

## VALIDATION DE SST SATELLITE DANS LE GOLFE DE GUINEE

**Dominique DAGORNE (1), Nicolas KOLODZIEJCZYK (2), Bernard BOURLES (2)  
et Pierre LE BORGNE (3)**

(1) IRD, Centre de Bretagne , Intervention à la Mer et Observatoires Océaniques, France

(2) IRD, Centre de Bretagne ; IRD - LEGOS, France

(3) Météo-France - Centre de Météorologie Spatiale, Lannion, France

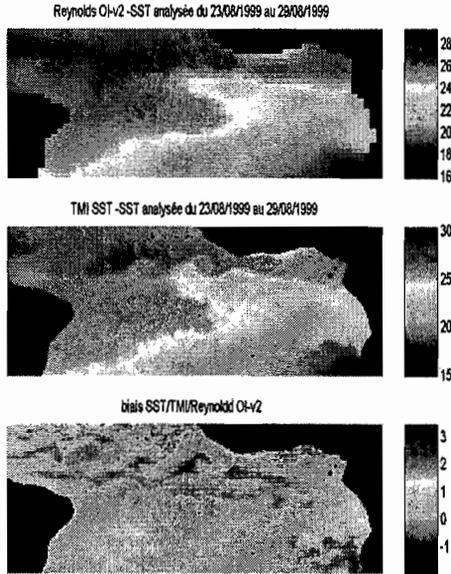
La connaissance du climat régional, en particulier celui de mécanisme de **la mousson ouest Africaine**, est fortement conditionnée par les gradients d'énergie méridiens au niveau de l'interface océan-atmosphère dans le **Golfe de Guinée**. Le calcul du bilan thermique dépend, entre autres paramètres (radiation solaire, vent, humidité,...), de la température de **surface de la mer (ou SST)** qui est un des facteurs clé des mécanismes de compréhension des phénomènes tant atmosphérique (flux de chaleur turbulents), qu'océanique (circulation en profondeur), de par sa variabilité aux échelles saisonnières et interannuelle.

Cette étude consiste en la validation de divers champs de SST restituées par satellite, via la comparaison de champs analysés et de mesures in-situ au moyen de capteurs supportés par des bouées (fixes, dérivantes) ou de navires.

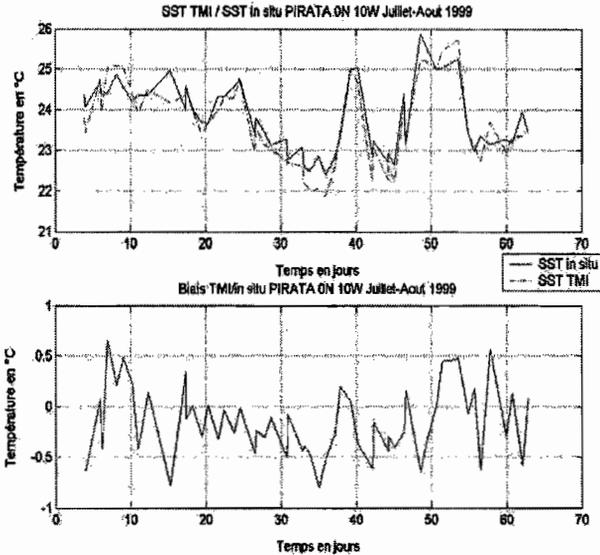
La SST est restituée classiquement par mesure dans **l'Infra-Rouge Thermique** à partir de radiomètres sur des **orbites « défilants »** (ex : NOAA/AVHRR) à raison de 2 passages par jour (sans recouvrement à l'équateur) et une résolution de 4 km (hors acquisition directe). Cette technique est sujette à de nombreuses limitations, en particulier en raison d'une forte couverture nuageuse (opaque au rayonnement IR) dans cette zone rendant l'observation « instantanée » (journalière) quasi impossible. L'utilisation de plate-forme « **géostationnaire** » jusqu'à 48 slots/jour avec une résolution 3-5 km permet grâce à la grande répétitivité, l'élaboration de synthèse infra-journalière (3H-12H) qui palie cet inconvénient pour peu que cette couverture nuageuse ne soit pas permanente. Depuis Juillet 2004 des produits (MSG : Météosat Seconde Génération) à une bonne résolution spatiale permettent l'utilisation de telles données.

Il existe également depuis 1998, des produits SST satellite obtenus par mesures « **micro-ondes** » (TMI : TRMM Microwave Imager) qui présentent l'avantage de s'affranchir des zones nuageuses, en contre partie d'une faible résolution spatiale (25 km) et l'impossibilité de restitution près des côtes (continent, île). Embarqués sur des satellites défilant, l'échantillonnage journalier reste faible, le meilleur compromis est obtenu par une synthèse de 3 jours de données.

Comparaison SST TMI – Analyse Reynolds (Semaine 23-29 août 1999) : Les ondes tropicales d’instabilité (TIW) de cisaillement le long des fronts thermiques de l’upwelling équatorial apparaissent sur les images TMI, et non sur l’analyse de Reynolds.



