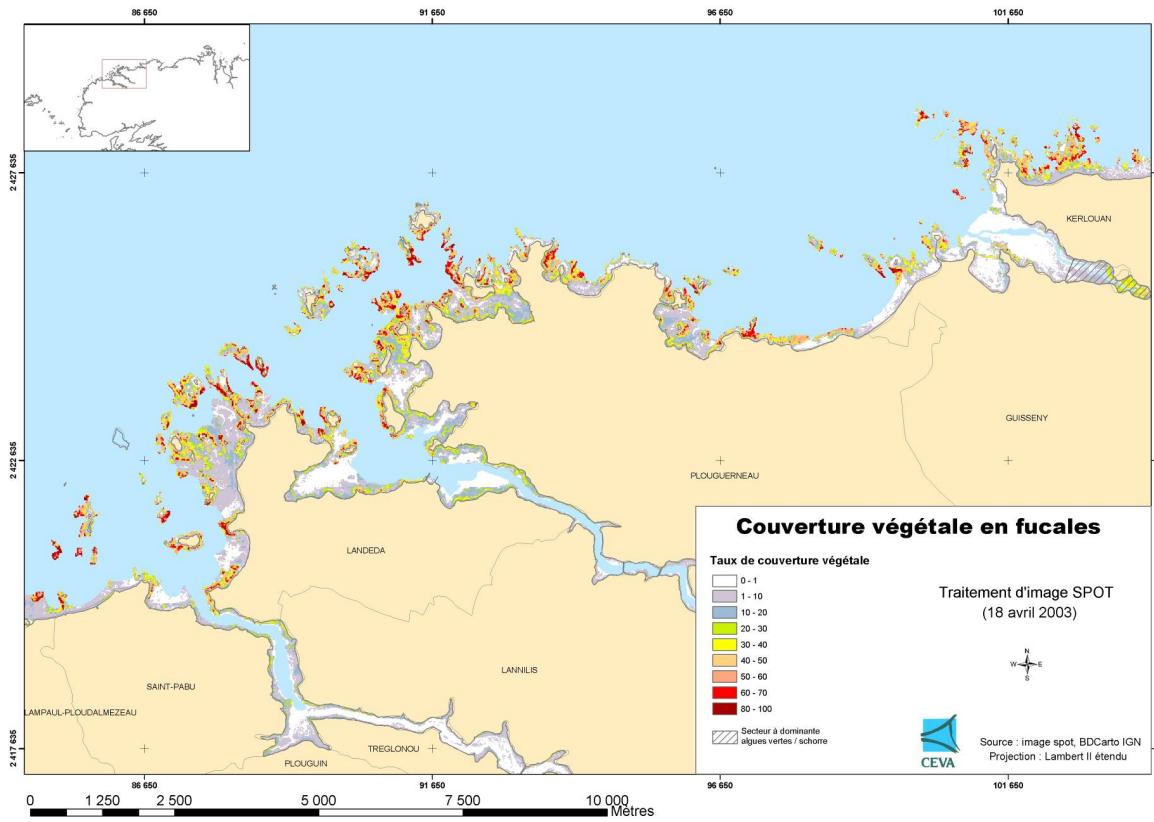


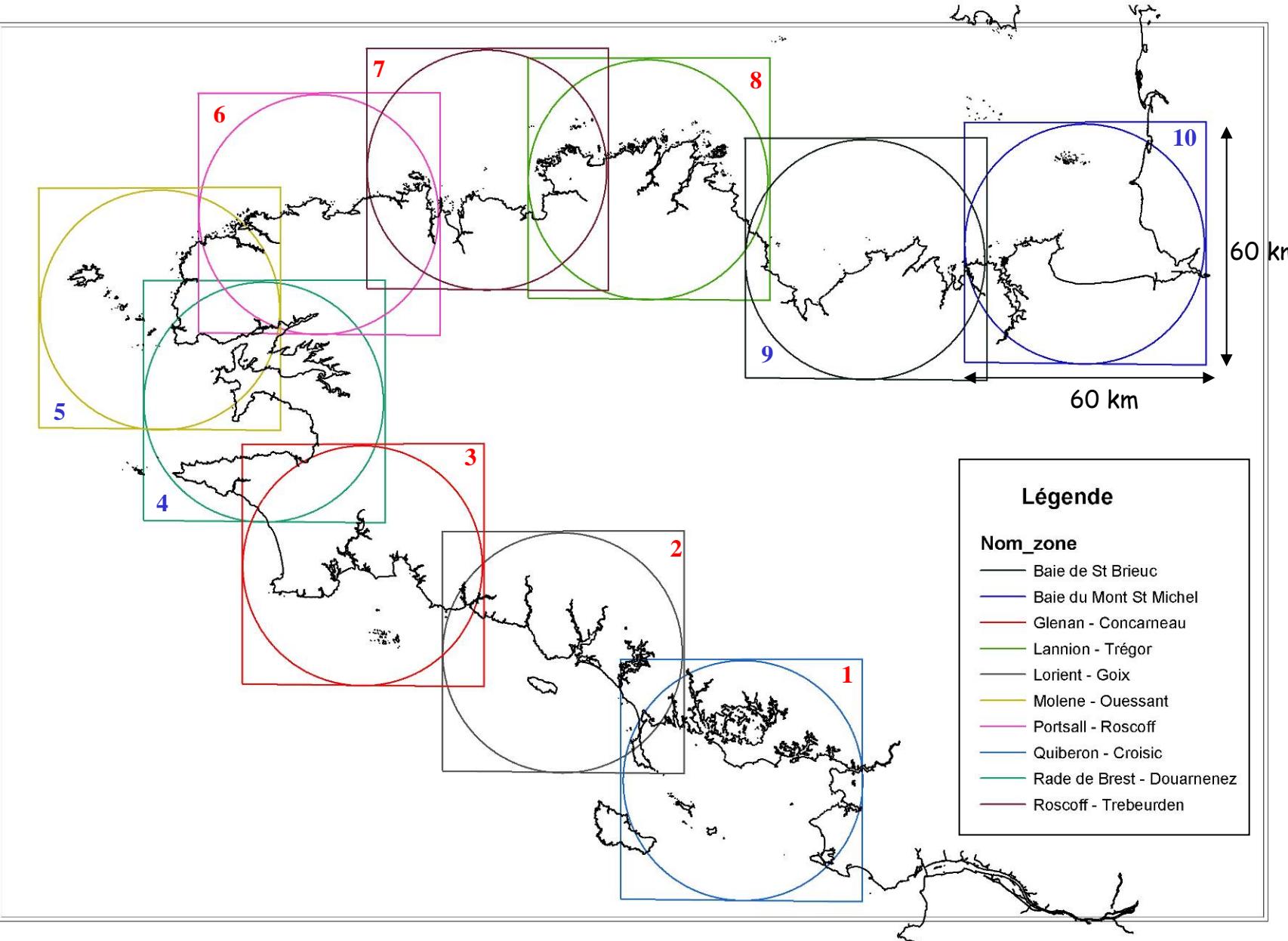
Dynamique spatiale du couvert végétal :

Suivi de la couverture en fucales au moyen d'images SPOT

Thierry PERROT, Patrick DION, Pascal MOUQUET, Brigitte GUILLAUMONT, Jacques POPULUS



Couverture végétale en fucales sur les Abers – Image SPOT du 18 avril 2003



- **Grande emprise** : dimension de la scène : $60 * 60 \text{ km}^2 \Rightarrow$ permet de travailler à une échelle zonale
- Donnée **quantifiée** (chiffrage en ha de la couverture algale et de son évolution)
- **Peu coûteux** à l'acquisition (convention SPOT Image - Ifremer)
- **Comparaisons multi-dates** : possibilité de traiter des scènes d'archives (depuis 1986)

