

APPLICATIONS DES DONNEES SIMULEES SPOT A LA TELEDETECTION DU MILIEU INTERDIDAL

L. LOUBERSAC
G. BELBEOCH

CENTRE NATIONAL POUR L'EXPLOITATION DES OCEANS
BREST - FRANCE

La présente étude s'appuie sur les données simulées le 2 août 1981 sur la région de l'estuaire de la Loire et plus particulièrement sur la région de la Pointe St Gildas.

Le but étant d'évaluer les possibilités de SPOT en milieu côtier, le travail s'est en premier lieu focalisé sur le milieu intertidal (zone de balancement des marées). L'intertidal est, en effet, un milieu relativement mal connu et difficile à appréhender par télédétection en raison de sa faible extension géographique générale et de la faible résolution des satellites de ressources terrestre actuels (LANDSAT).

Nous ne considérerons ici que 3 images 512 x 512 correspondant aux 3 canaux XS1, XS2 et XS3 du mode multispectral de SPOT (résolution 20 m x 20 m) acquises à BM + 1 pour un coefficient de marée de 93.

Images brutes (planche A)

Les images brutes des canaux XS1, XS2 et XS3 ainsi que la composition colorée obtenue en codant le canal XS1 en bleu, le canal XS2 en vert, le canal XS3 en rouge, montrent que des structures sont décelables sur la partie découverte de l'estran.

Extraction du domaine intertidal (planche B)

L'élimination de l'eau s'effectue par simple seuillage sur le canal XS3. L'histogramme de cette image montre en effet 2 modes, l'un correspondant au domaine eau, l'autre à la terre (l'eau absorbe fortement l'infrarouge proche).

L'élimination de la terre s'effectue par création en interactif d'un masque dont le contour suit la limite des hautes mer. Lorsque SPOT délivrera des données correspondant à des marées hautes, l'élimination des zones émergées s'effectuera automatiquement.

On remplace les matrices d'origine par 3 nouvelles matrices dans lesquelles l'information eau et terre émergée correspond à des 0 sur les 3 canaux. Il est alors possible de calculer la surface de l'estran découvert pour l'heure marée et le coefficient considéré. Dans notre cas l'estran correspond à 9 516 pixels soit 380,6 hectares (1 pixel = 400 m²).

Structure de l'estran (planche C)

Considérant les nouvelles matrices et leurs histogrammes, il est possible par simple égalisation de rehausser le contraste de la composition colorée. Les histogrammes égalisés (histogrammes cumulés) sont utilisés comme fonctions de transfert pour les 3 composantes rouge, vert et bleu. On discrimine ainsi le domaine algal (rouge car forte réflexion des végétaux dans l'infra-rouge proche) des domaines des substrats durs nus (rochers) et meubles (sables et vase). Cette discrimination n'étant toutefois que visuelle, il apparaît nécessaire de l'obtenir numériquement.

Indice de végétation (planche D)

L'étude des histogrammes bidimensionnels (canaux XS1 et XS2, XS1 et XS3, XS2 et XS3) du domaine intertidal font apparaître que les 2 premiers canaux sont relativement corrélés alors que sur les canaux XS2 et XS3 la végétation présente des signatures spectrales très différentes et le domaine des substrats nus des réponses quasi identiques. Un indice du type XS3 - XS2 / XS3 + XS2 déjà utilisé par SAINT (1981) est appliqué.

L'histogramme de l'image résultante montre 2 modes, l'un correspondant à la végétation (forte valeur), l'autre à la "non végétation". Par simple seuillage sur cette image, il est possible d'extraire le domaine "végétation intertidale" et sa surface, dans notre cas 4455 pixels soit 178,2 hectares et le domaine "non végétation intertidale" et sa surface, dans notre cas 5 062 pixels soit 202,5 hectares.

Espèces e

Les
une entit
dans l'es
analyse e

La c
de 82,82
16,01
1,17

La v

1er
2e
3e
permet de

.les zones
.les zones
.les zones

A no
d'algues
sur nos c
Faciès de

Le m
des points

La c
55 72
40,45
3,83

La vi

1er

Espèces et associations végétales (planche E)

Les pixels "végétation intertidale" peuvent être considérés comme une entité sur les 3 canaux XS1, XS2 et SX3. Sur le nuage de ces points dans l'espace à 3 dimensions relatifs aux 3 canaux, on effectue une analyse en composantes principales.

