



## La transformation des Algues marines Bio en Bretagne

Dans le cadre de l'étude "Comment permettre à la filière Algues marines Bio bretonne de répondre aux enjeux de l'Agriculture Biologique"

Après récolte, les algues sont transformées. Les procédés et techniques de transformation peuvent impacter la qualité du produit fini et sont donc un objet de préoccupation des professionnels. Ainsi, suite aux échanges entre acteurs dans le cadre du programme AlgemarBIO, il a été convenu de dresser un état des lieux sur la transformation des algues marines, en s'intéressant aux procédés et techniques utilisés d'une part, et aux risques potentiels de pollution / contamination d'autre part. Ce travail a été réalisé par Inter Bio Bretagne en 2012 avec l'appui d'Esther SAVINA.



### Périmètre de l'étude

L'étude s'intéresse aux **macroalgues** uniquement. Elle ne se limite pas aux seuls produits certifiables en Agriculture Biologique, c'est-à-dire **les produits non transformés ou transformés et destinés à l'alimentation humaine et animale**, mais s'intéresse également à d'autres domaines d'activité pouvant éventuellement utiliser des matières premières Bio dans le cadre d'une démarche privée, comme par exemple la **cosmétique** avec la charte *Cosmébio*.

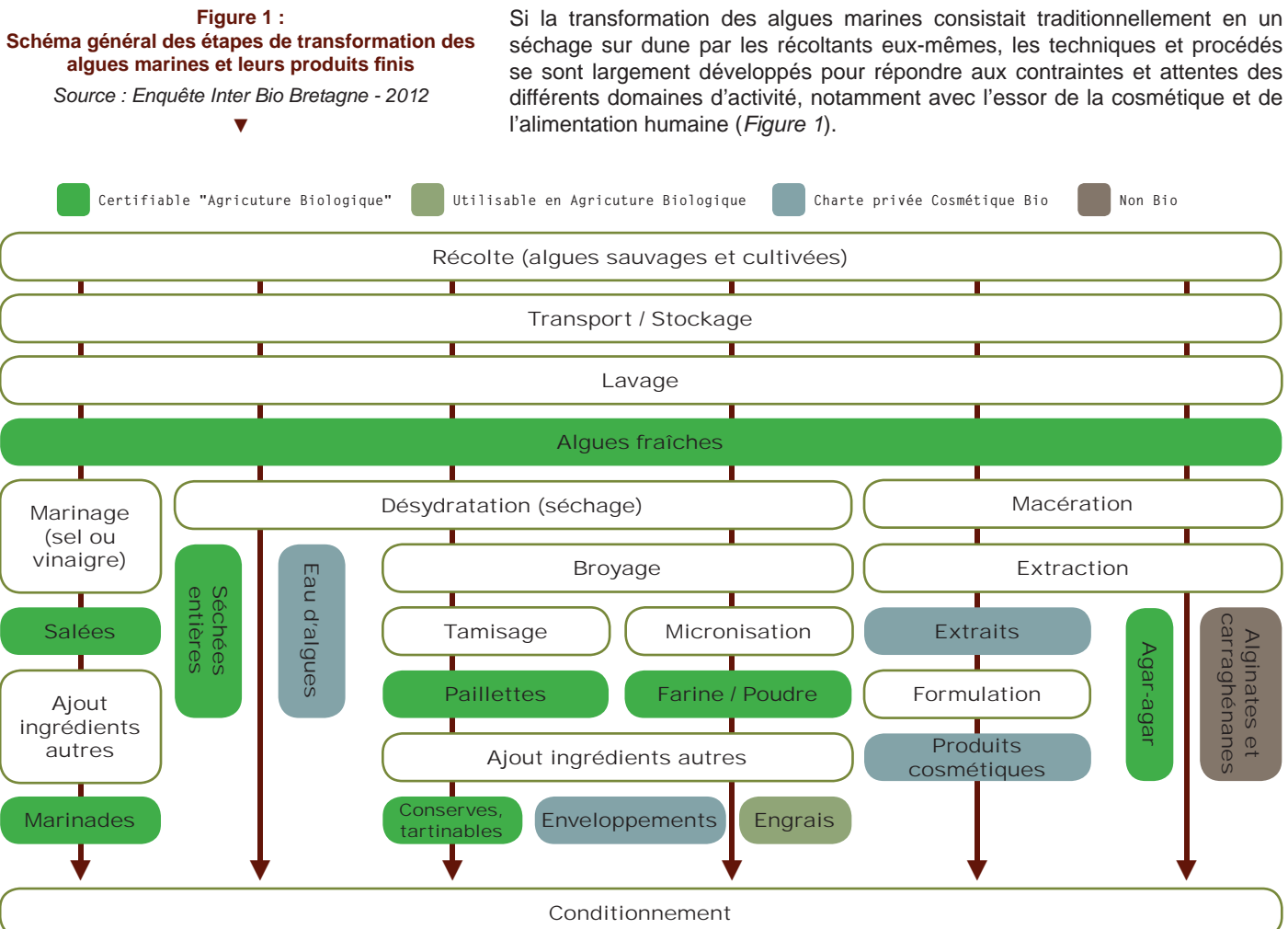
Il existe **deux types de transformation** :

