

## Editorial

# LE PARTENARIAT IGOS APPROCHE DE SON 5<sup>ÈME</sup> ANNIVERSAIRE

par Walter Ederlen & Greg Withee  
Co-Présidents du Partenariat IGOS

**A** l'approche du 5<sup>ème</sup> anniversaire de la création du partenariat IGOS, nous avons naturellement tendance à nous pencher sur les progrès accomplis et à réfléchir sur notre objectif de définir une stratégie globale d'observation faisant appel à des mesures intégrées satellitaires et *in-situ*. En particulier, nous sommes heureux de constater que nombre de Thèmes d'IGOS devraient franchir une étape importante cette année en achevant la préparation des rapports de Thème. Ceci constitue un résultat essentiel du processus IGOS sur les thèmes dans la mesure où ces nouveaux rapports seront utilisés par les partenaires pour établir les spécifications de missions, faciliter la coopération internationale et engager de plus grands échanges en terme de politique et d'information technique. De plus, les rapports des Thèmes permettent de consolider des ensembles cohérents de spécifications des utilisateurs, aide précieuse à la transition de "l'expérimentation vers l'opérationnel" dans les domaines spécifiques couverts par les Thèmes.

### Mise en œuvre des Thèmes d'IGOS :

Nous voudrions indiquer ci-dessous quelques unes des étapes franchies par les Thèmes d'IGOS :

- Après la publication du rapport sur le Thème Océan en janvier 2001, un processus de réévaluation est en cours afin de réviser et mettre à jour le Thème d'ici 2004. Ceci constituera la première réévaluation entreprise par IGOS pour mettre à jour un rapport de thème, apportant ainsi une démonstration pratique du caractère cyclique de l'ensemble du processus IGOS.
- Une Équipe formée autour du Thème du Carbone a établi un Rapport qui doit être examiné au cours de la réunion de juin 2003 des Partenaires. Ce rapport a pour objectif d'indiquer les lignes directrices à court terme et pour la prochaine décennie en ce qui concerne la mise en œuvre d'une stratégie d'observation du carbone mieux adaptée.
- Le premier jet d'un Rapport sur le Cycle



◀ Greg Withee  
(NOAA)

▲ Walter Ederlen  
(UNESCO)

de l'Eau est en cours d'élaboration pour présentation à la réunion des Partenaires de juin.

- L'Équipe du Thème sur les Géorisques a préparé une ébauche de rapport focalisé sur les volcans, les tremblements de terre et les instabilités des sols pour présentation au cours de la réunion de juin des Partenaires. Leur rapport final doit être terminé avant la fin de l'année.
- L'équipe du Thème sur la Chimie de l'Atmosphère a l'intention de présenter son rapport d'ici la fin de l'année.
- L'équipe du sous Thème sur les Récifs Coralliens a préparé une ébauche de rapport pour présentation à la réunion de juin des Partenaires.

Nous anticipons également une décision formelle, au cours de la réunion de juin, sur le lancement d'un Thème IGOS sur les Zones Côtières, une configuration unique, pour l'observation de la Terre, de convergence des systèmes océanique, terrestre et biologique. La composition de l'équipe chargée de ce Thème inclura des représentants d'IGOS et d'Organisations non gouvernementales associées ainsi que des membres des communautés scientifiques et économiques.

### Autres éléments du processus IGOS :

Alors que les partenaires d'IGOS avaient fixé, pour cette année, une priorité majeure au développement des Thèmes, nous avons également participé activement à l'organisation d'ateliers de travail sur les Thèmes et assuré une présence notable au cours de manifestations relatives à l'Observation de la Terre. Par exemple, IGOS a organisé un

atelier de travail au cours du Sommet Mondial sur le Développement Durable de Johannesburg sur le rôle des systèmes d'observation pour le développement durable, en abordant l'enjeu majeur suivant : *Comment intégrer les données d'observation environnementale avec celles de l'information socio-économique pour améliorer les processus de décision ?* Un autre exemple est fourni par l'organisation, en juin 2003, par l'UNESCO,

d'une réunion à haut niveau sur l'observation globale de la Terre à l'intention des Ambassadeurs et des Délégués permanents des États membres de l'UNESCO.

Le Partenariat IGOS a aussi joué un rôle central dans l'organisation et la focalisation d'un Sommet sur l'Observation de la Terre, que les États-Unis devraient accueillir à la fin juillet 2003, dans l'optique d'établir les fondements d'une démarche pour établir un système international, exhaustif, intégré et pérenne d'observation de la Terre.

