

Colloque Adebiotech

# **Coproduits : innovations et filières, quelles sont les nouvelles stratégies ?**

11 et 12 octobre 2016

*Biocitech, Cité des entreprises de santé et de biotechnologies, Romainville*

## Table des matières

<b>Préface .....</b>	<b>5</b>
<b>Programme détaillé .....</b>	<b>6</b>
<b>Résumés des Conférences .....</b>	<b>11</b>
<i>JEAN-FRANÇOIS ROUS - GROUPE AVRIL .....</i>	<i>11</i>
<i>BÉNÉDICTE RENAUD - RÉSÉDA .....</i>	<i>12</i>
<i>ESTELLE LE BIHAN - IVAMER.....</i>	<i>12</i>
<i>LAURENT BÉLARD - NATUREPLAST.....</i>	<i>13</i>
<i>MAELENN POITRENAUD - SEDE.....</i>	<i>14</i>
<i>MANUEL GEA - BIO-MODELING SYSTEMS.....</i>	<i>15</i>
<i>JEAN-LOUIS HUREL - SARIA .....</i>	<i>16</i>
<i>NELLY URBAN - GRAP'SUD .....</i>	<i>16</i>
<i>CARINE ALFOS - ITERG.....</i>	<i>16</i>
<i>JEAN PASCAL BERGÉ - IDMER.....</i>	<i>17</i>
<i>FLORENCE LUTIN – EURODIA.....</i>	<i>17</i>
<i>JOËL BARRAULT - VALAGRO CARBONE RENOUVELABLE .....</i>	<i>18</i>
<i>NABIL GRIMI - UTC.....</i>	<i>18</i>
<i>FANNY ROLET - ANTOFÉNOL .....</i>	<i>19</i>
<i>DIANA GARCIA-BERNET - INRA NARBONNE .....</i>	<i>19</i>
<i>MARIE-PIERRE MAITRE - CABINET HUGLO-LEPAGE .....</i>	<i>20</i>
<i>NICOLE COUTRELIS - COUTRELIS &amp; ASSOCIÉS.....</i>	<i>21</i>
<i>GUY LANNOY - VALORIA.....</i>	<i>22</i>
<i>LOUIS TIERS - PÔLE IAR.....</i>	<i>23</i>
<i>EXCUSÉ - CAMILLE VIOT - EXTRACTIS.....</i>	<i>23</i>
<i>SANDRINE PÉRINO - LABORATOIRE GREEN .....</i>	<i>24</i>
<i>LUCE SERGENT - COPALIS ET ROZENN RAVALLEC - INSTITUT CHARLES VIOLLETTE.....</i>	<i>24</i>
<i>THIERRY MICALET - ANGIBAUD .....</i>	<i>25</i>
<i>WIKTORIA STAWOWSKA - DIANA PET FOOD .....</i>	<i>26</i>
<i>OLIVIER GUISET - BONDA.....</i>	<i>26</i>
<i>MICHEL MILLARES - GECCO.....</i>	<i>26</i>
<i>CÉDRIC ERNENWEIN - SDP .....</i>	<i>27</i>
<b>Résumés des posters.....</b>	<b>28</b>
<i>FRANCK JOLIBERT - UNGDA.....</i>	<i>28</i>
<i>AUDREY ROBIC - PROTÉUS .....</i>	<i>29</i>
<i>HÉLÈNE TALBOT - LABORATOIRES EXPANSCIENCE .....</i>	<i>29</i>
<i>MARC CHAUSSADE - CVT ALLENNI.....</i>	<i>30</i>
<i>NABILA BELHAMICHE - UNIVERSITÉ DE BEJAIA .....</i>	<i>30</i>
<i>GWENN ATHEAUX - BIOVAL OCÉAN INDIEN .....</i>	<i>31</i>
<i>FLORENCE HENRY - BASF BEAUTY CARE SOLUTIONS .....</i>	<i>32</i>
<i>DIDIER BASTIEN - INSITUT DE L'ELEVAGE .....</i>	<i>32</i>
<i>DIDIER BASTIEN - INSTITUT DE L'ELEVAGE .....</i>	<i>33</i>
<i>LAURENCE LESAGE-MEESSEN - INRA, UMR1163 BIODIVERSITÉ ET BIOTECHNOLOGIE FONGIQUES, MARSEILLE.....</i>	<i>33</i>
<i>JESSICA SANTOS DA SILVEIRA - CIRAD .....</i>	<i>34</i>
<i>LYNDA BOUARAB CHIBANE - UNIVERSITÉ LYON 1.....</i>	<i>35</i>
<i>BENOIT CUDENNEC - INSTITUT CHARLES VIOLLETTE - UNIVERSITÉ DE LILLE .....</i>	<i>36</i>
<i>BENOIT CUDENNEC - INSTITUT CHARLES VIOLLETTE - UNIVERSITÉ DE LILLE .....</i>	<i>36</i>
<i>PIERRE-HENRY DEVILLERS - CARGILL .....</i>	<i>37</i>

LEANDRO GALVÁN-D'ALESSANDRO - INSTITUT CHARLES VIOLLETTE.....	37
DELPHINE PRADAL - INSTITUT CHARLES VIOLLETTE .....	38
JUSTINE DILLIES - INSTITUT CHARLES VIOLLETTE /IEMN .....	39
CHRISTOPHE FLAHAUT - INSTITUT CHARLES VIOLLETTE.....	39
VINCENZA FERRARO - INRA.....	40
VIOLETTE DUCRUET - AGROPARISTECH - INRA.....	41
NABIL GRIMI - UNIVERSITÉ DE TECHNOLOGIE DE COMPIÈGNE.....	41

## **Parcours des intervenants et des membres des comités..... 43**

CARINE ALFOS.....	43
JOËL BARRAULT.....	43
DAVID BASSARD.....	43
LAURENT BÉLARD.....	44
JEAN-PASCAL BERGÉ.....	44
VALÉRIE BRIS.....	44
JEANNE CADIOU.....	44
NICOLE COUTRELIS.....	44
CHARLES DELANNOY.....	45
PASCAL DHULSTER.....	45
JULIEN DUGUÉ.....	46
CÉDRIC ERNENWEIN.....	46
DIANA GARCIA-BERNET.....	46
MANUEL GEA.....	46
DAVID GUERRAND.....	47
OLIVIER GUISET.....	47
JEAN-LOUIS HUREL.....	47
GUY LANNOY.....	47
ESTELLE LE BIHAN.....	47
ANNE-SOPHIE LEPEUPLE.....	47
NATHALIE LETACONNOUX.....	47
FLORENCE LUTIN.....	48
JULIEN MAGNE.....	48
MARIE-PIERRE MAITRE.....	48
THIERRY MAUGARD.....	48
THIERRY MICALET.....	49
MICHEL MILLARES.....	49
LIONEL MUNIGLIA.....	49
SANDRINE PÉRINO.....	49
MAELENN POITRENAUD.....	49
ROZENN RAVALLEC.....	50
BÉNÉDICTE RENAUD.....	50
FANNY ROLET.....	50
JEAN-FRANÇOIS ROUS.....	50
LUCE SERGENT.....	51
WIKTORIA STAWOWSKA.....	51
LOUIS TIERS.....	51
CLARISSE TOITOT.....	51
NELLY URBAN.....	51
JACKY VANDEPUTTE.....	51
THIERRY VERONESE.....	52
CAMILLE VIOT.....	52
EUGÈNE VOROBIEV.....	52

## **Stands..... 53**

## **Liste des Participants..... 54**





## *Préface*

Adebiotech est ravie de vous accueillir au colloque **COPROinov - Les coproduits : Innovations et filières, quelles sont les nouvelles stratégies ?**

Fidèle à sa stratégie, Adebiotech réunit autour d'un thème passionnant et appliqué une dimension non seulement scientifique, mais également économique et réglementaire.

Ce colloque a la particularité de rassembler tous les experts de ce domaine allant du monde végétal, animal et produits de la mer. En effet, il est essentiel d'utiliser les ressources renouvelables afin de préserver notre environnement. Toute la réflexion est basée sur la notion de développement durable en vue d'une économie responsable et de développer des technologies innovantes pour la mise sur le marché de nouveaux produits, notamment des produits biosourcés.

Une enquête sur l'acquis et le devenir des filières de valorisation des coproduits réalisée par Adebiotech apporte des éléments clés pour identifier les verrous actuels et tenter de trouver des solutions efficaces. Le rapport est mis à disposition pour les différents acteurs et institutionnels responsables des programmations.

Faut-il se réjouir que certaines réglementations vont dans le sens d'une société plus respectueuse de l'environnement et des hommes ? Ou, au contraire, faut-il y voir un signe que le paradigme de la croissance va reprendre à son compte et annihiler toutes les alternatives innovantes et économiques émergentes ? En attendant de connaître la réponse, il faudra que la société se saisisse du concept de la bioéconomie et participe à son élaboration.

Adebiotech remercie le comité scientifique, les intervenants, les auteurs de posters et l'ensemble des participants pour leur contribution dans la réalisation du programme.

Nous souhaitons que ce colloque permette des échanges fructueux et favorise des collaborations entre tous ceux qui sont impliqués dans cette thématique ambitieuse et où le concept de bioéconomie s'impose alors comme la seule alternative économique opérant consciemment dans les limites planétaires imposées par la nature.

Nous tenons à adresser nos remerciements à la Direction Générale des Entreprises qui nous a accordé leur parrainage et au Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt qui nous a accordé son haut patronage.

Clarisse TOITOT  
Project Manager

## Programme détaillé

**Mardi 11 octobre 2016**

8h30 *Accueil café*

9h15 Bienvenue, **Clarisse TOITOT**, AdebioTech

9h30 Conférence introductive, **Jean-François ROUS**, Groupe Avril  
*La bioraffinerie végétale ou la valorisation de l'ensemble des (co)produits*

### **10h00-12h20 Session 1 - Ressources et innovations pour le développement des chaînes de valeurs**

*Coordinateurs : Anne-Sophie LEPEUPLE, Veolia, Nathalie LETACONNOUX, CBB Capbiotek*

10h00 **Bénédicte RENAUD**, Réséda  
*Panorama des gisements de coproduits en France et voie de valorisation*

10h20 **Estelle LE BIHAN**, Ivamer  
*Ressources de coproduits dans les filières IAA et PDM – Gestion et Valorisation – Exemples d'études*

*10h40-11h00 Pause café/Posters/Exposition*

11h00 **Laurent BÉLARD**, Natureplast  
*COPROPLAST : Valorisation de co-produits Normands dans les applications plasturgie*

11h20 **Maelenn POITRENAUD**, SEDE  
*Valorisation de coproduits par méthanisation*

11h40 **Manuel GEA**, Bio-Modeling Systems  
*The waste-to petrol cadi™ concept case program*

12h00 **Jean-Louis HUREL**, SARIA  
*INVENTER LE BIOFUTUR : Comment Saria Industries, par la transformation de sous-produits animaux et la production d'énergie renouvelable, participe au concept de l'économie circulaire*

### **12h20 Session Flash Posters 1**

12h20 **Franck JOLIBERT**, UNGDA  
*Production d'activateurs pour les fermentations alcooliques par procédé de fermentation en milieu solide sur base marc de raisin*

12h25 **Audrey ROBIC**, Protéus  
*Projet Green Epoxy - Alternative non toxique aux résines époxy rigides à partir de biomasse*

12h30 **Marc CHAUSSADE**, CVT AllEnvi  
*Biologie de synthèse pour l'exploitation efficiente de la biomasse*

12h35 **Gwenn ATHEAUX**, Bioval Océan Indien  
*Valorisation des (co)-produits de l'ananas Queen Victoria par des éco-technologies innovantes*

12h40 **Laurence LESAGE-MEESSEN**, INRA  
*Les champignons filamenteux comme source d'innovations pour la valorisation de la biomasse végétale et la synthèse de matériaux biosourcés*

**12h45-17h00 Session 2 - Valorisation des coproduits : l'innovation au service de toute la chaîne :  
Collecte, extraction, caractérisation et fonctionnalisation**

---

Coordinateurs : **Thierry MAUGARD**, Université La Rochelle, **Philippe DE BRAECKELAER**, CVG

12h45 **Nelly URBAN**, Grap'Sud

*Les différentes voies de valorisation des coproduits viticoles et des fruits*

13h05 **Carine ALFOS**, ITERG

*De la valeur dans nos coproduits agricoles et agro-alimentaires, valorisation en tant qu'intermédiaires chimiques*

