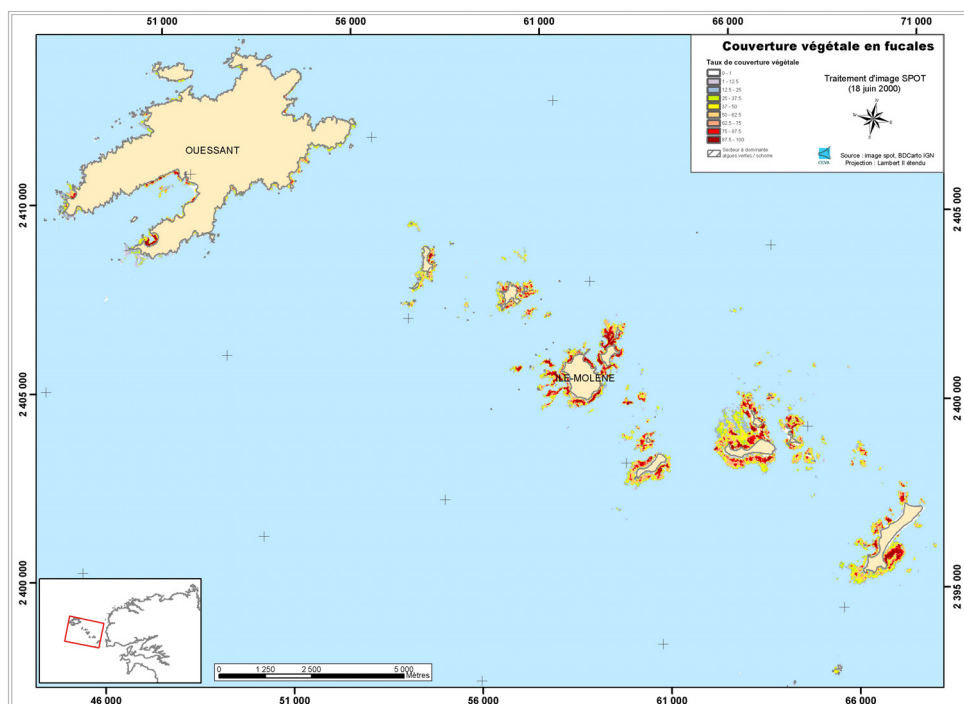


# Cartographie de la couverture de fucales en zone intertidale

## Région Bretagne

> Zone Douanenez – Plouescat, Image Spot du 18 juin 2000

Edition 2005



Direction Régionale de l'Environnement  
Bretagne

Coordination

**Ifremer**

*Extrait de l'image Spot traitée du 18 juin 2000, Archipel de Molène - Ouessant, CEVA*

# Sommaire

---

<b>1. Rappel des objectifs</b>	<b>3</b>
--------------------------------	----------

---

<b>2. Matériels et méthodes</b>	<b>3</b>
2.1 Calcul du taux de couverture en fucales à partir de l'image SPOT du 18 juin 2000 avec un masque mer seuillé sur XS3	3
2.2 Différentiel d'évolution de la couverture végétale en fucales entre les images SPOT du 2003 et 2000	4

---

<b>3. Résultats</b>	<b>5</b>
3.1 Calcul du taux de couverture en fucales à partir de l'image SPOT du 18 juin 2000 avec un masque mer seuillé sur XS3	5
3.2 Différentiel d'évolution de la couverture végétale en fucales entre les images SPOT de 2003 et 2000	5

---

<b>Annexes</b>	
Annexe 1 Cartes de couverture en fucales sur la zone Douanenez – Plouescat , image SPOT du 18 juin 2000	7
Annexe 2 Différentiel d'évolution temporelle de la couverture en fucales entre les images SPOT du 18 avril 2003 et du 18 juin 2000	16

# Table des illustrations

## Tableaux

Tableau 1 : Coefficients des droites de régression. ....	5
Tableau 2 : Valeur moyenne des comptes numériques dans le canal rouge et proche infra-rouge du pixel <i>Algue pur</i> . ....	5

## 1. Rappel des objectifs

La couverture totale en fucales (*Fucus* + *Ascophyllum*) a été retenue dans le cadre de REBENT comme indicateur de l'état de santé des grandes algues à une échelle zonale du linéaire côtier breton. Ces algues typiques des zones rocheuses constituent un compartiment potentiellement réactif aux évolutions de qualité des eaux côtières et peuvent être de ce fait utilisées comme indicateur d'évolution.

Du fait de leurs propriétés spectrales en émission (absorption dans les longueurs d'ondes rouges et réflexion dans le proche infra-rouge), le traitement d'images SPOT acquises à marée basse dans le visible et le proche infra-rouge permet la localisation générale du couvert végétal et l'évaluation du taux de couverture algale. Le suivi quantitatif de l'évolution spatio-temporelle de la couverture en fucales est alors rendu possible par comparaison d'images SPOT prises à différentes dates et ce à l'échelle du linéaire côtier Breton.