La contribution des 3 axes principaux à l'inertie totale est de 82,82 % sur le 1er axe
16,01 % sur le 2ème "
1,17 % sur le 3ème "

La visualisation en fausse couleur

1er axe en rouge,
2e axe en vert,
3e axe en bleu,
permet de discriminer :

- . les zones à dominante *ascophyllum nodosum* en orange vif.
- . les zones à dominante *fucus serratus* en orange sombre.
- . les zones de mélange (*fucus vesiculosus*, *fucus spiralis*, *pelvetia canaliculata*).

A noter que l'*ascophyllum nodosum* et le *fucus serratus* sont deux espèces d'algues exploitables pour les alginates et dont on ne connaît pas les stocks sur nos côtes.

Faciès de l'estran nu (planche F)

Le même type d'analyse (composantes principales) est appliqué au nuage des points correspondant au domaine "non végétation".

La contribution des 3 axes principaux à l'inertie totale est de 55,72 % pour le 1er axe
40,45 % pour le 2ème "
3,83 % pour le 3ème "

La visualisation en fausse couleur avec rehaussement de contraste,

1er axe en rouge,

2ème axe en vert,

3ème axe en bleu

permet de discriminer :

- . la roche nue (schistes) en rouge orange,
- . les faciès sableux en bleu vert,
- . les faciès sablo-vaseux en vert jaune.

Comparaison SPOT - LANDSAT (planche G)

Pour des heures marée et des coefficients équivalents, une image Landsat de la même zone intertidale a été étudiée et juxtaposée à l'image fausse couleur SPOT.

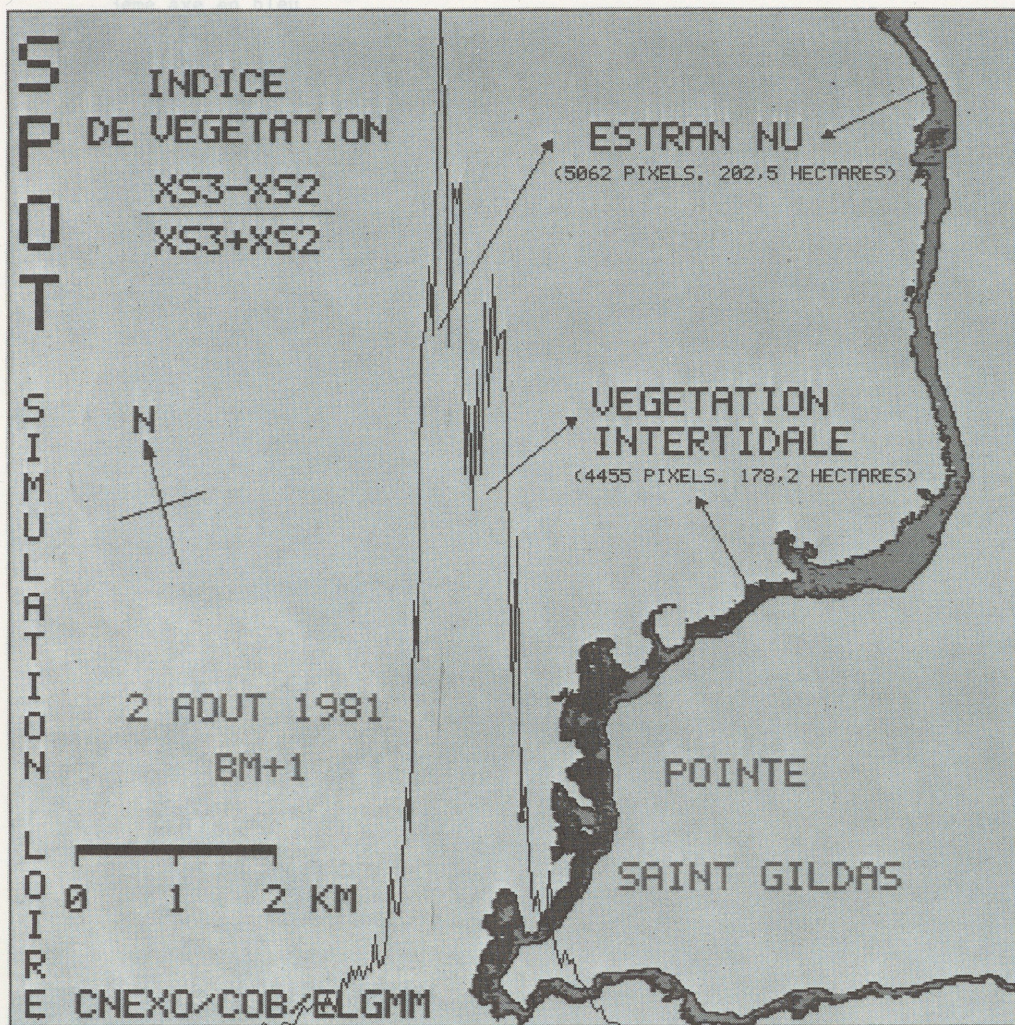
Conclusions :