Contraintes d'utilisation

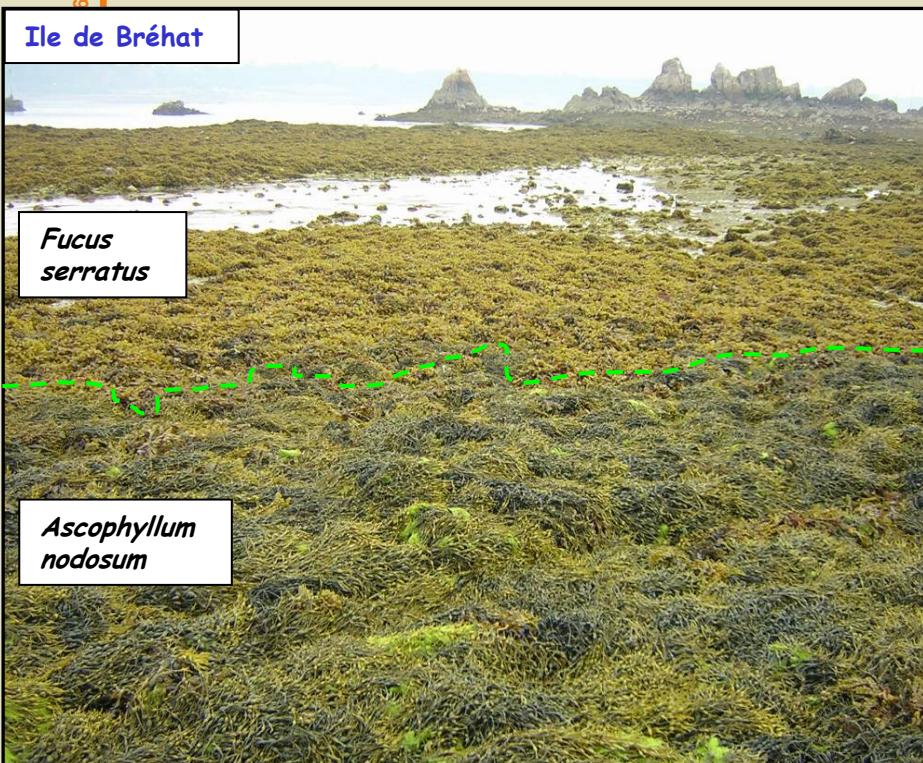
- **Résolution spatiale** (10 m en SPOT 5 -- 20 m en SPOT 2&4) et **spectrale** (3 à 4 bandes) limitées
- Pas de détection possible en infra-rouge de la **végétation immergée** : faible pénétration dans la colonne d'eau
- **Créneaux d'acquisitions** limités par :
 - heure de passage du satellite (en moyenne : 11h30 heure locale)
 \Rightarrow synchronisation avec l'heure de basse mer en vive-eau
 - conditions météorologiques (pas de nuages)

\Rightarrow Possibilité d'évolution vers les capteurs hyperspectraux

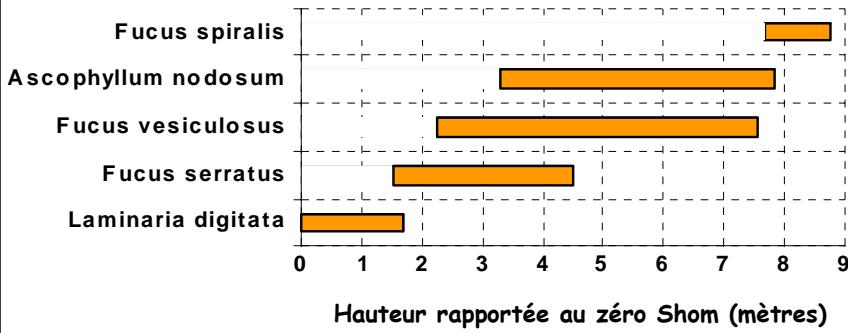
Ile de Bréhat

Fucus serratus

Ascophyllum nodosum



Etagement des fucales sur le secteur Ile de Bréhat
(mesures DGPS)



Fucus serratus



Ascophyllum nodosum



Fucus vesiculosus

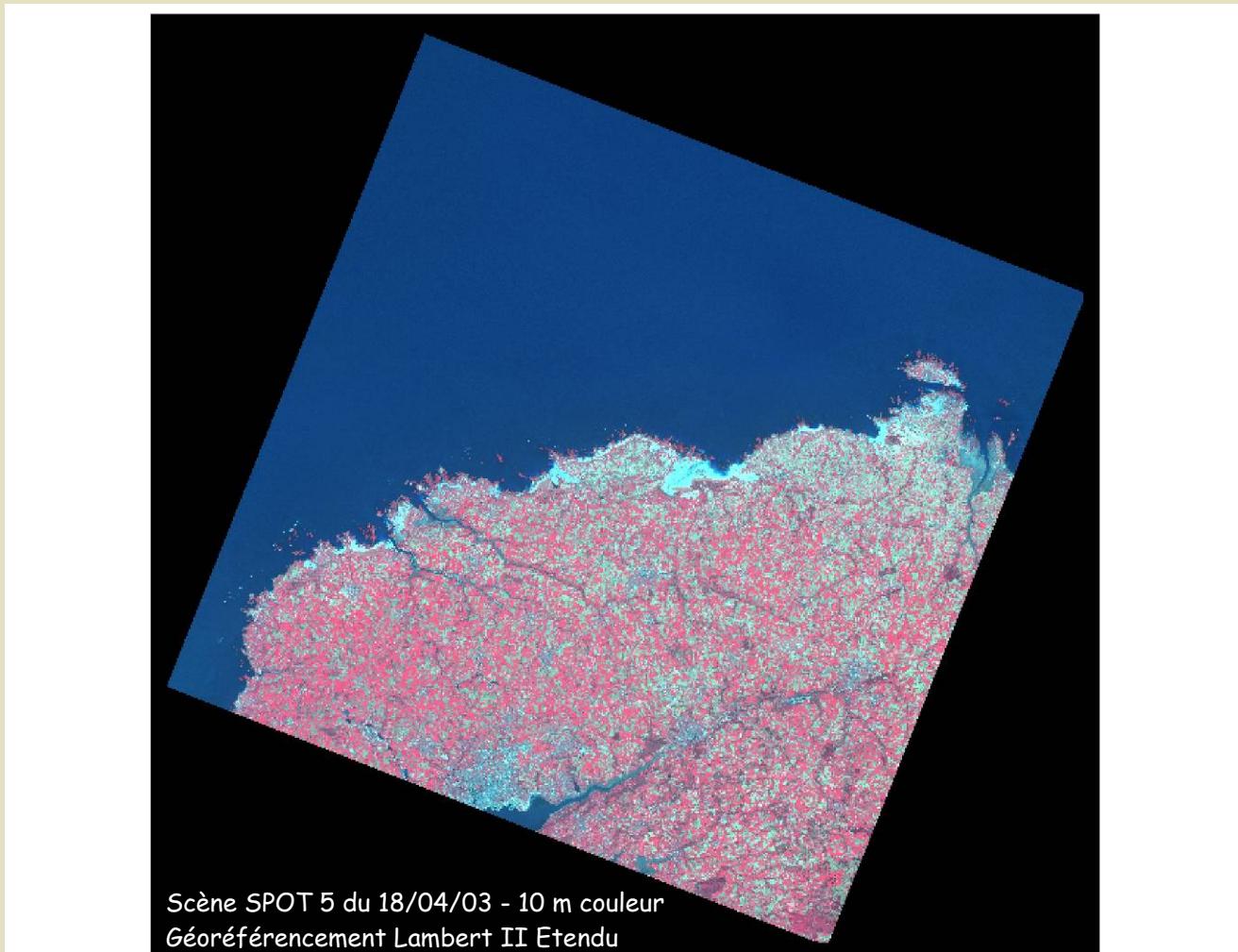


Fucus spiralis



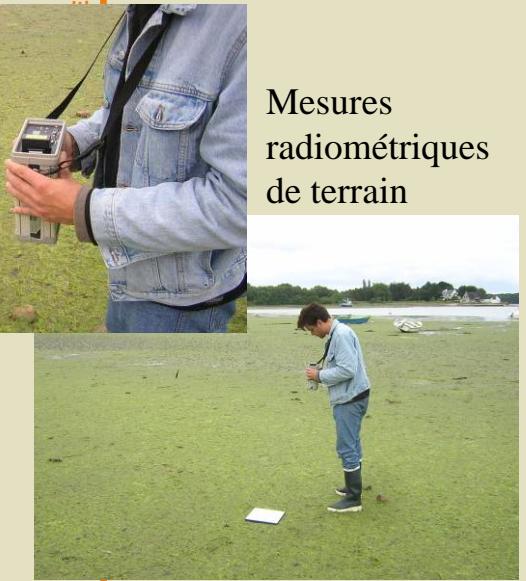
Principales procédures techniques de traitement de l'image SPOT brute à l'indice de couverture algale

1 - Géoréférencement de l'image brute (projection UTM vers Lambert II étendu : utilisation des orthophotos du littoral et du trait de côte SHOM)