Les objectifs de l'action 2005 visent à la production de la cartographie de la couverture en fucales en zone intertidale de la région « Douarnenez-Plouescat » incluant les îles et îlots du secteur de Molène – Ouessant au 18 juin 2000 à partir du traitement d'une image SPOT pour aboutir selon une procédure standardisée à l'indice de couverture végétale (VCI). Une cartographie du différentiel d'évolution de la couverture en fucales à partir des images SPOT du 18 avril 2003 (scène SPOT traitée en 2003) et du 18 juin 2000 a également été produite sur la zone de recoupement des deux images, soit de l'Aber Ildut à Plouescat.

## 2. Matériels et méthodes

L'image d'archive SPOT de la zone qui s'étend de Douarnenez (Finistère sud) à Plouescat (Finistère nord) traitée a été acquise le 18 juin 2000 à une résolution de 20 m. Concernant l'élaboration du masque fucales, l'analyse du niveau moyen des hauteurs d'eau sur l'ensemble de l'image SPOT du 18 juin 2000 (de l'ordre de 1,90 m) montre qu'on est très proche de la limite inférieure altimétrique des fucales qui avait été mesurée au DGPS en 2004 sur les secteurs de Concarneau – Aber Ildut – Brignogan (limite altimétrique fixée à + 2 m au-dessus du zéro hydrographique pour éliminer l'éventuelle contribution des algues rouges). Un simple seuillage sur le canal XS3 a donc finalement permis la réalisation du masque « mer fucales » pour l'image du 18 juin 2000.

### 2.1 Calcul du taux de couverture en fucales à partir de l'image SPOT du 18 juin 2000 avec un masque mer seuillé sur XS3

La chaîne de traitement utilisée pour la production de l'indice de couverture algale de l'image du 18 juin 2000 est légèrement différente de celle décrite dans la fiche technique FT 08-2003-01 disponible sur le site web du Rebent (<http://www.rebent.org/>). En effet, on montre aisément que le calcul du VCI peut être directement opéré à partir de l'image brute en travaillant uniquement sur les valeurs des comptes numériques et non sur les valeurs en réflectance. Il n'a donc pas été nécessaire de calibrer l'image brute en réflectance pour produire l'indice de couverture algale. D'un point de vue théorique, on montre que cette

nouvelle procédure n'affecte pas la précision du VCI et qu'il est donc possible au final de s'affranchir des campagnes de radiométrie. Pour des raisons d'incertitudes sur les résultats, on montre également que l'étape de correction des taux de couverture par comparaison de la couverture algale mesurée sur le terrain et sur l'image n'améliore pas la précision finale du VCI. Cette nouvelle procédure, qui permet donc de s'acquitter à la fois de la calibration en réflectance de l'image brute et de la vérification des taux de couverture, fera toutefois l'objet en 2006 d'une validation approfondie en comparant les écarts de VCI obtenus via l'ancienne et la nouvelle procédure appliquées à l'image du 18 juin 2000.

Les traitements informatiques ayant trait aux images satellites SPOT ont été effectués à partir du logiciel de traitement d'images Er Mapper 7.01. La mise en forme de l'ensemble des cartes finales produites dans le présent rapport a été réalisée sous le logiciel SIG Arcgis 8.3.

Une classification est opérée sur le VCI, qui est découpé en 9 classes de valeurs pour la représentation : 1-10 %, 10-20 %, 20-30 %, 30-40 %, 40-50 %, 50-60 %, 60-70 %, 70-80 % et 80-100 %.

## **2.2 Différentiel d'évolution de la couverture végétale en fucales entre les images SPOT de 2003 et 2000**

Une cartographie du différentiel d'évolution de la couverture en fucales à partir des images SPOT du 18 avril 2003 (scène traitée en 2003) et du 18 juin 2000 a été produite sur la zone de recoupement des deux images soit de l'Aber Ildut à Plouescat. Les cartes finales du taux de changement de la couverture en fucales générées à partir de la différence entre les couples d'images « 2003 – 2000 » utilisent le masque fucales élaboré en 2004 à partir de l'acquisition et du traitement de clichés quasi-verticaux ULM à l'échelle de la scène SPOT entière du 18 avril 2003 (niveau altimétrique du masque : + 2 m au dessus du zéro hydrographique).

