problème auquel la GEP a dû faire face, l'expérience avec la première version de RASTRO a montré plusieurs contraintes opérationnelles et de nouveaux problèmes, malgré la grande importance qui a été donnée à la compréhension des contraintes de contrôle légal et les stratégies de pêche des navires. La juridiction des agences gouverne-

mentales se superpose et les faibles définitions des technologies de traçage, des services, et des pratiques opérationnelles, pointées plus tôt, ont été la base pour le développement du PREPS. En regardant le système d'information lui-même, il a constitué une expérience éclairante et fructueuse pour la version de RASTRO en préparation. Les protocoles de communication et les formats de données représentaient les besoins les plus importants qui devaient être officiellement définies par le gouvernement pour un programme VMS à grande échelle tel que le PREPS. Au cours des sessions suivantes de ce document, nous présentons la version 3 de RASTRO non pas comme une évolution de la version précédente, mais plutôt comme le résultat du déploiement des concepts et des technologies à l'état de l'art de l'information technologique pour atteindre les besoins généraux du PREPS :

1. Communications entre les serveurs externes et les clients réalisées avec des WebServices standard ;
2. Utilisation des technologies open source ;
3. Fonctionnalité pour réaliser l'accréditation des fournisseurs de données de traçage; la procédure de permission des navires; audit des opération de(s) navire(s); contrôle et registre des zones restreintes (contrôle réalisé par des agents); gestion des traces des historiques des transgressions de la loi et amélioration des mesures; et alarme de détresses ;
4. Les WebSIG doivent utiliser les standards d'interopérabilité de l'OGC - Open Geospatial Consortium (WMS et WFS); et
5. Applications basées sur internet avec contrôles d'accès.

Développement de la version 3 de RASTRO

Le développement de la version 3 de RASTRO a pris presque 20 mois pour une équipe de 14 personnes, incluant des étudiants en Science de l'Informatique. L'utilisation du système a débutée en janvier 2007, en phase de test, avec une nouvelle version mensuelle. En juillet le système était déjà entièrement fonctionnel, supervisant 298 navires sur une estimation de 3 500 navires de pêche industriels.

Les technologies open source

Les technologies open source sur lesquelles l'application est compilée sont indiquées Figure 2, en fonction de son architecture. Linux OpenSUSE 10.2

est le système d'exploitation sous-jacent à la fois sur les serveurs web et de base de données. PostgreSQL est le SGDB qui, avec l'extension PostGIS, gère les données spatiales et non spatiales. Les requêtes du côté serveur web sont exécutées de deux manières : les requêtes sur les données non spatiales sont exécutées avec PHP, tandis que MapServer réalise celle des données spatiales, générant des cartes dynamiques pour être visualisées via KaMap.

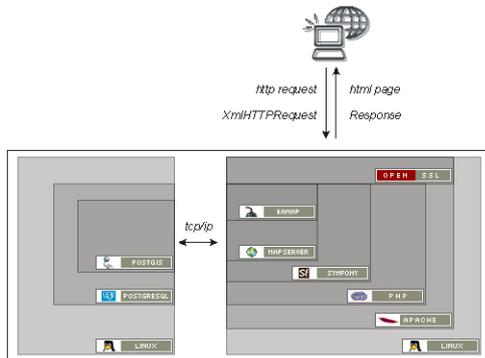


FIG. 3 – Les technologies open source utilisées par l'application RASTRO.

L'application complète a été développée avec le concept Orienté-Objet, sur trois couches (par exemple, modèle, contrôle, vue) en utilisant le framework Symfony. Pour les utilisateurs, les requêtes sont arrangées d'une manière sûre (par exemple en utilisant OpenSSL) soit d'une manière synchronisée par HTTP request, ou d'une manière asynchrone en utilisant Ajax (XmlHttpRequest).

Les Web Services standard

RASTRO utilise trois types de Webservice (Figure 3). Le premier a été développé pour être officiellement adopté par le gouvernement à travers la Normative Instruction n. 20, du 15 septembre 2006 (SSAF, 2006b). Dans le but de fournir des données au programme PREPS, une société fournisseur de données de traçage a besoin d'être accréditée après avoir été conforme aux tests des standards de Webservice WMS (VMS-WSS). Puisque RASTRO est un WebSIG, il était naturel d'adopter les standards des Services Web de l'OGC (OWS). Dans cette version, le système utilise les Mapping Specification (WMS) et les Web Feature Specification (WFS) pour la distribution et l'accès des données spatiales (c'est à dire pour fournir des cartes de zones restreintes ou afficher la température des eaux de surface de la mer).