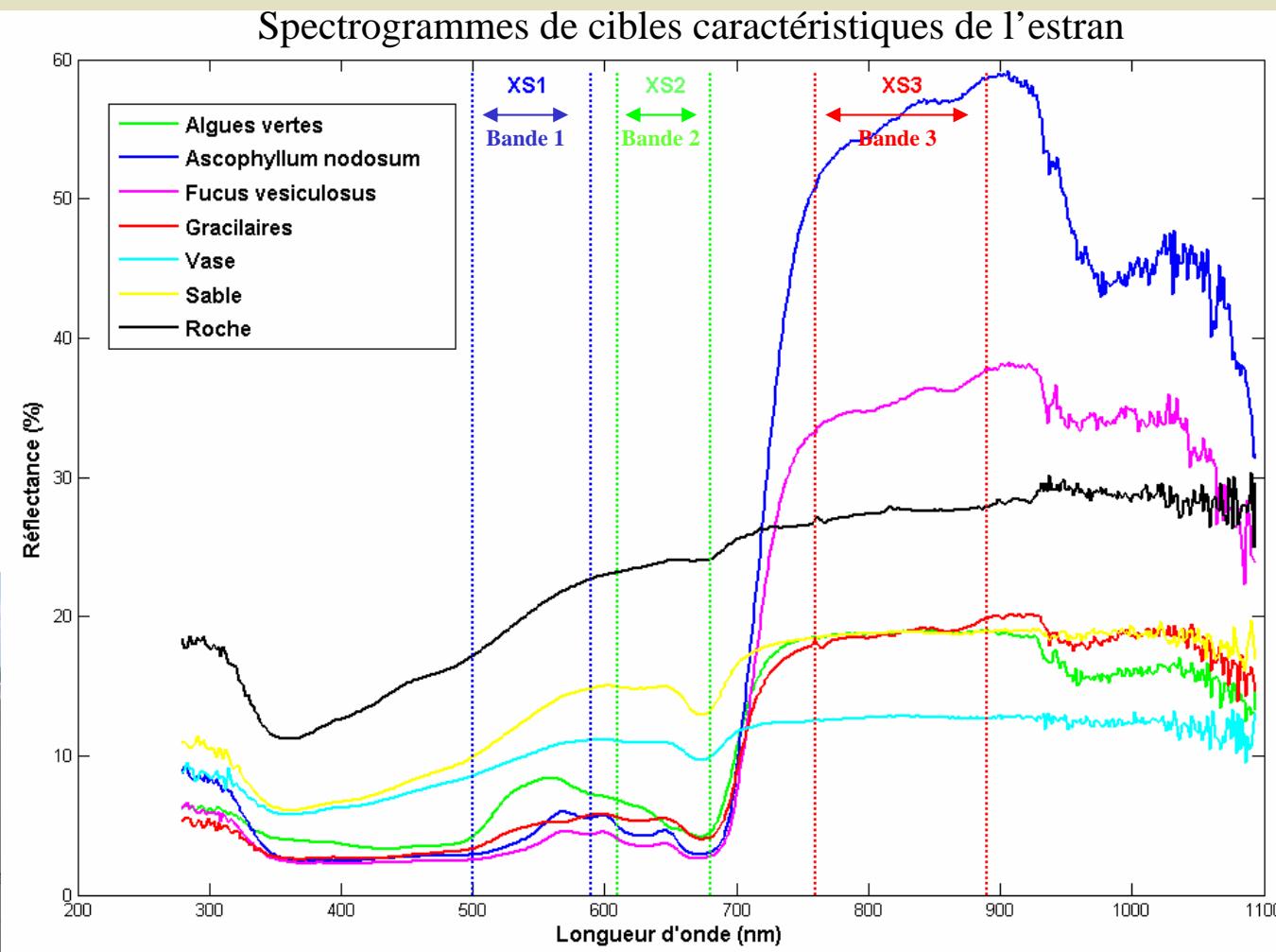


2 - Passage en luminance : Lum = CN/A + B avec CN : valeur numérique (0 à 255) - A : gain de calibration absolu - B : biais de calibration absolu

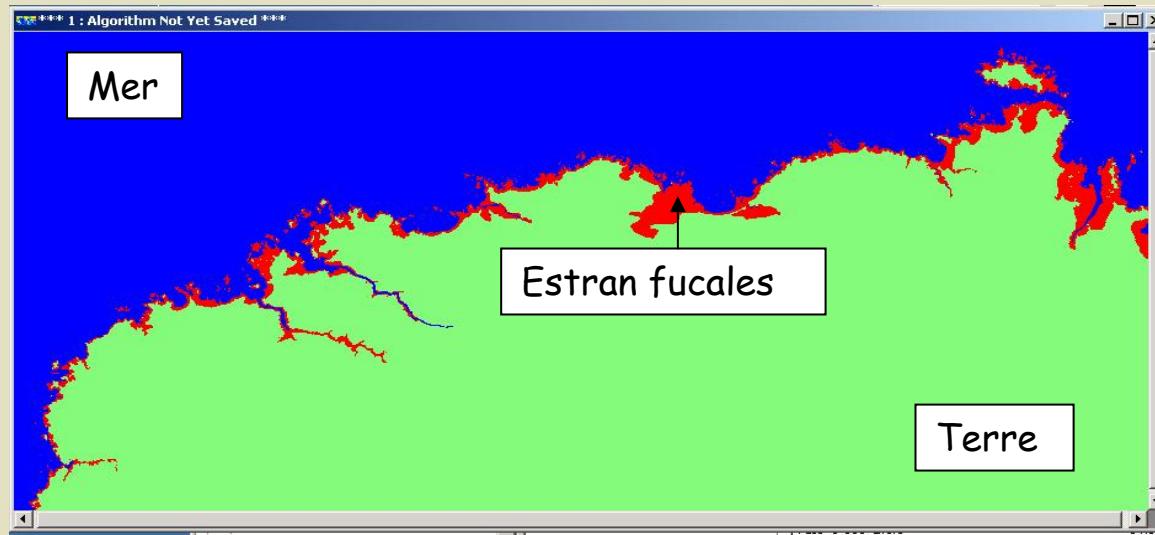
3 - Calibration radiométrique en réflectance par points de référence terrain (algues, roche, sable, vase)



Mesures
radiométriques
de terrain



4 - Crédation et application d'un masque terre, mer et « estran fucales »

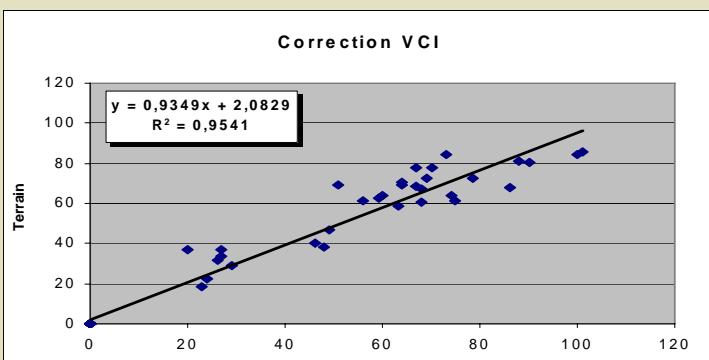


5 - Calcul du taux de couverture algale ou VCI (Vegetal Cover Index -- Guillaumont & al -1993)

