

INTRODUCTION GENERALE

Les grandes algues brunes (Fucales et Laminariales) constituent sur les côtes rocheuses une large ceinture végétale plus ou moins continue et dense, limitée à sa base par la disponibilité de lumière pour la croissance (entre 10 et 20m) et, à son sommet, par les conditions progressives de dessiccation de la zone de balancement des marées. Ce compartiment macroalgal domine naturellement par sa masse (jusqu'à 30 Kg/m² pour *Ascophyllum*) la biocénose des substrats littoraux rocheux et en contrôle largement la biodiversité. Son importance régionale est à la mesure de la forte représentation de la côte rocheuse sur le littoral breton. Elle est à l'origine d'une exploitation goémonière industrielle qui se situe, derrière la Norvège, au deuxième rang européen. L'abondance particulière des grandes algues participe de manière importante à la physionomie typique du littoral breton. Les Fucales en particulier caractérisent de grands espaces découvrants dont la fréquentation est recherchée par un large public amateur de pêche à pied.

Les Fucales forment de grandes ceintures étagées dans la largeur de l'estran : on distingue de bas en haut, la ceinture de *Fucus serratus* (1), celle de *F. vesiculosus* (2) et/ou *Ascophyllum nodosum* (3), et celle de *F. spiralis* (4). La couverture de Fucales est en équilibre dynamique avec des colonisations animales qui se substituent d'autant plus aux algues que le milieu est battu (balanes, moules, patelles). Aucune Fucale des côtes bretonne n'est en limite biogéographique de distribution. L'abondance naturelle des Fucales est liée à la disponibilité de substrat dur, à l'existence de secteurs côtiers semi-abrités à abrités, à la largeur des estrans qui dépend de l'importance de la marée. Ainsi les côtes bretonnes qui réunissent largement ces conditions sont d'une richesse exceptionnelle en Fucales.



DISTRIBUTION & EXTENSION

Généralités

Il n'existe pas de procédure internationale standardisée pour le suivi quantitatif de cette couverture. Les surfaces d'estran à prendre en compte (par exemples 80 km² dans le seul secteur de Pleubian Bréhat) ainsi que les difficultés d'accès (temps limité à marées basses) rendent la plus part du temps infaisables des cartographies directes au sol.

Fiche de synthèse d'habitat "Fucales intertidales" - Avril 2009

L'hétérogénéité du milieu rend aussi difficile la photo interprétation de clichés aériens. Par contre sa localisation sur estran rend la couverture des Fucales détectable de manière plus ou moins spécifique par leur capacité de réflexion dans l'infrarouge quand elles sont émergées. Le traitement de clichés Spot, associé à l'utilisation de masques élaborés à partir de prédictifs de distribution verticale des espèces, permet de cartographier leur couverture intertidale sur des linéaires côtiers inclus dans des scènes de plus de 60 km de côté. Cette procédure, élaborée et mise en œuvre dans le cadre du REBENT, a permis d'envisager un inventaire exhaustif et systématique à l'échelle régionale, donnée qui n'était pas disponible antérieurement. L'utilisation de moyens de télédétection aéroportés reste toutefois nécessaire pour la partie Est de la côte Nord pour des raisons de marées basses de vives eaux trop tardives par rapport à l'heure de passage du satellite.

Distribution et extension d'habitats

Depuis 2002, 7 scènes récentes ont été acquises lors des basses mers de vives eaux, généralement suite à des demandes de programmation spécifiques, et traitées. Des recherches systématiques de scènes historiques prises à basse mer ont également été conduites permettant d'acquérir et de traiter de nombreuses scènes dont les plus anciennes remontent à 1986.

Les résultats peuvent être exprimés sous forme de cartes avec pour chaque pixel un taux de couverture végétale exprimé en pourcentage. Il est également possible d'évaluer pour un secteur donné la surface couverte en équivalent 100%.

La figure 1 illustre un extrait du résultat obtenu pour la scène Finistère nord du 18/04/2003.