Enfin, le dernier service Web fournit des données

(nom du navire, caractéristiques et distances des opérations sur certaine période) pour le Federal Government Diesel Subsidy. Malheureusement, jusqu'ici, aucun effort n'a été entrepris pour créer un standard pour ce Web service.

L'architecture du système

Le système fonctionne avec deux serveurs en utilisant les technologies présentées plus haut (Figure 2). Dans le serveur de base de données (Serveur DB), en plus des processus de gestion des données, cela vaut de mentionner les agents (Figure 3). Après avoir tracer la réception des données à travers les VMS-WSS, ils sont en charge du déclenchement et la réalisation de plusieurs analyses :

1. données des capteurs des navires : recherche de signaux de détresse ou traçage des problèmes de batteries du matériels, communication de ces données aux Brazilian Navy-MB (SALVAMAR/SAR) ;
2. données de navigation : vérification si le navire est en navigation/opération dans des zones restreintes ou protégées ;
3. données temporelles : vérifie si des données de traçage ont été envoyées à l'heure (chaque heure avec un vide inférieur à 4 heures) ;
4. remarque CCAMLR : vérifie si les données de traçage des navires sont dans la zone CCAMLR, communication de ces données à cette organisation en utilisant le format NAF de données VMS (CCAMLR, 2005).

Côté serveur Web, une fois trouvé le Web service VMS-WSS, OWS et du programme de Subvention Diesel. Sur ce serveur, MapServer 4.10.2 prend en charge des requêtes OWS comme serveur et client.

Interface

L'interface de RASTRO a été personnalisé pour les besoins de PREPS. Donc, chaque Institution du Gouvernement qui gère une partie des opérations du Programme (SEAP/PR, MOE, et MB) et a un ensemble de fonctionnalités spécifiques disponibles (par exemple : alerte de détresse pour le MB). Les sociétés de données de traçage et les propriétaires de navires, les armateurs, bailleurs de navires ont également accès au système. Il est limité aux navires qui sont sous leur responsabilité officielle, bien sûr.

Le WebSIG se comporte de la même façon, autorise l'accès aux fonctionnalités en fonction du niveau de l'utilisateur. Construit au dessus du framework KaMap, l'interface fournit un ensemble d'ou-