Les données SPOT sont à même de fournir une information sur les faciès d'un estran, information aussi bien qualitative que quantitative (surfaces). La comparaison des résultats acquis par traitement d'image SPOT avec les méthodes traditionnelles montrent pour l'obtention de la surface d'un champs d'algue par exemple, une différence inférieure à 10 % entre l'information SPOT traitée, (178,2 hectares) et la planimétrie d'une photographie aérienne en IRC (193,7 hectares).

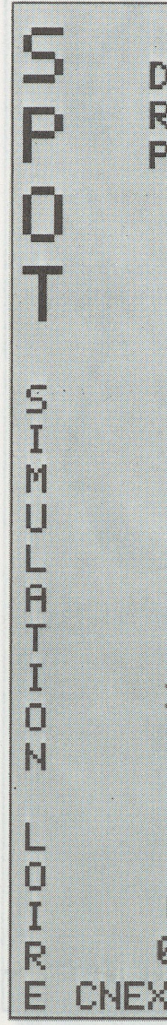
La localisation et la cartographie de l'extension de champs d'algues exploitables du type *ascophyllum* et *fucus serratus* n'est pratiquement pas réalisable à partir de photographie aérienne, ni à partir d'autres données satellitaires (LANDSAT). SPOT se présente donc comme un outil privilégié de cartographie thématique du côtier. On peut par ailleurs imaginer l'intérêt que représenteront les données SPOT sur des régions côtières mal ou peu connues.

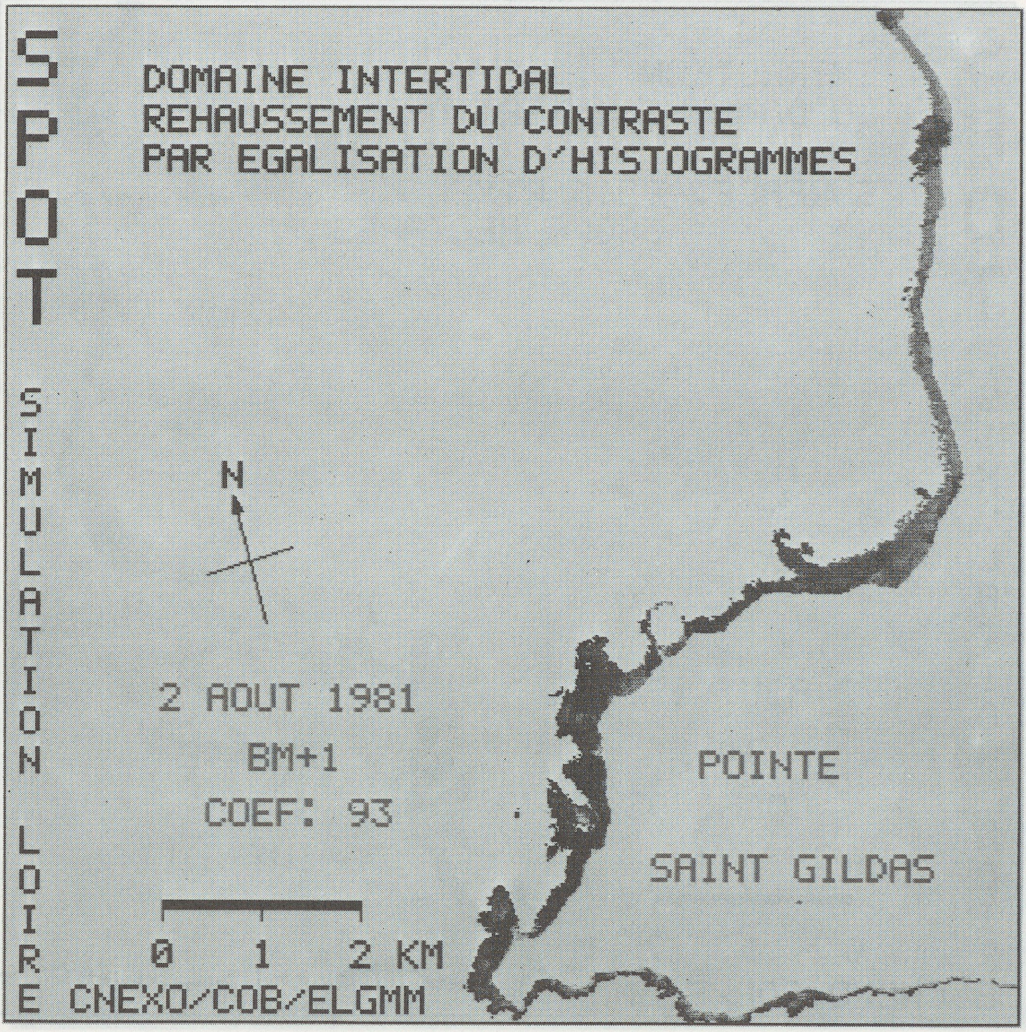
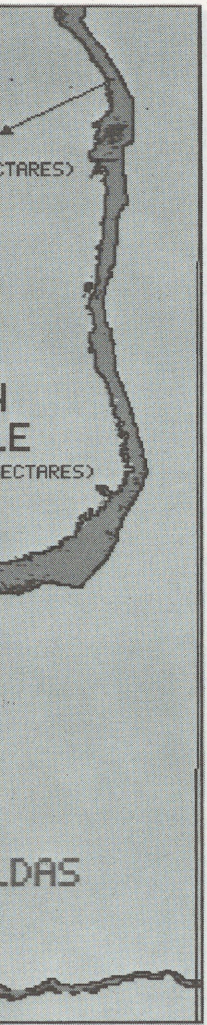
REHAUSSEMENT DE
CONTRASTE SUR
MER ET COTE

