

CREPIDULE

Chair déshydratée de crepidula fornicata

Etat des lieux et perspectives de développement d'une filière pour l'alimentation avicole biologique

Dans le cadre du projet CASDAR **Avialim Bio** (dont l'objectif était de rechercher des solutions pour le passage à une alimentation 100% bio en aviculture biologique), six matières premières sont ressorties comme particulièrement intéressantes sur un plan zootechnique. La **Crépidule** faisait partie de cette sélection.

Il s'agissait ici de : (1) faire **l'état des lieux de la disponibilité actuelle** de cette source de protéine ; (2) évaluer les **volumes à produire** spécifiquement pour l'aviculture biologique en fonction de différentes hypothèses d'incorporation dans les formules ; (3) calculer un **prix d'intérêt théorique** de cette matière première pour qu'elle soit accessible aux fabricants d'aliments ; (4) identifier les **questions et défis à relever** pour que le développement de cette filière soit possible ; (5) enfin, formaliser de façon plus ou moins prospective des **itinéraires de production** et **schémas de filière** afin de proposer une base de réflexion aux entreprises désireuses de développer cette activité.

Date de rédaction : Janvier - Juillet 2015 (étude conduite sur l'année 2014)

Auteur : Aurélien LIVET

Structure & Coordonnées :

Chambre Régionale d'agriculture des Pays de la Loire (CRA PL)
9 rue André Brouard, CS 70510, 49 105, Angers Cedex 2

Avec la collaboration de :

Nicolas DASPRES (APCA)
Clément LEPEULE (Coop de France)
Célia BORDEAUX (CRA PL)

SOMMAIRE

1. Objectifs de cette étude	2
2. Contexte et présentation de la filière « Crépitude »	3
3. Intérêt zootechnique - résultats de recherche	5
4. Hypothèses d'incorporation.....	6
5. Estimation des besoins totaux.....	6
6. Estimation d'un prix d'intérêt	9
7. Liste des opérateurs/porteurs de projet	10
8. Actions réalisées	10
9. Schéma prospectif de développement d'une filière « Crépitude »	11
10. Synthèse FFOM	12
11. Conclusion et préconisations	12
12. Références / Sources bibliographiques utilisées :.....	13

1. Objectifs de cette étude au sein du projet AviAlim Bio (Volet 2)

Sur la base des caractérisations préliminaires (essais zootechniques menés à l'INRA et en élevage dans le Volet 1 du projet AviAlim Bio), il s'agissait dans ce Volet 2 d'analyser la **pertinence économique** (coût de production) **et technique** de matières premières sélectionnées sur leur intérêt zootechnique, et de **concevoir des schémas réalistes ou plus ou moins prospectifs de production** en fonction de **gammes de prix cohérentes** pour l'ensemble des maillons de cette filière jusqu'aux fabricants d'aliments ou éleveurs usagers. Ce travail devait se baser sur des synthèses bibliographiques, la réunion d'experts et la réalisation de concertations territoriales permettant de faire évoluer les propositions en prenant en compte les spécificités des territoires, voire de favoriser l'émergence de dynamiques autour de ces filières innovantes.

- 1- Sur l'année 2013, les animateurs du Volet 2 ont réalisé des fiches de synthèse sur 6 matières premières « cibles », potentiellement intéressantes et sélectionnées par le comité de pilotage AVIALIM BIO suite aux essais zootechniques : **la crépidule**, les larves d'insecte, le concentré protéique de luzerne, le tourteau de sésame, l'ortie et le tourteau de chanvre. Ce premier travail a permis de caractériser pour chacune de ces matières premières l'état des gisements actuels et les besoins potentiels pour la filière avicole bio. Ce travail a aussi permis de calculer un prix d'intérêt théorique pour chaque matière première en comparaison du point de MAT du tourteau de soja. Enfin, chaque fiche de synthèse aboutissait à une analyse des forces / faiblesses et opportunités / menaces pour chaque matière première retenue.