$$VCI = (XS3 - a*XS2 - b) / (XS3a - a*XS2a - b)$$

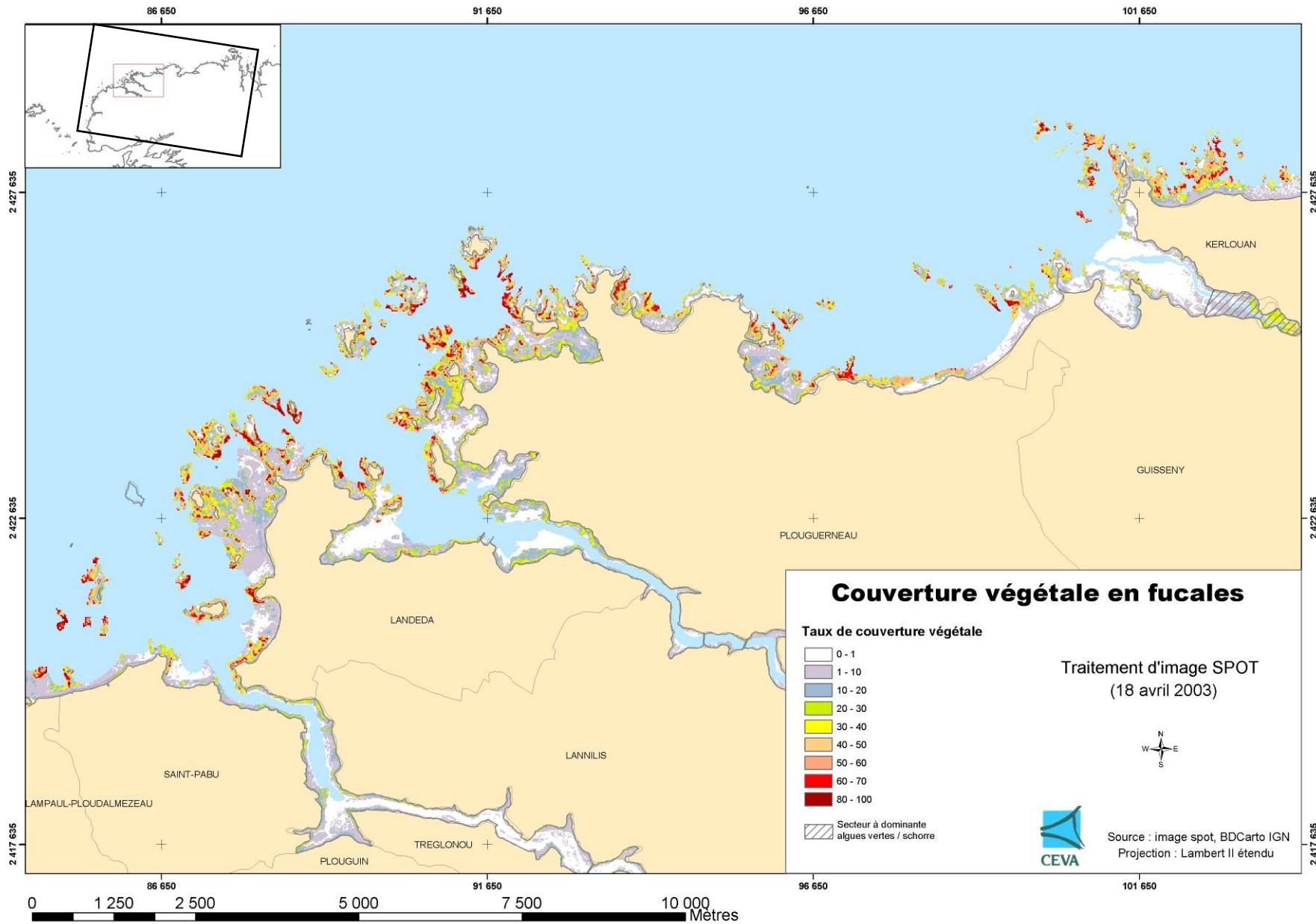
$\left\{ \begin{array}{l} (XS2a, XS3a) : \text{pixels « algues pures »} \\ (a, b) \text{ déterminés par la droite des roches : } XS3 = a*XS2 + b \Rightarrow \text{pixels « purs minéraux »} \end{array} \right.$

6 - Comparaison du taux de couverture algale calculé avec des mesures terrains → et correction de l'indice de couverture



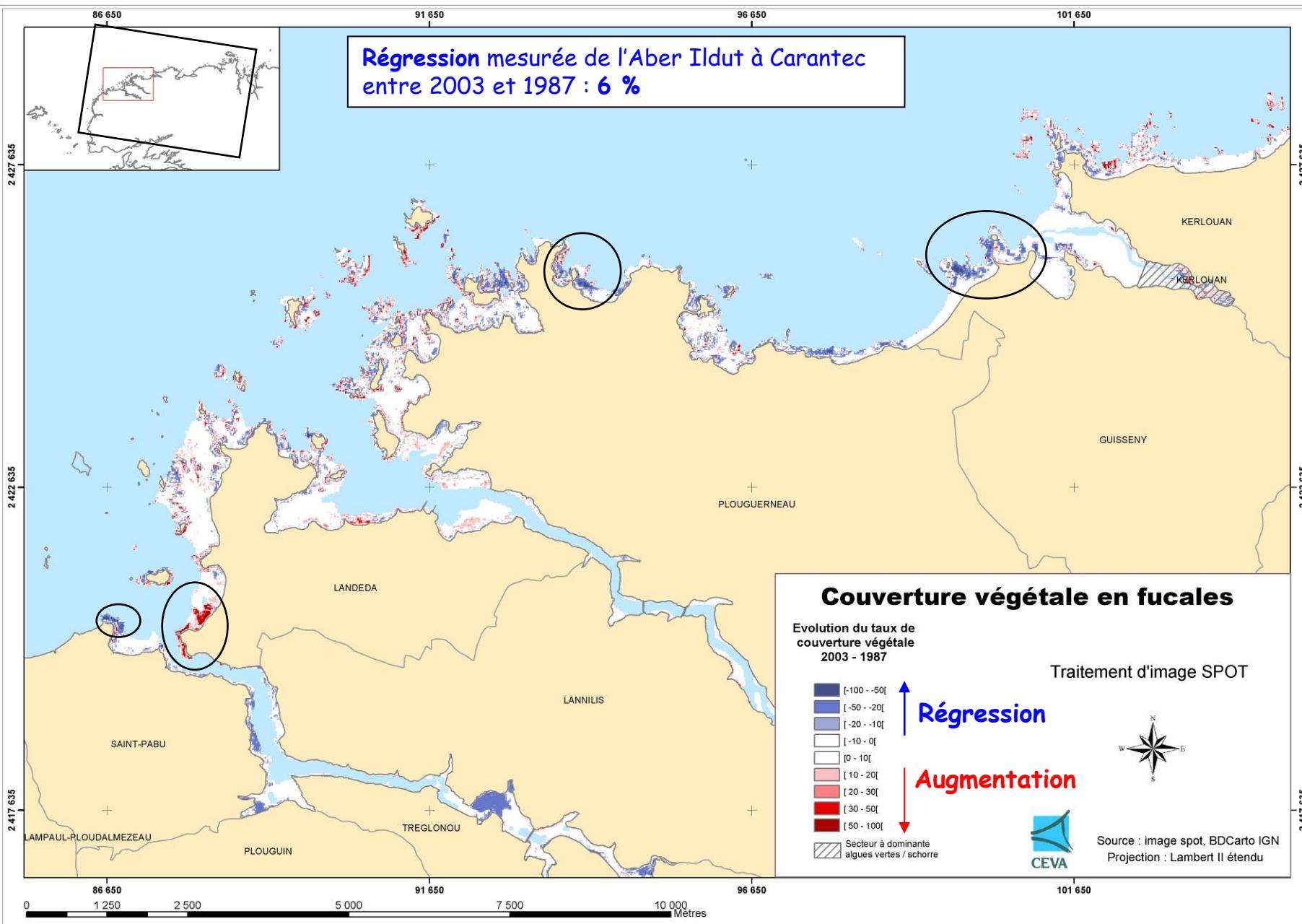
Zonal Finistère Nord : Taux de couverture en fucales sur les Abers

(Image SPOT 5 en 10 mètres couleur du 18 avril 2003)