### Le Principe d'un Partenariat basé sur "le meilleur effort" :

Les Partenaires d'IGOS ont continué de faire, chaque année, des contributions significatives aux Thèmes d'IGOS et à la mise en œuvre des objectifs de la stratégie d'IGOS. Maintenant, après 5 ans, nous commençons juste à glaner le fruit de certains de nos efforts à long terme et à prendre conscience de la différence que ce partenariat peut engendrer. ■

## Sommaire

Deuxième Rapport sur l'adéquation des GCOS	p 2
Le Partenariat IGOS de Type 2 au WSSD	p 3
Le Thème des Géorisques : une mise à jour	p 4



# DEUXIÈME RAPPORT SUR L'ADÉQUATION DES SYSTÈMES D'OBSERVATION GLOBALE DU CLIMAT POUR LA MISE EN ŒUVRE DE L'UNFCCC

## RECOMMANDATION POUR LE DÉVELOPPEMENT DE PRODUITS INTÉGRÉS SUR LE CLIMAT GLOBAL

*Le Système d'Observation Globale du Climat (GCOS) a préparé en 1998 un premier rapport sur l'adéquation des systèmes d'observation globale du climat pour la mise en œuvre de la Convention Cadre des Nations Unies sur Changement de Climat (UNFCCC). Depuis cette date, la Conférence des Partenaires (COP) de l'UNFCCC ainsi que des partenaires individuels et des agences internationales se sont engagés dans un certains nombre d'actions visant à prendre en compte les inadéquations identifiées dans le premier rapport. En 2002, l'Instance Subsidaire de Conseil Scientifique et Technique (SBSTA) de la COP a donné son aval pour la préparation d'un deuxième rapport sur l'adéquation des systèmes d'observation globale du climat à la satisfaction de ses besoins ainsi que de ceux exprimés par le Groupe Intergouvernemental d'Étude du Climat (IPCC). Les buts de ce second rapport étaient d'identifier les progrès accomplis dans le déploiement de réseaux et de systèmes d'observation du climat depuis le premier rapport et d'évaluer dans quelle mesure ces systèmes associés aux nouvelles méthodes d'observation seront aptes à satisfaire les besoins de la Convention. Le Rapport est le fruit des analyses d'experts internationaux sur l'adéquation des systèmes actuels d'observation globale du climat et a fourni l'occasion de mettre en œuvre un processus ouvert de revue.*

Le deuxième rapport arrive à la conclusion que des améliorations et des progrès dans la mise en place de systèmes d'observation globale du climat ont été accomplis, en particulier en ce qui concerne l'utilisation de l'information satellitaire et la fourniture de certaines observations relatives aux océans. D'un autre côté, le rapport souligne que la mise en place de réseaux terrestres est loin d'être achevée, que les réseaux océanographiques ont une couverture insuffisante et ne bénéficient pas d'une garantie de pérennité, et que les réseaux atmosphériques n'offrent pas la couverture globale ni la qualité requises. En concordance avec les observations du troisième rapport d'évaluation de l'IPCC, le deuxième rapport sur l'adéquation des moyens conclut qu'il reste de sévères déficiences dans l'aptitude des systèmes

d'observation globale du climat à prendre en compte les besoins identifiés de l'UNFCCC.

Le Comité Directeur du GCOS a identifié dans ce rapport quatre domaines d'action transversaux (du même niveau de haute priorité) comprenant :

1. Adhésion au principe de l'échange libre et sans restrictions aux données, en particulier en ce qui concerne les variables climatiques essentielles (voir Table 1) et la fourniture de ces données aux centres internationaux de données.

- Le SBSTA, de concert avec le secrétariat du GCOS, devrait examiner les règles qui s'appliquent aux contributions nationales en relation avec leurs observations expérimentales ou systématiques (Décision 4/CP.5) de manière à prendre en compte, *inter alia*, une demande spécifique du rapport sur l'Échange des Variables Climatiques et les produits associés et sur la transmission des données et métadonnées présentes et passées aux centres de données internationaux.

2. Acquisition de compétences et amélioration des systèmes - Nécessité d'obtenir des pays leur engagement à mettre en œuvre des systèmes intégrés d'observation globale du climat, construits sur la base d'une association de mesures satellitaires et *in situ* de haute qualité, d'infrastructures dédiées et d'acquisition de savoir-faire ciblée.