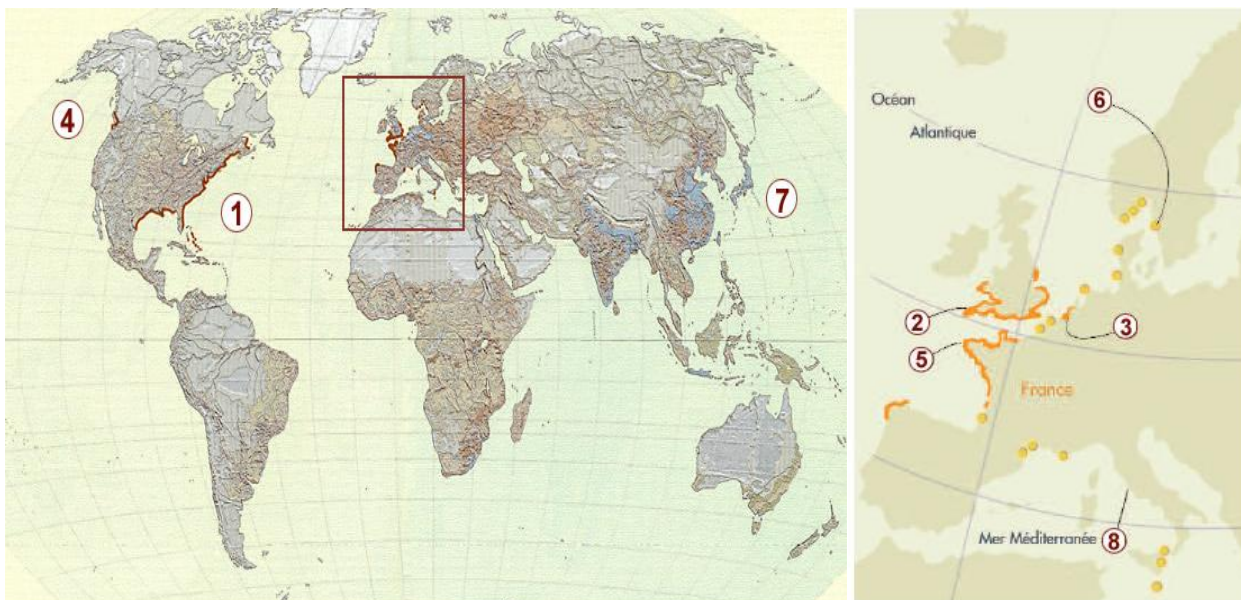
- 2- Sur l'année 2014, des groupes de travail par matière première ont été constitués, composés d'experts et d'opérateurs de chaque filière. Diverses rencontres ont permis d'imaginer et de formaliser différents itinéraires techniques et schémas de filière pour la production de ces matières premières, et d'affiner les fiches de synthèse.
- 3- Enfin, ces schémas ont été présentés lors de concertations territoriales, au public plus élargi, qui se sont tenues sur plusieurs grandes régions de France lors du premier semestre 2015. Cela a permis d'affiner les itinéraires technique et schémas de filière ainsi que les conclusions sur les freins et les leviers au développement de ces filières innovantes.

2. Contexte et présentation de la filière « Crépidule »

2.1 La ressource : définition, histoire et prolifération

La crépidule (*crepidula fornicata*) est un mollusque gastéropode originaire de la façade atlantique de l'Amérique du Nord. Son introduction, accidentelle, sur les côtes françaises a commencé au XIXème siècle et s'est accélérée au cours du milieu du XXème siècle. Suite à ces introductions répétées et à divers facteurs favorables à la prolifération de l'espèce (voir 2.2), la crépidule est présente de la Norvège jusqu'à Malte. La Manche représente le centre géographique de sa répartition géographique européenne.

Carte de répartition actuelle de la crépidule (Crepidula fornicata) dans le monde
(Blanchard, 1997). D'après document Ifremer Brest. Les chiffres sont dans l'ordre d'apparition chronologique de la crépidule.



La crépidule occupe aujourd'hui une place importante dans les écosystèmes côtiers bretons et normands (Voir carte ci-dessous), notamment dans les secteurs abrités peu profonds (frange 0-20 mètres du littoral). La ressource est estimée à plusieurs centaines de milliers de tonnes (d'après l'Ifremer : 150 000 tonnes en baie du Mont Saint-Michel et 250 000 tonnes en baie de Saint-Brieuc, avec des biomasses atteignant fréquemment 10 kg/m²).

Carte présentant la prolifération des crépidules dans la Manche, de 1970 à 2009



Excellent compétiteur sexuel, la crépidule est capable d'accroître sa colonie de 10% par an.

2.2 Impact de l'activité humaine sur la prolifération, et inversement

D'après l'Ifremer : « Si la conchyliculture a été l'un des vecteurs majeurs d'introduction de la crépidule dans de nombreux sites du littoral, il est clairement avéré aujourd'hui que les activités de pêche aux engins traînants (dragues et chaluts), dans le voisinage des zones ostréicoles, ont un effet certain dans la dispersion de l'espèce. Ces activités y contribuent de diverses manières :

- par une dispersion des chaînes de crépidules sur le fond, lors des actions de pêche, ou sous la forme de rejets lors des opérations de tri, le plus souvent sur le trajet de retour au port. En l'absence de ces formes de dispersion, la crépidule ne coloniserait pas, ou sinon très peu, les fonds sableux.
- par la "casse" de mollusques sur le fond (y compris de crépidules) qui fournissent des supports pour les recrues,
- par les sillons provoqués par les engins, qui retiennent les chaînes de crépidules déplacées sur le fond et favorisent la formation de bancs de plus ou moins grande étendue.