13h25-14h30 Buffet/Posters/Exposition

14h30 **Jean Pascal BERGÉ**, IDMer

*Traitement des co-produits : de l'intérêt d'une gestion décentralisée à l'aide de petites unités*

14h50 **Florence LUTIN**, Eurodia

*Membrane technologies: towards "zero liquid discharge" in agro-food industries*

15h10 **Joël BARRAULT**, Valagro Carbone Renouvelable

*Extraction réactive de composants de graines oléagineuses et de fruits : valorisation de coproduits en chimie de spécialités*

15h30-16h00 Pause café/Posters/Exposition

16h00 **Nabil GRIMI**, UTC

*Valorisation de la biomasse par les technologies des énergies pulsées*

16h20 **Fanny ROLET**, AntofénoI

*De l'éco-extraction de coproduits viticoles au développement d'un produit de biocontrôle*

16h40 **Diana GARCIA-BERNET**, INRA Narbonne

*Traitement des déchets : des procédés de traitements classiques vers la bioraffinerie environnementale*

**17h00 Session Flash Posters 2**

17h00 **Lynda BOUARAB CHIBANE**, Université Lyon 1

*Evaluation du potentiel et de voies innovantes de mise en oeuvre de composés phénoliques antimicrobiens d'origine végétale pour la conservation des aliments*

17H05 **Pierre-Henry DEVILLERS**, Cargill

*Valorisation du gâteau de filtration des algues marines en matériaux de la construction*

17h10 **Delphine PRADAL**, Institut Charles Violette

*Extraction assistée par ultrasons des polyphénols antioxydants à partir d'un co-produit végétal : optimisation de l'extraction et de la consommation d'énergie*

**17h15 Présentations Flash par les exposants**

Natureplast

Procidys

17h30 Cocktail/Posters/Exposition

## Mercredi 12 octobre 2016

8h30 *Accueil café*

### 9h00-12h15 **Session 3 - Identification des principaux verrous : technologiques, scientifiques, législatifs, économiques, sociétaux**

---

*Coordinateur : Jacky VANDEPUTTE, Pôle IAR*

9h00 **Marie-Pierre MAITRE**, Cabinet Huglo-Lepage

*Valorisation des coproduits : notre droit est-il adapté ?*

9h20 **Nicole COUTRELIS**, Coutrelis & Associés

*Le cadre juridique de la valorisation des coproduits. Entre exigences environnementales et réglementations des produits*

9h40 **Guy LANNOY**, Valoria

*Guide de bonnes pratiques d'hygiène : une démarche constructive pour maîtriser les exigences sanitaires d'une filière*

10h00 **Jeanne CADIOU**, AgroParistech

*Enquête COPROinov : résultats*

10h15-10h45 *Pause café/Posters/Exposition*

### 10h45-12h15 **Table ronde : Freins au développement de la valorisation et des filières**

*Coordinatrice : Marie-Pierre MAITRE, Cabinet Huglo-Lepage*

**Joël BARRAULT**, Valagro/Université de Poitiers

**Valérie BRIS**, Coop de France Nutrition Animale

**Lionel MUNIGLIA**, Biolie

**Julien DUGUÉ**, SDFCB/DGPE

12h15-13h30 *Buffet/Posters/Exposition*

### 13h30-17h00 **Session 4 - Modèles de partage de la valeur des coproduits (marins, agricoles, élevages, agroalimentaires)**

---

*Coordinateurs : Charles DELANNOY, Procidys, Pascal DHULSTER, Institut Charles Violette*

13h30 **Louis TIERS**, Pôle IAR

*La structuration de la chaîne de valeur des coproduits*

13h50 **Sandrine PÉRINO**, Laboratoire GREEN

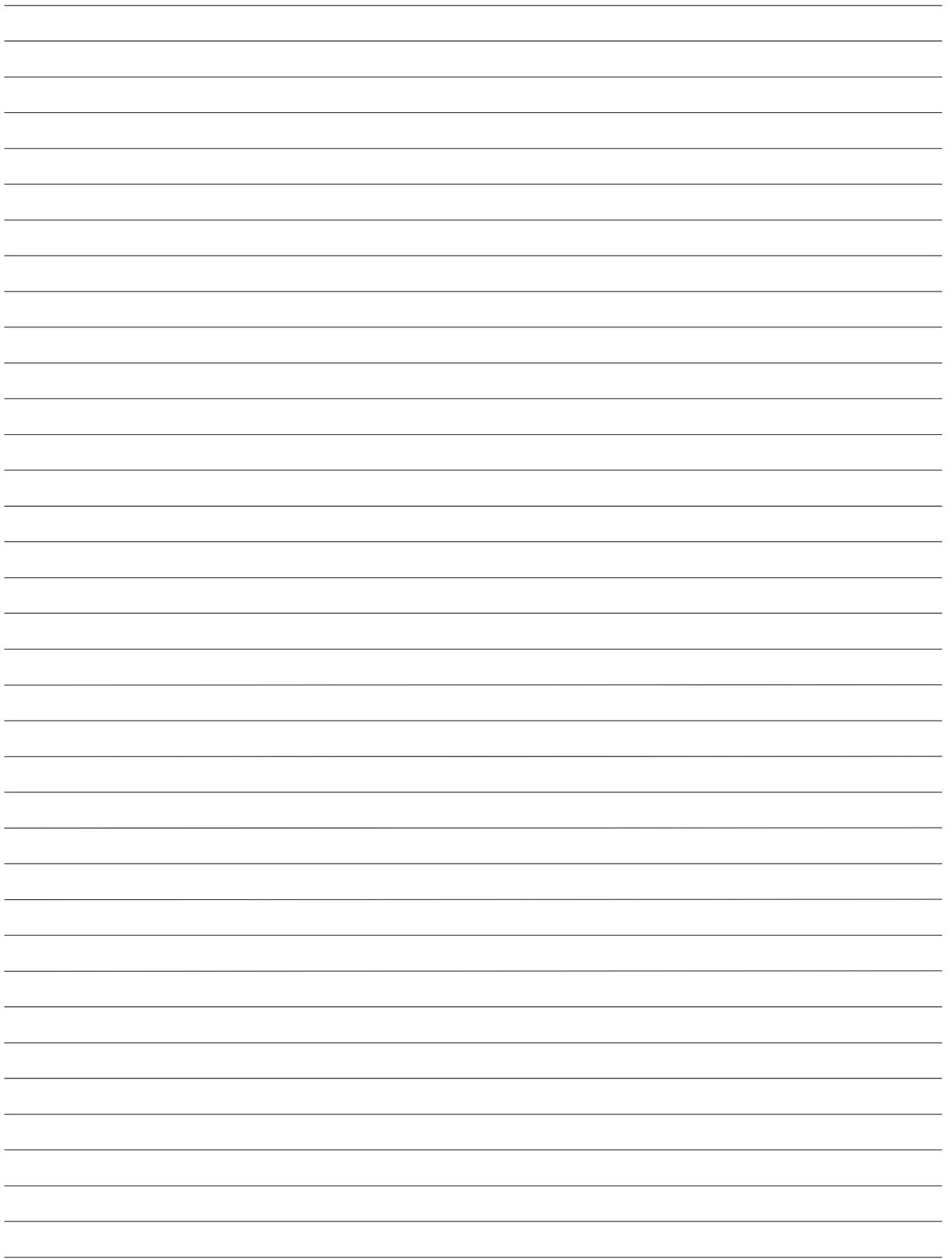
*Valorisation des co-produits agroalimentaires grâce à la bioraffinerie et l'éco-extraction du végétal*

14h10 **Luce SERGENT**, Copalis et **Rozenn RAVALLEC**, Institut Charles Violette

*Valorisation des coproduits de la pêche : la réussite d'une collaboration entre Entreprise et Université*

14h30-15h30 *Pause café/Posters/Exposition*

- 15h30 **Thierry MICALET**, Angibaud  
*Valorisation des coproduits organiques pour la fabrication d'amendement et d'engrais*
- 15h50 **Wiktorija STAWOWSKA**, Diana Pet Food  
*Valorisation des coproduits dans l'industrie des aliments pour chiens et chats : un exemple de success story*
- 16h10 **Olivier GUISET**, Bonda  
*Caractérisation des coproduits pour une valorisation efficiente en alimentation animale*
- 16h30 **Michel MILLARES**, Gecco  
*Valorisation des coproduits de la restauration en économie circulaire*
- 16h50 **Cédric ERNENWEIN**, SDP  
*Valorisation des drêches de tomates pour des applications ciblées en agriculture*
- 17h10 Conclusions



## Résumés des Conférences

### La bioraffinerie végétale ou la valorisation de l'ensemble des (co)produits

**Jean-François ROUS** - Groupe Avril

Dans ce domaine, en pleine effervescence, qu'est celui des bioraffineries, la matière première oléagineuse est un cas un peu à part. Ou du moins était un cas à part.

Cette matière première a surtout été développée pour la production de l'huile, même si en France, à partir du colza et du tournesol principalement, l'histoire a été un peu différente. En effet, c'est le besoin en protéines (pour éviter une trop grande dépendance aux tourteaux de soja d'importation) qui a, à l'origine, permis l'émergence de cette filière. Dans un deuxième temps, c'est le plan biocarburant qui a contribué à un fort développement de ces cultures, le besoin en huiles alimentaires restant (et restera) quant à lui relativement stable.

Ainsi, les structures industrielles se sont organisées pour produire, au mieux, les huiles végétales (métiers de la trituration) et du raffinage de ces huiles (métiers de l'huilerie). Un certain nombre d'autres produits sont de fait issus de ces transformations : des coques, des cires, des phospholipides, des terres de décoloration et de désodorisation... Ces produits n'ont, jusqu'à récemment, eu que peu d'attention. Ils sont aujourd'hui au centre de l'équation économique des unités de trituration et de raffinage.

Certains exemples ont déjà vu le jour, comme l'utilisation des coques de tournesol pour alimenter les chaudières biomasse, dont l'objectif est de fournir la vapeur aux unités de trituration, ou le raffinage des phospholipides de tournesol pour produire des lécithines. Beaucoup reste cependant à faire pour valoriser au mieux l'ensemble de ces produits.

Encore plus récemment, la prise de conscience d'un besoin en protéines végétales qui va n'avoir de cesse que de croître (pour suivre notamment la croissance démographique mondiale), a fait comprendre qu'au-delà du besoin initial pour l'alimentation animale, ces protéines, issues des cultures oléo-protéagineuses pourraient jouer un rôle direct pour l'alimentation humaine.

Or, les unités actuelles de trituration ont été mises au point pour extraire le maximum d'huile des graines sans forcément se soucier de la qualité des protéines présentes dans les tourteaux. Le tourteau est la matière solide riche en protéine, coproduit de la production de l'huile, et son usage unique est en alimentation animale. Les protéines issues de ce type de procédés sont, cependant, de peu d'utilité en alimentation humaine (fortement dénaturées). Il devient donc indispensable, dans l'optique d'un tel usage direct, que l'ensemble des procédés soient revus (ou du moins pour la fraction de matière première qui sera destinée à un usage pour l'alimentation humaine) afin d'obtenir un « nouveau tourteau » permettant cet usage.

Une fois produites, ces « nouvelles » matières premières serviront de point d'entrée pour les procédés d'extraction des protéines afin de développer ces nouvelles protéines (concentrats, isolats, hydrolysats) pour les multiples usages de l'alimentation humaine.

L'enjeu pour l'industrie qui transforme les matières oléagineuses est donc, pour ces nouveaux usages, de ne pas reproduire les mêmes « erreurs » que pour le développement des premières générations de trituration (focalisées uniquement sur l'huile), mais bien de concevoir les unités de demain en prenant en compte l'ensemble des valorisations potentielles pour l'ensemble des (co)produits de la production des protéines. C'est par cette démarche que l'industrie de la matière oléagineuse deviendra, elle aussi, une « vraie » bioraffinerie.

**Bénédicte RENAUD - Réséda**

Les coproduits sont au cœur de la chaîne alimentaire : Générés par les industries alimentaires, ils peuvent être valorisés pour nourrir des animaux producteurs de denrées alimentaires, denrées alimentaires elles-mêmes transformées par les industries alimentaires.

Depuis les années 2000, plusieurs crises sanitaires liées à des coproduits (poulet « à la dioxine », utilisation du monensin sodium en sucrerie,...) ont eu lieu. Cela a conduit les professionnels réunis au sein de Réséda à travailler ensemble à l'amélioration de la sécurité sanitaire et à aller vers une meilleure connaissance de l'ensemble du gisement de coproduits et de ces valorisations.