De la même façon que lors de la génération du différentiel d'évolution entre les images SPOT de 2003 et 1987 sur le Finistère nord (traitements réalisés 2004), il a fallu opérer une dilatation du masque mer relatif à l'image du 18 juin 2000 pour ne pas prendre en considération lors de la différence des deux images (2003 - 2000) les premiers pixels de l'estran situés à l'interface de la région « mer – estran » (utilisation d'un filtre passe-bas). En effet, étant donné la résolution de 20 mètres au sol de l'image du 18 juin 2000, les pixels localisés à la frontière mer – estran amènent à une sous-estimation du taux de couverture algale du fait qu'ils contiennent très probablement un certain pourcentage d'eau au moment de l'acquisition par les instruments du satellite SPOT.

### 3. Résultats

#### 3.1 Calcul du taux de couverture en fucales à partir de l'image SPOT du 18 juin 2000 avec un masque mer seuillé sur XS3

La carte finale exprimant le taux de couverture en fucales pour l'image SPOT du 18 juin 2000 est reportée en Annexe 1. Les paramètres utilisés pour la calibration de l'image en réflectance, et pour le calcul du VCI sont donnés dans les tableaux suivants :

**Tableau 1** : Coefficients des droites de régression :  $XS3 = a.XS2 + b$ , avec (XS2, XS3) les valeurs des comptes numériques dans le canal rouge et proche infra-rouge,  $a$  la pente,  $b$  l'ordonnée à l'origine et  $R^2$  le coefficient de corrélation.

	a	b	R <sup>2</sup>
Droite des Roches	0,276	22,136	0.621

**Tableau 2** : Valeur moyenne des comptes numériques dans le canal rouge et proche infra-rouge du pixel *Algue pur*.

	XS2	XS3
Pixel Algue pure	58,1	157,2

L'ensemble des traitements appliqués à l'image Spot du 18 juin 2000 aboutit à une surface totale fictive en fucales en équivalent 100 % de 1445 ha. La cartographie finale montre que les principaux gisements en fucales sont localisés sur l'archipel de Molène – Ouessant et les Abers puis sur les zones de Portsall, St Pabu, Kerlouan et de Brignogan.

Par rapport à l'image entière, l'archipel de Molène – Ouessant occupe 26 % (soit 375 ha) de la couverture totale en fucales en équivalent 100 % et seulement 1 % de la surface intertidale totale de l'image. De la même manière, on constate que la zone des Abers (de Portsall à Plouguerneau) occupe également 26 % (soit 371 ha) de la couverture totale en fucales en équivalent 100 % et 1,6 % de la surface totale d'estran.

#### 3.2 Différentiel d'évolution de la couverture végétale en fucales entre les images SPOT de 2003 et 2000

En Annexe 2, on trouvera également la carte montrant l'évolution du taux de couverture en fucales entre les images du 18 avril 2003 (résolution spatiale 10 mètres) et du 18 juin 2000 (résolution spatiale 20 mètres) et ce à l'échelle de recoupement des 2 images (de l'Aber Ildut à Plouescat). D'une manière générale, on n'observe pas de régression ou d'augmentation importante du taux de couverture en fucales sur des surfaces significatives. L'analyse du différentiel d'évolution entre 2003 et 1987 avait déjà montré peu de changements importants

à l'échelle de la zone de recoupement des deux images SPOT à l'exception de certaines zones ciblées sur les Abers (sites de Kervigorn et de Brouennou) et sur Guisseny (plateaux rocheux d'Enez Croaz-Hent et d'Enez Du). Il est intéressant de noter que sur ces zones précises la variation du taux de couverture en fucales entre 2003 et 2000 est désormais nulle. En dehors de ces zones, des secteurs de régression sont observables au sud de l'île de Enez ar Vir à Plouguerneau, au sud de la plage du Vougo, au sud du plateau rocheux de Enez Du et au niveau du port de Porz Guen. Le croisement de ces résultats avec l'orthophotographie du littoral montre qu'il s'agit en fait de zones d'échouages en raison de la nature du substrat qui est essentiellement de type sableux. L'hypothèse d'arrachages importants d'algues (goémon et laminaires principalement) durant la première quinzaine du mois d'avril 2003 est crédible au vu de l'analyse des conditions météorologiques en termes d'intensité et de direction de vent et par rapport aussi à la saison qui est propice aux arrachages.