- Les pays sont encouragés à contribuer à un mécanisme de financement volontaire (non-UNFCCC) destiné à apporter un soutien au développement de systèmes prioritaires d'observation globale du climat dans les pays en développement et dans certains pays dont l'économie est en phase

de transition, et particulièrement les pays les moins développés et les petits états insulaires en développement.

3. Standardisation des systèmes des terres émergées - Les agences intergouvernementales envisagent d'établir un mécanisme pour préparer des ouvrages de conseil et mettre au point des accords en terme de normes et de régulations sur les systèmes d'observation terrestres, les données et les produits correspondants.

4. Produits intégrés sur le climat global - Il est nécessaire d'institutionnaliser les procédés appropriés pour réaliser et rendre disponibles, de manière pérenne, un ensemble de produits intégrés de qualité sur le climat correspondant aux besoins de l'UNFCCC, y compris la réanalyse de séries homogènes de données historiques. De cette façon, l'attention des "Partenaires" et des agences intergouvernementales pertinents devrait être attirée sur la nécessité de prendre en compte les déficiences des données sous-jacentes et des systèmes d'observation.

D'autres aspects du rapport nécessitent que l'on y prête attention :

- Adhésion aux principes du GCOS sur la surveillance du climat ;
- Sauvetage des données et métadonnées historiques ;
- Utilisation des données sur le climat dans les processus de décision ;
- Nécessité de plans nationaux pour l'observation systématique et le développement de plans d'action et de priorités régionaux ;
- Besoins spécifiques des pays en dévelop-

Table 1	
Domaine	Variables climatiques essentielles qui, à la fois, sont déployables à l'échelle globale et ont un impact élevé en terme de besoins de l'UNFCCC
Atmosphérique (au-dessus des terres émergées, des océans et des glaces)	<b>Surface</b> : Température de l'air, Précipitations, Pression atmosphérique, Bilan radiatif de surface, Force et direction du vent, Vapeur d'eau. <b>Haute atmosphère</b> : Bilan radiatif de la Terre (y compris mesure du rayonnement solaire), Température de la haute Atmosphère (y compris les mesures de radiances MSU), Force et direction du vent, Vapeur d'eau, Propriétés des nuages. <b>Composition</b> : Dioxyde de carbone, Méthane, Ozone, Autre gaz à effet de serre à longue durée de vie, propriétés des Aérosols.
Océanique	<b>Surface</b> : Température océanique de surface, Salinité de surface, Niveau de la Mer Courants, Couleur de l'Océan (activité biologique), pression partielle de Dioxyde de Carbone. <b>Profondeur</b> : Température, Salinité, Courants, Nutriments, Carbone, Traceurs océaniques, Phytoplancton.
Terrestre	Décharge des rivières, Usage de l'Eau, Niveau des Lacs, Couverture neigeuse, Glaciers et calottes glaciaires, Pergélisol, et sols gelés saisonniers, Albedo, Occupation des sols (y compris le type de végétation), Fraction de rayonnement photosynthétique actif absorbée, indice foliaire (LAI), Biomasse, impact des incendies.



(suite de la page 2)

pement, particulièrement de ceux les moins développés et des petits états insulaires en développement, et de certains pays caractérisés par une économie de transition, afin de leur permettre de participer à la collecte d'observations systématiques et à leur utilisation.

#### Produits globaux intégrés sur le climat

Alors que les observations des variables climatiques constituent un pré-requisite essentiel, les utilisateurs de l'information ont besoin de produits et de résultats analysés. De tels produits impliquent généralement l'intégration d'observations au cours du temps et mettent en jeu souvent des observations provenant de différentes sources pour une même variable, telles que des observations *in situ* et satellitaires. Pour chaque produit global et l'ensemble des données qui lui sont associées l'élaboration de routine du produit nécessite un centre d'analyse dédié.