D'après l'enquête réalisée par Réséda, en 2007, l'industrie alimentaire française a généré 9,1 millions de tonnes de coproduits (exprimé en Matière Sèche). 4 secteurs de l'industrie de 1<sup>ère</sup> transformation (sucrerie, huilerie, amidonnerie, meunerie) représentent 3/4 des volumes de coproduits. Le 1/4 restant provient de divers secteurs de la 1<sup>ère</sup> transformation (industrie laitière, industrie de la viande) et de la 2<sup>nde</sup> transformation : brasserie, distillerie, biscuiterie, pâtes alimentaires.....

71 % du volume de coproduits est valorisé de longue date en alimentation animale. 16 % du gisement est utilisé dans d'autres valorisations telles que la lipochimie, l'extraction de molécules, 8 % pour la valorisation agronomique et enfin 5 % du gisement est utilisé dans la valorisation énergétique.

Le gisement de coproduits est sous-estimé pour certains secteurs notamment ceux de la 2<sup>nde</sup> transformation (biscuiterie, produits transformés, ...). Aussi, certains gisements restent à bien identifier et caractériser, et présentent des opportunités de valorisation innovantes.

Néanmoins, la valorisation de ces matières doit être abordée avec une vision multicritère à la fois par rapport au gisement et à la valorisation en elle-même (pérennité, impact environnemental, sécurité sanitaire, réglementation) et au contexte de la valorisation ; c'est-à-dire l'identification de conflits d'usage éventuels et l'inscription vis-à-vis des enjeux de la bioéconomie, de l'économie circulaire ou encore de la lutte contre le gaspillage alimentaire.

---

***Ressources de coproduits dans les filières IAA et PDM –  
Gestion et Valorisation – Exemples d'études***

---

**Estelle LE BIHAN - Ivamer**

La valorisation des coproduits de l'industrie agroalimentaire est un vaste sujet qui ne demande qu'à être développé. Les coproduits issus de l'agroalimentaire constituent une source d'intérêt pour le développement d'ingrédients alimentaires et une source importante de matière première potentielle.

Malgré les nombreuses recherches sur une meilleure exploitation des coproduits dérivés de la transformation, les besoins restent importants concernant le développement de produits et des marchés. Les améliorations ou innovations technologiques ainsi que les connaissances scientifiques augmentent fortement le potentiel de ces coproduits considérés comme de nouvelles matières premières pour des développements spécifiques.

Le terme «coproduit» n'est pas défini dans la réglementation française et européenne. Son utilisation est cependant commune et une définition non officielle le décrit comme inévitable dans un process et répondant à des spécifications définies. Il peut, dans certaines filières, être considéré comme un produit à part entière, disposant d'un marché et d'une cotation (exemple : lactosérum dans la filière des produits laitiers). Dans le monde agro-alimentaire, son utilisation relève plutôt d'un consensus entre les professionnels qui considèrent que dès lors que le produit est valorisé, il est

nommé "coproduit".

Par ailleurs l'évolution réglementaire, notamment sur les bio-déchets encourage les entreprises de l'agroalimentaire à développer des voies de valorisation aux sous-produits et coproduits issus de leurs productions.

IVAMER a réalisé de nombreuses études pour la mise en place de solution de gestion et de la valorisation des sous-produits et coproduits issus des entreprises agroalimentaires.

Deux exemples seront abordés dans cette présentation :

- Etat des lieux des déchets et sous-produits organiques issus de l'industrie agro-alimentaire bas-normande
- Etat des lieux et structuration de la filière des sous-produits issus de la pêche en Basse Normandie

---

### ***COPROPLAST : Valorisation de co-produits Normands dans les applications plasturgie***

**Laurent BÉLARD** - Natureplast

Les industries agro-alimentaires sont de grands producteurs de déchets, la plupart organiques. La Région Normandie, terre agricole par excellence, n'échappe pas à cet état de fait. Le tonnage annuel des déchets et sous-produits des IAA en Normandie a été estimé à environ 400 000 tonnes. La valorisation de ces déchets et co-produits est un enjeu majeur de l'industrie actuelle d'un point de vue économique, environnemental et technique.

Le projet COPROPLAST réunit deux partenaires, AGRIAL et Natureplast. AGRIAL est un groupe coopératif agricole et agroalimentaire qui couvre toute la chaîne de valeur, depuis le suivi des productions agricoles (conseil, approvisionnement, collecte des productions végétales et animales) jusqu'à la transformation agro-alimentaire avec un dispositif industriel dans les branches légumes, lait, volaille et boissons. Ce programme s'inscrit dans le cadre de ses activités de production et de transformation et des différents co-produits obtenus lors de ces activités. Bien que certains soient déjà aujourd'hui valorisés (pectine issue de la pomme, compléments alimentaires pour animaux par exemple), AGRIAL souhaite étudier les différentes possibilités de valorisation de ses co-produits dans différents domaines de l'industrie et notamment dans les applications plasturgie du groupe.

Pour se faire, AGRIAL s'appuie sur l'expertise de Natureplast, société spécialisée dans l'accompagnement des industriels dans le transfert de technologie vers les bioplastiques.

L'objectif du projet est double :

- **Trouver de nouvelles voies de valorisation des co-produits du groupe Agrial :**
  - Permettre une meilleure valorisation financière de la ressource.
  - Elargir les voies de valorisation des co-produits (méthanisation ...).
- **Développer de nouvelles résines bioplastiques :**
  - Utilisation de ces bioplastiques en économie circulaire, pour en fabriquer des objets utilisés par le groupe Agrial.
  - Demande du marché de la plasturgie et des donneurs d'ordres dans d'autres secteurs d'activité d'avoir des bioplastiques :
    - Ne rentrant pas directement en concurrence avec l'alimentaire (et si possible issu de « déchets »).
    - A faible impact environnemental.
    - Fabriqués en France.

Maelenn POITRENAUD - SEDE

Le projet de loi sur la transition énergétique pour la croissance verte prévoit de porter à **32 % la part des énergies renouvelables** dans la consommation finale d'énergie de la France en 2030 ; de **réduire 40 % de nos émissions de gaz à effet de serre en 2030** et de favoriser l'essor d'une **économie circulaire**.

La méthanisation s'inscrit complètement dans cet enjeu puisque la méthanisation tout en valorisant des déchets/sous-produits/co-produits organiques permet la production d'une énergie renouvelable, le biogaz.

ARTOIS METHANISATION est une unité de méthanisation territoriale située à Graincourt-les-Havrincourt dans le Pas de Calais, conçue, construite et exploitée par Veolia Environnement.

Artois Méthanisation valorise annuellement 32 000 t de déchets, et produit 3,5 millions de m<sup>3</sup> de biogaz, soit l'équivalent de 2 700 foyers alimentés en électricité et 7 000 t de digestats valorisés sur les sols de la région.

ARTOIS METHANISATION a été conçue pour valoriser tous types de substrats organiques issus de l'agriculture, des agro-industries, de la grande distribution et des collectivités. Artois méthanisation valorise ainsi des :

- Sous-produits et co-produits de l'agriculture : biomasse agricole, racines d'endives...
- Déchets des industries agro-alimentaires en vrac : boues biologiques, écarts de fabrication, déchets carnés, graisses de restauration...
- Déchets des collectivités : tontes de pelouses, déchets de cantines collectives, déchets de stations d'épuration...
- Produits non commercialisables emballés, provenant de la grande distribution et des industries agro-alimentaires. Le site dispose en effet d'une petite unité de déconditionnement des produits emballés non commercialisables, ce qui lui permet de proposer une offre complète de valorisation des co-produits et sous-produits organiques.

Compte-tenu de cette grande diversité de substrats traités, le choix a été fait d'une technologie en 2 phases, hydrolyse puis digestion, procédé BIOMET™ de Veolia Water Solutions and Technologies. La technologie en 2 phases procure une plus grande souplesse à l'installation en termes d'acceptation de gisements, ce qui ne signifie pas pour autant qu'il n'est pas nécessaire de maîtriser les différents substrats entrants sur l'unité ainsi que les mélanges réalisées, afin d'identifier les bons dosages de mélanges pour fabriquer la fameuse «soupe» qui alimente le digesteur.

Pour cela, le site d'Artois Méthanisation est équipé d'un laboratoire comprenant outre le matériel d'analyses, des pilotes de 5 l et un pilote de 100l. Ce pilote a pour objectif de reproduire la biologie de l'installation industrielle. Il a permis au site d'expérimenter avant son démarrage différentes configurations de mélanges des co-produits disponibles localement et ainsi sécuriser l'exploitation.

En complément du matériel d'analyse laboratoire «traditionnel» (analyses physico-chimiques et paramètres opératoires), le site a décidé de s'équiper d'un analyseur de spectroscopie proche infrarouge (NIRS) pour évaluer le Potentiel Méthanogène des déchets organiques.

En effet grâce aux travaux de recherche développés par VeRI en collaboration avec Ondalys, spécialiste en chimiométrie, la méthode Flash BMP® permet d'obtenir très rapidement une valeur de potentiel méthanogène (Biochemical Methane Potential – BMP) des différents produits et mélanges réalisés.

Ce nouvel outil permet ainsi aux gestionnaires du site, de pouvoir réagir rapidement et précisément aux sollicitations de producteurs de déchets, quant à la réelle valeur de leur substrat et de sa compatibilité avec le mix du site mais aussi avec les autres installations partenaires alimentées par SEDE. Cette connaissance apporte une plus grande sécurité et souplesse dans l'exploitation des sites.

*Remerciements - L'unité ARTOIS METHANISATION a reçu le soutien financier, de la Région Nord Pas-de-Calais, de l'Ademe et de l'Union Européenne via le FEDER.*

*Les auteurs remercient Ondalys pour sa collaboration pour le développement de l'outil Flash BMP®.*

**Manuel GEA - Bio-Modeling Systems**

### **Background**

Petroleum geologists favor theories of oil formation which hold that oil originated in shallow seas as vast quantities of marine plankton or plant materials which died and sank into the mud at the bottom under anaerobic conditions that prevented biodegradation. Under these conditions, anaerobic bacteria converted the lipids (fats, oils and waxes) into a waxy substance called kerogen. Terrestrial plants, on the other hand, tend to form coal.

Over geological time this organic matter, mixed with mud, is buried under heavy layers of sediment. The resulting high levels of heat and pressure cause the organic matter to chemically change during diagenesis, first into kerogen which is found in various oil shales around the world, and then with more heat into liquid and gaseous hydrocarbons in a process known as catagenesis. Because most hydrocarbons are lighter than rock or water, these sometimes migrate upward through adjacent rock layers until they become trapped beneath impermeable rocks, within porous rocks called reservoirs.

Geologists often refer to an "oil window" (40-65°C), the temperature range within which crude oil forms. Below the minimum temperature of this window, oil remains trapped in the form of kerogen, while above the maximum temperature the oil is converted to natural gas through the process of thermal cracking. Though this happens at different depths in different locations around the world, a 'typical' depth for the oil window might be 4–6 km. Note that even if oil is formed at extreme depths, it may be trapped at much shallower depths, even if it is not formed there (the Athabasca Oil Sands is one example). Three conditions must be present for oil reservoirs to form: first, a source rock rich in organic material buried deep enough for subterranean heat to cook it into oil; second, a porous and permeable reservoir rock for it to accumulate in; and last a cap rock (seal) that prevents it from escaping to the surface.

The vast majority of oil that has been produced by the earth has long ago escaped to the surface and been biodegraded by oil-eating bacteria.

### **A new approach**

The idea is to utilize organic wastes produced by agriculture (manures, carcasses, animal proteins-based cattle feeds, etc...) and by human activities (domestic organic wastes, slaughterhouse wastes, food processing wastes, etc...) to produce the chemical equivalent of natural petroleum crude-oil (fuel oils + plastic raw materials + tar ).

### **The process proceeds in three phases**

1. Phase I: biological decomposition of organic raw materials  
The aim of this phase is to produce the basic inputs into the petrol-producing process.
2. Phase II: thermal production of kerogen  
The aim of this phase is to complete the decomposition of the biologically degraded organic wastes into kerogen.
3. Phase III: transformation into petroleum-like oil by pyrolysis  
The aim of this phase is to produce the equivalent of actual crude oil.

All the necessary topics are protected by industrial secrets but open for potential collaboration.