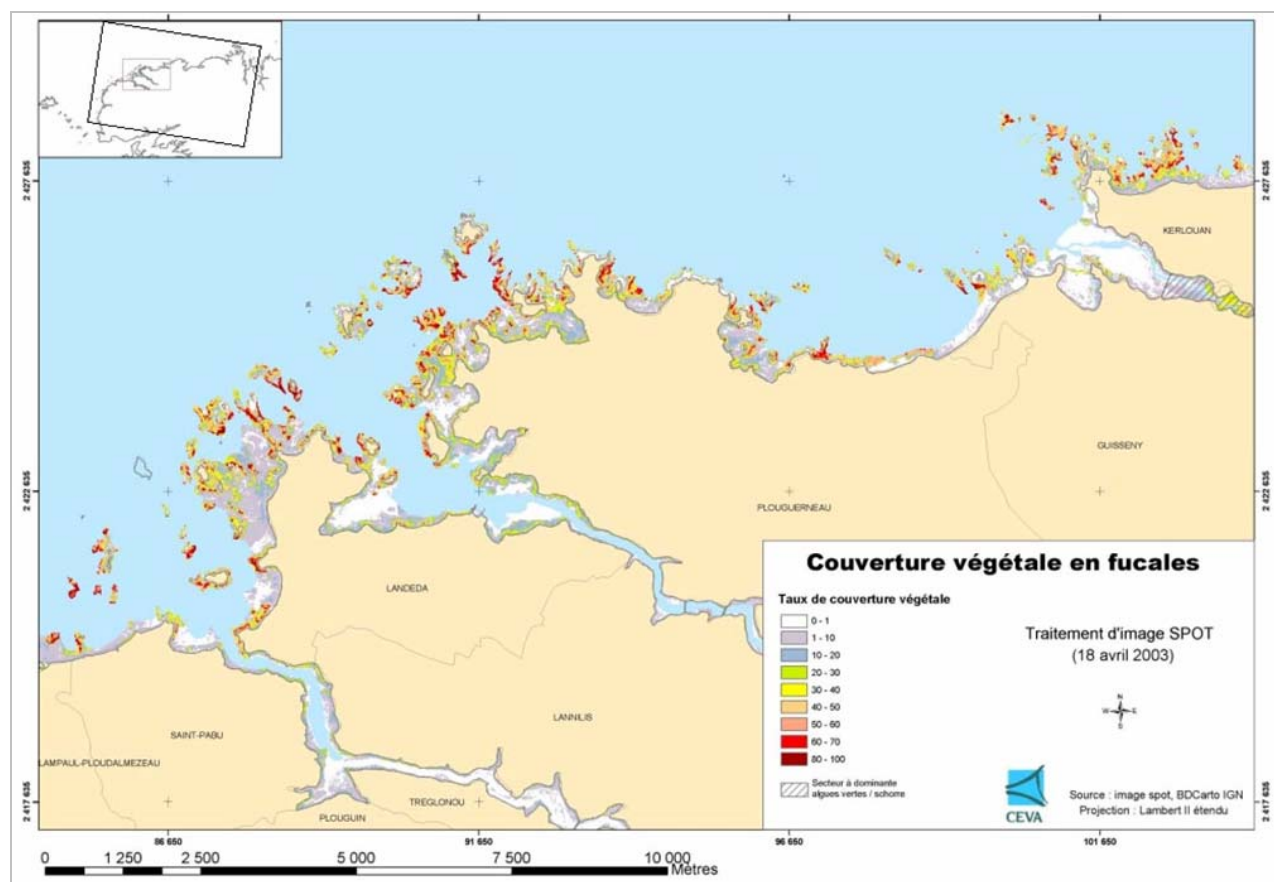


Fig. 1. Zonal Finistère Nord : Taux de couverture en Fucales sur les Abers (Images SPOT en 10 mètres couleur du 18 avril 2003)

La figure 2 illustre un résultat de couverture et d'évaluation de la surface couverte pour une zone patrimoniale d'intérêt (site Natura 2000).