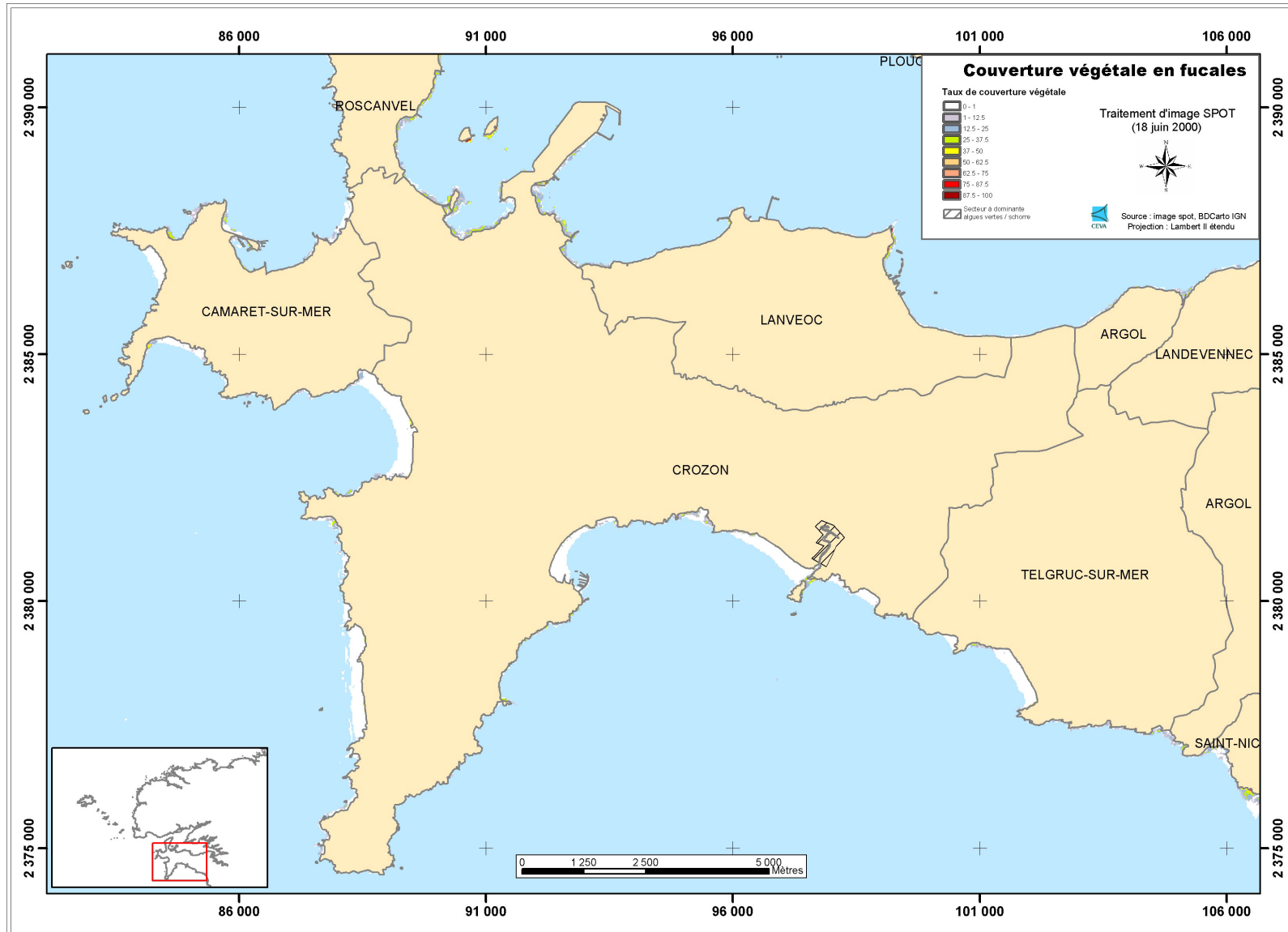
A titre comparatif, la surface totale en équivalent 100 % mesurée sur la zone des Abers est de 332 ha en 2003 (avec le masque fucales obtenu avec le Lidar seuillé à + 2 m) contre 370 ha en 2000 (avec le masque fucales obtenu par seuillage sur XS3 et dont la hauteur d'eau sur cette zone au moment de l'acquisition était de + 1,80 m). La surface en fucales mesurée en 2000 est par conséquent légèrement surévaluée du fait de la différence altimétrique des masques fucales ce qui montre donc une très faible évolution surfacique de la couverture en fucales sur cette zone particulière des Abers.