***INVENTER LE BIOFUTUR : Comment Saria Industries, par la transformation de sous-produits animaux et la production d'énergie renouvelable, participe au concept de l'économie circulaire***

---

**Jean-Louis HUREL - SARIA**

Saria Industries France, avec 387 M€ de chiffre d'affaires et 1475 collaborateurs, appartient à la 3<sup>ème</sup> branche d'activité du groupe familial allemand Rethmann. Cette branche d'activité est spécialisée dans la transformation des sous-produits animaux et leur valorisation alimentaire ou énergétique ainsi qu'à la production d'électricité verte à partir de biodéchets. Les deux autres branches d'activité sont le traitement de l'eau et des déchets industriels ou ménagers pour la première et le transport - logistique pour la seconde.

En recherchant les meilleures valorisations possibles des sous-produits animaux collectés tant en élevages qu'en abattoirs, Saria Industries augmente l'efficacité de l'utilisation des ressources et diminue l'impact sur l'environnement des filières viande tout en s'assurant naturellement du maintien du bien-être de la population.

A la meilleure des valorisations des sous-produits animaux s'ajoute également la production d'énergie renouvelable à partir des biodéchets des industries agro-alimentaires et des collectivités, ce qui accentue le caractère environnemental des métiers du groupe Saria.

En transformant globalement plus de 1 500 000 tonnes par an de biodéchets et de sous-produits provenant de l'élevage et des industries de la viande, Saria Industries poursuit ainsi son développement en contribuant de façon significative à l'économie circulaire.

---

***Les différentes voies de valorisation des coproduits viticoles et des fruits***

---

**Nelly URBAN - Grap'Sud**

Le rôle des distilleries viticoles telle l'Union GRAP'SUD est de collecter et traiter les sous-produits de la vinification (marcs, lies, vins, tartre de cuve,...). A partir de ces matières premières, outre la production d'alcool, de pulpes, de pépins et de compost, GRAP'SUD est diversifié vers la production d'autres produits à plus ou moins fortes valeurs ajoutées tels des colorants alimentaires, des polyphénols, des tanins, des extraits de vin, etc... à destination de marchés tout aussi diversifiés (industrie, agroalimentaire, œnologie, nutraceutique, alimentation animale, agriculture).

Fort de son expérience, le groupe GRAP'SUD, à travers sa filiale NUTRITIS, valorise également des écarts de tris de fruits pour produire des sucres et autres composés d'intérêt.

C'est l'ensemble de ces valorisations qui seront décrites dans cet exposé.

---

***De la valeur dans nos coproduits agricoles et agro-alimentaires, valorisation en tant qu'intermédiaires chimiques***

---

**Carine ALFOS - ITERG**

*Résumé non parvenu*

## **Traitement des co-produits : de l'intérêt d'une gestion décentralisée à l'aide de petites unités**

---

Jean Pascal BERGÉ - IDMer

La gestion et le traitement des sous-produits<sup>1</sup> et des déchets devient une priorité environnementale, sociale et politique pour de nombreux pays et est de plus problématique en raison des volumes de production croissants. En France, l'industrie agro-alimentaire génère chaque année plus de 48 millions de tonnes de sous-produits et déchets provenant des deux grandes filières de transformation : la filière animale et la filière végétale. La composition de ces «déchets» leur confère une valeur de fertilisants organiques dans l'amendement des sols mais aussi et surtout une valeur nutritive exploitable en alimentation animale voir humaine. Bien que de nombreux efforts aient été accomplis par l'industrie alimentaire pour valoriser ses déchets, des améliorations restent à apporter pour une gestion efficace et spécifique de la filière. En effet, le secteur agro-alimentaire est constitué d'une multitude de petites entreprises dispersées dans l'espace ce qui engendre des problèmes logistiques ainsi que des difficultés d'implantation de nouvelles unités de valorisation des déchets.

De nos jours, la valorisation des sous-produits et des déchets est basée sur un même modèle général : une unité de traitement, de grande ou moyenne taille, collectant ses matières premières sur un secteur unique (par exemple, les usines de fabrication de farine de poisson récoltent les sous-produits sur un vaste secteur et ne traite que des sous-produits de poisson).

L'idée principale exposée ici est la création de **petites unités de traitement** permettant de valoriser différents types de « déchets » et adaptées au plus grand nombre de situations (gisements, faibles, saisonniers, variables qualitativement...). L'idée sous-jacente est de créer de l'**économie circulaire** sur les territoires en récoltant les «déchets» générés par la filière alimentaire à échelle **locale** afin de les valoriser via un unique procédé générique pour une utilisation locale dans 2 secteurs principaux : l'agriculture et l'alimentation.

<sup>1</sup> Le terme de co-produit n'est pas employé ici car bien que flatteur il ne possède aucune existence juridique

---

## **Membrane technologies: towards "zero liquid discharge" in agro-food industries**

---

Florence LUTIN – Eurodia

**F.Lutin<sup>1</sup>**, Yannick Legratiet<sup>1</sup>, A.Gonin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>EURODIA INDUSTRIE S.A. Zac Saint Martin- Impasse Saint Martin – 84120 Pertuis – France – florence.lutin@eurodia.com

The "Zero Liquid Discharge" (ZLD) concept is a real good opportunity to introduce membrane technologies for agro-food industries. At this time, the major drivers for using ZLD are environmental regulations for the discharge of specific solutes, toxic elements, and salts; the growing worldwide concerns about water shortages; and the increasing awareness of environmental issues. To achieve ZLD, conventional processes are based on evaporation and crystallization: for these, operational and capital costs are still very high due to the high energy consumption. Due to the high costs, there is a strong motivation to implement more energy-saving processes, such as membrane technologies: Reverse Osmosis (RO), Nanofiltration (NF) and Electrodialysis (ED).

In this context, Eurodia Industrie has developed and patented several processes related to its activities in agro-food market, such as dairy, sugars, and wine.

In the dairy industry, for the demineralization of whey, the first plant to recover acid and base form the salt discharge treated by Bipolar Membrane Electrodialysis has started this year. The economic figures will be presented

The recycling of brine from previous decolorization steps is now a standard in cane sugar refining, leading to a reduction of the environmental impact of such activity. By combining nanofiltration,

reverse osmosis, evaporation, and electrodialysis, the flexibility of the Eurodia technologies allows adapting the process to the local needs of the sugar refinery. As an example, in the case of a raw cane sugar refinery line added to a sugar beet factory in Italy, the critical point was to limit the Chloride content in the effluents sent to ponds. For a port sugar refinery in the Middle East, it was mandatory to limit the water consumption and the waste water disposal as much as possible. Both situations will be presented.

The last example will be from the wine industry where a complete process has been developed to maximize the water recovery and to produce a valuable co-product out of wine stabilization units, including ED and RO.

---

### ***Extraction réactive de composants de graines oléagineuses et de fruits : valorisation de co-produits en chimie de spécialités***

---

**Joël BARRAULT** - Valagro Carbone Renouvelable

*Julien Magne<sup>(1,2)</sup>, Antoine Piccirilli<sup>(2)</sup>, Joël Barrault<sup>(2)</sup> et Jean-Luc Dubois<sup>(3)</sup>*

La technologie Multival développée par VALAGRO consiste en une trituration réactive in-situ de graines oléagineuses de façon à utiliser et valoriser la totalité des plantes ou des matières premières considérées. Cette technologie a fait l'objet au cours de ces dernières années d'un développement important en vue de mettre au point un procédé industriel et de définir l'outil correspondant. Ce procédé a pour objectif de produire des esters destinés à des applications telles que les agro-carburants (graine de colza), les molécules de base ou/et intermédiaires pour l'industrie chimique (graine de ricin) ou pour l'industrie cosmétique (avocat). La technologie permet également d'obtenir un tourteau maigre enrichi en protéines et utilisable dans l'alimentation animale y compris pour les tourteaux de ricin puisqu'une détoxification quasi-simultanée est réalisée.

---

### ***Valorisation de la biomasse par les technologies des énergies pulsées***

---

**Nabil GRIMI** - UTC

*Sorbonne Universités, Université de Technologie de Compiègne (UTC/ESCOM, EA 4297 TIMR), Centre de Recherche de Royallieu, CS 60319, 60203 Compiègne Cedex, France, eugene.vorobiev@utc.fr*

Les champs électriques pulsés (CEP) sont un traitement non thermique appliqué à des intensités de champs électriques variant de 100 V/cm à 80 kV/cm pendant de très courtes durées (généralement de quelques microsecondes à quelques millisecondes). Les CEP diffèrent des autres traitements par un endommagement ciblé des membranes cellulaires et peu destructeur de la matrice tissulaire. Sous l'action des CEP, la membrane biologique est percée électriquement et perd temporairement ou définitivement sa semi-perméabilité. L'électroporation athermique des membranes cellulaires par CEP ne s'accompagne pas d'une destruction du réseau tissulaire des végétaux. Un tissu dont les membranes cellulaires sont endommagées, mais qui conserve son architecture structurale, devient sélectivement perméable et est capable d'améliorer le tamisage des solutés et de mieux retenir certaines impuretés. De plus, en l'absence d'apport de chaleur, les composés thermosensibles des tissus (vitamines, couleurs, saveurs) ne se dégradent pas. Des études multi-échelles ont été menées à l'UTC pour améliorer la connaissance des mécanismes d'endommagement des membranes et parois cellulaires par CEP pour intégrer ces techniques innovantes dans l'agro-industrie.

Nous avons étudié les effets des CEP (intensité, durée du traitement, fréquence, polarité, forme des impulsions) et des traitements combinés (CEP avec un préchauffage doux, ultrasons, solvants verts) sur la modification de la structure tissulaire des agro-ressources (betterave à sucre, pommes,

pommes de terre, carottes, raisins, co-produits de vinification, biomasse verte,.. ). La perméabilisation des cellules endommagées a été caractérisée par différentes méthodes (conductimétriques, acoustiques et microscopiques). Le transfert massique des solutés (sucres, polyphénols, protéines, etc.) a été significativement amélioré. Parmi les applications potentielles très prometteuses, nous pouvons citer le développement de technologie « froide » d'extraction du saccharose à partir de betteraves à sucre, l'extraction par pressage du jus de pommes dans la production de cidre, l'extraction du jus de raisins dans la production du vin, ...

D'autres prétraitements physiques, chimiques ou enzymatiques peuvent être combinés aux CEP pour modifier le degré de destruction cellulaire. Par exemple, les décharges électriques de hautes tensions ont montré leur efficacité pour l'extraction aqueuse et athermique de l'huile de lin, l'extraction des composés phénoliques à partir de divers sous-produits de la vinification et à partir de résidus de graines oléagineuses. Les DEHT ont été aussi appliquées sur des suspensions de levures afin d'en extraire des protéines.

### ***De l'éco-extraction de coproduits viticoles au développement d'un produit de biocontrôle***

**Fanny ROLET - Antofénol**

La valorisation des coproduits et plus particulièrement des coproduits agricoles représente depuis plusieurs années un enjeu majeur à la fois d'un point de vue environnemental, sociétal et économique. Plusieurs voies sont déjà exploitées et commencent à se structurer. Nous pouvons citer pour l'exemple la méthanisation, la granulation ou encore le compostage. Parallèlement au développement de ces filières, nous avons observé au sein d'Antofénol l'émergence d'un secteur, le biocontrôle.

L'objectif du biocontrôle est de privilégier, à l'emploi de solutions chimiques, l'utilisation de mécanismes et d'interactions naturels pour la protection des cultures. C'est en liant ces deux thématiques qu'Antofénol a vu le jour, nous proposons d'extraire le système de défense de la vigne et de le transposer sur d'autres fruits et légumes pour les protéger des moisissures. Traitement des déchets : des procédés de traitements classiques vers la bioraffinerie environnementale

### ***Traitement des déchets : des procédés de traitement classiques vers la bioraffinerie environnementale***

**Diana GARCIA-BERNET - INRA Narbonne**

La gestion inappropriée des déchets dans l'industrie peut être à l'origine de coûts d'opération élevés et de pertes importantes de ressources, tant en termes d'énergie que de matière. La meilleure solution est évidemment la réduction à la source mais cela n'est pas toujours possible. La figure 1 présente les différents niveaux de valeur dans la gestion des déchets.