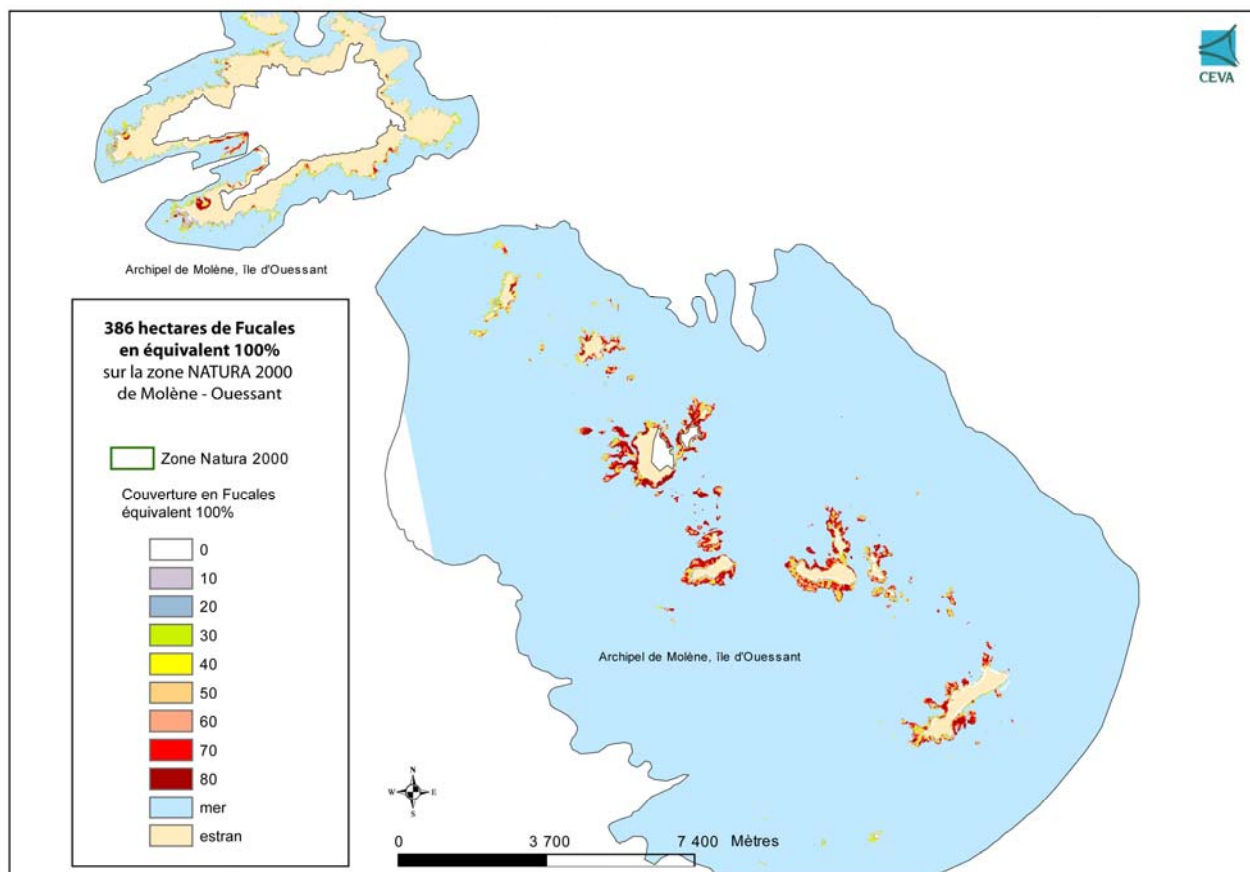


Fig. 2. Couverture en Fucales sur la zone Natura 2000 de l'Archipel de Molène-Ouessant (Images SPOT du 12/08/2006)

La compilation de l'ensemble des scènes récentes, complétées localement par des données anciennes au niveau de certaines zones non couvertes, permet de faire par secteur côtier une première quantification en hectares d'équivalents 100% de couverture (Fig.3).

Selon le secteur côtier, les Fucales peuvent occuper la quasi-totalité de l'estran rocheux (par exemple près de 90 % sur l'île de Molène ou sur la face abritée de l'île de Bréhat), une fraction bien inférieure de cet estran dans des secteurs plus battus (moins de 10% sur le secteur exposé de l'île d'Ouessant ou sur les faces côté large des îlots du secteur des Abers). Le passage à des couvertures plus faibles se traduit généralement par leur morcellement et peut aussi s'accompagner de pertes de densité.