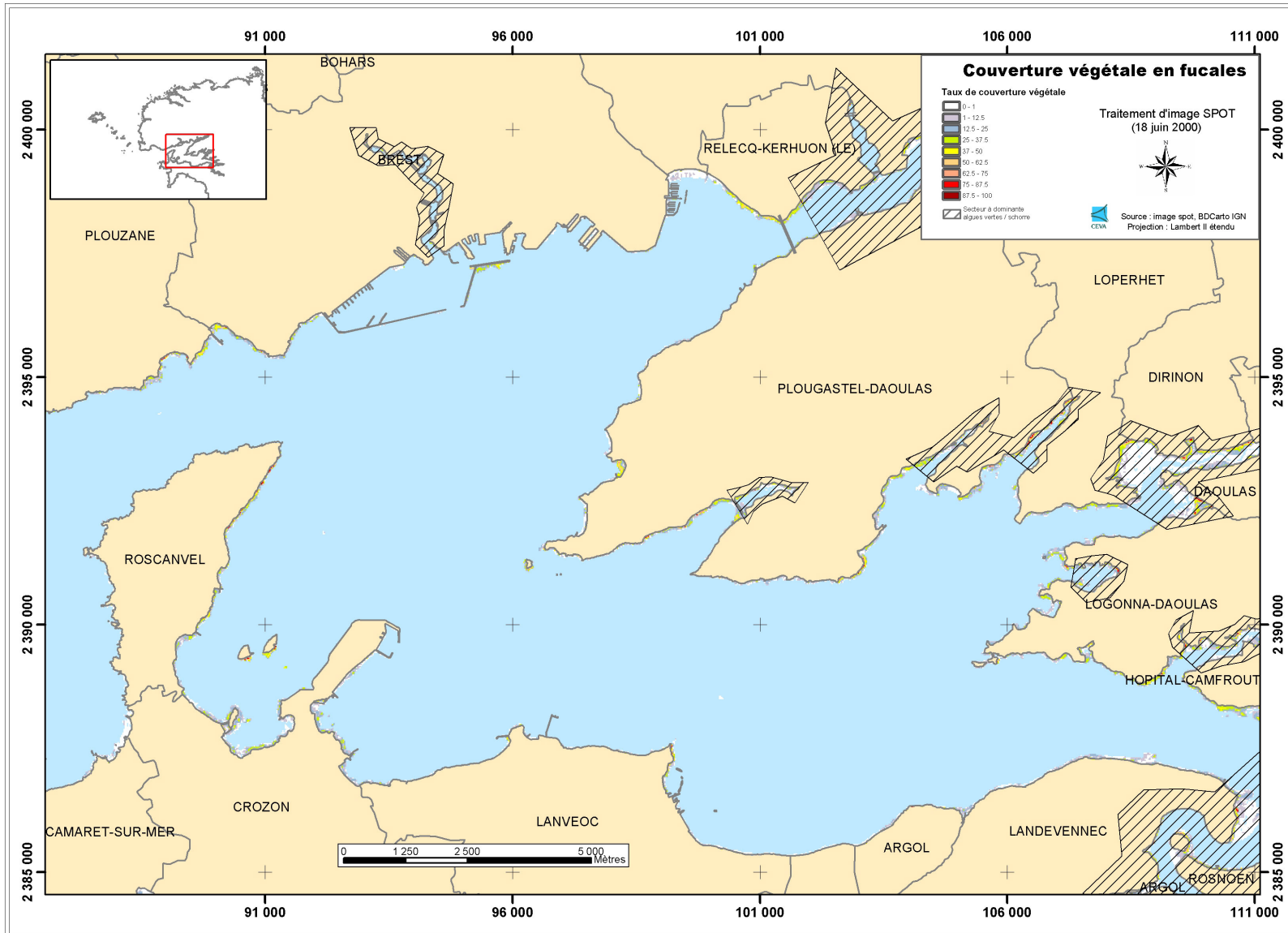
L'ensemble de ces résultats permet donc de conclure qu'entre 2000 et 2003, aucune évolution significative de la couverture en fucales n'est à noter entre l'aber Ildut et Plouescat.