- La première transformation regroupe les activités à **faible valeur ajoutée** servant notamment à stabiliser la matière première après la récolte ou à lui donner une forme plus facile à entreposer comme le séchage ou l'extraction.
- La deuxième transformation concerne des activités à **valeur ajoutée plus élevée** comme la préparation de plats cuisinés par exemple.

*Le fait de couper, laver ou congeler n'est pas considéré comme une activité de transformation d'après les définitions réglementaires européennes et françaises.*

### Les techniques et procédés de transformation... étape par étape

Si la transformation des algues marines consistait traditionnellement en un séchage sur dune par les récoltants eux-mêmes, les techniques et procédés se sont largement développés pour répondre aux contraintes et attentes des différents domaines d'activité, notamment avec l'essor de la cosmétique et de l'alimentation humaine (Figure 1).



Après récolte, les algues sont **transportées** jusqu'au lieu de transformation, par le récoltant lui-même, par l'entreprise de transformation qui achète les algues, ou par un transporteur.

**Rapidement après la récolte**, le plus souvent dans les 24 h, les algues sont **transformées** selon différents procédés.

En attendant, ou si les volumes dépassent les capacités d'absorption de l'entreprise, les algues sont **stockées**. Deux des opérateurs interrogés indiquent utiliser une chambre froide et un troisième précise qu'il utilise un bac de décantation.

Le **lavage** se fait à l'eau douce ou à l'eau de mer. Cela dépend notamment de l'espèce considérée. Un opérateur interrogé indique ainsi qu'il réalise le lavage du nori *Porphyra sp.* à l'eau douce uniquement afin de garantir un meilleur séchage ultérieur.

Le **choix entre eau de mer et eau douce** varie aussi d'un opérateur à l'autre.

Ainsi, si quatre des personnes enquêtées n'utilisent que de l'eau de mer afin de "*préserv*er couleur et texture", un autre opérateur indique opter pour un lavage à l'eau douce exclusivement (faute de raccordement à un système d'eau de mer) sans conséquence sur la qualité organoleptique des algues. Deux des opérateurs interrogés indiquent utiliser un **système de bullage** au cours de l'étape de lavage pour une meilleure élimination des déchets (sable, cailloux...).

Après lavage, les algues sont **conservées par salage ou séchage\***. Certains utilisent aussi la **congélation** et une des entreprises Bio interrogées la **lacto-fermentation\*\***.

\* *Le conditionnement en frais salé ou séché déshydraté est une façon pour les entreprises de transformation d'algues alimentaires de pallier aux variations d'approvisionnement (Riffier, 2011 - Enquête Inter Bio Bretagne, 2012).*

\*\* *La lacto-fermentation est un procédé de transformation consistant à favoriser la fermentation lactique (absence d'oxygène et présence de sel), ce qui permet une longue conservation des produits et un enrichissement en vitamines.*

\*\*\* *Il est néanmoins difficile de connaître précisément le nombre d'utilisateurs de chacune de ces techniques, d'autant qu'il s'agit d'un domaine source d'innovations sur lequel les entreprises peuvent montrer une grande confidentialité. Deux des entreprises interrogées indiquent qu'elles travaillent sur de nouveaux procédés innovants en matière de séchage.*

Plusieurs techniques de séchage existent :

- Le séchage **naturel**, sur dune ou en tunnel,
- Le séchage **en four**, à tabac (gaz) ou électrique.

En Bretagne, le recensement des opérateurs et les entretiens menés auprès des professionnels permettent de comptabiliser deux entreprises de transformation utilisant la séchage au gaz et huit le séchage naturel\*\*\*.