Dans le cadre d'une étude du programme national LITEAU (1999-2002), visant à comparer quatre sites colonisés par la crépidule (baie de Saint-Brieuc, rade de Brest, baie de Marennes-Oléron et bassin d'Arcachon), les résultats ont clairement montré le lien entre l'importance de la colonisation des sites et celle des activités de pêche aux engins traînants. La baie de Saint-Brieuc est de très loin la plus colonisée et la plus exploitée, alors qu'à l'opposé, dans le bassin d'Arcachon, où pourtant la crépidule est signalée de longue date, mais où les activités de pêche aux engins traînants sont interdites, le stock de crépidules n'est que de 150 tonnes.

Dans certains sites conchylicoles, les densités de crépidule sont telles que la survie de l'activité nécessite de lutter contre le compétiteur, et c'est donc dans les sites ostréicoles que se concentre depuis plusieurs décennies l'essentiel des opérations de lutte contre cette espèce envahissante. Un décret du 30 décembre 1932, toujours en vigueur, fait d'ailleurs obligation aux professionnels de la détruire dans leurs établissements, mais dans la pratique ce décret n'est pas suivi d'effet.

De nombreuses techniques de lutte ont été tentées (immersion par grande profondeur, broyage in situ, stockage à terre, ébullition, crémation, enfouissement...) mais ces techniques de « nettoyage », souvent coûteuses, portent sur des quantités limitées et aucune n'est réellement satisfaisante.

Aujourd'hui, il est illusoire de vouloir éradiquer la crépidule de nos côtes, au vu des superficies colonisées et des densités observées. Cette espèce appartient désormais au contingent des mollusques marins du littoral breton. Seule une valorisation du produit peut entraîner son exploitation pérenne et un abaissement significatif des stocks».

La prolifération des crépidules pose un problème important à certaines activités de conchyliculture (compétition pour la ressource) et de pêche côtière (abandon de certaines zones de pêche infestées par la crépidule nécessitant un accroissement du temps de tri...).

2.3 Filières : tentatives et situation actuelle

La crépidule a été extraite et valorisée en amendement calcique (crépidule entière broyée grossièrement et enfouie, ou réduction en poudre de la coquille seule testé dans le projet AREVAL), mais cette exploitation est actuellement stoppée faute de moyens financiers. De nombreux essais de valorisation ont été entrepris pour réaliser du béton (exemple de bétons destinés au milieu marin - étude de l'Ecole Centrale de Nantes), des produits de pharmacie, de l'isolant, des granulés pour l'alimentation en élevage piscicole, des aliments pour chat et des compléments calciques pour poules (chair de crépidule testée en alimentation animale dans le cadre du projet CREPIVAL).

Tous ces essais se sont révélés insatisfaisants parfois d'un point de vue technique, mais plus souvent au niveau de la rentabilité économique de ces activités.

La seule valorisation actuelle de la crépidule est en alimentation humaine où elle est commercialisée sous le nom de « berlingot de mer » par la seule société Britexa. Le Comité régional de la conchyliculture de Bretagne Nord récolte la crépidule à l'aide d'une barge ostréicole équipée de laveuses à bord et la société SLP SAS (liée à Britexa) transforme le coquillage par un procédé de décorticage à froid protégé par brevet sur le site de Cancale.

La capacité de transformation est de 1 000 tonnes de crépidule fraîche par an avec une possibilité (logistique et matérielle) d'atteindre 4 000 t / an en étendant ce site pilote.

Pour résumer :

- Une ressource importante, renouvelable et dont l'exploitation est susceptible d'avoir des effets collatéraux positifs sur la conchyliculture et la pêche côtière.
- Peu de projets de valorisation économiquement viables jusque-là.
- Seul débouché actuel : l'alimentation humaine.

3. Intérêt zootechnique - résultats de recherche

Dans le cadre de différents projets conduits sur 2013/2014, l'INRA du Magneraud a testé la digestibilité d'un échantillon de crépidule lyophilisée. Les valeurs zootechniques de cet échantillon sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Les valeurs zootechniques de cet échantillon sont présentées dans le **tableau ci-dessous**.