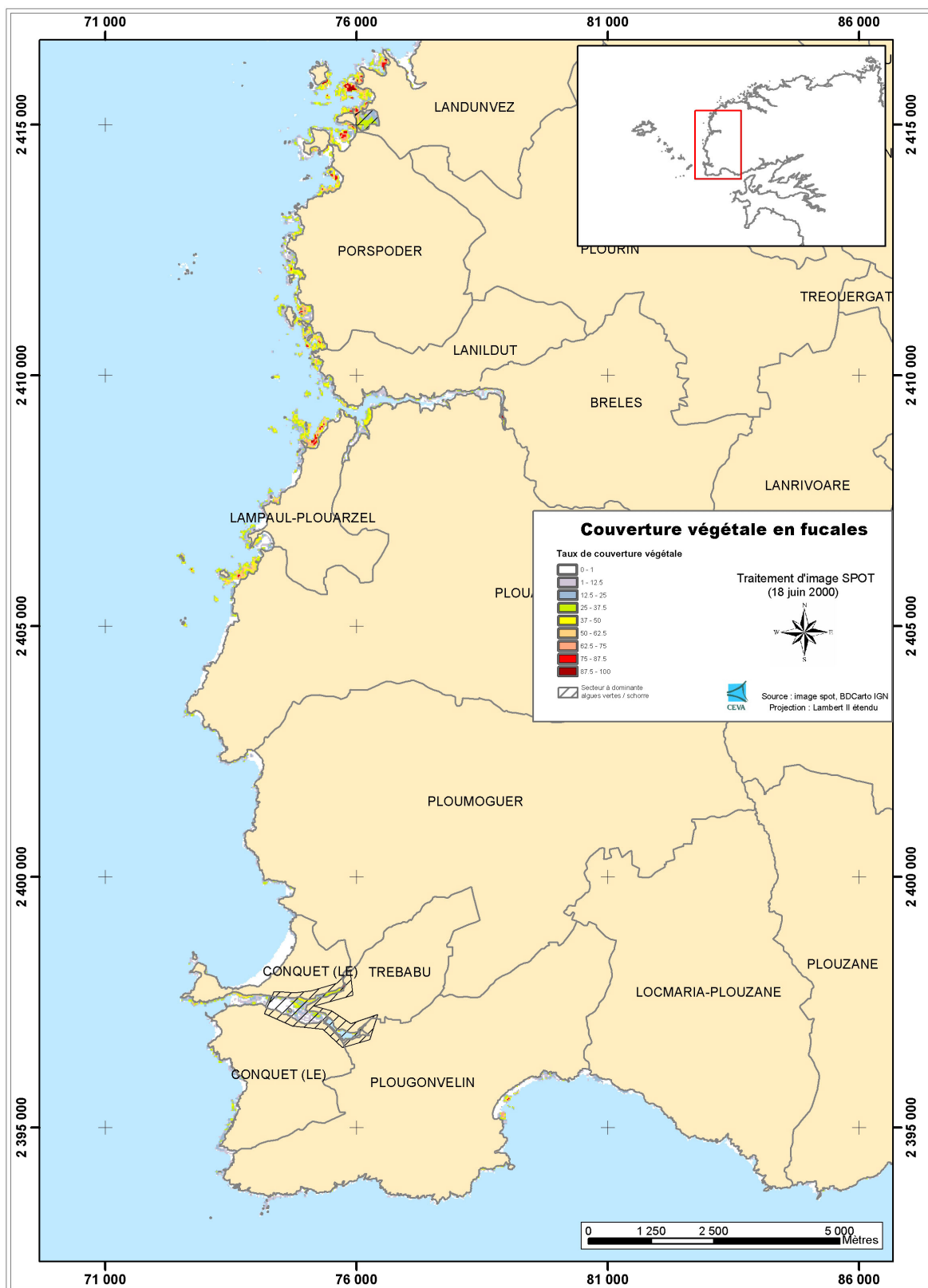


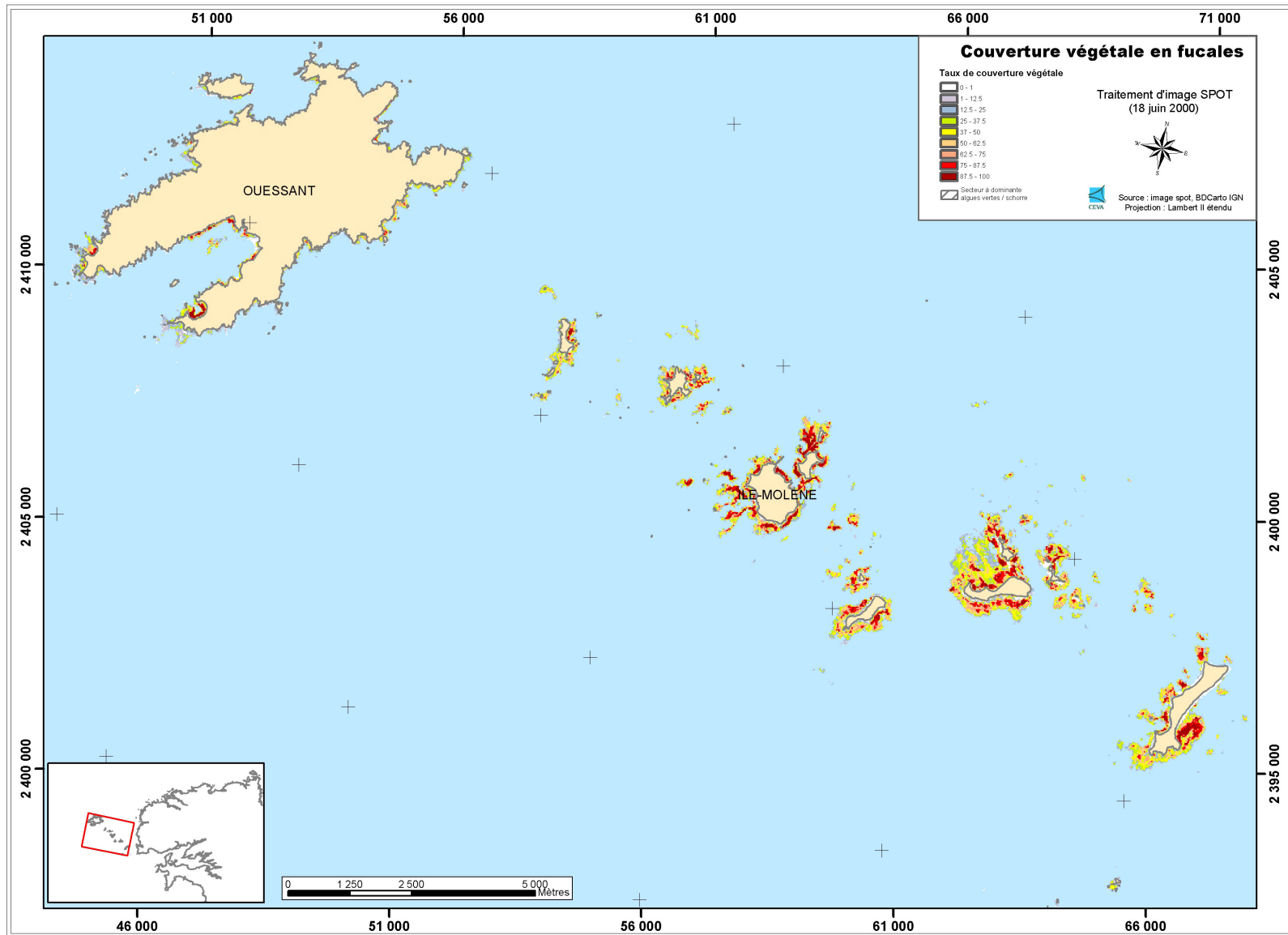
## **ANNEXE 1**

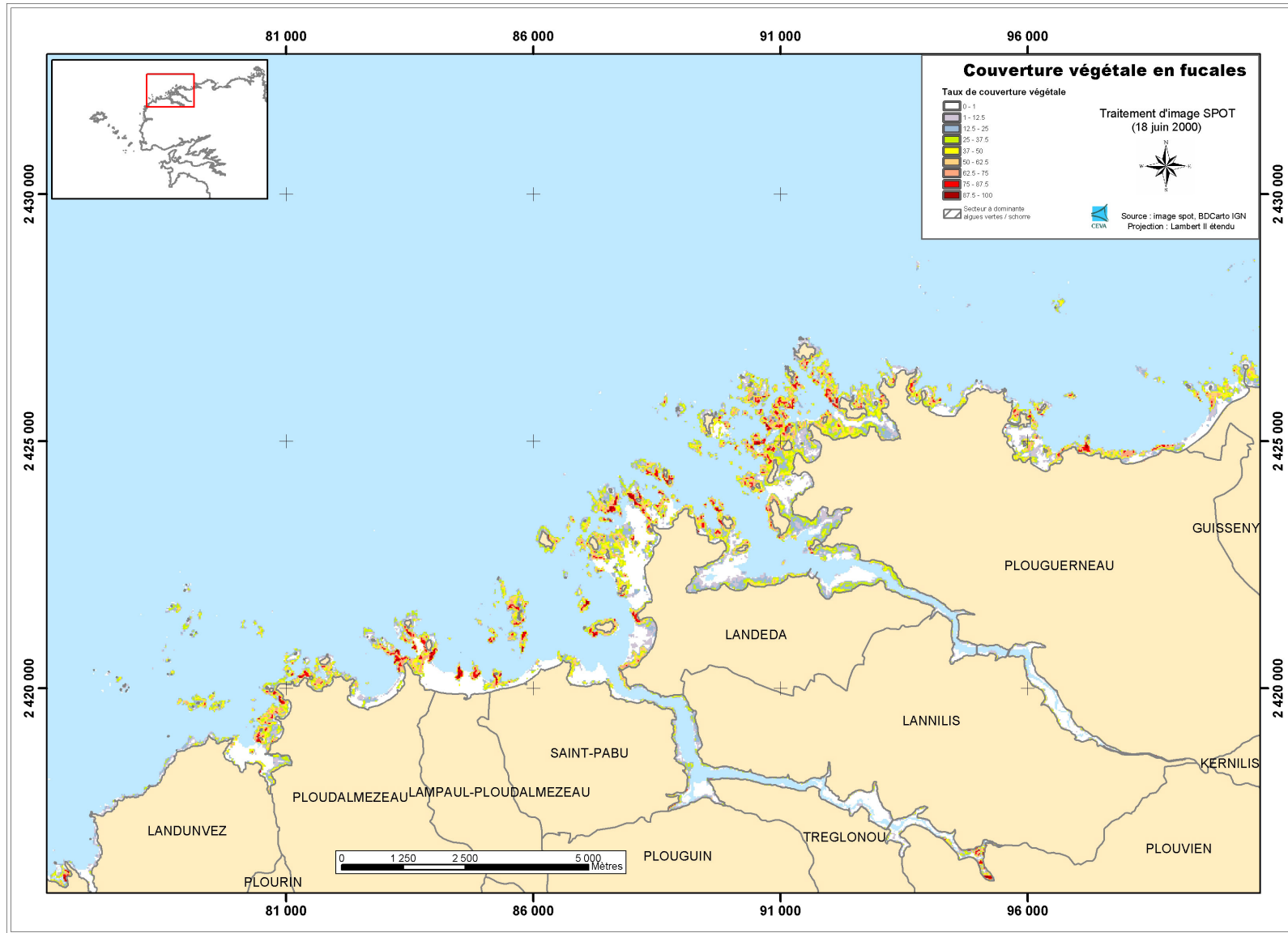
**Cartes de couverture en fucales  
sur la zone Douanenez - Plouescat,  
image SPOT du 18 juin 2000**