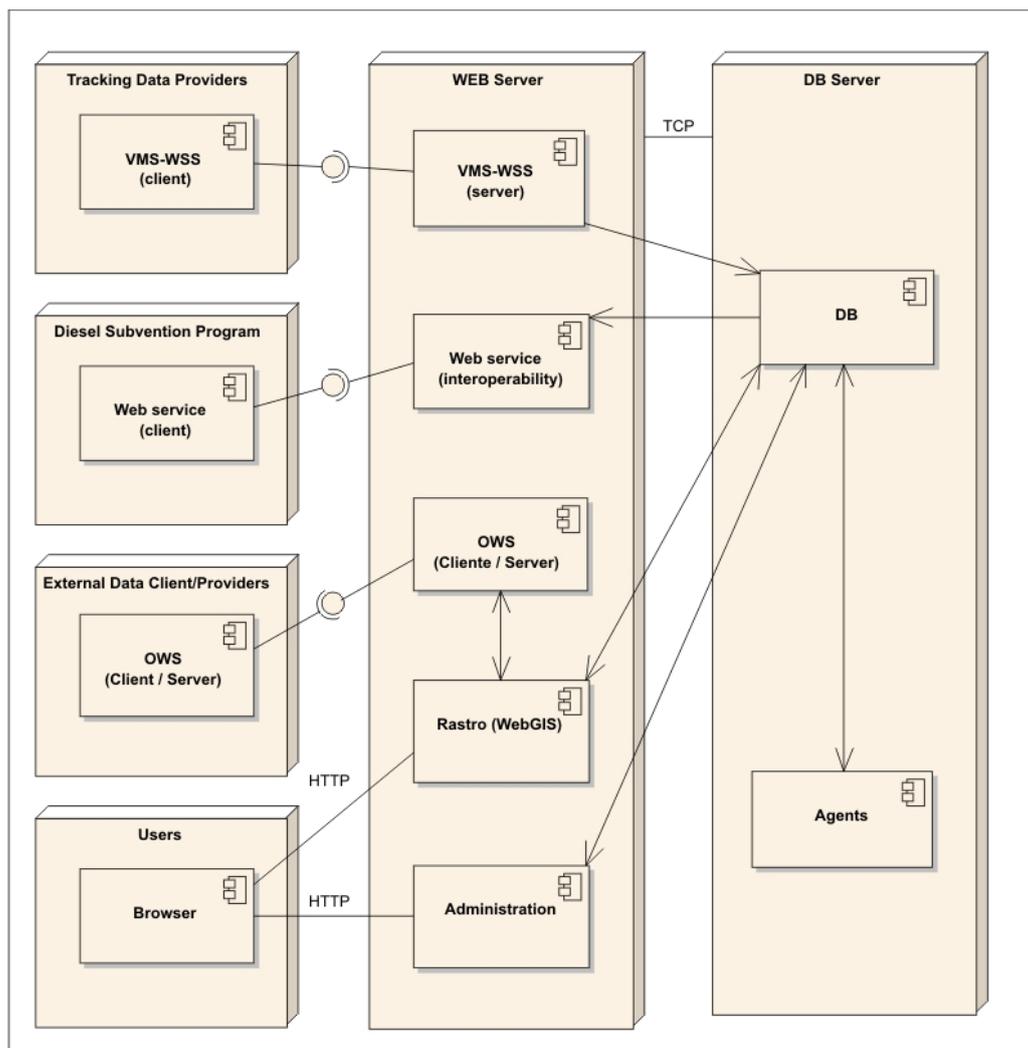


FIG. 4 – Architecture du système.

tils étendu, personnalisé pour gérer la surveillance des procédures pour chacun des opérateurs. Ces outils sont présentés à la Figure 5. Les opérations de WebSIG de base sont disponibles avec la boîte outil de Navigation (a), comme le déplacement, les zoom avant et arrière, la réinitialisation, l'affichage de la légende, les mesures, les buffers, et la sauvegarde de la carte. Le curseur est utilisé pour réaliser des requêtes d'information sur les navires sur la carte elle-même (b), ainsi que pour définir un point pour les opérations de buffer, qui retournent une liste de navires à une distance définie. Cette fonctionnalité est importante pour les procédures de sauvetage des MB (SALVAMAR/SAR), puisqu'il peut être plus rapide de dérouter un navire qui est plus proche du navire en détresse que d'envoyer un autre moyen de sauvetage.

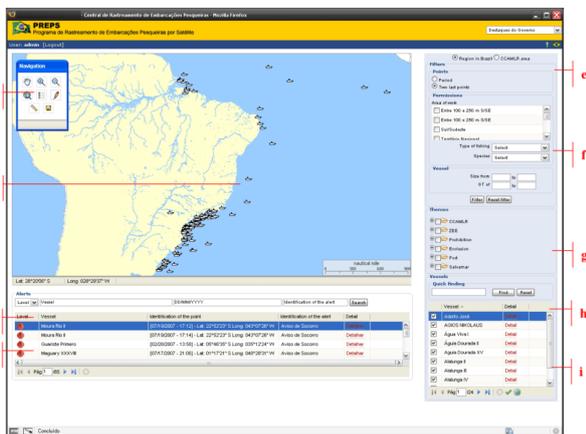


FIG. 5 – Interface WebSIG d'administration de RAS-TRO.

La Figure 5 (c) et (d) affiche la zone d'alerte. Dans (c), des filtres d'alertes sont disponibles basés sur les besoins des opérateurs : niveau (intervention, attention, observation); nom des navires; avarie; type d'alerte. Une liste de résultat est affichée en (d). D'autres filtres sont disponibles dans le système également : l'utilisateur peut voir les deux dernières coordonnées ou auditer les opérations pour une période donnée (f); et visualiser en fonction des permis des navires, espèces cibles, type de pêche, et caractéristiques des navires (par exemple la taille). Une recherche rapide des navires est disponible en (h), tandis que en (i) l'utilisateur peut choisir un ou plusieurs navire(s) à visualiser.