Figure 1 : Niveaux de valeur dans la gestion des déchets (adapté de Balmain, 2005)

Après la prévention/réduction à la source et le recyclage des sous-produits de fabrication, le traitement des déchets et effluents (solution end of pipe) peut être une opportunité pour créer de la valeur tout en diminuant les flux polluants. Les contraintes environnementales de plus en plus dures et les ambitieux objectifs fixés par la France et l'UE pour réussir la transition énergétique ont encouragé ces dernières années le développement de **schémas innovants de traitement en remplacement des procédés conventionnels** ayant une valorisation des sous-produits limitée ou inexistante. Dans ce contexte, les biotechnologies présentent un intérêt particulier pour la création de filières de valorisation intégrale à travers le concept de **bioraffinerie environnementale**. En effet, lorsque les caractéristiques des déchets le permettent, l'utilisation des **biotechnologies dans le traitement de la pollution** permet d'apporter de la valeur à travers la production de molécules bio-sourcées, de bio-énergie (H<sub>2</sub>, méthane), de bio-produits (compost, engrais, etc.) et le recyclage de l'eau (Figure 2).

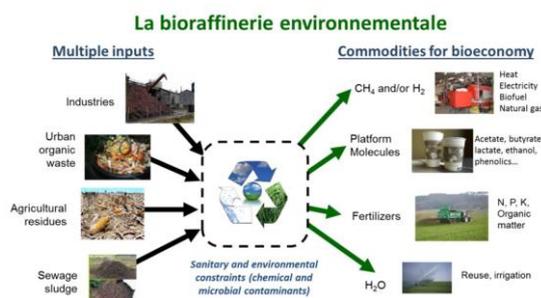


Figure 2 : Concept de Bioraffinerie environnementale « zéro déchet »

## Valorisation des coproduits : notre droit est-il adapté ?

Marie-Pierre MAITRE - Cabinet Huglo-Lepage

La valorisation des coproduits s'inscrit pleinement dans «la transition vers une économie circulaire» fixée à l'article 110-1 du code de l'environnement tel que modifié par la loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte qui comporte un Titre IV dédié à l'économie circulaire.

L'économie circulaire vise, en effet, «l'organisation d'activités économiques et sociales recourant à des modes de production, de consommation et d'échange fondés sur l'écoconception, la réparation, le réemploi et le recyclage, et visant à diminuer les ressources utilisées ainsi que les dommages causés à l'environnement».

Pour autant si la réglementation tant européenne que nationale définit les notions de déchet, sortie du statut de déchet et de sous-produit, elle ne donne pas de définition juridique, ni ne détermine de régime juridique propre aux coproduits ; et ce, alors même que ces coproduits existent, dans la pratique, depuis «la nuit des temps».

En effet, la valorisation des coproduits pour les animaux de ferme est pratiquée par l'homme depuis qu'il est éleveur. Par la suite le développement des industries agroalimentaires a généré une grande variété de coproduits pouvant être valorisés en alimentation animale. Enfin, la valorisation des coproduits s'est également développée dans d'autres secteurs d'activité : BTP, tannage des peaux, carburants.

Mais comment qualifier juridiquement les coproduits ?

Le guide technique de l'ADEME intitulé «les coproduits d'origine végétale des industries agroalimentaires» qui date de janvier 2002 indique néanmoins que «les coproduits ne sont en aucun cas des déchets». Ils ne relèvent donc pas de la police des déchets.

Dès lors, lorsque l'on parle de valorisation des coproduits, il ne s'agit pas de leur traitement en tant

que déchet mais de valorisation économique en tant que produit.

Toutefois, aux termes de la communication de la Commission du 21 février 2007, «un produit est toute matière obtenue délibérément dans le cadre d'un processus de production». Or, le coproduit n'est pas recherché délibérément.

Il semble dès lors que la notion de coproduit soit probablement à rapprocher de celle de sous-produit. Mais en respectent-ils les critères ? Et, dès lors, peut-on déterminer le régime applicable à ces coproduits, c'est-à-dire les règles de droit qui les régissent ?

### ***Le cadre juridique de la valorisation des coproduits. Entre exigences environnementales et réglementations des produits***

---

**Nicole COUTRELIS** - Coutrelis & Associés

La directive européenne 2008/98 sur les déchets, transposée en droit français dans le code de l'environnement, établit une **distinction entre les déchets et les sous-produits**. Ces derniers (et non les «co-produits», qui ne sont pas définis juridiquement) se définissent essentiellement comme des produits dont l'utilisation ultérieure est certaine et légale, dans des conditions n'ayant pas d'incidence globale nocive sur l'environnement.

**La valorisation des déchets**, grandement encouragée, est définie quant à elle comme «*toute opération dont le résultat principal est que les déchets servent à des fins utiles en substitution d'autres substances (...)*». Parmi les valorisations reconnues, figure le recyclage ou la récupération de substances.

Le présent exposé se centre, non pas tant sur la cadre réglementaire en amont (notamment les obligations des entreprises productrices de déchets et les incitations dont elles peuvent bénéficier afin que leurs déchets deviennent, au maximum possible, des sous-produits), mais sur **les contraintes réglementaires auxquelles peut être soumis le devenir des produits ainsi récupérés**. Ce point est essentiel car, comme on l'a dit, **un sous-produit doit nécessairement être utilisé de manière légale**.

Tout utilisateur de sous-produits doit donc nécessairement se préoccuper de la réglementation relative aux produits qu'il entend élaborer et mettre sur le marché. Ainsi, quelques exemples :

- L'industrie de la fermentation produit de la biomasse. Si les bactéries utilisées pour la fermentation sont génétiquement modifiées (ce qui est très fréquent), la biomasse sera «OGM» au sens de la réglementation sur l'alimentation animale et les produits dérivés seront donc soumis aux contraintes procédurales et de fond de la réglementation relative aux aliments pour animaux génétiquement modifiés.
- Des plantes dont on utilise traditionnellement une seule partie (par exemple la partie aérienne) peuvent contenir, dans leurs racines, des substances concentrées distinctes intéressantes. Leur utilisation en alimentation peut, dans certains cas, être sujette à la réglementation «novel foods», ou à d'autres réglementation spécifiques (compléments alimentaires, pharmacie, cosmétique, etc.).
- L'industrie des jus de fruits produit des «déchets» de fruits qui peuvent être récupérés en alimentation animale (de manière traditionnelle et courante), mais aussi sous forme de substances plus élaborées telles que, par exemple, des fibres. La réglementation oblige alors à distinguer selon qu'on est en présence de fibres à but technologique (additif) ou à but nutritionnel permettant des allégations valorisantes.
- Il est tentant de récupérer des sous-produits de fruits ou de légumes pour proposer des substances «naturelles» à la place d'additifs «chimiques». Mais la dénomination «naturelle» est elle-même très encadrée en alimentation.

Ces quelques exemples tirés du domaine agro-alimentaire sont évidemment loin d'être exhaustifs et n'ont d'autre but que de montrer combien la valorisation des sous-produits est tributaire, dans quelque domaine qu'on se trouve, de la réglementation en aval. On pourrait envisager des évolutions réglementaires pour certains produits afin de permettre l'utilisation plus large de sous-produits, mais de telles évolutions ne pourraient évidemment compromettre sur d'autres objectifs non moins essentiels tels que l'hygiène et la sécurité, et devraient aussi maintenir l'égalité de concurrence entre opérateurs sur le marché.

### ***Guides de bonnes pratiques d'hygiène : une démarche constructive pour maîtriser les exigences sanitaires d'une filière***

---

**Guy LANNOY** - Valoria

Valoria est le syndicat des professionnels de la valorisation des coproduits et écarts de production agroalimentaires. Cette organisation professionnelle a été créée en 2003, par les acteurs de la filière, dans le contexte très tourmenté de la crise de l'ESB et pour sécuriser l'utilisation des coproduits et écarts de production agroalimentaires en alimentation animale.

La sécurité sanitaire a toujours été le fer de lance de cette jeune organisation professionnelle avec l'édition dès 2004 d'un premier guide des bonnes pratiques et une actualisation annuelle. En 2013, Valoria a pris la décision de faire évoluer son guide vers un guide des bonnes pratiques d'hygiène.

Qu'est-ce qu'un guide des bonnes pratiques d'hygiène ? Pourquoi faire cette démarche ? Quelles en sont les conséquences.

#### **Qu'est-ce qu'un guide des bonnes pratiques d'hygiène ?**

Un GBPH est avant tout un outil d'aide à la sécurisation du procédé et des produits grâce à l'application de la méthode HACCP. L'analyse des dangers permet de définir sereinement le champ d'application de son propre système HACCP et de construire un système adapté à la situation. C'est une mine d'information pour enrichir le know how du lecteur, pour assurer et rassurer.

A la lecture, la bonne pratique coule de source !

Un GBPH est également le prolongement pédagogique de la réglementation appliquée à notre secteur d'activité.

Un GBPH est un outil opérationnel de formation de ses collaborateurs ?

#### **Pourquoi faire cette démarche ?**

L'objectif de la démarche était avant tout d'éviter tout risque sanitaire au sein de la filière. Cela passe nécessairement par une responsabilisation des acteurs directs et des parties prenantes amont et aval. La défaillance d'un maillon de la chaîne peut jeter l'opprobre sur l'ensemble d'une filière et chacun doit avoir conscience de l'impact de ses pratiques pour sa propre structure mais également pour l'ensemble d'une profession.

#### **Quelles en sont les conséquences.**

La démarche a permis de fédérer des concurrents pour une cause commune. Créer un outil de dialogue et d'échange avec les clients, les fournisseurs et l'administration et de créer un référentiel commun adapté. Enfin, cela permet d'identifier les axes d'amélioration pour une meilleure efficacité du système qualité globale.

**Louis TIERS - Pôle IAR**

La structuration d'une nouvelle chaîne de valeur industrielle pour la valorisation de coproduits fait face à de nombreux obstacles et peut être considérée comme un projet à risque : risques technologiques et commerciaux, risque d'impacts négatifs sur le «core business» des entreprises, incertitude réglementaire entourant les produits issus de coproduits.

Et cependant un certain nombre de projets industriels sont en court ou ont déjà vu le jour. La présentation abordera donc les facteurs déclencheurs de la structuration de différentes chaînes de valeur industrielles de valorisation des coproduits.

Par ailleurs, à partir d'une conception de la valeur comme la résultante d'une balance bénéfiques/risques, sera analysé le partage de la valeur sur un certain nombre d'exemples. En effet, un partage pertinent et équitable entre acteurs des bénéfiques et des risques associés à chaque projet est la condition de la structuration d'une chaîne de valeur pérenne.

L'étude des facteurs déclencheurs et de la répartition de la valeur se fera à partir des projets suivant :

- Projet de Joint-Venture Citrotechno (Espagne) : valorisation des coproduits de la transformation d'agrumes pour les marchés de la nutrition animale
- Projet des acteurs hollandais du secteur de la tomate : valorisation de l'ensemble des coproduits de la chaîne de valeur
- Projet AB Sugar (Angleterre): valorisation du CO2/chaleur dans des serres horticoles
- Projet Agro-Management Development (Italie) : extraction de molécules d'intérêt à partir des coproduits de la transformation d'agrumes
- Projets de la société Provalor (Hollande) : valorisation des coproduits de la transformation/conditionnement des carottes et des endives

***Le projet VAMACOPIA : Valorisation Matière des coproduits  
de l'industrie agroalimentaire : bilan et perspectives***

---

**Excusé - Camille VIOT - Extractis**

Le projet VAMACOPIA, réalisé entre 2009 et 2013, est né du constat qu'il existe dans chaque filière un gisement conséquent de coproduits au potentiel de valorisation souvent important mais sans réelle prise en compte systématique des attentes du marché et des contraintes des producteurs de coproduits.

Après une étude de gisement fine sur des coproduits spécifiques et choisis de la filière, le projet VAMACOPIA s'est attaché à étudier la valorisation matière, dans les domaines alimentaire et non alimentaire, des coproduits issus des filières de l'industrie agro-alimentaire, l'objectif étant la prise en compte de l'ensemble des acteurs de la filière projetée depuis le producteur jusqu'à l'utilisateur, permettant ainsi la mise en relation de l'offre et de la demande existante sur les coproduits.

Pour ce faire, le projet a débuté par un inventaire préalable des molécules d'intérêt (à valeur ajoutée élevée) présentes sur le marché, couplé à l'état des lieux des ressources disponibles par filière (coproduits issus de produits végétaux ou marins transformés en métropole). Cette première étape a permis de recueillir des informations sur l'extraction des composés d'intérêt minoritaires, et potentiellement valorisables, par secteur de l'industrie agroalimentaire ou d'autres secteurs, comme produits à haute valeur ajoutée.