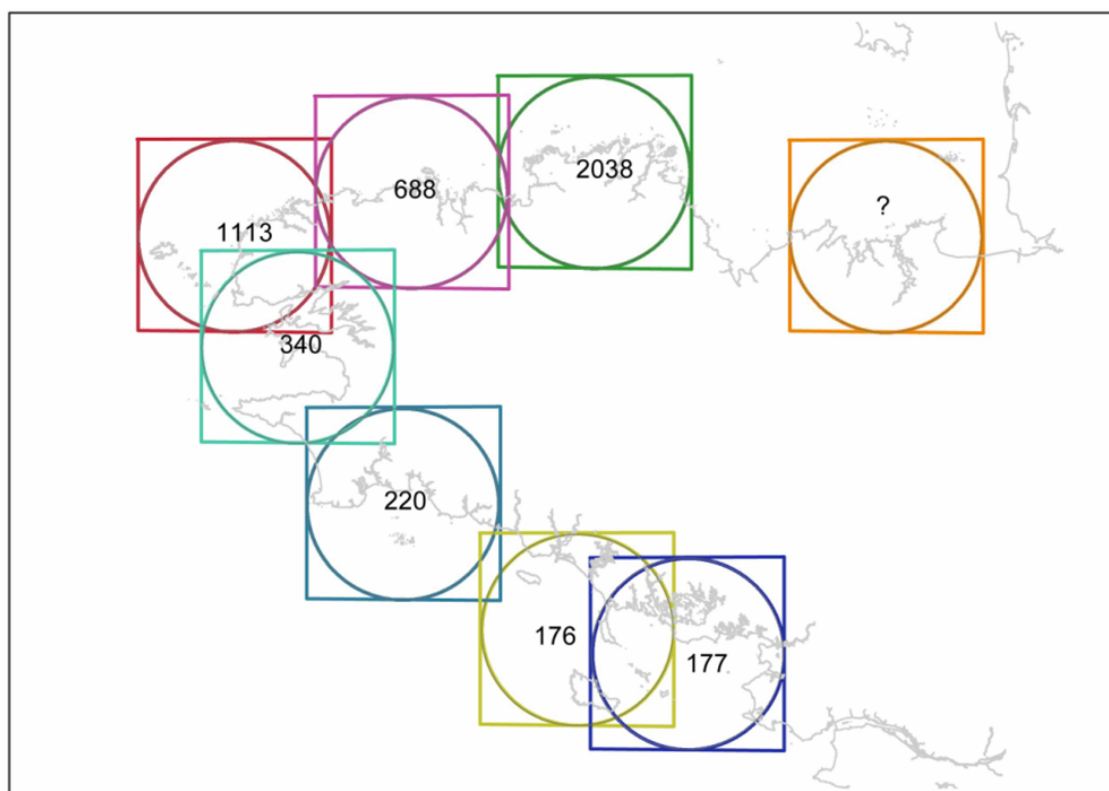


Fig. 3. Couverture en Fucales des estrans bretons par secteur côtier (en ha d'équivalent 100% de couverture)

Evolution temporelle

L'approche zonale, telle qu'engagée par télédétection dans le programme REBENT est indiquée pour un suivi spatiotemporel long terme à l'échelle des côtes bretonnes. Elle permet de s'affranchir de phénomènes locaux de colonisation/retrait de la couverture ou d'évolution de mosaïques qui ont toujours été observés en milieu semi exposé et qu'une approche stationnelle ne permettrait pas de quantifier. Elle permet de suivre un indicateur surfacique simple, ramené à un équivalent 100% de couverture et intégrant une valeur totale de couverture sur de larges secteurs côtiers. L'exploitation de photo satellites anciennes permet aussi de remonter dans le temps et d'approcher au mieux certains états de référence quand la couverture a régressé. La possibilité de gérer géographiquement les données surfaciques permet enfin de raisonner spécialement, à l'échelle d'une ou de plusieurs masses d'eau, d'indiquer éventuellement des gradients de perturbation ou de pollution et de mieux identifier leur nature.

Les premiers résultats du suivi quantitatif de la couverture de Fucales montrent que **depuis deux décennies au moins, des réductions de couvertures ont été observées en zones semi abritées et abritées**, principalement (mais non exclusivement) en relation avec de fortes pressions d'herbivores et/ou de concurrence pour l'espace avec des colonisateurs animaux qui ne sont normalement avantagés, par rapport aux algues, qu'en milieu battu.

Certains secteurs sont relativement stables (moins de 6% de régression dans le secteur des Abers entre 1987 et 2003) alors que d'autres sont en régression nette. On enregistre ainsi 40% de régression de la couverture de Fucales entre 1986 et 2004 dans le secteur Quiberon-Croisic (Fig.4).