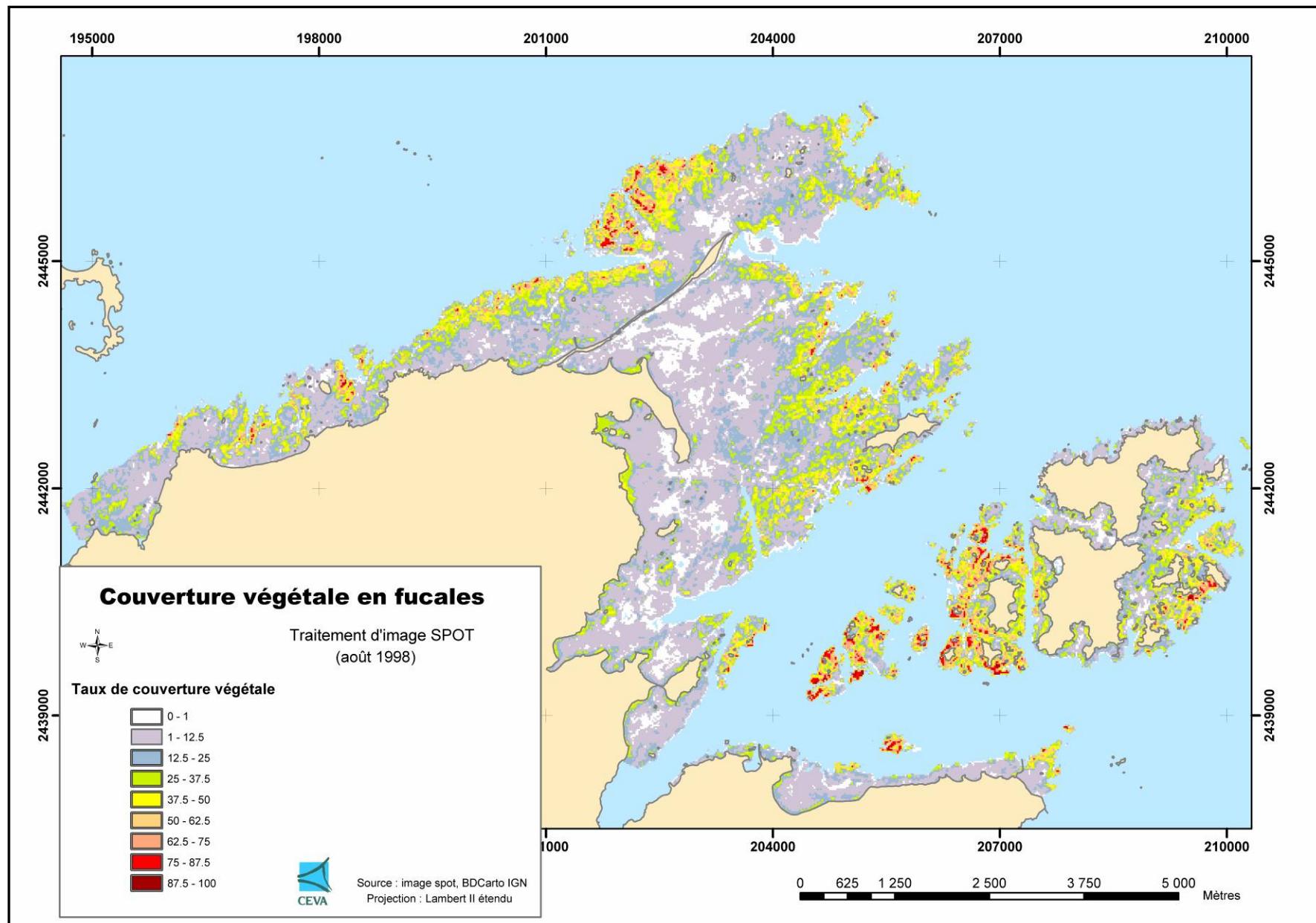
Zonal Finistère Nord : différentiel d'évolution de la couverture en fucales sur les Abers

(Images SPOT du 18/04/03 et du 27/04/87)



Sectoriel Paimpol-Bréhat : Taux de couverture en fucales

(Image SPOT 4 en 20 mètres couleur du 07 août 1998)

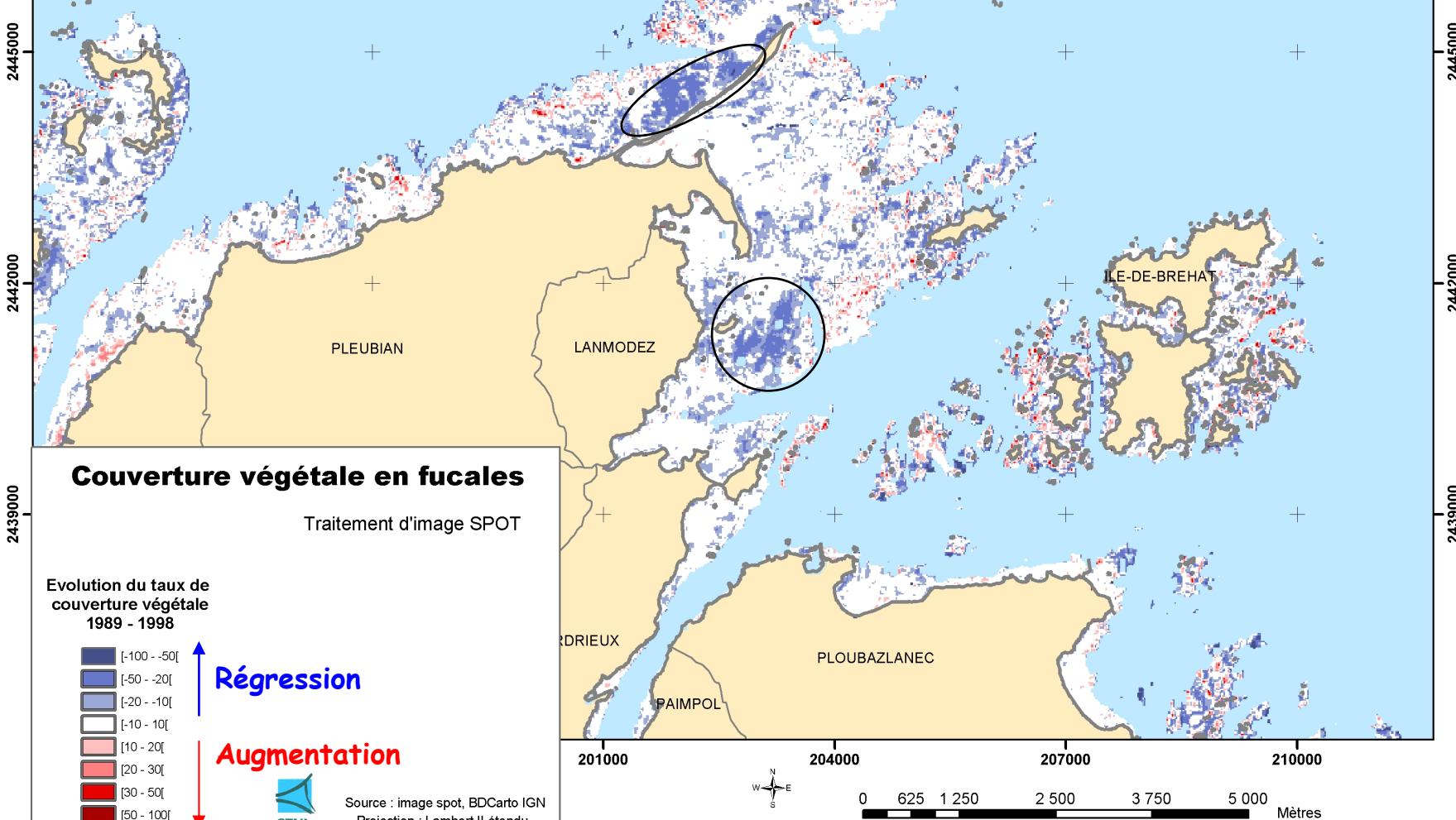


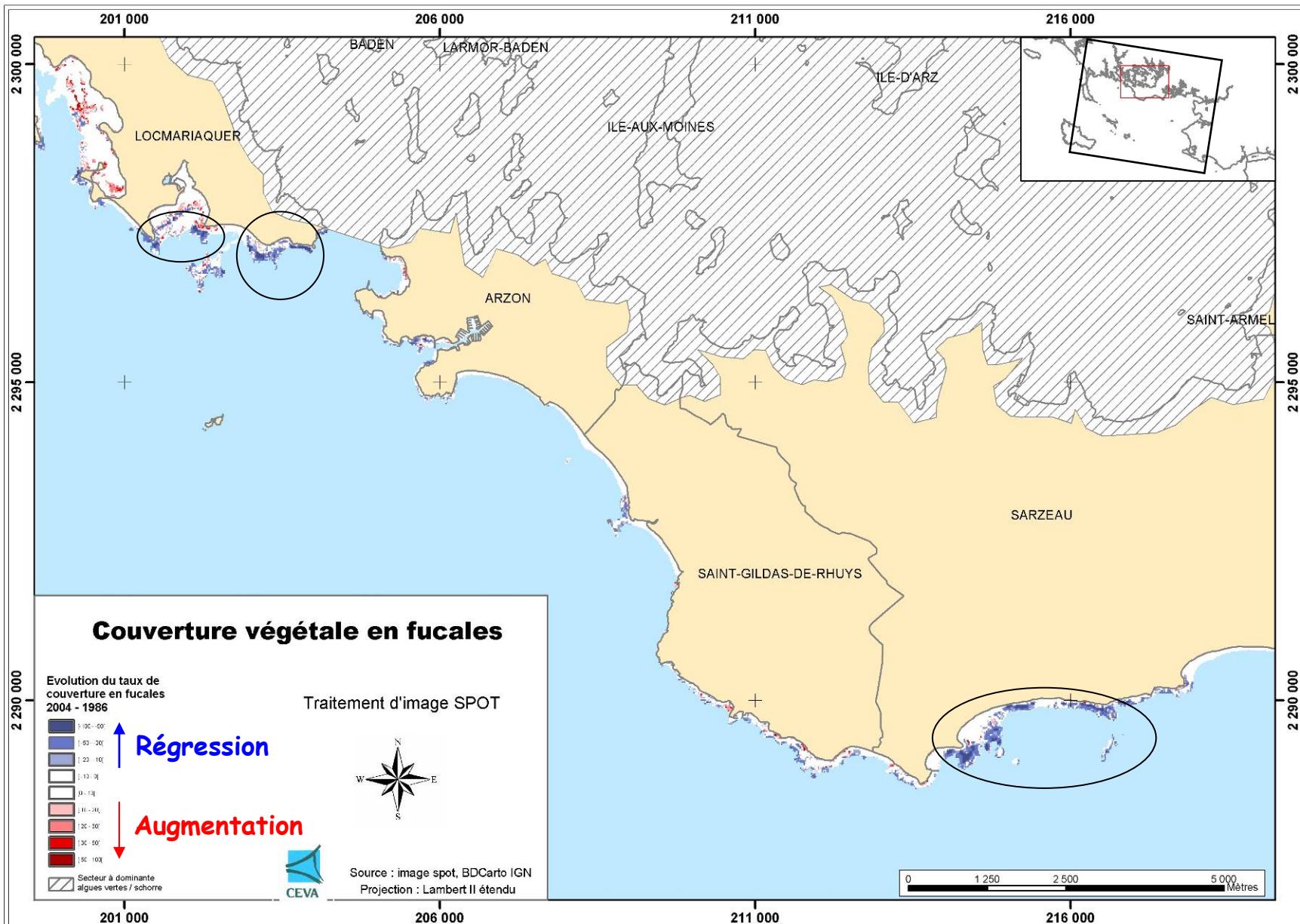
Sectoriel Paimpol-Bréhat : différentiel d'évolution de la couverture en fucales