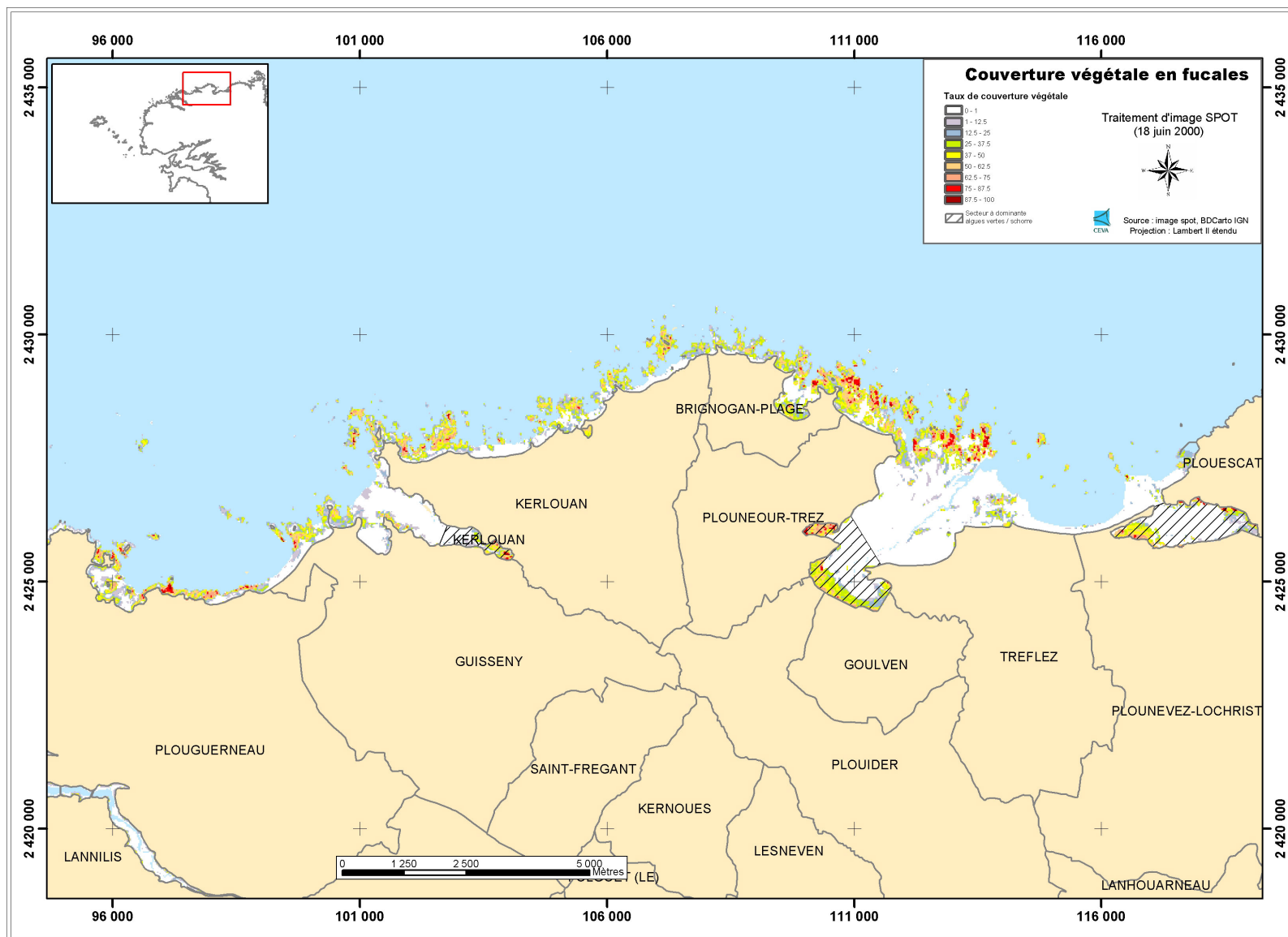












## **ANNEXE 2**

**Différentiel d'évolution temporelle de la couverture  
en fucales entre les images SPOT du 18 avril 2003 et  
du 18 juin 2000**