	MS (%)	Teneur sur sec		Poulet		Coq	
		MAT (%)	MG (%)	AMEn (Kcal /kg MS)	CUD N (%)	AMEn (Kcal /kg MS)	CUD N (%)
Echantillon 1	91,35	51,85	2,85	3837	100	2097	88.33 ± 3.20

Avec des teneurs en protéines très intéressantes, et une digestibilité des acides aminés de 100% en poulet (digestibilité de plus de 99% sur 18 acides aminés étudiés dont Lysine, Méthionine, Cystine, Thréonine, etc.), la crépidule est sans hésitation **une matière première extrêmement intéressante pour l'alimentation avicole**.

Elle présente toutefois le risque de donner un **goût de poisson** aux produits (œufs, chair). Cet aspect mériterait d'être étudié plus finement. Mais **par précaution**, les recommandations iraient actuellement vers une absence d'incorporation de crépidule dans les formules pondeuses et croissance – finition en volaille de chair.

4. Hypothèses d'incorporation

Sur la base des caractéristiques zootechniques, l'INRA a déterminé un pourcentage d'incorporation de crépidules déshydratées dans les aliments en fonction des phases d'élevage. Des hypothèses basse et haute sont donc utilisées pour la suite des calculs.

Les essais et les références techniques sur l'utilisation de **CREPIDULE** et les performances associées sont quasi inexistantes.

Les connaissances actuelles ont permis de poser quelques hypothèses¹ (qui restent à valider) sur des niveaux d'incorporation de crépidule déshydratée dans les formules « volaille de chair et pondeuses » en fonction des stades physiologiques.

- **L'hypothèse basse** correspond à un taux d'incorporation sécurisé, qui ne présente aucune contre-indication objective. A ce niveau, l'opérateur ne prend aucun risque.

- **L'hypothèse haute** est un seuil d'incorporation que l'équipe projet considère comme réaliste et zootechniquement pertinent, mais dont le dépassement mériterait d'être étudié/testé.

Tableau : Hypothèses d'incorporation dans les aliments des volailles et poules pondeuses

Espèces	Stade	% MAT de l'aliment	% hypothèse basse d'incorporation	% hypothèse haute d'incorporation
Poulet de chair	Démarrage	(21% MAT)	3	5
	Croissance	(19% MAT)	0	2
	Finition	(16% MAT)	0	0
Poulette	Démarrage (0-6 s.)	(21% MAT)	2	4
	Croissance (7-20/23 s.)	(18% MAT)	0	0
Pondeuse	Entrée en ponte (<42 s.)	(21% MAT)	0	0
	Ponte (> 42 s.)	(19% MAT)	0	0

Remarque : de nombreuses recommandations sont à 0% d'incorporation dans les stades qui présentent un risque (goût de poisson au produit fini) : ces recommandations seraient à affiner par une meilleure connaissance de ces impacts, et l'établissement de seuils sécurisés d'incorporation de crépidule sur l'ensemble des stades d'élevage.

5. Estimation des besoins totaux en Crépidule

Afin d'estimer les besoins potentiels en crépidule bio, il s'agissait d'additionner (pour les volailles de chair, poulettes et poules pondeuses) les quantités que cela représentait en partant :

- (1) Des hypothèses basses et hautes d'incorporation mentionnées ci-avant
- (2) Des quantités d'aliment consommées par animal et par stade (données ITAVI)
- (3) Du cheptel global 2012 (chiffre Agence Bio), données disponibles au moment de l'étude (2014) et permettant de donner un ordre d'idée et une démarche.

Ainsi : Volume Total par catégorie d'animaux (t) = [Nombre d'animaux (cheptel 2012) * quantité d'aliment par animal (kg) * % d'incorporation] / 1000

¹ Avec l'appui d'Hervé Juin, chercheur à l'INRA du Magneraud, et expert scientifique du projet AviAlim Bio

	Poulet de chair						Volume total MP poulets de chair
Cheptel 2012 (Agence Bio)	7 879 959						
	Démarrage (21% MAT)		Croissance (19% MAT)		Finition (16% MAT)		
Hypothèse (basse – et haute +)	-	+	-	+	-	+	
Crépidules lyophilisées	3	5	0	2	0	0	
kg aliments/volaille	0,85	0,85	3	3	3,35	3,35	
Volume total en tonnes (hyp. Basse)	200,939		0,000		0,000		200,94
Volume total en tonnes (hyp. Haute)		334,898		472,798		0,000	807,70

Si l'ensemble du **cheptel poulet de chair 2012** avait consommé de la crépidule, dans les niveaux d'incorporation mentionnés ci-avant, la quantité de crépidule déshydratée nécessaire aurait été de **201 tonnes dans l'hypothèse basse à 808 tonnes dans l'hypothèse haute**.