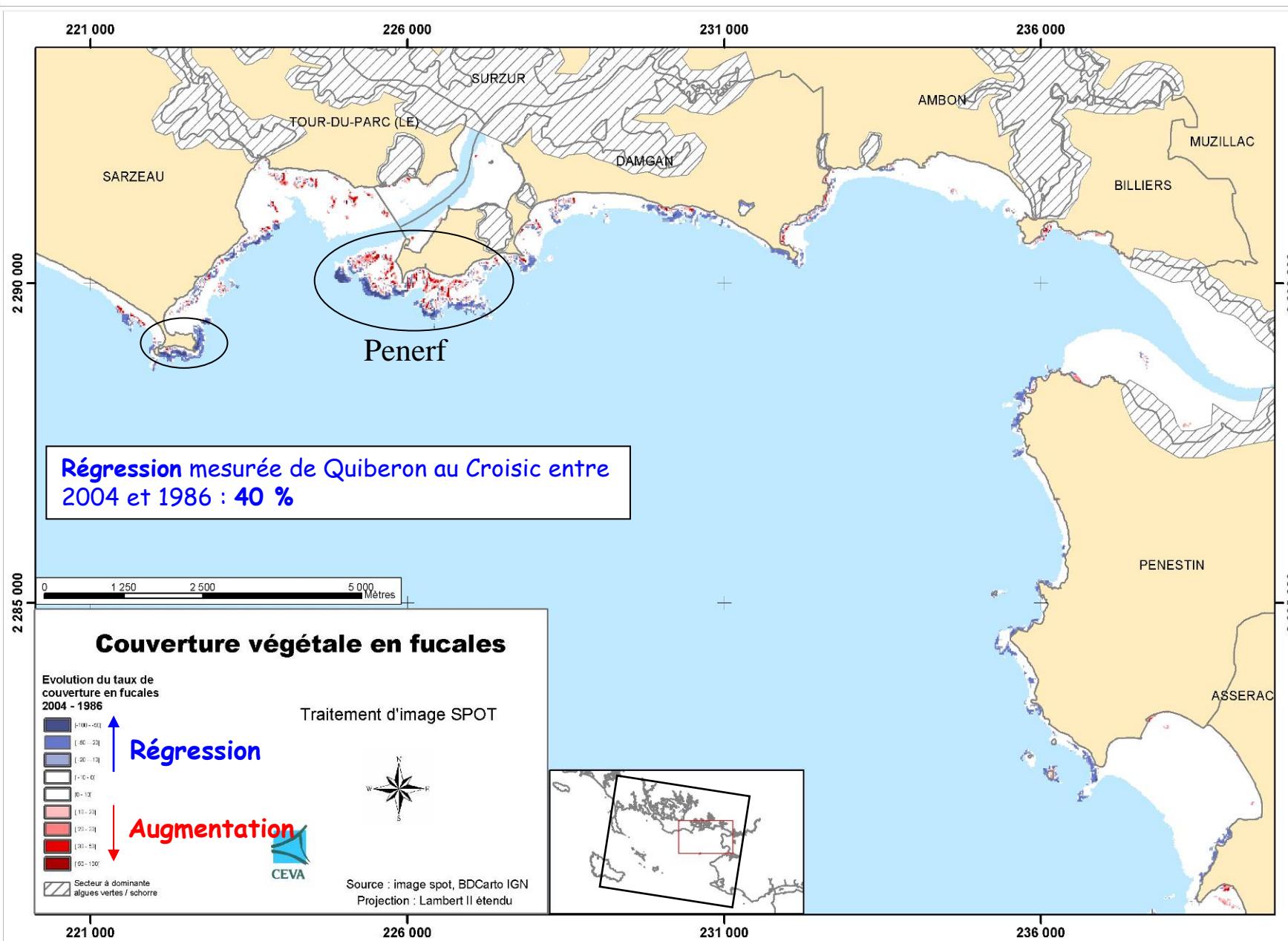
(Images SPOT du 07/08/1998 et du 05/05/1989)

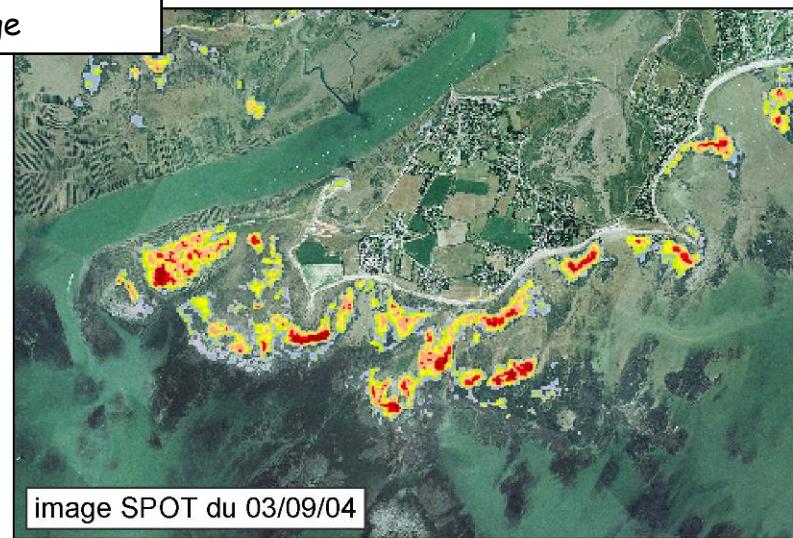
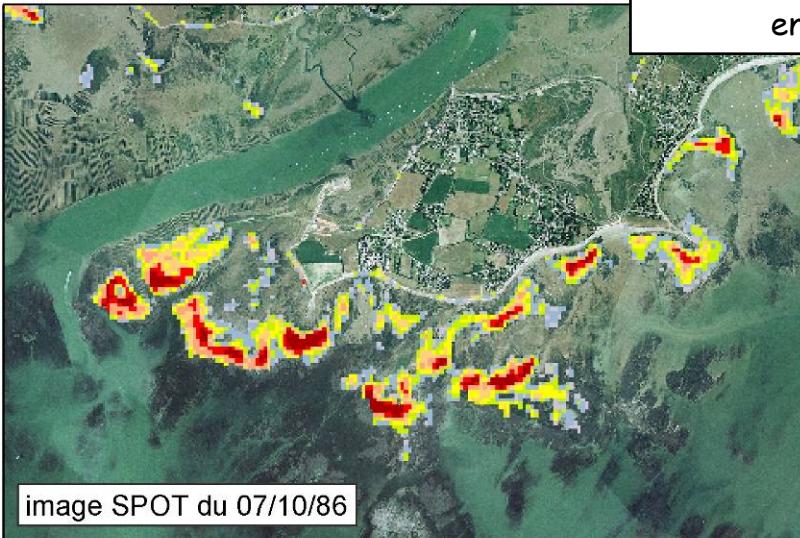
Régression mesurée de Perros-Guirec à Paimpol :