L'extraction de la quantité maximale d'information utile à partir des observations du climat présentes et passées peut être obtenue de manière optimale grâce à des techniques d'analyse, telles que l'assimilation de données et la réanalyse qui prennent en compte divers ensembles de données dans une description exhaustive et cohérente de l'état du système climatique. Ces techniques ont été appliquées

Table 2	
Domaine	Variables largement dépendantes des données satellitaires
Atmosphérique (au-dessus des terres émergées, des océans et des glaces)	Précipitations, Bilan radiatif de la Terre (y compris le rayonnement solaire), Température de la haute Atmosphère (y compris les mesures de radiances MSU), Force et direction du vent (en particulier au-dessus des océans), Vapeur d'eau, Propriétés des nuages, Dioxyde de carbone, Méthane, Ozone, propriétés des aérosols.
Océanique	Température océanique de surface, Niveau de la Mer, Glace de mer, Couleur de l'Océan (activité biologique)
Terrestre	Couverture neigeuse, Glaciers et calottes glaciaires, Pergélisol, et sols gelés saisonniers, Albedo, Occupation des sols (y compris le type de végétation), Fraction de rayonnement photosynthétique actif absorbée, impact des incendies.

aux données atmosphériques sur les cinq dernières décennies, en particulier en ce qui concerne la prévision météorologique. Des améliorations sont nécessaires pour les applications au climat, par exemple en ce qui concerne la surveillance de la variabilité climatique et des tendances ainsi que le suivi de variables liées à la composition atmosphérique et au forçage du système climatique. De plus, la prise en compte de données historiques et des métadonnées qui leur sont associées pourrait améliorer substantiellement la qualité de la plupart des produits et analyses. C'est pour ce dernier aspect que les pays les moins développés pourrait bénéficier d'une aide dans la récupération des enregistrements sur support papier, leur transfert sous forme

numérique et l'archivage permanent.

Il faut une stratégie pour développer et mettre en place un ensemble de produits globaux intégrés sur les variables indiquées dans la Table 2.

En conclusion, le Deuxième rapport sur l'Adéquation des moyens met en lumière un nombre de domaines hautement prioritaires auxquels il est nécessaire que les nations prêtent attention afin de soutenir l'UNFCCC et d'autres impératifs relatifs au climat. Il est urgent de développer des produits globaux fournis en routine et présentant la qualité nécessaire pour permettre aux nations de planifier et de gérer leurs réponses au changement climatique. ■



## LE PARTENARIAT IGOS DE TYPE 2 AU WSSD

par Josef Aschbacher (ESA) et Robert Missotten (UNESCO)

*Le CEOS et IGOS ont obtenu un succès remarquable au Sommet Mondial sur le Développement Durable de Johannesburg. Le Plan d'action, adopté par les Chefs d'États et de Gouvernements, contient un nombre de références spécifiques à l'importance des Observations Globales en faveur du développement durable. Afin de soutenir l'action politique, deux partenariats dits de Type 2 ont été lancés, l'un sur IGOS lui-même et l'autre sur l'éducation et la formation dans le domaine de l'Observation de la Terre. De plus, CEOS, l'un des membres essentiels d'IGOS, s'est engagé dans un programme de prolongement du WSSD qui comporte des actions concrètes sur la gestion des ressources en eau, le changement de climat, la gestion des catastrophes, la cartographie globale et l'éducation, la formation et l'acquisition de compétences.*

Le Partenariat d'IGOS de Type 2 a deux objectifs. En premier lieu, celui de souligner la pertinence des Thèmes IGOS en ce qui concerne le développement durable et, dans la mesure du possible, de mettre en lumière les activités des Thèmes qui s'inscrivent dans les perspectives de Johannesburg. En second lieu, de fournir une visibilité accrue des activités d'IGOS à l'intention de la communauté impliquée dans le développement durable. Ce dernier aspect sera particulièrement utile pour mettre en valeur l'apport du CEOS et d'IGOS au développement durable auprès

de partenaires tiers tels que la Banque Mondiale, les Banques de développement régional, GEF, UNDP ou des institutions similaires qui disposent d'un mandat stratégique à long terme pour apporter un soutien aux activités de développement.

Stimulées par les résultats de Johannesburg, de nombreuses organisations se sont engagées dans des actions concrètes afin d'apporter leur soutien aux initiatives du Sommet. L'une de ces actions est le projet TIGER, initié par l'ESA et auquel se sont associées par la suite nombre d'organi-

sations. Ce projet se focalise sur la gestion, grâce à l'observation de la Terre, des ressources en eau en Afrique. L'UNESCO et l'ESA ont établi un partenariat stratégique (Partenariat International sur l'Hydrologie par Satellite, SHIP) afin de garantir une intégration adéquate des communautés des fournisseurs de données et des utilisateurs. L'initiative TIGER/SHIP a été récemment proposée comme un partenariat de Type 2 avec pour objectif de mieux intégrer les activités TIGER/SHIP avec le partenariat IGOS et ses activités correspondantes au sein des Thèmes concernés. ■