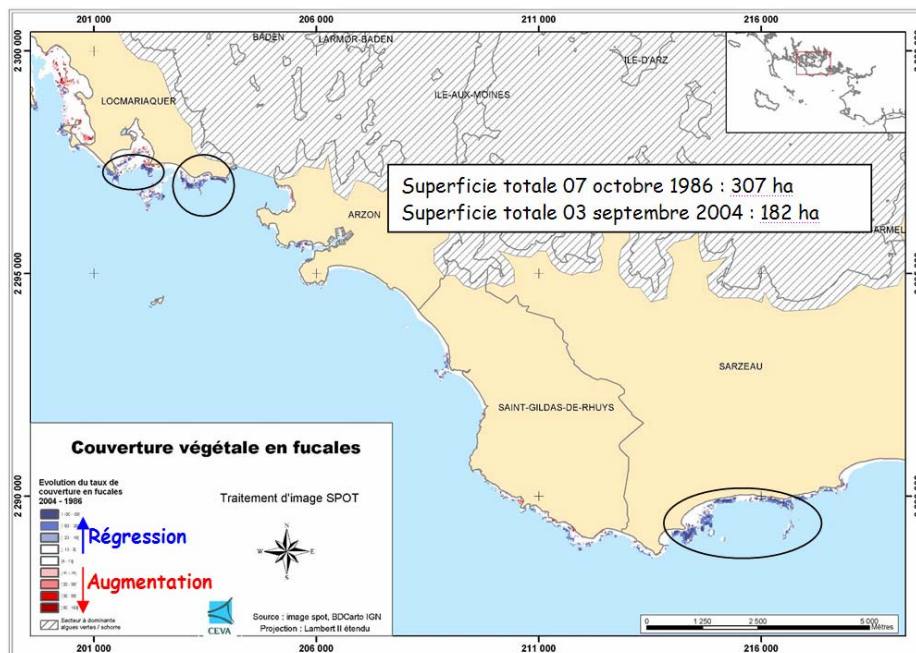


Fig. 4. Zonal Quiberon - Croisic : différentiel d'évolution de la couverture en Fucales (Images SPOT du 07/10/1986 et du 03/09/2004)

Dans le secteur Côte de Granit Rose Bréhat, 39% de régression sont observés entre 1989 et 2004 avec des mesures intermédiaires montrant que la tendance est continue entre ces dates (la régression n'était que de 23% entre 1989 et 1998, fig.5).

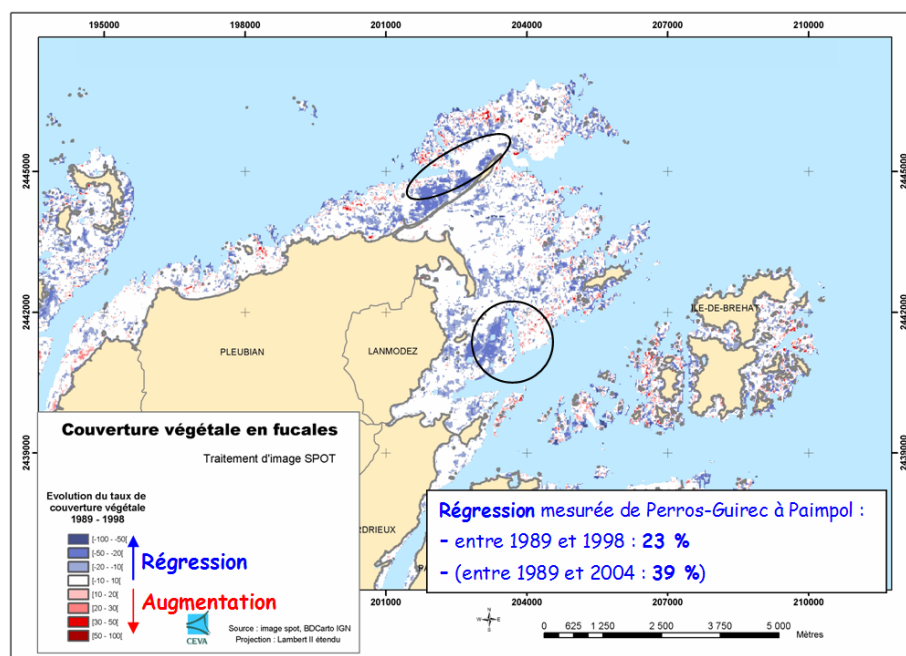


Fig. 5. Sectoriel Paimpol-Bréhat : différentiel d'évolution de la couverture en Fucales (Images SPOT du 05/05/1989 et du 07/08/1998)