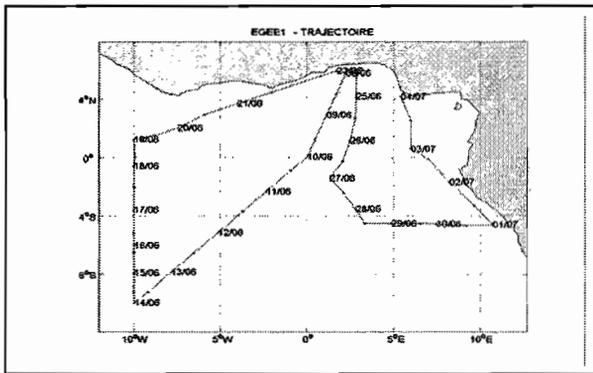
Comparaison SST TMI-PIRATA (Juillet - août 1999)



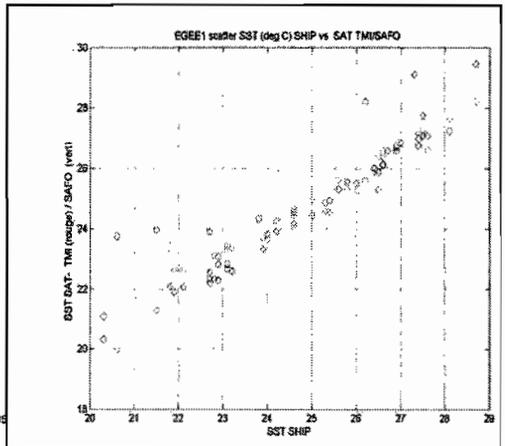
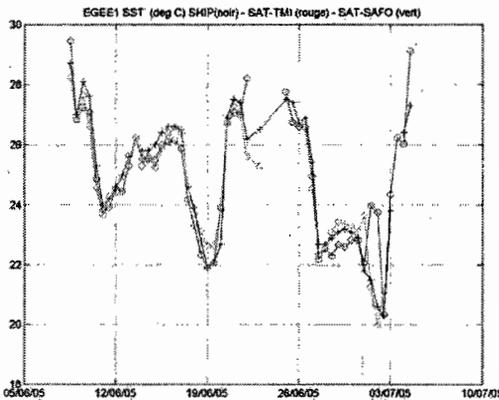
Résumé statistique entre les mesures de SST (en °C) *in situ* (PIRATA, bouées dérivantes SVP) et les mesures satellite TMI au cours des mois de juillet et août 1999 (2001 pour 0N-0E)

Bouées PIRATA Localisation	TMI SST		Temp. In Situ		Biais		Corr.	Bouées SVP Zones	TMI SST		Temp. In Situ		Biais		
	Moy.	STD	Moy.	STD	Moy.	STD			Moy.	STD	Moy.	STD	Moy.	STD	Corr.
0N -0W	24,41	1,32	24,70	1,21	-0,29	0,37	95,9%	G.Guinée	28,27	1,19	28,36	1,23	-0,10	0,33	97,94%
0N -10W	23,68	0,87	23,85	1,11	-0,17	0,36	93,8%	Atl.Ouest	27,67	0,55	27,79	0,53	-0,10	0,40	97,94%
0N -23W	25,61	0,58	25,80	0,49	-0,19	0,30	85,2%	Atl. Equat.	27,84	0,57	27,98	0,52	-0,15	0,42	96,88%

La validation des mesures satellite TMI et MSG est illustrée ci-dessous lors du suivi opérationnel des champs de SST, obtenus simultanément lors de la campagne océanographique du programme AMMA EGEE-1 réalisée à bord du N/O Le Suroit à partir de Cotonou (juin 2005). Pendant cette campagne, le développement de l'upwelling équatorial a été particulièrement remarquable, avec une très forte anomalie négative, et l'observation d'ondes tropicales à la signature thermique très marquée.

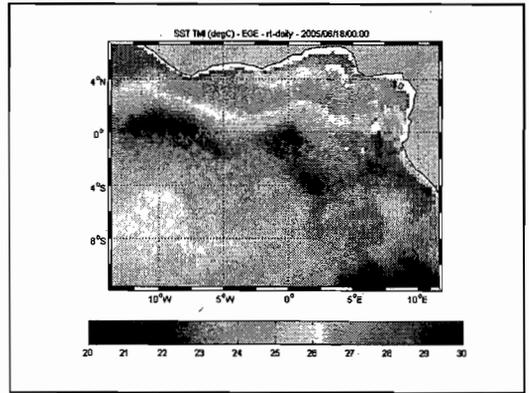
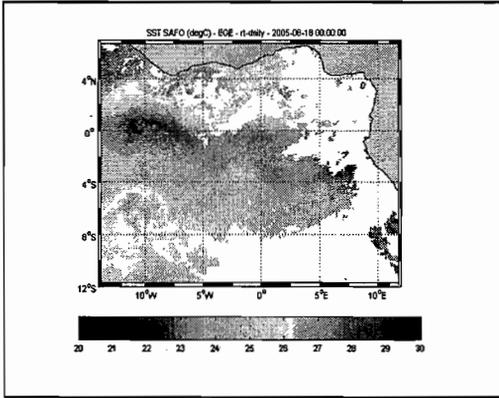