Dans un second temps, les partenaires du projet se sont intéressés à l'extraction des molécules d'intérêts identifiées dans les coproduits retenus à l'échelle du laboratoire.

### ***Valorisation des co-produits agroalimentaires grâce à la bioraffinerie et l'éco-extraction du végétal***

---

**Sandrine PÉRINO** - Laboratoire GREEN

*Sandrine PÉRINO, Mohammad TURK, Farid CHEMAT*

*Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse, INRA, UMR408, Avignon 84 000 France ; Email : sandrine.perino@univ-avignon.fr*

La demande croissante des consommateurs pour des produits naturels et authentiques a provoqué ces dernières années une forte demande pour des extraits végétaux à destination des industries cosmétique, pharmaceutique, agroalimentaire et de la parfumerie. Ces extraits végétaux sont généralement issus de plantes, de fruits et de légumes ou de plus en plus de leurs déchets. Ils se retrouvent dans de nombreux produits manufacturés sous forme d'arômes, d'huiles essentielles, d'antioxydants alimentaires, de polyphénols, de colorants et d'autres principes actifs. Il s'agit d'un marché en forte croissance.

Pour produire ces extraits végétaux, différents procédés d'extraction sont aujourd'hui employés par les entreprises parmi lesquels l'hydrodistillation et l'extraction par solvants. Cependant, ces procédés sont de gros consommateurs d'énergie et soulèvent un certain nombre de questions quant à leur impact environnemental et leur utilisation dans des productions certifiées BIO.

Aussi, en ce début du XXI<sup>e</sup> siècle, le domaine de l'extraction est entré dans sa révolution «verte» en opérant une mutation vers «l'éco-extraction», pour développer et proposer aux industriels une chimie durable utilisant moins de solvants, moins d'énergie, diminuant les rejets, et favorisant la création de co-produits au lieu de déchets pour intégrer la voie de la bio ou agro-raffinerie, tout en assurant la qualité des produits finis.

Au travers de cette présentation, l'expertise de GREEN vous sera présentée sur l'étude de différents co-produits touchant différents domaines d'applications : agroalimentaire, cosmétique et nutraceutique.

### ***Valorisation des coproduits de la pêche : la réussite d'une collaboration entre Entreprise et Université***

---

**Luce SERGENT** - Copalis et **Rozenn RAVALLEC** - Institut Charles Violette

La recherche de nouvelles molécules dites actives dans les hydrolysats issus de l'industrie agro-alimentaires représente un réel enjeu pour l'alimentation animale, l'aquaculture, en tant qu'engrais, mais aussi dans les domaines cosmétiques et pharmacologiques. De nombreuses protéines de poisson possèdent des propriétés biologiques leur conférant un intérêt pour des applications en nutrition humaine ou animale. On appellera substance bioactive un composant qui pourra avoir affecté un processus biologique ou un substrat, et ainsi avoir un impact positif sur les fonctions ou conditions corporelles, en influençant la santé. La découverte constante de ces nouvelles molécules naturelles apporte de nouvelles connaissances sur la complexité des mécanismes mis en jeu dans l'activité biologique *in vivo*.

Cependant il reste encore difficile, pour certains types d'activités, de tirer des généralités sur la structure, la composition en acides aminés, la taille ou encore les propriétés physico-chimiques indispensables à leur maintien. La multiplicité des séquences peptidiques générées par hydrolyse

offre un large panel de propriétés structurales et physico-chimiques pouvant permettre, en utilisant des procédés technologiques tels que l'ultrafiltration sur membranes, de les séparer par famille de propriétés et d'en tirer les conditions nécessaires à l'activité. Chaque matière première, chaque enzyme et chacune des conditions d'hydrolyse donneront des mélanges peptidiques finaux différents. L'identification des séquences actives et la relation avec l'activité biologique reste encore à étudier pour de nombreux hydrolysats.

Ces travaux de recherche fondamentale pour la mise en évidence du mécanisme d'action complexe de ces activités biologiques viennent faire écho à l'importance de la relation entre l'industrie, les fabricants d'hydrolysats et la recherche fondamentale.

## ***Valorisation des coproduits organiques pour la fabrication d'amendement et d'engrais***

---

**Thierry MICALET** - Angibaud

*Angibaud Derome & Spécialité- Rue de Roux – 17012 LA ROCHELLE Cedex 01*

Angibaud Derome & Spécialités est née de la fusion de plusieurs sociétés historiques dans la production d'engrais organiques à destination de l'agriculture.

Ce sont les établissements Derome (Bavay 59) qui en 1865 ont établi le premier process industriel européen de transformation des matières organiques issues de l'équarrissage en engrais organiques. Cette société s'est très vite développée sur le Nord de la France pour devenir une référence en matière de fertilisation pour une agriculture en recherche de rendement.

C'est en 1877, que Louis-André Angibaud conçoit un des engrais les plus célèbres et uniques du marché, jusqu'à nos jours : le Guano de Poisson. Reconnu pour l'activation de la faune et flore microbiennes du sol, son concepteur eut l'idée de transformer les coproduits de conserverie de poisson ainsi que les carcasses des cétacés s'échouant sur la côte atlantique, en engrais organiques par compostage sur supports végétaux. Louis-André Angibaud avait l'idée de concurrencer les importations de Guano d'oiseaux du Pérou entrant par le port de La Rochelle (17).

Aujourd'hui, la société Angibaud Derome et spécialités, leader sur le marché français de la fertilisation organique, conçoit et élabore une gamme large de produits intégrant des coproduits organiques. La plupart des intrants sont toujours issus des sous-produits organiques des Industries Agro-Alimentaires.

Ainsi, parmi les 50.000 tonnes de matières premières transformées, nous distinguons :

- Les matières premières d'origines végétales : Pulpes humides et sèches de raisin, marc de café, coques de cacao, tourteaux d'oléo protéagineux, grignons d'olives, marcs d'œillette, pulpes de fruits...
- Les matières premières d'origines animales : Farines de plumes, soies de porc, Protéines Animales Transformées, guano d'oiseaux marins, sang desséché, poudre d'os...

L'ensemble de ces matières premières sont utilisées pour élaborer les amendements organiques, les activateurs de sol, les engrais organique et organo-minéraux et subissent soit des phases de compostage (matières végétales), soit des processus réglementaires d'hygiénisation (RCE 1069/2009).

L'appauvrissement des terres agricoles rend nécessaire l'utilisation de fertilisants d'origines organiques et la volonté des pouvoirs publics est de remonter les taux de matière organique des sols à raison de 4/° par an, seule garantie d'efficacité des engrais apportés et de respect de l'environnement (limiter le lessivage de l'azote et du phosphore, redynamiser la vie microbienne des sols).

## **Valorisation des coproduits dans l'industrie des aliments pour chiens et chats : un exemple de success story**

---

**Wiktorija STAWOWSKA** - Diana Pet Food

Depuis quelques dizaines d'années, le comportement des propriétaires de chiens et de chats a considérablement évolué, tout particulièrement dans les pays industrialisés. Les chiens et chats sont passés des basses-cours à nos cuisines et l'alimentation que nous leur donnons a évolué avec ces changements de comportement. Les chiens et chats ne sont plus nourris des restes de repas, mais d'aliments spécifiquement formulés pour répondre à leurs besoins nutritionnels, assurer leur bien-être et leur bonne santé.

Diana Pet Food a su construire son succès au long cours sur la base de cette évolution sociétale.

En cherchant à toujours mieux comprendre les besoins des chiens, des chats et de leurs maîtres, et en assurant un développement toujours plus innovant de sa gamme de produits par différentes technologies de rupture, la société a su se construire une solide réputation d'expert dans le domaine de l'appétence petfood.

La gamme de facteurs d'appétence et d'ingrédients nutritionnels proposés par Diana Pet Food a progressivement évolué de coproduits peu processés vers des formules de plus en plus complexes. La forte valeur ajoutée de ces produits est notamment apportée par des process tels que l'hydrolyse, la réaction de Maillard, la concentration ou l'extraction de molécules d'intérêt, toujours plus maîtrisées, tout en restant fidèle à l'utilisation de coproduits comme matières premières. Cette valorisation s'appuie également sur de nombreuses études scientifiques, réalisées en partenariat avec les grands organismes de recherche ou des partenaires industriels, ainsi que sur plusieurs brevets.

---

### ***Caractérisation des coproduits pour une valorisation efficace en alimentation animale***

---

**Olivier GUISET** - Bonda

*Résumé non parvenu*

---

### ***Valorisation des coproduits de la restauration en économie circulaire***

---

**Michel MILLARES** - Gecco

*Gecco 10 bis rue d'Avelin 59175 VENDEVILLE*

A l'instar de nombreux secteurs, la restauration et l'industrie agro-alimentaire génèrent de nombreux déchets de nature variée. Deux solutions s'offrent alors : traiter ces déchets de façon globale en les regroupant en recyclable papier/plastique et non recyclables ou traiter chaque déchet indépendamment en lui cherchant des voies de valorisation spécifiques.

Gecco est une entreprise solidaire d'utilité sociale créée en 2007 par Julien Pilette et Michel Millares spécialisée dans la collecte et la valorisation en circuit court des déchets de la restauration. S'appuyant sur un triptyque «amélioration de l'impact environnemental/augmentation de la valeur sociale/réinvestissement des bénéficiaires», Gecco recherche les voies les plus profitables pour chaque déchet collecté. Actuellement trois déchets sont récupérés afin d'être transformés et redistribués localement : les huiles et graisses alimentaires usagées, le marc de café et les biodéchets. Gecco et son partenaire Ecovalim collaborent pour développer ces filières dans toute la France afin de

contribuer à améliorer la résilience des territoires vis-à-vis des besoins en énergie.

Les biodéchets représentent une partie des déchets organiques putrescibles tels que les épluchures de légumes, les morceaux découpés ou résidus d'assiettes. Ils présentent un fort potentiel méthanogène, ce qui en fait des éléments idéals pour la synthèse de biogaz pouvant être utilisé comme gaz de ville. Gecco gère la collecte des biodéchets et les valorise localement dans des centres de méthanisation.

Concernant le marc de café, Gecco travaille avec Ecovalim qui a développé un procédé permettant de le déshumidifier et de le compresser dans un mélange marc de café/sciure de bois afin d'en faire des bûches ou des pellets pour les chaudières. Ce mélange permet une combustion plus longue et de meilleure qualité. Gecco et Ecovalim mettent en place actuellement une filière de valorisation locale en Nord-Pas de Calais.

Les huiles et graisses alimentaires usagées représentent actuellement le cœur de métier de Gecco. L'entreprise a construit depuis 2010 des programmes de recherche pour valoriser ces déchets en biodiesel et en biolubrifiant pour chaîne de tronçonneuse, en collaboration avec l'Institut Charles Violette de l'USTL Lille 1. La filière biodiesel a été mise au point en éco-concevant un procédé de transestérification enzymatique et en l'intégrant dans une boucle d'économie circulaire. Le procédé est maintenant en phase démonstrateur et permettra d'ici début 2017 de collecter, transformer et utiliser le biodiesel issu des huiles alimentaires au sein de la flotte captive de la Ville de Lille.

Chaque déchet a ainsi une ou plusieurs filières de recyclage avec un sourcing unique (les restaurants et industries agro-alimentaires d'une région ou d'un département) permettant une valorisation locale et diminuant ainsi l'impact écologique de ces énergies.

---

### ***Valorisation des drêches de tomates pour des applications ciblées en agriculture***

**Cédric ERNENWEIN - SDP**

*Cédric ERNENWEIN (SDP), Bénédicte Bakan (INRA), Didier Marion (INRA)*

Le projet Cutine, lauréat de l'appel à projet 212A de France Agrimer, s'attache à extraire les biomolécules constitutives de la cuticule de la tomate. Les extraits obtenus sont ensuite objectivés afin de démontrer des applications potentielles pour le domaine agricole. Les drêches de tomates représentent un gisement considérable et accessible, entre 3500 et 7000t en France, 40000 à 48000t en Espagne et estimé à plus de 100000t en Italie. Le projet doit donc reposer sur des procédés d'extraction simples et facilement extrapolables industriellement. Les domaines d'application visés restent étendus pour maximiser les chances de succès et diversifier les débouchés. Ces domaines sont notamment les adjuvants, les produits de biostimulations des plantes (lutte contre le stress abiotique) et le domaine du bicontrôle. Les extraits doivent donc être fonctionnalisés (propriétés tensioactives et solvant), et formulés (mise en solution, facilité d'usage, rendre disponible pour la plante).