Une autre problématique fait débat au sein de la profession, à savoir si le séchage est à réaliser à **haute ou basse température**.

Le travail mené au cours de cette étude permet de recenser cinq opérateurs, majoritairement Bio, stipulant clairement **leur préférence pour un séchage à basse température**. Si les acteurs *historiques* de la Bio en Bretagne utilisent préférentiellement un séchage naturel et/ou basse température, il reste difficile de proposer une tendance générale, dans la mesure où des acteurs de la Bio utilisent aujourd'hui un séchage au gaz.

**Le temps de séchage est variable en fonction des espèces**. Le degré d'humidité recherché dépend de l'utilisation ultérieure de l'algue, avec un rapport en volume d'une algue fraîche à sèche de 5 à 10. Le pioca *C. crispus* et *Mastocarpus stellatus* peuvent ainsi être commercialisés en "*rouge sec*" ou "*blanc sec*" en fonction du degré de séchage (Riffier, 2001). De très bons résultats en usine peuvent donner un taux d'humidité de 10%, mais la conservation des algues est garantie à partir d'un seuil d'humidité de 28%.

## Les risques de pollution / contamination et les mesures prises par les opérateurs

Le tableau ci-après présente les risques de pollution / contamination et les mesures associées tels que perçus par les professionnels interrogés. L'ensemble des points de vue est ici recensé, sans discrimination pour l'un ou l'autre des risques évoqués par les professionnels.

\* *L'impact de la récolte sur les propriétés organoleptiques fait débat. Il y aurait une proportion supérieure d'algues "pures" avec une récolte manuelle par rapport à une récolte mécanisée (Riffier, 2011)*

\*\* *Certains opérateurs indiquent que l'eau douce devenant petit à petit salée, son utilisation n'est pas problématique.*

\*\*\* *Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) sont des molécules issues notamment de la combustion des produits organiques, certaines étant supposées cancérigènes.*

\*\*\*\* *Un échangeur est un appareil permettant de transférer de l'énergie thermique d'un fluide vers un autre sans les mélanger (cas par exemple de l'air chaud de combustion pouvant contenir des contaminants et de l'air froid environnant les algues à sécher).*

\*\*\*\*\* *Egalement appelés gaz "verts", le butane et le propane sont des gaz dont la combustion génère moins de dioxyde de carbone que les autres combustibles.*

## Quelle transformation pour les algues marines Bio ?

Bio ou non, les algues destinées à l'alimentation humaine doivent répondre à la **réglementation générale**, portant notamment sur des teneurs en métaux lourds et des critères microbiologiques. La **réglementation Bio européenne** encadre les étapes de lavage et séchage :

- Si le produit final est l'algue marine fraîche, seul le lavage à l'eau de mer est autorisé.
- Le séchage par contact direct de l'algue avec une flamme est interdit.

Le nettoyage des salissures organiques\* se fait à l'aide de moyens physiques ou à la main. Des moyens physiques ou mécaniques sont utilisés pour le nettoyage des équipements et installations. Des produits de nettoyage et de désinfection listés dans le règlement (CE) n°889/2008 peuvent néanmoins être utilisés si les moyens évoqués ci-dessus se révèlent insuffisants. Il est également préconisé d'employer des sources d'énergie renouvelables et de recycler les matériaux utilisés par les opérateurs.

\* *Les salissures organiques sont d'origine animale, végétale ou humaine, comme la graisse ou le sang, à opposer aux salissures d'origine minérale, comme la rouille par exemple.*

**Tableau 1 :**  
**Risques rencontrés et mesures prises par les opérateurs lors de la récolte et la transformation des algues marines**  
**(d'après les entretiens réalisés dans le cadre de cette étude)**