# LE THÈME DES GÉORISQUES : UNE MISE À JOUR

Stuart Marsh (British Geological Survey, Président de l'Équipe du Thème) et Rosalind Helz (United States Geologic Survey, Membre de l'Équipe du Thème)

*L'impact sociétal des Géorisques est énorme. Chaque année ils sont la cause de milliers de victimes, d'encore beaucoup plus de blessés, ils dévastent les maisons et détruisent leurs environnements. Les dégâts causés aux infrastructures se comptent en milliards de n'importe quelle espèce monétaire et font de plus croître le coût des polices d'assurance. Dans la mesure où la population mondiale s'accroît et que de plus en plus de gens vivent ou travaillent dans des zones à risques, les géorisques deviennent de plus en plus des géocatastrophes. La diminution de ces dangers nécessite une meilleure compréhension des risques ainsi qu'une amélioration des moyens de surveillance de ceux-ci et de la gestion de leurs conséquences. En réponse à cette situation critique, les Partenaires d'IGOS ont approuvé la mise en œuvre d'un Thème sur les Géorisques au cours de leur réunion de juin 2002. L'Équipe du Thème s'est réunie de façon régulière depuis lors et à pour objectif de publier son rapport durant le deuxième semestre 2003.*

## Buts du Thème sur les Géorisques

L'Équipe du Thème définira une stratégie pour améliorer la façon dont la société globale assure la prévision, la surveillance et la prise en charge des effets des tremblements de Terre, des éruptions volcaniques, des glissements de terrains et de la subsidence des sols. Le but ultime est de fournir aux décideurs une information en temps voulu fiable et d'un coût justifié, afin d'accroître les capacités de tous les pays à faire face à ces géorisques. La stratégie se focalisera en premier lieu

sur les moyens d'améliorer l'intégration et l'efficacité des systèmes existants d'observation depuis l'espace et au sol ainsi que les systèmes d'information géographique et les techniques de modélisation. Elle identifiera ensuite les déficiences critiques de ces systèmes et suggérera des moyens pour combler ces déficiences au cours de la prochaine décennie.

## Déformation de la surface terrestre : La menace commune à tous les géorisques

Alors qu'ils créent des problèmes similaires à la société, il n'existe pas deux géorisques exactement semblables dans la façon dont ils se produisent. Les tremblements de Terre et les volcans résultent de processus prenant place dans l'intérieur de la Terre au-delà de tout contrôle possible par l'homme. Tandis que les volcans ont généralement un réveil graduel, fournissant des signes avant-coureurs qui peuvent être surveillés, il n'existe pas d'indicateurs comparables fiables en ce qui concerne les tremblements de Terre en préparation. Au contraire en ce qui concerne les glissements de terrains et les phénomènes de subsidence des sols, des processus crustaux à faible profondeur et en surface, dont l'origine est souvent fortement anthropique, se développent. Malgré ces différences, cependant, tous ces risques ont deux éléments en commun : en premier lieu, ils impliquent une déformation de la surface de la Terre et, en second lieu, ils peuvent se produire à une échelle qui est catastrophique pour la population locale.

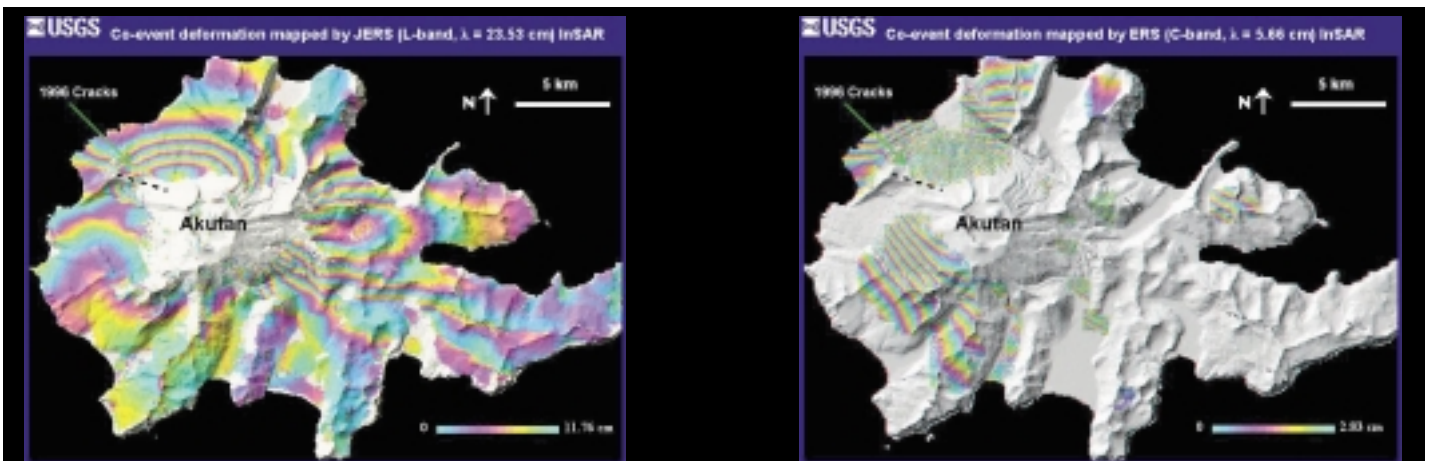
Au cours des 10 dernières années, notre aptitude à suivre les déformations de la surface a été bouleversée par le développement des réseaux de surveillance GPS et l'interférométrie SAR. Nous sommes à l'aube d'un déploiement de plus grande envergure, de la mise en œuvre de tests et de l'application combinée des deux techniques. Par conséquent le temps est venu pour concevoir une stratégie intégrée sur le meilleur moyen de mettre en place une observation globale de la déformation de la