Positions et dates pendant EGEE1



Comparaison des restitutions satellites TMI ( rouge) et MSG (vert) et in-situ (noir) obtenues à partir du thermosalinographe du N/O Le Suroit

- évolution temporelle pendant la campagne
- scatter-plot SST in situ – satellite



Les images ci-dessus montrent, à la date du 18 juin 2005, les restitutions satellite MSG (Satellite Application Facilities Ocean (SAFO) EUMETSAT : Météosat 8, synthèse 12H - 10 km) et TMI (Remote Sensing System – NASA , synthèse 3 jours – 25 km) des eaux chaudes dans le nord de la zone et des ondulations signature de l'upwelling équatorial qui traduit l'arrivée en surface d'eau profonde froide (« cold tongue »). On remarque également un refroidissement des zones côtières des pays du golfe, caractéristique d'un upwelling côtier.

### **Conclusions**

Les observations des données des champs de SST interpolés ont mis en évidence certaines « lacunes » dans le Golfe de Guinée. Ceci est dû principalement au manque de données in-situ et satellites de l'analyse avec une résolution spatio-temporelle faible, et pour conséquence l'impossibilité de révéler des phénomènes méso-échelle associés à la dynamique océanique (upwelling, fronts thermiques, tourbillons).

Les champs de SST « micro-ondes » sont quantitativement de bonne qualité, au regard des mesures in-situ. Les ordres de grandeurs de la précision obtenue permettent une validation de ces mesures, d'autant plus intéressante que celles-ci ne sont pas gênées par la couverture nuageuse très défavorable comme cela peut être le cas à partir des canaux infra-rouge. Ces données révèlent l'ensemble du champ de SST à une résolution moyenne, mais sont inutilisables près des côtes (pays du golfe de Guinée, îles : São Tomé, Anobon, Malabo,... ), compte tenu de l'impossibilité de restitution par ce type de mesures et de la synthèse de plusieurs orbites sur 3 jours qui tend à surestimer les températures en ces zones.

La disponibilité récente de données MSG ouvre d'autres voies. Les synthèses semi-journalières présentent une très bonne qualité : couverture , résolution , précision, notamment sur les zones côtières, sous réserve d'une couverture nuageuse « acceptable » et d'une détection rigoureuse des nuages, par rapport aux produits obtenus par satellites défilants de trop faible résolution temporelle.

Ceci est confirmé par la très bonne restitution, à échelle infra-journalière pour MSG, des mesures de SST obtenues par ces moyens satellites et celles in-situ recueillies pendant les premières campagnes océanographique EGEE, en particulier le suivi de très forts gradients de température observés lors des traversées des ondes tropicales, particulièrement marquées pendant le développement de l'upwelling équatorial de juin 2005



**Afrikaanse Moesson Multidisciplinaire Analyse**  
**Afrikanske Monsun : Multidisplinaere Analyser**  
**Analisi Multidisciplinare per il Monsone Africano**  
**Analisis Multidisciplinar de los Monzones Africanos**  
**Afrikanischer Monsun : Multidisziplinäre Analysen**  
**Analyses Multidisciplinaires de la Mousson Africaine**

## **African Monsoon Multidisciplinary Analyses**

### **1<sup>st</sup> International Conference**

**Dakar, 28<sup>th</sup> November – 4<sup>th</sup> December 2005**

### **Extended abstracts**

Isabelle Genau, Sally Marsh, Jim McQuaid, Jean-Luc Redelsperger,  
Christopher Thorncroft and Elisabeth van den Akker (Editors)

AMMA International

**Conference organisation:**

Bernard Bourles, Amadou Gaye, Jim McQuaid, Elisabeth van den Akker

**English and French editing :**

Jean-Luc Redelsperger , Chris Thorncroft, Isabelle Genau

**Typesetting:**

Sally Marsh, Isabelle Genau, Elisabeth van den Akker

**Printing and binding:**

Corlet Numérique  
14110 Condé-sur-Noireau  
France  
numeric@corlet.fr

**Copyright** © AMMA International 2006

**AMMA International Project Office**

IPSL/UPMC  
Post Box 100  
4, Place Jussieu  
75252 PARIS cedex 5

Web : <http://www.amma-international.org/>

Email [amma.office@ipsl.jussieu.fr](mailto:amma.office@ipsl.jussieu.fr)

Tel. +33 (0) 1 44 27 48 66

Fax +33 (0) 1 44 27 49 93

All rights reserved.

**Back page photo:** (Françoise Guichard, Laurent Kergoat)

Convective wind system with aerosols, named "haboob", Hombori in Mali, West Africa.