Source : Enquête Inter Bio Bretagne - 2012

Etape	Risque	Type de risque	Mesure
Récolte	Métaux lourds	Sanitaire	Analyses d'échantillons par des laboratoires (mesure post-récolte)
	Algues vertes		-
	Pollutions accidentelles de type <i>marée noire</i>		-
	Contamination microbiologique		Blanchiment, stérilisation (mesures post-récolte)
	Mauvaises pratiques de récolte	Environnemental, organoleptique*	Respecter le " <i>Guide de Bonnes pratiques de récolte des algues de rive</i> "
Stockage et transport	Méthanisation	Sanitaire	Protéger de la chaleur, utiliser un camion isotherme
	Contamination microbiologique / aux hydrocarbures		Utilisation de bacs ou sacs alimentaires, nettoyer la benne
Lavage	Contamination microbiologique	Sanitaire	Faire attention à l'eau utilisée (ex : ne pas utiliser de l'eau de mer prélevée dans un port)
	Corps étrangers	Organoleptique	Bullage
	Choc osmotique lié à l'utilisation d'eau douce		Utilisation de l'eau de mer**
	Traitement des effluents	Environnemental	Attention à l'utilisation d'eau de javel pour traiter les rejets
Séchage naturel	Contamination microbiologique	Sanitaire	Utilisation d'un tunnel, stérilisation
	Perte de couleur	Organoleptique	Utilisation d'un tunnel opaque (type <i>bâche verte</i> )
Séchage autre	Perte des propriétés naturelles	Organoleptique	Opter pour des basses températures
	Contamination aux HAP***	Sanitaire, environnemental	Utilisation d'un échangeur**** Utilisation de gaz "verts"*****

### Qualité globale des algues marines Bio transformées : quelques repères

Des études réalisées ces dernières années permettent de penser que les méthodes de transformation des algues ne sont pas sans conséquences sur les qualités sanitaires, nutritionnelles et organoleptiques des produits.

Wong et Cheung (2001) concluent à un meilleur potentiel des algues **lyophilisées** pour des applications en agroalimentaire.

Une autre étude montre d'ailleurs une teneur plus haute en acides aminés, acides gras polyinsaturés et vitamine C pour des algues lyophilisées, comparativement au séchage solaire et à l'étuvage (Chan et al., 1997).

La même étude indique que les algues **séchées au soleil** ont les plus petites teneurs en minéraux et vitamine C, ce qui pourrait s'expliquer par l'effet de "lessivage" et la longue exposition à l'air. Si les algues **séchées à l'étuve** montrent les plus grandes pertes en nutriments, probablement à cause de la température élevée pendant le séchage, elles contiendraient les plus hautes teneurs en minéraux (Chan et al., 1997).

Une étude menée par Sánchez-Machado et al. (2004) sur les algues *S. polyschides* et *H. elongata* **mises en conserve** et les algues *H. elongata*, *Laminaria ochroleuca*, *U. pinnatifida*, *Palmaria sp.* et *Porphyra sp.* **séchées** montre que *H. elongata* à l'état "semi séché" est **plus nutritive que sous sa forme fraîche**.

Les recommandations formulées dans le cadre de l'étude de marché réalisée en 2012 par BDI (Bouchaud et al., 2012) rappellent l'**importance des notions de qualité et de traçabilité**.

Si la qualité est une voie possible de valorisation, Boude et al. (2005) rappellent qu'il s'agit aussi d'un investissement coûteux, et notamment concernant la mise en place de la "démarche qualité" (investissements humain et matériel) et son évaluation (vérification de la conformité du produit aux exigences notamment).

Des projets de mutualisation des procédés de transformation sont à l'étude par certains professionnels de la filière "Algues marines" Bio (Enquête Inter Bio Bretagne, 2012).

## Perspectives

Dans la continuité, l'écriture et l'édition d'un **"Guide de Bonnes Pratiques de pré-transformation"** sont prévues pour 2013. Il concernera uniquement les algues alimentaires, les seules pouvant être certifiées Bio.

Il s'agira donc d'un guide donnant des références concrètes (et pas seulement empiriques) sur les pratiques de pré-transformation cohérentes et durables, tant au niveau de la ressource que de l'environnement. De plus, ce guide aura pour objectif d'éclaircir la réglementation Bio relative au séchage par flamme directe.

Le "Guide de Bonnes Pratiques de pré-transformation" abordera :

- Les étapes de transformation des algues marines et de leurs produits finis,
- Les différentes pratiques existantes et les techniques utilisées,
- Le matériel nécessaire,
- Les aspects *Qualité* du produit, en accord avec les attentes des opérateurs *aval*.