La tendance à la régression qui touche la ceinture de Fucales des côtes bretonnes paraît lourde et on imagine mal un retour rapide de cette tendance dans un avenir proche. Le fait que les secteurs de la

pointe de Bretagne soient plutôt épargnés pour l'instant, par rapport à des secteurs à eaux moins fraîches comme celles de la Bretagne sud ou même du Trégor, semble indiquer que le réchauffement climatique des eaux pourrait jouer un rôle dans cette tendance long terme. La connaissance actuelle ne permet pas d'interpréter plus précisément ce phénomène qui est aussi ponctuellement observé dans d'autres pays d'Europe : perte de vitalité des algues ? évolution de leur milieu physique ? hyper activité des espèces animales de substitution, normalement associées aux algues dans un équilibre dynamique (activité de broutage accrue des patelles, avantages compétitifs pour les huîtres, moules et balanes dans l'occupation de l'espace). L'eutrophisation des eaux côtières joue-t-elle un rôle aggravant, sur les algues directement ? sur la nutrition des espèces animales colonisatrices, de leurs stades larvaires plus particulièrement ? Les recherches en vue d'établir un schéma d'interactions clair qui permettrait de relier les observations avec des facteurs d'impacts précis ne semblent pas encore vraiment engagées.

ETAT ECOLOGIQUE

Généralités

Des données quantitatives sont en principe demandées pour certains éléments de qualité biologique à contrôler dans le cadre de la DCE et, en particulier, ceux de couvertures sur le substrat pour les macroalgues. L'approche zonale de quantification des Fucales par télédétection (comme celle qui pourrait d'ailleurs être envisagée pour les algues rouges et surtout vertes fixées à l'aide de capteurs particuliers) paraît ainsi être adaptée à cette demande. Des difficultés d'intercalibration de cette méthode avec celles d'autres pays européens apparaissent cependant, dans la mesure où les laboratoires de ces pays qui sont intervenus dans l'élaboration d'indicateurs (et surtout dès l'origine dans le processus d'intercalibration) n'avaient pas de compétences en télédétection ni même en cartographie. Sur les côtes bretonnes, d'autres suivis des peuplements algaux d'estran sont en cours dans le cadre de la DCE, mais à une échelle stationnelle pour un suivi de leur biodiversité.

Etat de l'habitat

L'habitat à Fucales se porte, on l'a vu, de moins en moins bien dans la mesure de sa régression observée dans différents secteurs. Des mesures d'écart entre les états de couverture observés et des états dits « de référence » sont cependant encore difficiles à réaliser pour deux raisons. En premier lieu, l'aire de référence pour le potentiel de couverture est dépendante de l'extension des substrats rocheux favorables à la colonisation des algues, or ces surfaces sont actuellement mal appréhendées. D'autre part, le taux de couverture potentiel de la surface rocheuse en place est naturellement dépendant de l'exposition, facteur très difficile à mesurer : nous manquons encore d'un modèle géographique d'exposition qui puisse au moins nous permettre d'isoler les secteurs rocheux abrités dont l'état de référence devrait être à 100% de couverture potentielle.

LES MENACES

Les Fucales se situent en première ligne face aux **pollutions continentales** par leur position dans le proche littoral, comme les autres macroalgues et phanérogames marines. La menace est particulièrement significative en Bretagne où l'occupation agricole des bassins versants a conduit depuis plusieurs dizaines d'années à une pollution chronique des cours d'eau débouchant en mer. Par leur type biologique, les macroalgues sont naturellement très réactives aux évolutions de la

qualité des eaux côtières : notamment turbidité et sels nutritifs..... , avec des cas manifestes de surproductions végétales nuisibles à l'environnement (marées vertes et sels nutritifs....) et d'autres plus discrets de réductions progressives de populations naturelles (déplacements des limites de ceintures algales avec la turbidité et l'envasement). L'exploitation des données acquises dans REBENT pour une analyse spatiotemporelle fine du comportement des Fucales dans des gradients présumés de pollution (gradients estuariens principalement) n'a pas encore été entreprise.