Le projet Cutine, est un projet collaboratif, porté par SDP, et avec comme partenaires : l'INRA, l'institut La Salle à Beauvais et Végépolys Recherche.

## Résumés des posters

### POSTER #1 - SESSION 2

---

#### **Production d'activateurs pour les fermentations alcooliques par procédé de fermentation en milieu solide sur base marc de raisin**

**Franck JOLIBERT** - UNGDA

*UNGDA : Franck Jolibert, Ferm'nZym, Jean-Luc Baret ; FARE : Bernard Kurek ; Welience : Joëlle de Coninck*

Les conditions opératoires des fermentations alcooliques industrielles devenant plus contraignantes (teneurs élevées en sucre et alcool, ...), des apports nutritionnels complémentaires deviennent par conséquent nécessaires pour éviter les carences des levures et leur apporter les nutriments suffisant pour lutter contre ces stress.

La production de ces apports à partir de matières premières biosourcées, coproduits d'autres filières alimentaires, contribuera à une filière plus durable.

Le marc de raisin est un excellent substrat de fermentation pour des cultures de micro-organismes concernant l'apport de ces nutriments. Cette nouvelle utilisation de ce coproduit peut valoriser permettra aux distilleries vinicoles de se développer sur de nouveaux marchés et d'améliorer le niveau de performance des produits déjà existants.

Les compléments nutritionnels recherchés pour la levure lors des fermentations éthanoliques intensives sont les suivants : acides aminés, ergostérol (membranaire), acides gras (membranaire), phospholipides (membranaire), tréhalose (protection).

Les enzymes recherchées, quant à elles, sont des protéases, des phytases, des lipases, des cellulases, des xylanases.

Le projet a permis de définir les conditions opératoires d'une installation pilote pour la production d'agents bioactivateurs ou bioprotecteur par fermentation en milieu solide.

En considérant un gain de rendement de 1 % et une amélioration de la productivité de 5 % ; le gain escomptable en ce qui concerne les émissions de CO<sub>2</sub> est de 1,2 kg CO<sub>2</sub>/hl AP d'éthanol, soit 2,2 % de réduction des émissions concernant la production de bioéthanol.

## **Projet Green Epoxy - Alternative non toxique aux résines époxy rigides à partir de biomasse**

**Audrey ROBIC** - Protéus

Le projet Green Epoxy vise à trouver une alternative non toxique aux résines époxy rigides à partir de biomasse. Ces résines, provenant de produits connexes de la sylviculture, seront élaborées pour des applications d'ores et déjà identifiées dans le cadre de ce projet : revêtements des sols et peintures industrielles. Une attention particulière sera portée sur la toxicologie et l'éco-toxicologie de ces nouvelles molécules, l'utilisation de procédés compétitifs et l'analyse des impacts environnementaux de ces nouveaux matériaux.

Le projet Green Epoxy est porté par Protéus PCAS. La société Protéus PCAS s'est entourée des partenaires suivants : Alliance Forêt Bois (fourniture de la biomasse), Lefrant Rubco (montée en échelle et industrialisation des procédés d'extraction et de purification), PCAS (montée en échelle et industrialisation des procédés de fonctionnalisation) et d'utilisateurs finaux avec Resipoly (revêtements de sols) et Prospa (peintures industrielles). Les UMR IATE (fractionnement de la biomasse) et SPO (dépolymérisation et fonctionnalisation des tanins) et l'institut Charles Gerhardt (fonctionnalisation des tanins et caractérisations physico-chimiques des résines) viennent compléter ce consortium. Les partenaires réunissent donc l'ensemble des compétences clés couvrant toute la chaîne de valeurs nécessaire au projet.

## **Avocado value-creation life cycle: 100 % of fruit enhanced**

**Hélène TALBOT** - Laboratoires Expanscience

*Sophie Leclère-Bienfait, Caroline Baudoin, Sébastien Debrock, Iann Rancé, Stéphanie Brédif, **Hélène Talbot***

Specialized in creating value from natural origin raw material, Laboratoires Expanscience pay attention to give priority to eco-design processes and also enhance all their co-products whenever it's possible. For example, thanks to the knowledge and know-how developed on the avocado chemistry, value could be created from the whole fruit in accordance with our sustainable policy. In this context, the main lipophilic and polar molecules of this fruit are extracted, and studied for the specific cosmetic biological activities.

The avocado used for these developments come from our pharmaceutical sustainable supply chains (avocado oil unsaponifiables are used in combination with soybean oil unsaponifiables as pharmaceutical active ingredient in long term arthrosis treatment). When they are collected in their native countries, the avocado fruits are sliced, dried and pressed in order to separate the crude oil from the solid material called avocado cake. Then, two sustainable and eco-design value-chains co-exist, one using the avocado cake as raw material, and the other, the crude oil.

From the avocado cake, we can obtain avocado powder use as exfoliating powder in cosmetic formulations or we can extract polar compounds. By "green" extractive and separative technologies, it is possible to isolate very rare specific C7-sugars (perseitol and mannoheptulose). These compounds improve barrier function of the skin and have a protecting effect on epidermal stem-cells. By biotechnologies, we produce peptides from avocado proteins how showed an anti-aging effect

(detoxification, and repulping effect of the skin).

From avocado crude oil, we could obtain a refined avocado oil, with a specific fatty acid composition, very useful for a healthy skin by maintaining the protective hydro-lipidic film. By esterification of this oil, we could synthesize an anti-seborrheic compound.

We prove here, that it's possible to value 100% of a raw material with sustainable and eco-design processes to obtain a large offer of patented cosmetic active ingredients with different and complementary activities.

---

## POSTER #6 - SESSION 2

### **Biologie de synthèse pour l'exploitation efficiente de la biomasse**

**Marc CHAUSSADE** - CVT AllEnvi

Une étude sectorielle sur les applications de la biologie de synthèse dans le domaine de l'exploitation de la biomasse a été réalisée dans le cadre du CVT AllEnvi. Cette étude fait partie d'une analyse stratégique collective réalisée sur les applications en chimie, environnement et énergie de la biologie de synthèse.

Les principaux éléments de l'étude sectorielle seront présentés sur le poster.

---

## POSTER #7 - SESSION 3

### **Effet du traitement fongique par fermentation en milieu solide sur la valeur nutritive des grignons d'olive**

**Nabila BELHAMICHE** - Université de Bejaia

*BELHAMICHE N., ZAID F., AISSAT A., AZIBI S. et BENALLAOUA S.*

L'Algérie fait partie des principaux pays méditerranéens producteurs d'huile d'olives, avec un taux de production de 45 mille tonnes/an. L'industrie oléicole, engendre, en plus de l'huile comme produit principal, de grandes quantités appréciables de sous-produits. 100 kg d'olive produisent, en moyenne, 100 litres de margines et 35 kg de grignon. En Algérie, ces co-produits sont pour la plupart peu ou pas valorisés et dont le rejet dans la nature génère de sérieux problèmes pour l'environnement. Toutefois, leur valorisation contribuerait à limiter l'impact de cette industrie sur l'environnement.

Grâce à leur aptitude à utiliser les aliments lignocellulosiques, les ruminants peuvent représenter une alternative intéressante pour la valorisation du grignon d'olive comme aliment de bétail. Cette dernière est, cependant, limitée à cause de leur faible valeur nutritive en raison de leur richesse en lignocellulose et leur pauvreté en azote. L'objectif est de tirer profit de l'énergie brute que renferme ce résidu (4700 Kcal/Kg MS dont près de 50 % au niveau de la membrane) ; les traitements biologiques permettraient non seulement une amélioration de la dégradation des constituants pariétaux du grignon d'olive, mais, également, son enrichissement en protéines.

C'est dans cette optique que s'inscrit le présent travail. Nous avons réalisé un essai de bio-amélioration de la valeur nutritive du grignon épuisé tamisé par la culture d'un champignon de la

pourriture blanche *Bjerkandera adusta* BRFM 1916 et nous avons apprécié ses effets sur la composition chimique (matière sèche et teneurs en composés pariétaux) et la digestibilité à la cellulase de la MS.

*Mots-clés : Bjerkandera adusta, digestibilité à la cellulase, composants de la paroi cellulaire*

---

## POSTER #8 - SESSION 2

### Valorisation des (co)-produits de l'ananas Queen Victoria par des éco-technologies innovantes

**Gwenn ATHEAUX** - Bioval Océan Indien

*Charlie Basset, Emmanuelle Vulcain, Gwenn Atheaux  
Bioval Océan Indien, La Réunion - Montpellier, France*

BIOVAL Océan Indien, une jeune entreprise innovante implantée à La Réunion et à Montpellier, conduit des études R&D afin de valoriser la flore tropicale à travers la mise en place de procédés respectueux de l'environnement tels que l'éco-extraction. Les projets de recherche en cours abordent notamment la valorisation des (co)-produits de fruits tropicaux par l'obtention d'extraits intéressants pour l'industrie cosmétique et agro-alimentaire. L'équipe de recherche développe de plus des procédés innovants visant à proposer des méthodes alternatives pour la conservation des aliments. Fort de ses compétences, BIOVAL Océan Indien collabore activement avec les institutions publiques (CIRAD, Universités), mais également développe et s'intéresse à de nouveaux partenariats industriels.

L'innovation du projet présenté ici, réside dans la mise en œuvre d'éco-procédés pour l'extraction de la broméline, une enzyme protéolytique issue des déchets de l'ananas et utilisée en industrie cosmétique et agro-alimentaire. L'ananas Queen Victoria est la principale production fruitière de l'île de la Réunion, avec près de 16 000 tonnes produites par an. La co-production de déchets, représentant 40% du fruit, est pourtant limitée car l'ananas Queen Victoria est un produit de bouche, coûteux, et non destiné à être transformé. Cependant, la valorisation de ses déchets pourrait permettre de rentabiliser sa transformation, et d'insuffler ainsi un dynamisme à l'économie secondaire de l'industrie de l'île de la Réunion.

Nous avons ainsi cherché à comprendre, modéliser et optimiser le procédé d'extraction de la broméline. Pour cela, une série de mesures a été effectuée par la mise en place de plans d'expériences afin d'obtenir une surface de réponse. Différents facteurs ont été étudiés, en se concentrant principalement sur les aspects thermodynamiques et cinétiques dépendant de notre éco-procédé, afin d'en observer les effets sur l'activité protéolytique de la broméline et le coût financier engendré par la consommation électrique spécifique de notre équipement. Nous avons pu augmenter l'activité de la broméline extraite avec l'utilisation de notre éco-procédé, pour un coût énergétique raisonnable (~20 €/Kg), tout en diminuant le temps de traitement. Dès lors, l'étape suivante consiste en l'intensification de notre procédé innovant, afin de démontrer le potentiel industriel de l'éco-extraction de cette enzyme à forte valeur ajoutée.

## L'argan : source de co-produits à forte valeur ajoutée

**Florence HENRY** - BASF Beauty Care Solutions

*Florence Henry, Philippe Moser, Charlotte D'Erceville Dumond, Antoine Renaux*

Argania spinosa (L.) Skeels est un arbre endémique du sud du Maroc, connu sous le nom d'arganier. La forêt d'arganiers s'étend sur environ 800.000 hectares et agit comme une barrière naturelle contre la progression du désert du Sahara. Le fruit de l'arganier renferme une noix à coque très dure contenant entre une et trois amandes, à partir desquelles une huile précieuse peut être extraite et utilisée dans l'alimentation ou les soins de beauté. L'huile d'argan est encore préparée de façon traditionnelle mais des presses semi-mécanisées sont maintenant utilisées dans les coopératives pour sa production. La production d'huile implique les étapes de cueillette et de dépulpage des fruits, de concassage des noix et de pressage des amandes, conduisant à différents co-produits non valorisés comme la pulpe des fruits, les coques des noix, et les tourteaux des amandes.

BASF Beauty Creations étudie cet écosystème local afin de valoriser ces co-produits en développant des actifs cosmétiques:

- Un premier actif issu de la pulpe, basé sur un procédé d'extraction au CO<sub>2</sub> supercritique en présence d'éthanol, afin de cibler des composés triterpéniques.
- Le second issu du tourteau, basé sur un procédé d'extraction en milieu aqueux et contenant des protéines de haut poids moléculaire.