	Poulette				Poule pondeuse				Volume total MP poules pondeuses et poulettes
Cheptel 2012 (Agence Bio)	3 356 877				3 356 877				
	Démarrage (0-6 s.) (21% MAT)		Croissance (7-20/23 s.) (18% MAT)		Entrée en ponte (<42 s.) (21% MAT)		Ponte (> 42 s.) (19% MAT)		
Hypothèse (basse – et haute +)	-	+	-	+	-	+	-	+	
Crépidules lyophilisées	2	4	0	0	0	0	0	0	
kg aliments/volaille	1,68	1,68	7,56	7,56	19,25	19,25	24,5	24,5	
Volume total en tonnes (hyp. Basse)	112,791		0,000		0,000		0,000		112,79
Volume total en tonnes (hyp. Haute)		225,582		0,000		0,000		0,000	225,58

Si l'ensemble du **cheptel poulettes et poules pondeuses (2012)** avait consommé de la crépidule, dans les niveaux d'incorporation mentionnés ci-avant, la quantité de crépidule déshydratée nécessaire aurait été de **112 tonnes dans l'hypothèse basse à 225 tonnes dans l'hypothèse haute**.

Besoins cumulés de Crépidule Bio :

Au final, si l'ensemble du cheptel 2012 poulet de chair / poulettes / poules pondeuses avait consommé de la crépidule déshydratée dans les niveaux d'incorporation mentionnés ci-avant, la quantité de crépidule nécessaire aurait été de **314 tonnes dans l'hypothèse basse à 1 033 tonnes dans l'hypothèse haute**.

La crépidule étant utilisée déshydratée pour l'alimentation des volailles et la déshydratation ayant un rendement estimé à 15%, on arrive donc à un besoin en crépidule surgelée (décortiquée mais non déshydratée) compris entre **2 091 et 6 887 tonnes**.

Ressource de crépidule sur le lieu d'exploitation (baie de Cancale) – avec coquilles	150 000 t
Volume de production de chair de crépidule actuel	1 000 t / an (*pour l'alimentation humaine)
Volume de production de chair crépidule potentiel à court terme	4 000 t / an
Besoin total en crépidule en 2012 pour l'alimentation chair + pondeuse	De 2 091 t à 6 887 t

La ressource potentielle totale de crépidule est très largement suffisante mais elle est peu exploitée, et actuellement non disponible. Le volume de crépidule actuellement disponible sur le marché est valorisé en alimentation humaine à des prix élevés et l'alimentation animale n'est pas un débouché recherché actuellement.

Si la production atteignait le potentiel de 4 000 t comme exprimé par l'opérateur Bitexa, il serait *a priori* possible de satisfaire les besoins de l'alimentation des volailles à hauteur de l'hypothèse basse d'incorporation dans un contexte de cheptel 2012, et dans un contexte de marché « débouché restauration gastronomique » qui n'évoluerait pas par rapport à 2012 (point sur lequel il n'existe pas de repères).

6. Estimation d'un prix d'intérêt

- **Méthode :**

Le tourteau de soja bio est la matière première de référence actuellement utilisée pour équilibrer les aliments des volailles en AB. Afin d'évaluer l'intérêt économique des autres matières premières testées, le groupe de travail a opté pour une comparaison de chaque matière première avec le tourteau de soja bio, en confrontant la richesse en protéine (MAT) et le coût (prix à la tonne) des matières premières considérées. Bien que « simpliste », cette méthode donne une idée de ce que pourrait être le prix d'intérêt des matières premières innovantes étudiées. On obtient ainsi un équivalent soja.

Référence prise pour la crépidule déshydratée = 50% MAT

Réf - Tourteau de soja bio = 43% MAT

} Ratio MAT tourteau Soja / MAT Crépidule bio = $43/50 = 0.86$

Cela signifie que pour remplacer 1 kg de tourteau de soja bio dans la ration par de la crépidule, il faudra apporter 0,86 kg de crépidule pour le même niveau de MAT de l'aliment. La crépidule est donc 1,16 fois plus riche en MAT que le tourteau de soja bio.

L'impact actuel du remplacement du tourteau de soja bio par la matière première considérée (prix de marché 2013) :

- Prix tourteau de soja rendu usine FAB : 850€ / T
- Prix crépidule séchée rendue usine FAB : environ **13 000 €/t** (2500 €/t prix crépidule fraîche décortiquée du seul industriel x 0,15 rendement déshydratation + transport)

Dans l'état actuel du marché, 1 point de protéine issu de crépidule coûte donc $((0,86 \times 13\,000) / 850) \times 100$, soit 1 315 % du prix du point de tourteau de soja bio.