## Adhérents à Inter Bio Bretagne acteurs de la filière "Algues marines" Bio

**ALGUE SERVICE** - Roscoff (29) - Fabrication artisanale de spécialités alimentaires aux algues / **AQUA B** - Lesconil (29) - Récolte et transformation d'algues alimentaires / **BIOCELT** - Le Folgoet (29) - Galettes végétales, sauces salades et d'accompagnement, mousses à tartiner à base de produits de la mer / **BIOMAS** - Taulé (29) - Préparateur de légumes et semences et vente d'algues / **OCÉANE ALIMENTAIRE** - Penmarch (29) - Conserverie de produits de la mer / **PENN AR BED** - Kersaint-Plabennec (29) - Biotechnologies marines / **TONNERRE DE BREST** - Brest (29) - Thés et tisanes Bio aux algues, bière ambrée Bio aux algues

En savoir plus... Les publications d'Inter Bio Bretagne

- **Guide de Bonnes Pratiques de récolte des algues de rive** - 2011 - Mise à jour décembre 2012
- **Fiche de conversion** "Algues marines" Bio - 2011
- **Annuaire de la filière** "Algues marines" Bio en Bretagne - 2011
- **Fiche Filière...** La Bretagne à la pointe de la filière des Algues marines biologiques - 2012
- **Journée Filières et Techniques** - Algues marines Bio : un enjeu pour la Bretagne (21 mai 2012 - compte-rendu)

Documents téléchargeables sur [www.interbiobretagne.asso.fr](http://www.interbiobretagne.asso.fr) > Espace professionnel > Filières et Marchés > Documents utiles > Filière "Algues marines" Bio



Algmarmar est un **projet pluriannuel multipartenaires** dont l'objectif général est la **structuration de la filière "Algues marines" Bio bretonne**. Coordonné par **Inter Bio Bretagne**, il comprend différents axes de travail : récolte des algues (guide de bonnes pratiques et formation des professionnels), structuration de la filière, réglementation, recherche, communication.

## Bibliographie

Bouchaud L., Foubert J., Leblay M., Menager Y., Metz S. (2012). *Etude de marché et d'opportunité de l'algue alimentaire en France, en Europe et à l'international*. In : Comité d'Orientation de Breizh'alg, Rennes, 09 juillet 2012.

Boude J.-P., Erwan C., Gouin S. (2005). *Label qualité et écolabel dans la pêche artisanale. Enjeux économiques pour le pêcheur. Externalité sur l'exploitation de la ressource. Programme Valpêche. Rapport final*. 227 p.

Chan J. C.-C., Cheung P. C.-K., Ang P. O. (1997). *Comparative studies on the effect of three drying methods on the nutritional composition of seaweed Sargassum hemiphyllum (Turn.) C. Ag. J. Agric. Food Chem.*, 45 (8), pp. 3056-3059.

Riffier P. (2001). *La récolte à pied des algues, analyse économique*. 65 p.

Sánchez-Machado D.I., López-Cervantes J., López-Hernández J., Paseiro-Losada P. (2004). *Fatty acids, total lipid, protein and ash contents of processed edible seaweeds*. *Food Chemistry*, 85 (3), pp. 439-444.

Wong K., Cheung P. C. (2001). *Influence of drying treatment on three Sargassum species*. *Journal of Applied Phycology*, 13, pp. 43-50.

## Note méthodologique

Un travail bibliographique préliminaire a permis de recenser les connaissances existantes sur les procédés et techniques utilisés pour la transformation des algues marines. Le travail bibliographique n'apportant pas l'ensemble des éléments nécessaires à l'étude, des entretiens auprès de 19 opérateurs, Bio et non-Bio, ont été menés. Une analyse qualitative des résultats a été privilégiée, en essayant néanmoins de cibler des interlocuteurs représentatifs des pratiques et enjeux. Par ailleurs, des échanges informels avec les professionnels, notamment dans le cadre de la Journée Filières et Techniques "Algues marines" Bio du 21 mai 2012, ont permis de préciser certains points.



Crédit photo : Penn Ar Bed

L'utilisation de tout ou partie de ce document est soumise à l'accord de son auteur à Inter Bio Bretagne : [contact@interbiobretagne.asso.fr](mailto:contact@interbiobretagne.asso.fr)

## INTER BIO BRETAGNE

Association interprofessionnelle de la filière Agriculture Biologique en Bretagne

33, av. Winston Churchill  
BP 71612

35016 RENNES Cedex

Tél. : 02 99 54 03 23 - Fax : 02 99 33 98 06

[contact@interbiobretagne.asso.fr](mailto:contact@interbiobretagne.asso.fr)

[www.interbiobretagne.asso.fr](http://www.interbiobretagne.asso.fr)



Cette journée est cofinancée par l'Union européenne.

L'Europe s'engage en France avec le Fonds européen pour la Pêche.



Lauréat sélection nationale des grappes d'entreprises 2010