La langue de l'interface peut être changée du portugais à l'anglais (e) dans le but de permettre les utilisateurs étrangers (par exemple les officiels du

CCAMLR) de naviguer facilement dans le système. Enfin, la liste des cartes thématiques (h) inclue des thèmes tels que les zones d'exclusion et de protection, les zones SAR et la bathymétrie.

Un exemple de produit VMS ROSTRO est affiché à la Figure 6, où une zone d'opération de deux navires (1 et 2) peut être identifiée dans le cercle (a).

Conclusion

Notre nouvelle version développée du système d'information de PREPS VMS est novatrice en bien des aspects. D'abord, elle gère une combinaison d'intérêts et de juridictions entre SEAP/PR, MOE et MB. Cette combinaison a été planifiée dans le but d'éviter des conflits d'intérêts et de gâcher des ressources humaines et financières. En même temps, l'intention est d'augmenter l'efficacité de la gestion et du contrôle de la pêche commerciale. À partir de cette perspective, c'est la première caractéristique innovante qui promeut les initiatives de co-gestion. En second lieu, pas seulement le Gouvernement Fédérale est en charge des opérations. Quand un navire a un tonnage brut supérieur ou égal à 50 tonnes, ou si sa longueur est supérieure ou égale à 15 mètres, le propriétaire du navire, l'armateur, ou le bailleur du navire doivent adhérer au PREPS. En conséquence, l'apport de ces derniers est intégré au processus de surveillance des navires. Cela peut être considéré comme étant la seconde innovation du PREPS.

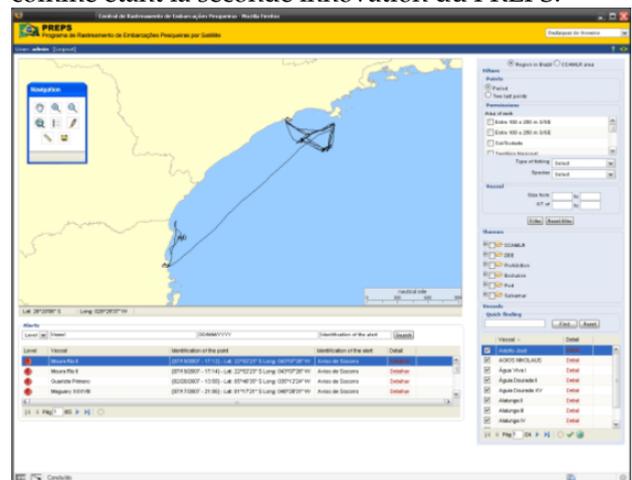


FIG. 6 – Exemple de surveillance des bateaux de pêche avec identification de la zone d'opération.

C'est dans leurs plus grand intérêt de maintenir à long terme le potentiel de prises dans les pêcheries. Pas par coïncidence, c'est également l'intérêt

du Gouvernement. Par conséquent, PREPS a formellement établi la reponsabilité du secteur productif lié à ses performances, par exemple, lors de la reconnaissance des zones halieutiques et de la fourniture des données récupérées à ces zones. Ces éléments sont essentiels pour commercer proprement avec les ressources de pêche. Lors du développement du PREPS, le Gouvernement a rendu les entreprises co-responsables du futur de sa pêche dans les eaux nationales. Fournissant leur accès à RASTRO, le gouvernement a rendu la procédure transparente, tout en incluant les efforts du secteur productif dans un ensemble d'outils qui éventuellement peut amener à une pêche responsable.

Troisièmement, notre système représente une innovation technologique. Le caractère pionnier dans lequel les problèmes de télémétrie (traçage) ont été abordés mérite l'attention. La proposition du standard du Web service pour l'opération RASTRO a été possible pour n'importe quelle société disposée à fournir des services de traçage pour proposer l'accréditation comme fournisseur de données de traçage. En d'autres mots, cette standardisation profite non seulement au Gouvernement, qui a des conditions faciles pour intégrer des données de traçage envoyées par différentes sociétés de traçage. Les sociétés de traçage peuvent établir elles-mêmes dans un marché libre et non faussé, contrairement à la situation de monopole que les autres pays ont expérimenté pour ce type de service. Par conséquent, le marché ajustera la qualité et le coût de la concurrence, avec des impacts positifs pour le PREPS et le secteur productif.