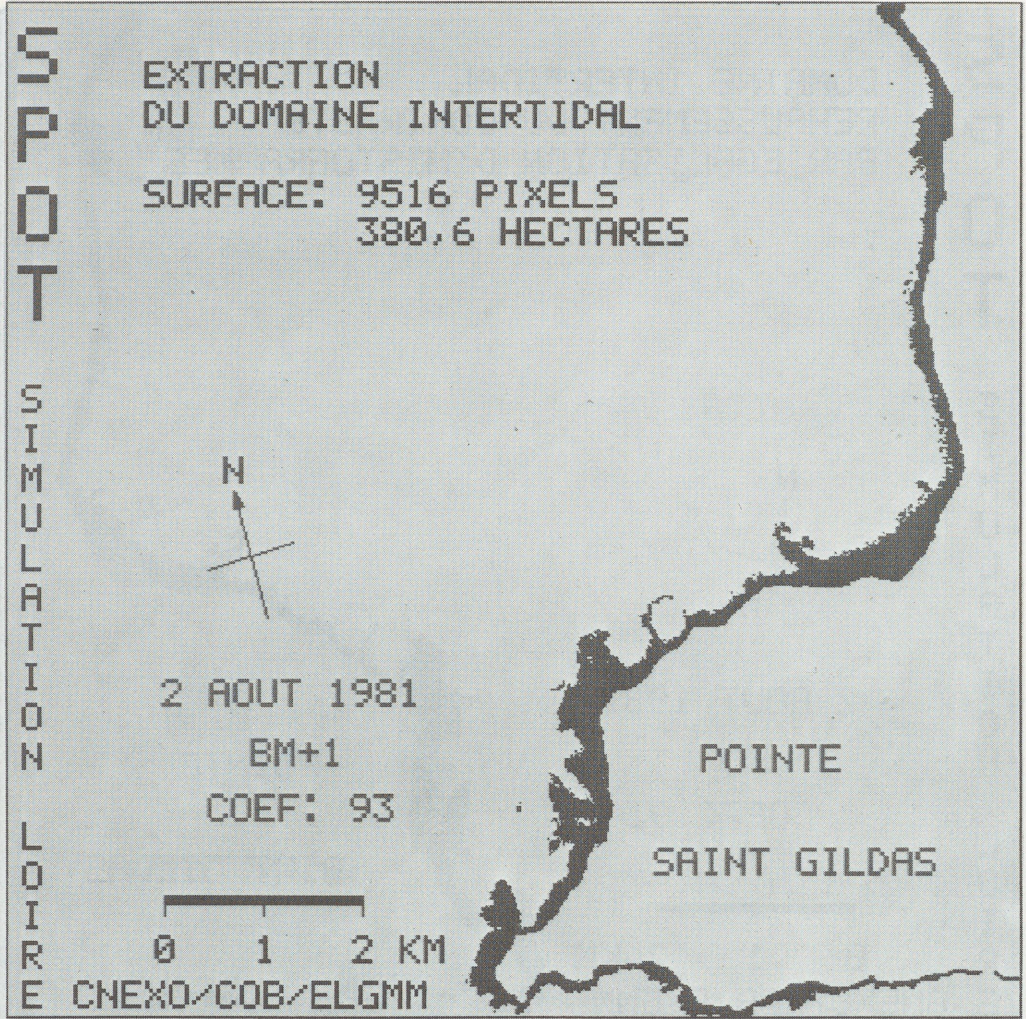




que représenteront les données SPOT sur des régions côtières mal ou peu connues.