Par ailleurs, avec ce ratio de 0,86, nous pouvons considérer que **sur le seul critère MAT**, l'utilisation de crépidule serait intéressante à un prix de $850 / 0,86$, soit 988 €/T. Cela signifie que le point de MAT serait à coût équivalent, s'il était apporté avec un tourteau de soja bio à 850 €/T à 43% de MAT ou avec de la **crépidule à 50% de MAT à un prix de 988 €/T**.

- **Conclusion :**

D'après les valeurs chimiques disponibles, la crépidule est une matière première un peu plus intéressante que le tourteau de soja bio en termes de richesse protéique. Aux prix actuellement pratiqués, elle induit un surcoût sur le prix de l'aliment totalement prohibitif. Au-delà de 988 €/t la crépidule ne serait pas intéressante économiquement sur ce seul critère de la MAT. Toutefois, si l'on ajoute à la richesse en MAT la très bonne digestibilité des acides aminés de la crépidule, il est facile d'imaginer que cette matière première resterait compétitive face au soja à un prix **dépassant (certainement largement) les 1 000 € / t**. Cela resterait à étudier plus finement.

Attention : cette approche de l'intérêt économique d'une matière première (sur la comparaison des valeurs MAT) ne donne qu'un ordre de grandeur. Le taux de MAT n'est pas le seul facteur pris en compte pour justifier de l'utilisation d'une matière première. Les taux d'acides aminés et leur digestibilité sont primordiaux. Néanmoins suivant la formulation retenue, le facteur limitant peut varier (méthionine, lysine). La protéine étant toujours recherchée, il paraissait opportun de faire une première évaluation sur le taux de MAT. Dans un second temps, les matières premières les plus intéressantes pourront faire l'objet d'une analyse plus poussée, prenant en compte les teneurs en acides aminés digestibles de la matière première.

7. Liste des opérateurs/porteurs de projet

- **Britexa** (commercialisation)
- **SLP SAS** (transformation, dépôt d'un brevet sur le décortilage à froid de la crépidule)
- **CRC Bretagne Nord** (extraction)
- **Crépidule 17** (projet de valorisation de la crépidule en Charente-Maritime)