- entre 1998 et 1989 : 23 %
- (entre 1989 et 2004 : 39 %)

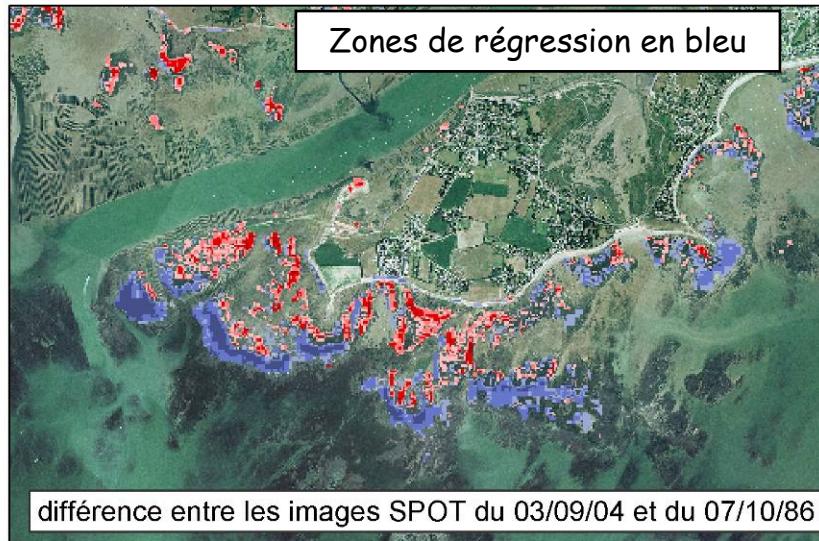








0 390 780 1 560 2 340 3 120 Mètres



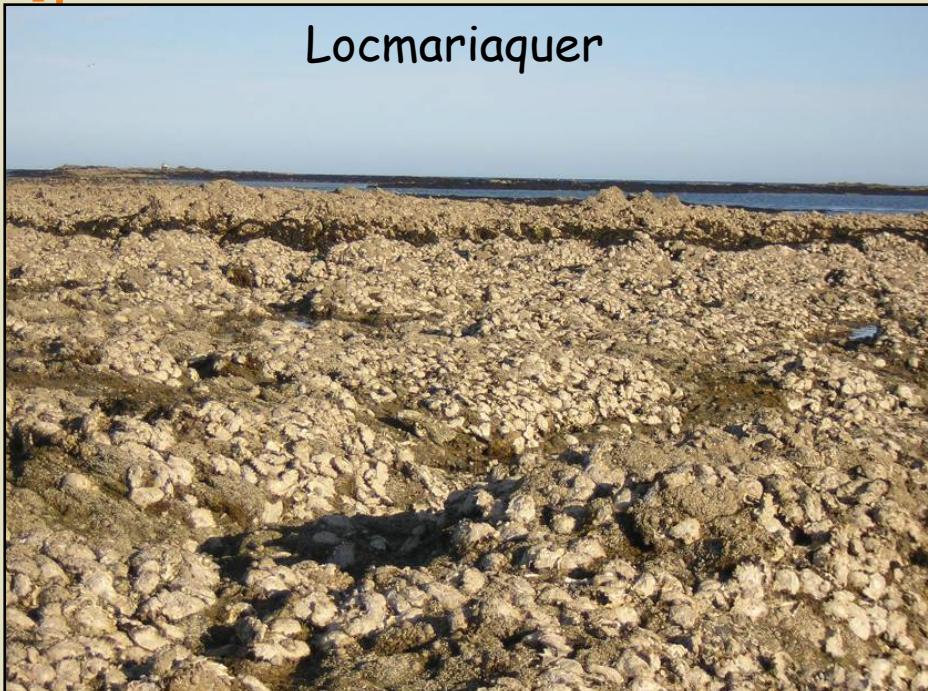
Surface de régression
en fucales estimée :
30 ha





Penerf

r de r



Locmariaquer



Sarzeau



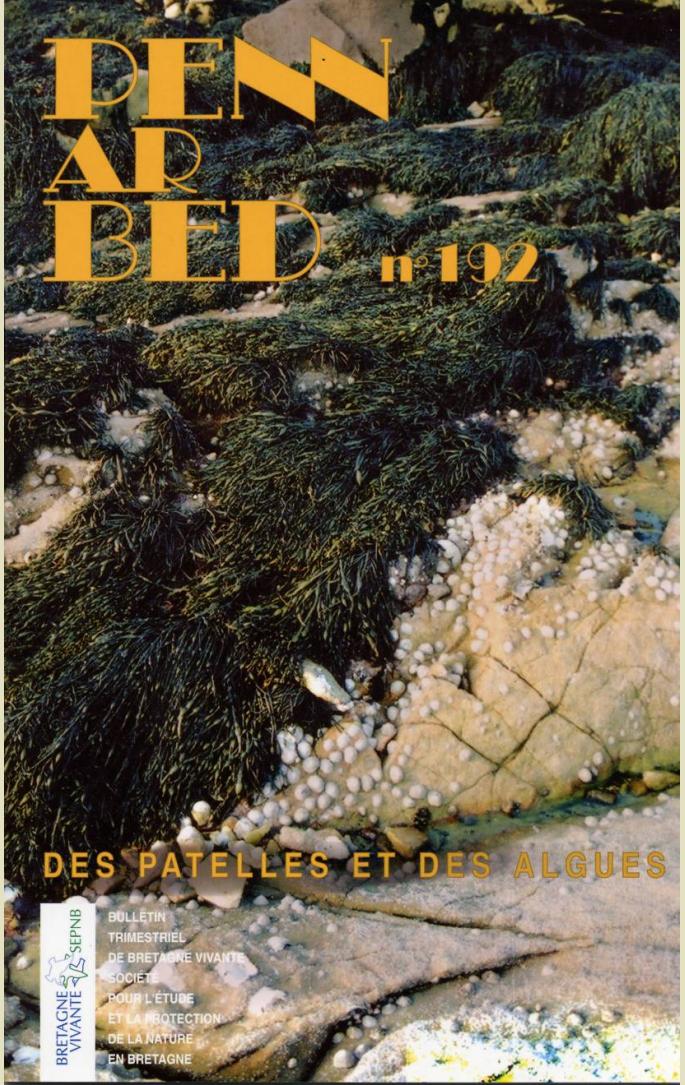
Croisic



Piriac-sur-Mer

Principales hypothèses permettant d'expliquer la régression de la couverture en fucales :