Quatrièmement, le système utilise des technologies et des architectures à l'état de l'art, permettant le SEA/PR, le MOE et le MB d'agir dans leur responsabilité à partir d'un seul système. Cela permet au système d'information de gérer la planification et les décisions opérées d'une manière partagée. C'est-à-dire, la même information peut être utilisée, par exemple par le MOE pour inspecter des zones spécifiques, par le SEAP/PR pour contrôler certaines opérations de la flotte, et par le MB pour trouver les navires à n'importe quel moment qui constituent une menace à la sécurité à la zone.

Enfin, la cinquième élément innovant est l'interopérabilité du système de traçage avec les autres systèmes gouvernementaux. La conception du système développé pour le PREPS permet la communication des données avec un système pour gérer la subvention pour le diesel, avec un système automatisé pour la gestion des permissions de pêche, et des systèmes

conformes OWS.

Remerciements

L'auteur voudrait remercier l'importance des Agences et des Officiels Gouvernementaux dans la procédure de modélisation du système, spécialement le SEAP/PR pour l'aide financière donnée au développement du projet.

Bibliographie

- [1] RASTRO : Internet Based Tracking System for Fisheries Control Proc. Fifth International Symposium on GIS and Computer Cartography for Coastal Zone Management.
- [2] Automated satellite-linked Vessel, Monitoring Systems (VMS) www.ccamlr.org/pu/e/e_pubs/cm/05-06/10-04.pdf
- [Food and Agriculture Organization] Code of Conduct for Responsible Fishery Practice, 2002 <www.fao.org/FI/agreem/codecond/ficonde.asp>
- [3] www.high-seas.org/docs/hstf_vms_final1.pdf
- [Special Secretariat of Aquaculture and Fisheries] Inter-ministerial Normative Instruction n. 02/2006, 2006a, Brasilia.

Rafael Medeiros Sperb, PhD
Laboratório de Computação Aplicada - G10
Environmental Engineering graduation course
Universidade do Vale do Itajaí - Univali
Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar
Rua Uruguai, 458, Centro - Cx.Postal 360
CEP 88302-202 - Itajaí/SC
Telephone number : +55 (47) 3341-7960
[rsperb AT univali.br](mailto:rsperb@univali.br)

Rédacteur en chef :Tyler Mitchell - [tmitchell AT osgeo.org](mailto:tmitchell@osgeo.org)**Éditeur, actualités :**

Jason Fournier

Éditeur, Études de cas :

Micha Silver

Éditeur, Zoom sur un projet :

Martin Wegmann

Éditeur, Études d'intégration :

Martin Wegmann

Éditeur, Cours de programmation :

Landon Blake

Éditeur, Rapport d'événements :

Jeff McKenna

Éditeur, Études thématiques :

Dr. Markus Lupp

Responsable relecture :

Daniel Ames

Remerciements

Divers relecteurs & le projet actualités de GRASS

Le *Journal de l'OSGeo* est une publication de la *Fondation OSGeo*. La base de ce journal, le source du style $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$ a été généreusement fournie par l'équipe éditoriale de l'actualité de GRASS et R.



Ce travail est sous licence Creative Commons Paternité-Pas de Modification version 3.0. Pour voir un exemplaire de cette licence, rendez-vous sur :

<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/3.0/deed.fr> ou envoyez une demande À Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.



the OSGeo Journal url for submitting articles, more details concerning submission instructions can be found on the OSGeo homepage. Tous les articles sous copyright par leurs auteurs respectifs. Merci d'utiliser l'URL du Journal OSGeo pour envoyer vos articles ; de plus amples détails concernant les instructions d'envoi sont disponibles sur la page d'accueil d'OSGeo.

Journal en ligne : <http://www.osgeo.org/journal>

Site Internet de l'OSGeo : <http://www.osgeo.org>

Contact mail de l'OSGeo, PO Box 4844, Williams Lake, British Columbia, Canada, V2G 2V8

**ISSN 1994-1897**