8. Actions réalisées

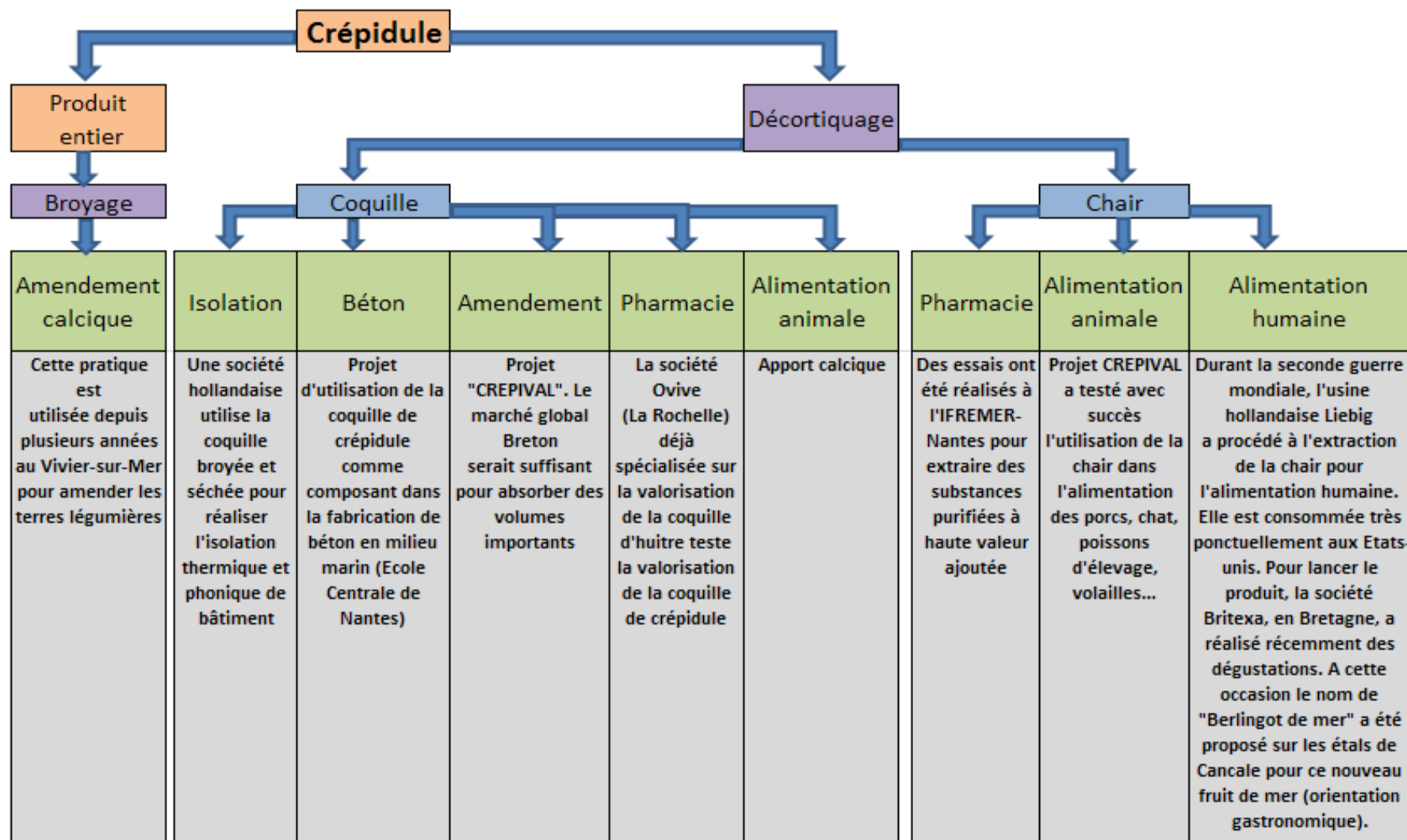
- Les opérateurs/porteurs de projet ci-dessus mentionnés ont été contactés pour constituer un groupe de travail mais n'ont pas exprimé d'intérêt important pour un projet de valorisation en alimentation animale. Le groupe projet a cru déceler une inquiétude majeure de développement et de perte de valeur ajouté sur le produit. Le coût de la récolte, du décortilage et de la déshydratation interroge quoi qu'il en soit, sur le coût de production. Peut-on envisager une simplification de l'itinéraire ou des économies sur quelques maillons que ce soit ?

Il n'a donc pas été possible d'organiser de réunion de concertation sur ce sujet. Pour des raisons de discrétion, les différents échanges, mail et téléphoniques, n'ont pas été retranscrit en annexe de ce rapport d'étude.

- Organisation de **concertations territoriales** :
 - le 12 Mars à LAVAL avec l'Inter bio Pays de la Loire et IBB
 - le 8 Avril à AGEN avec la participation des Chambre d'Agriculture de la région
 - le 21 Mai à Reims, organisée par la FNAB et la FRAB Champagne-Ardenne

9. Schéma prospectif de développement d'une filière « Crépidule »

Rappelons qu'aujourd'hui, la seule valorisation connue est à destination de l'alimentation humaine. D'autres valorisations ont été testées (voir schéma ci-dessous) mais sans succès, le principal frein étant d'ordre économique.



10. Synthèse FFOM

Forces	Faiblesses
- Une ressource importante, renouvelable et dont l'exploitation est susceptible d'avoir des effets collatéraux positifs sur la conchyliculture et la pêche côtière. - Bons résultats zootechniques : au-delà d'un taux de MAT intéressant, on note une très bonne digestibilité des acides aminés (100%).	Faibles volumes disponibles de crépidule fraîche sur le marché actuel – Aucun volume disponible de crépidule déshydraté Risque de goût de poisson à de fort taux d'incorporation sur certains stades d'élevage – à préciser Coût de récolte et de process trop important Coût rendu FAB trop important - Problèmes réglementaires : (1) <i>usage de produit animaux, en alimentation animale,</i> (2) <i>à la différence des usines de fabrication d'aliments des pays nordiques qui sont spécialisées dans l'alimentation de certaines espèces, la France n'a que des usines mixtes ruminants-monogastriques.</i>
Opportunités	Menaces
Gisement exploité exclusivement en France	Concurrence avec l'utilisation en alimentation humaine, plus rémunératrice

11. Conclusion et préconisations

Malgré son intérêt zootechnique très important, la crépidule ne paraît pas être une solution à court terme pour l'alimentation 100% bio des volailles.

Les contraintes liées à l'extraction (aléas météo, coût de l'armement) et au procès (décorticage, déshydratation) paraissent peu compressibles et pèsent lourd dans le prix de revient de la crépidule. Il paraît difficile que le prix de la chair de crépidule déshydratée puisse être divisée par 13 pour atteindre le prix d'intérêt en élevage de volaille bio dans les années qui viennent.