surface associée en particulier à ces géorisques, et menée parallèlement avec la surveillance de paramètres fondamentaux comme la température et la composition de surface. Cette stratégie inclura l'enjeu de diffuser les meilleures pratiques, acquises à partir de quelques situations bien documentées, à l'ensemble des sites importants de géorisques, en prenant en compte les problèmes soulevés, au-delà de la science et de la technologie, par l'accès aux données, le transfert de savoir-faire et la formation.

## L'Interférométrie SAR : un élément critique de la stratégie

L'interférométrie des données d'observation des radar à ouverture synthétique (InSAR) nous permet de détecter, de mesurer et de surveiller des changements infimes de la forme ou de la position relative de la surface de la Terre. Ces résultats nous ouvrent la possibilité de voir si la région cible se déforme, de quelle amplitude est cette déformation et quelle est sa distribution. Notre capacité à tester et à bénéficier de cette technique est limitée par deux facteurs : le nombre limité d'images appropriées et le manque de satellites radar opérant dans les grandes longueurs d'onde (bande L). Ainsi que le montrent les deux images interférométriques ci-dessous, le SAR en bande L permet d'obtenir une cohérence sur un plus large éventail de surfaces couvertes de végétation ou de surfaces naturelles non stabilisées que ne le peuvent les radar à plus courte longueur d'onde (bande C) actuellement disponibles en orbite. Le Thème IGOS sur les Géorisques mettra l'accent sur deux recommandations essentielles : la nécessité de disposer de flux de données SAR plus robustes et plus diversifiées ; et le besoin de validation croisées entre cette technique, qui a l'avantage de fournir des mesures à intervalles réguliers sur de vastes zones, et des données de déformation obtenues grâce à GPS et d'autres techniques au sol, qui fournissent des données à flot continu sur des points spécifiques. ■

À gauche, l'interférogramme, obtenu sur le volcan Akutan dans les îles Aléoutiennes, par l'imagerie SAR bande C du satellite ERS (Lu et coll., JGR, 2000), n'est que localement cohérent (zones arc en ciel). À droite, l'interférogramme obtenu en bande L par le satellite JERS (Lu et coll., GRL, 2003) est caractérisé par un moindre nombre de franges mais offre une cohérence sur la quasi totalité de la surface de l'île, permettant ainsi de voir l'ensemble de la déformation. À ce jour, la mission SAR JERS n'a pas de successeur doté d'un nouvel instrument en bande L et par conséquent ce type d'observation n'est plus disponible.



COMITE EDITORIAL - Pdt : Tillman MOHR (EUMETSAT) - Membres : Leslie KAY (NASA), Colin SUMMERHAYES (GOOS), Robert MISSOTTEN (UNESCO), Leah GOLDFARB (ICSU), Jeff TSCHIRLEY (FAO) - Secrétaire : Dominique FOURNY-DELLOYE (CNES) - Edité par le CNES : 2, place Maurice Quentin - 75001 - Paris, France pour plus d'information contacter : D. FOURNY-DELLOYE, tél. 33(0)1 44.76.75.71 - fax 33(0)1 44.76.78.67 - E-mail: dominique.fournydelloye@cnes.fr