Les rejets anthropogéniques par l'eau ne sont pas les seuls semble t-il à pouvoir modifier à terme la répartition et l'abondance des populations macroalgales : le recul actuel des Fucales fait l'objet d'hypothèses explicatives incluant celle du **changement climatique** avec ses conséquences sur le réchauffement des eaux, sur les conditions hydrodynamiques de surface (facteurs d'exposition), la sédimentologie (ensablements perturbant les conditions de colonisation des substrats).

Enfin, l'activité goémonière (de même que certaines méthodes de pêche à pied), pourraient, dans certains secteurs et pour certaines Fucales, jouer un rôle dans l'équilibre des ceintures. Dans ce domaine aussi, l'exploitation des données du suivi spatiotemporel accompagnées d'un plan de vérités terrain permettrait sans doute de mieux préciser l'importance de ces types de menace.

GESTION & PROTECTION

Aucune mesure de protection n'existe hormis certains plans locaux de gestion de la ressource exploitée.

LES RECOMMANDATIONS

Sur le plan cartographie de l'habitat Fucal, paraissent nécessaires le passage en clichés Spot 10m pour l'acquisition de nouvelles scènes satellites ainsi que la programmation de campagnes aéroportée hyperspectrales dans l'est de la côte Nord Bretagne (comme déjà réalisées sur les estrans normand par le Ceva).

La faisabilité économique d'emploi de capteurs hyperspectraux pour l'acquisition de l'ensemble des données est à analyser : outre une meilleure précision cartographique ces capteurs permettraient aussi la séparation d'espèces, au moins brunes, rouges et vertes, ces dernières envahissant de plus en plus certains estrans rocheux et leurs champs de Fucales.

Sur la connaissance des pressions un véritable chantier de recherche doit être ouvert sur les bases de comparaisons spatiotemporelles fines, de mesures adaptées de paramètres environnementaux, d'expérimentations de terrain et même de laboratoire, de développement de modèles.

La description des états de la ceinture de Fucales nécessite une bonne définition des états de référence et passe par l'obtention de meilleures données sur la couverture rocheuse des estrans et l'acquisition de données spatiales d'exposition, où plus exactement d'abri.

BIBLIOGRAPHIE

CABIOCH J. & AL., 2006. Guide des Algues des Mers d'Europe. Delachaux et Niestlé Eds.

BRETAGNE VIVANTE - SEPNEB, 2005. Des Patelles et des Algues, Penn ar bed, n° 192, 36 p.

GUILLAUMONT B., 1991. Evaluation de la couverture algale sur les sites de Pleubian et de Brehat à partir de données de télédétection satellitaire. Mise au point d'un produit cartographique en vue d'une exploitation de la ressource algale. Phase I. Contrat Ifremer.Ceva? N° 90.2.4465001 DERO/AT. 28 p.

PERROT, T., MOUQUET, P., DION, P., 2006. Suivi de l'évolution de la couverture en Fucales au moyen d'images SPOT. Illustration de la régression des Fucales en Bretagne Sud. Atelier de restitution du Rebent Bretagne. Rennes, 16 mai 2006.

RAFFAELLI, D. & HAWKINS, S.J., 1996. Intertidal Ecology, Chapman and Hall, London, 356 p.

POUR EN SAVOIR PLUS ...

Site web REBENT <http://www.rebent.org/> : bulletins de surveillance de la dynamique spatiale du couvert végétal en zone intertidale, Cartes d'évolution du taux de couverture végétale en fucales sur des secteurs de la Bretagne.

Cette fiche de synthèse a été établie dans le cadre d'une convention IFREMER/DIREN-Bretagne :

- **La coordination scientifique** a été assurée par Brigitte Guillaumont (Ifremer DYNECO/AG).
- **La rédaction de la fiche** a été assurée par P. Dion (CEVA)
- **Les illustrations cartographiques** résultent des travaux du CEVA dans le cadre du REBENT Bretagne (T. Perrot, P. Mouquet).
- **La mise en forme du document** a été assurée par T. Bajjouk (Ifremer/DYNECO/AG).
- **Crédit photos** : T. Bajjouk