L'entreprise présente sur le marché de la crépidule préfère valoriser le coquillage en alimentation humaine, à la fois pour des raisons économiques et éthiques, et n'est donc pas susceptible de porter un projet de valorisation à destination de l'alimentation animale.

L'utilisation de la crépidule pour l'alimentation des monogastriques et plus particulièrement des volailles semble donc actuellement être une impasse.

12. Références / Sources bibliographiques utilisées :

- Blanchard M., 1994. Il y a 50 ans, les crépidules débarquaient en France pour envahir le littoral. Le Marin 06/06/1994.
- Blanchard M., 1995. Origine et état de la population de crépidule (*Crepidula fornicata*) sur le littoral français. Haliotis 24: 75-86.
- Blanchard M., 1997. Spread of the slipper-limpet (*Crepidula fornicata*) in Europe. Current state and consequences. Scientia Marina 61 (2 sup.): 109-118.
- Ehrhold A., M. Blanchard, JP. Auffret et T. Garlan, 1998. Conséquences de la prolifération de la crépidule (*Crepidula fornicata*) sur l'évolution sédimentaire de la baie du Mont Saint-Michel. Compte Rendu Acad. Sciences, Sciences de la terre, 327: 583-587.
- Blanchard M., 1999. Répartition et évaluation du stock de la crépidule (*Crepidula fornicata*) entre le cap Fréhel et le Mont Saint-Michel (Manche Ouest) Rapport Ifremer-del 99.05 44 pages + annexes.
- Blanchard M. et A. Ehrhold, 1999. Cartographie et évaluation du stock de crépidules (*Crepidula fornicata*) en baie du Mont Saint-Michel. Haliotis 28, 11-20.
- Blanchard M., Blanchet A., Gaffet J.D. et D. Hamon, 2000. Dynamique de population de la crépidule en baie de Saint-Brieuc (Manche-Ouest). Rapport Ifremer-del 00-08, 50 p.+ annexes
- Hamon D., Blanchard M., Houlgatte E., Blanchet A., Gaffet J.D., Cugier P., Menesguen A., Cann P., Domalain D. et A.G. Hautbois, 2000. Programme Liteau : La crépidule identifier les mécanismes de sa prolifération et caractériser ses effets sur le milieu pour envisager sa gestion. Chantier : Baie de St Brieuc. Rapport final Liteau 1ere tranche ; Rapport Ifremer/del ec, Plouzané ; 70p.
- Blanchard M. et Hamon D., 2006. Bilan du suivi de l'exploitation industrielle de la crépidule en Bretagne Nord (baies de Saint-Brieuc et du Mont Saint-Michel) 2002-2006. Rapport Ifremer dyneco/eb/06-01, 42p + annexes.
- M.Blanchard, 2003. La crépidule. Power-point réalisé pour les journées thématiques Ifremer, « Environnement et Aquaculture » (Ifremer-Brest, janvier 2003) (en pdf)

Sites internet consultés :

- http://www.rebent.org//medias/documents/www/contenu/documents/Blanchard_Rebent_Natura2000_Crepidules_Ed2009.pdf
- http://www.rade-brest.fr/VIPRR91/interligo.Web.Front/UploadFiles/publications/1789/extr_crep.pdf.V19.aspx
- <http://archimer.ifremer.fr/doc/1986/publication-2964.pdf>
- <http://archimer.ifremer.fr/doc/00105/21621/19201.pdf>
- http://www.acemanagement.fr/ filesup/actu/actu_169_fr.pdf
- <http://wwwz.ifremer.fr/cperpc/content/download/15467/231902/file/Cr%C3%A9pidule%202008.pdf>
- <http://wwwz.ifremer.fr/defimanche/content/download/38420/525074/file/T%C3%A2che%207.pdf>
- <http://envlit.ifremer.fr/layout/set/print/content/view/full/28047>
- http://www.salon-smpe.com/2012/IMG/pdf/B_Hippert_Crepidule_SMPE_2012.pdf

Merci au relecteur :

Stanislas LUBAC (Initiative Bio Bretagne)

Document téléchargeable sur : www.bio.paysdelaloire.chambagri.fr

Ce document a été réalisé dans le cadre du programme CASDAR Avialim Bio, piloté par la **Chambre régionale d'agriculture des Pays de la Loire**, avec le **concours financier du Ministère de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche, de la ruralité et de l'aménagement du territoire**.



Avec la contribution financière
du compte d'affectation spéciale
«développement agricole et rural»

Partenaires du projet AVIALIM Bio :