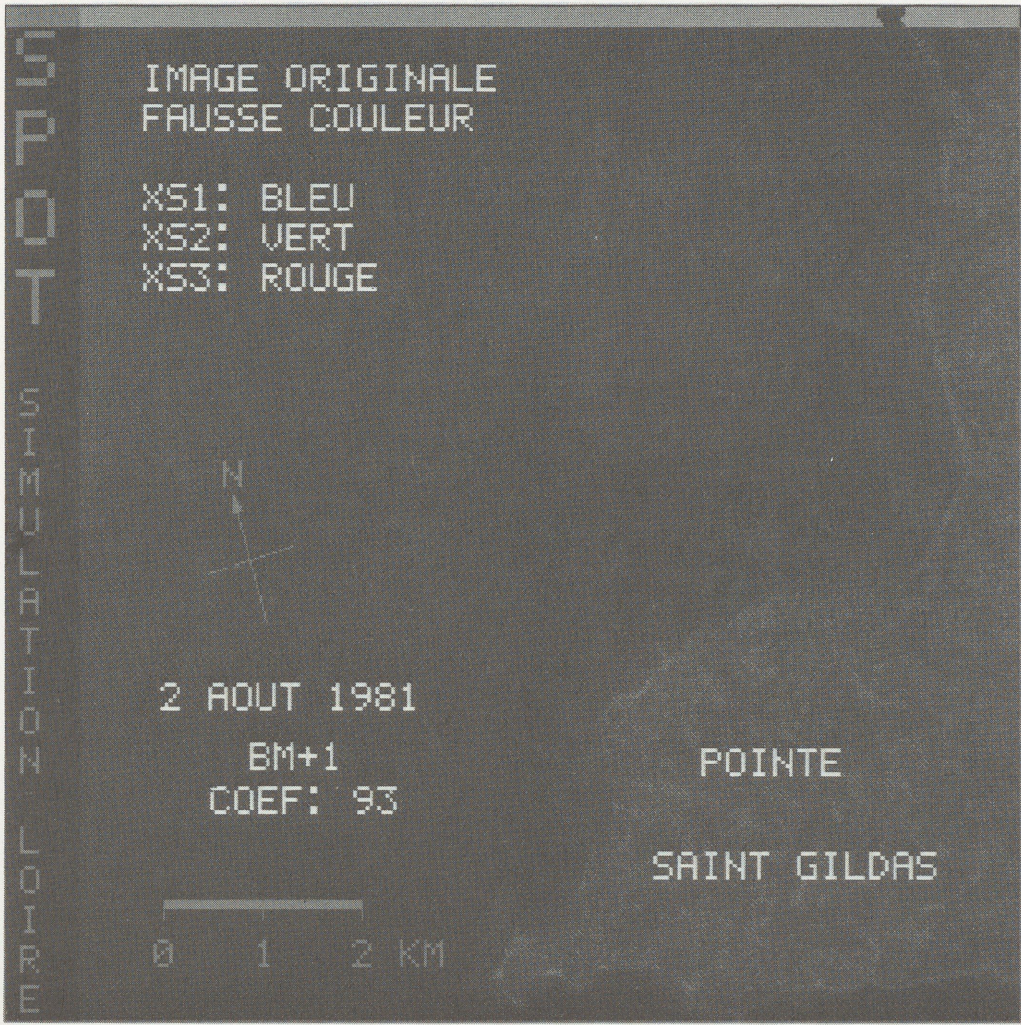


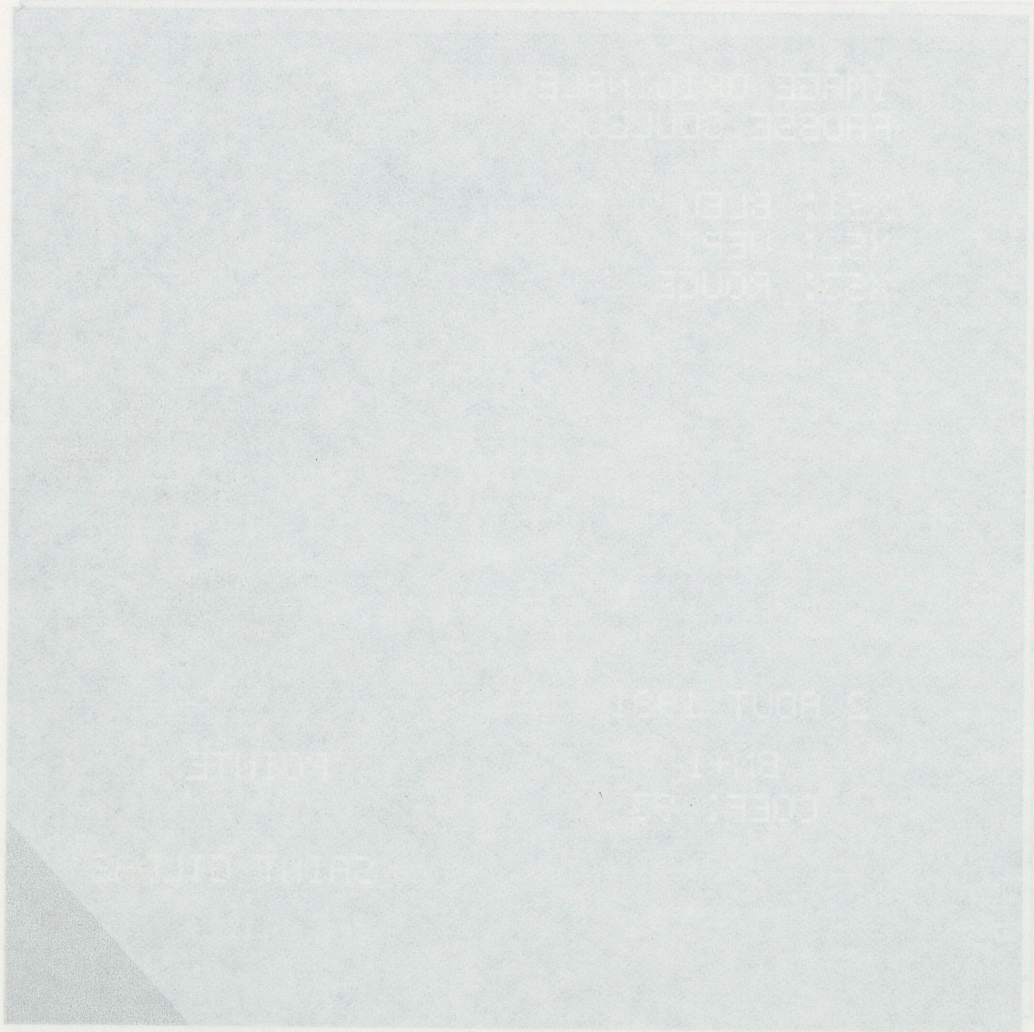




S
P
O
T
S
I
M
U
L
A
T
I
O
N
L
O
I
R
E

S
P
O
T
S
I
M
U
L
A
T
I
O
N
L
O
I
R
E





SNOW

Two cha
installed on
in 1986. In
by this radi
at the test

Brightn
tal polarisa
istics of ni
decession' re
is considere
depth is ne

1. Introduct

Marine
satellite to
(MSR) will b
have frequen
close to the
the 30GHz at
atmospheric
also effecti
nothern part
of microwave
because of t
in subsurf

In re
Japan (NASDA
resources/Se
of snowpack
(BBN) of MSR
from a 5-met
emission cha
logical cond

* Current