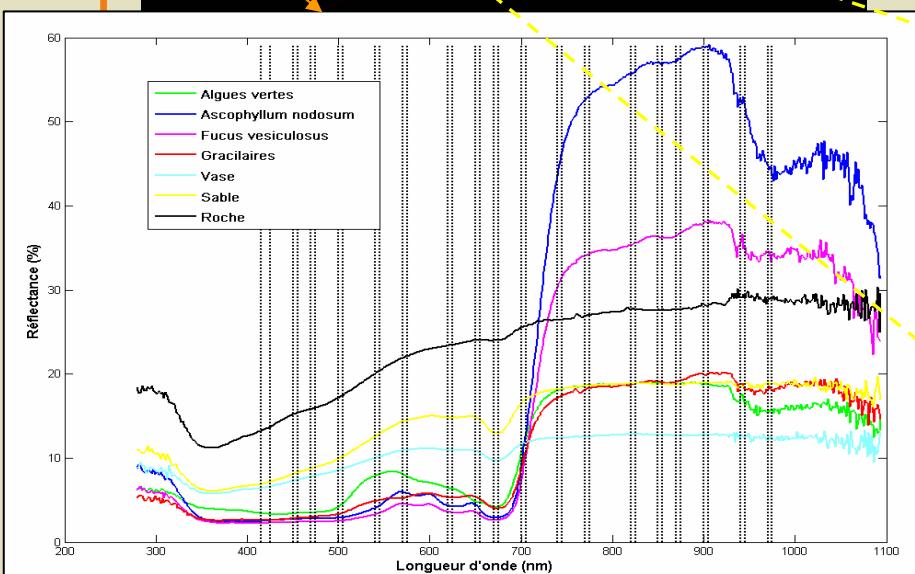
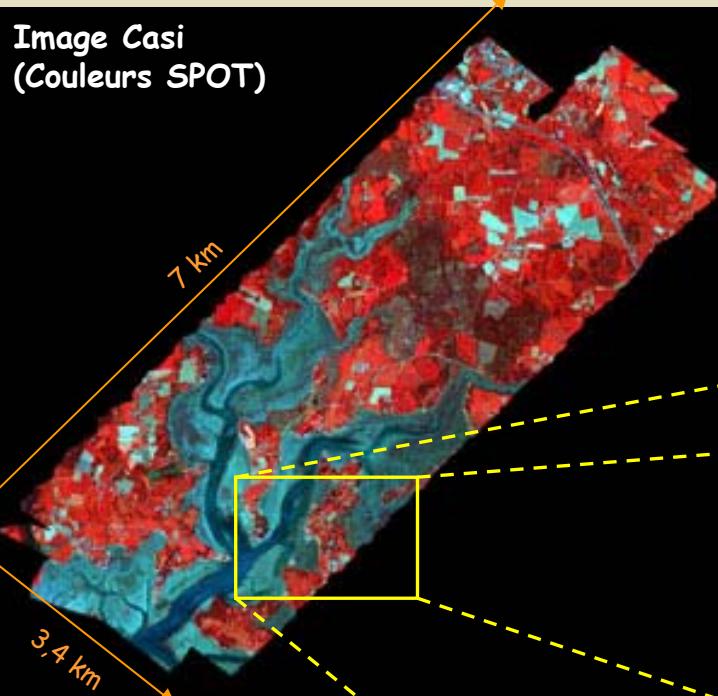
- Changement climatique :
 - Température, insolation
 - Modification de la direction moyenne des trains de houle
 - Répétition de fortes tempêtes
- Eutrophisation et turbidité
- Pollution accidentelle => naufrage de l'Erika
- Multiplication « anormale » des patelles et huîtres sur les zones rocheuses (cycle naturel ou dérive ?)



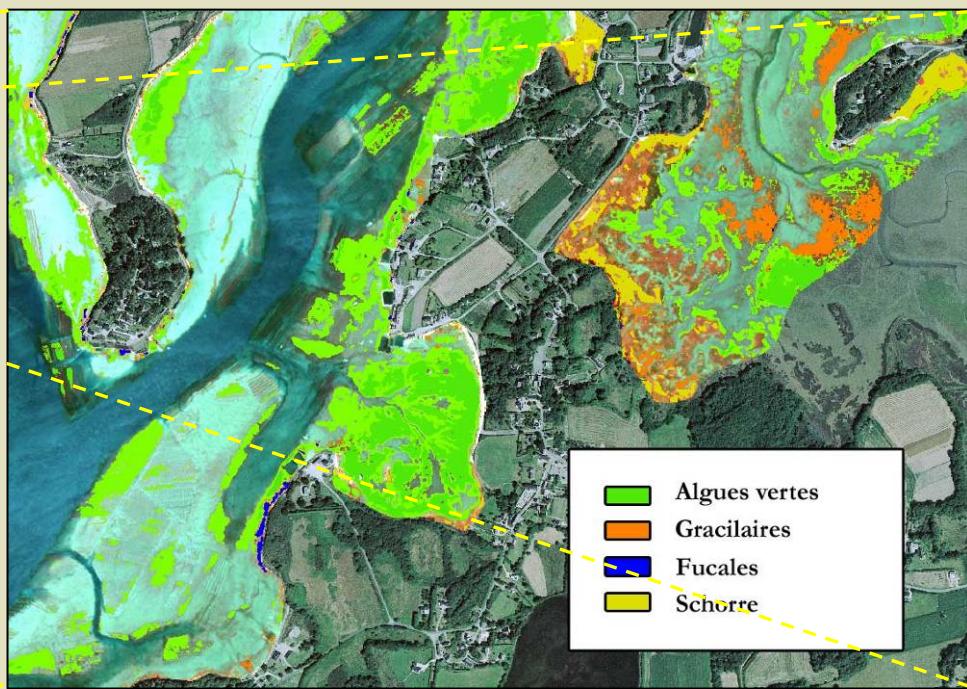
Ile Renote
Secteur Trégastel
Novembre 2005
(Photos Ceva)



Test CASI sur la Ria d'Etel : cartographie des différentes espèces algales peuplant la vasière



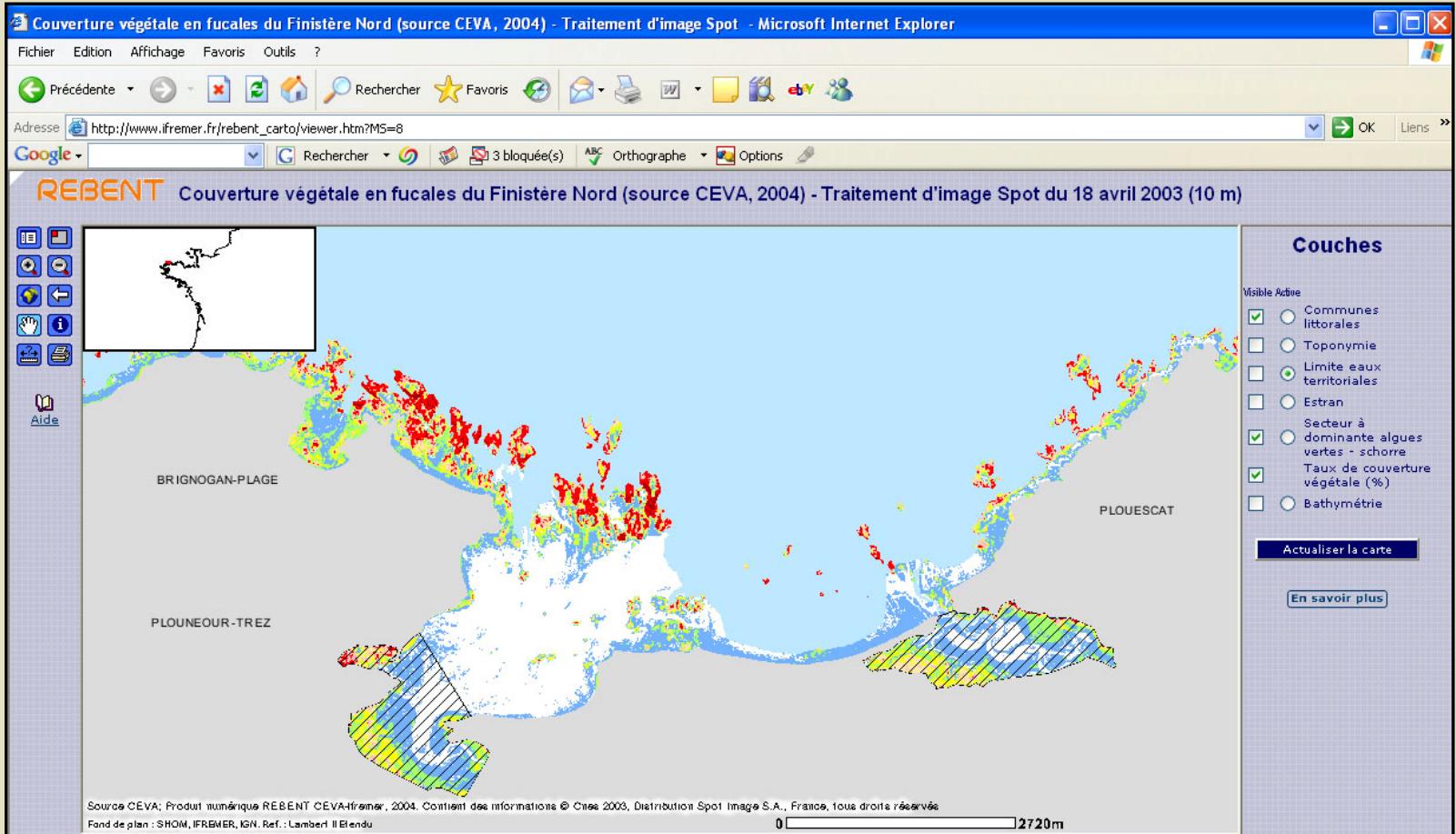
- Très haute résolution spatiale et spectrale
- => grande capacité de discrimination des différentes espèces végétales



Zoom sur la zone de Locoal-Mendon

Toutes les images SPOT traitées sont consultables sous :

<http://www.rebent.org/cartographie/index.php>



Carte interactive de la couverture en fucales extraite du site internet Rebent