La valorisation de ces co-produits issus de l'arganier est une approche volontaire de la part de BASF Beauty Creations qui s'inscrit dans le cadre d'un programme complet de responsabilité sociétale visant à améliorer entre autres, l'intégration des femmes, le développement local tout en garantissant la préservation de la forêt d'arganiers.

## Optim'Al, un outil d'optimisation économique pour valoriser les coproduits dans la ration des bovins

**Didier BASTIEN** - Insitut de l'Elevage

*Bastien Didier, Rouillé Benoît,*

Il existe un grand nombre d'aliments (fourrages, concentrés et minéraux) pouvant être utilisés dans l'alimentation des ruminants. Mais les éleveurs se demandent parfois s'ils ont un intérêt économique à en utiliser un plutôt qu'un autre, notamment à cause de leurs prix relatifs aux autres matières premières disponibles. Dans un contexte de volatilité du prix des matières premières, l'outil Optim'Al permet de calculer un prix d'opportunité pour les différents aliments.

A partir de la ration distribuée aux animaux dans un élevage, Optim'Al permet de choisir les aliments les plus économiques pour satisfaire les besoins nutritionnels du troupeau, tout en respectant les recommandations de l'Inra. Deux modules sont aujourd'hui disponibles : Bovins lait et bovins viande

Des réponses précises à des questions fréquentes :

- Quel est le prix d'équivalence d'un correcteur azoté ?
- Si je manque de fourrages, à quel prix dois-je en acheter à mon voisin ?
  - A un prix donné, quelle quantité d'un aliment dois-je distribuer pour atteindre une ration à l'optimum économique ?

Autant de questions qui trouveront des réponses en utilisant Optim'Al. Cet outil s'inscrit donc dans une véritable démarche d'amélioration de la compétitivité des filières françaises de ruminants, aussi bien en production de lait que de viande.

---

## POSTER #12 - SESSION 4

### Des fiches techniques pour bien valoriser les coproduits en alimentation animale

**Didier BASTIEN - Institut de l'Elevage**

*Rouillé Benoît, Didier Bastien*

Les experts du Comité National des Coproduits produisent régulièrement des mises à jour et des nouvelles fiches techniques sur les coproduits disponibles et utilisés en alimentation animale. Les caractéristiques physico-chimiques, les valeurs alimentaires ainsi que les conditions de stockage et de distribution pour le rationnement des animaux d'élevage y sont détaillées. Les données sont en très large majorité issues de Feedipedia ([www.feedipedia.org](http://www.feedipedia.org)).

Les dernières fiches traitent des coproduits suivants : le corn gluten feed, les drêches de brasserie, les drêches de maïs de distillerie, le marc de tomate, le tourteau de coprah, le tourteau de coton, le tourteau de palmiste, le tourteau de tournesol.

---

## POSTER #10 - SESSION 2

### Les champignons filamenteux comme source d'innovations pour la valorisation de la biomasse végétale et la synthèse de matériaux biosourcés

**Laurence LESAGE-MEESSEN - INRA, UMR1163 Biodiversité et Biotechnologie Fongiques, Marseille**

*Laurence Lesage-Meessen<sup>1</sup>, Alexandra Bisotto<sup>1</sup>, Elise Odinat<sup>1</sup>, Craig Faulds<sup>1,2</sup>, Anne Lomascolo<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup> *BBF, Aix-Marseille Université, INRA, 13009, Marseille, France*

<sup>2</sup> *Aix-Marseille Univ, INRA, BBF, Marseille, France*

Quelles qu'en soient les applications, l'étude de la déconstruction de la biomasse végétale au moyen des champignons filamenteux et/ou de leurs enzymes est un domaine de recherche prometteur au regard de la diversité des espèces dans le règne fongique. Depuis sa création, l'UMR BBF (Biodiversité et Biotechnologie Fongiques) a concentré ses recherches sur l'étude des potentialités enzymatiques de la biodiversité fongique naturelle et a acquis une grande expertise dans le domaine de la bioconversion des composés issus de la biomasse végétale, tels que les composés à structure aromatique ou les polysaccharides pariétaux. La modification enzymatique de ces composés représente un enjeu stratégique au plan industriel pour la synthèse de matériaux biosourcés et la valorisation de co-produits agro-industriels (pailles et sons de céréales, pulpes de

betterave, tourteaux d'oléagineux, pailles de lavande, bagasses de canne à sucre...). Les champignons filamenteux, notamment les basidiomycètes, constituent la première source du monde microbien en enzymes performantes dans ce domaine.

Le savoir-faire de l'UMR BBF s'appuie sur sa collection de Champignons Filamenteux, le Centre International de Ressources Microbiennes (CIRM-CF de Marseille), certifié ISO 9001 et riche de 2000 souches provenant de biotopes variés. L'arsenal enzymatique (cellulases, hémicellulases, oxydoréductases) de ces champignons est étudié par des approches génomiques, transcriptomiques et secrétomiques et exploité avec succès pour développer des procédés éco-durables dans les domaines suivants: synthèse de molécules plateforme pour la chimie verte (acide férulique), arômes (vanilline, benzaldéhyde), antioxydants (hydroxytyrosol), agro-polymères, colorants naturels, actifs cosmétiques, dépollution, biocarburants...

Depuis sa création en 1992, l'UMR BBF a déposé une trentaine de brevets et publié 200 articles dans des revues scientifiques internationales.

## POSTER #13 - SESSION 2

---

### **Extraction sélective de molécules à haute valeur ajoutée issues des déchets de la filière café, par techniques membranaires et séparatives couplées**

**Jessica SANTOS DA SILVEIRA - CIRAD**

Ce projet collaboratif de recherche est un projet qui consiste à évaluer les potentialités d'un panel de techniques membranaires et séparatives pour le traitement de la pulpe de café, tout en autorisant des possibilités de couplages innovants. La pulpe de café, déchet problématique en termes de toxicité et de volumes à stocker et à traiter, contient des molécules d'intérêt industriel reconnu (polyphénols aux propriétés anti-oxydantes, caféine aux propriétés psychotropes et diurétiques, acides hydroxycinnamiques précurseurs de molécules de haute valeur ajoutée). À notre connaissance, aucune étude utilisant les techniques membranaires et séparatives n'a été menée à ce jour pour traiter et valoriser les déchets de cette filière.

Quatre partenaires aux compétences tout à fait complémentaires souhaitent relever ce défi :

- 2 laboratoires français : l'Institut Européen des Membranes (UMR 5635 CNRS) et l'UMR QualiSud (UMR 95 CIRAD) à Montpellier,
- 1 entreprise française : Eurodia Industrie SA, Pertuis (84),
- 1 institut de recherche étranger : le Centre National de Sciences et Technologies Alimentaires, CITA au Costa-Rica.

Les deux objectifs visés du projet sont :

- 1) extraire/séparer/concentrer les molécules d'intérêt, en vue de leur valorisation industrielle ultérieure,
- 2) éliminer les composés toxiques de la pulpe pour assurer son recyclage immédiat (alimentation animale, substrats, engrais).

La finalité de ce travail est d'aboutir à la structuration d'un programme de Recherche et de Développement du procédé industriel, à l'échelle internationale, avec implication future d'industriels de la filière café, et de compétences additionnelles techniques et scientifiques pouvant intervenir à tous les niveaux du projet R&D (connaissance du produit et des filières (bio)technologiques de l'agro-alimentaire, dimensionnement des procédés, chiffrage des coûts d'investissement et de fonctionnement ; estimation de l'impact environnemental du programme). Le caractère ambitieux du projet R&D consistera ainsi à relever l'ensemble des défis agro-alimentaires, économiques et

environnementaux identifiés :

- réduction des volumes des déchets de la filière café et élimination de la pollution en privilégiant l'utilisation de technologies de traitement sobres en termes de consommation énergétique et d'empreinte environnementale ;
- isolement de molécules à haute valeur ajoutée et développement des filières de valorisation ;
- identification et développement des voies de recyclage des résidus solides et des rejets liquides.

POSTER #15 - SESSION 2

---

## Evaluation du potentiel et de voies innovantes de mise en oeuvre de composés phénoliques antimicrobiens d'origine végétale pour la conservation des aliments

Lynda BOUARAB CHIBANE - Université Lyon 1

*Lynda Bouarab Chibane<sup>a</sup>, Nadia Oulahal<sup>a</sup>, Jalloul Bouajila<sup>b</sup>, Catherine Joly<sup>a</sup>, Hicham Ferhout<sup>c</sup>, Sylvie Cazaux<sup>b</sup>, Pascal Degraeve<sup>a</sup>*

*<sup>a</sup> Univ Lyon, Université Lyon 1, ISARA Lyon, BioDyMIA, Equipe Mixte d'Accueil n°3733, IUT Lyon 1, Bourg en Bresse*

*<sup>b</sup> Univ de Toulouse, Université Paul-Sabatier, Faculté de pharmacie de Toulouse, Laboratoire des IMRCP UMR CNRS 5623, 31062 Toulouse*

*<sup>c</sup> Nat'Ex Biotech. Bat 7, 55 avenue Louis Breguet, 31400 Toulouse, France*

L'exploitation de l'activité antimicrobienne d'extraits végétaux peut ouvrir des perspectives de valorisation de certains co-produits des industries de transformation des fruits et de production d'huiles essentielles. Avoir recours à des extraits végétaux plutôt qu'à certains conservateurs dont l'innocuité à fortes doses d'emploi est controversée pour prolonger la durée de conservation d'aliments périssables pourrait s'avérer particulièrement avantageux. Des feuilles de thé vert ou de Citrus aurantium, des écorces de grenade et de la chair de pruneaux ont été extraites successivement par 4 solvants de polarité croissante (cyclohexane, dichlorométhane, acétate d'éthyle et méthanol). Les rendements d'extraction et les teneurs en polyphénols totaux de chacun des extraits ont été déterminés. L'activité antioxydante in vitro de chacun des extraits a été évaluée par le test DPPH. En effet, des extraits riches en composés phénoliques avec une bonne activité antioxydante en plus de leur activité antimicrobienne auraient un grand intérêt pour la conservation d'aliments périssables. L'activité antimicrobienne de chacun des extraits a aussi été évaluée in vitro vis-à-vis de 8 souches (flores pathogènes et d'altération des aliments). Tous les extraits obtenus ont présenté une activité anti-radicalaire corrélée avec leur teneur en composés phénoliques totaux et une activité antimicrobienne variable d'une souche cible à l'autre et sans corrélation avec la teneur en composés phénoliques des extraits. La diversité des spectres d'action antimicrobienne des extraits offre l'opportunité de sélectionner différents extraits en fonction des applications qui dans le cadre du projet concernent dans un premier temps la viande hachée de bœuf. Deux voies de mise en œuvre sont envisagées: l'incorporation directe dans la masse du produit ou indirecte via les matériaux d'emballage en contact direct.

Ces travaux sont réalisés dans le cadre du Projet Actiphen.

## In vitro and in vivo evidence for an antihypertensive effect of a land snail by-product hydrolysate

**Benoit CUDENNEC** - Institut Charles Viollette - Université de Lille

**Benoit Cudennec**<sup>a\*</sup>, Nicolas Violle<sup>b</sup>, Gabrielle Chataigné<sup>a</sup>, Pascal Drevet<sup>c</sup>, Jean-François Bisson<sup>b</sup>, Pascal Dhulster<sup>a</sup>, Rozenn Ravallec<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Univ. Lille, EA 7394, USC 1281 – ICV – Institut Charles Viollette, F-59000 Lille, France

<sup>b</sup> ETAP-Lab, Health-Nutrition, F-54500 Vandoeuvre-lès-Nancy, France

<sup>c</sup> HPE Ingrédients, F-14650 Carpiquet, France

\* Corresponding author.

benoit.cudennec@univ-lille1.fr

+33 (0)3 20 41 75 66

The antihypertensive potential of a land snail (*Helix aspersa*) by-product hydrolysate (SBH), obtained after an industrial treatment of the raw material, was studied in vitro and in vivo. The ACE inhibitory activity of SBH was characterised by an IC50 value of 23 µg.mL<sup>-1</sup>, which was not affected by a human gastro-intestinal digestion simulated in vitro. SBH enhanced the Caco-2 intestinal cell metabolic activity and did not induce any toxicity in Wistar rats. The partial purification of SBH led to the obtainment of an active fraction characterised by an IC50 value of 0.007 µg.mL<sup>-1</sup>. The sequences of the 17 most abundant peptides of the fraction were identified by LC/MS/MS analysis. Seven of them (YG, YA, VY, SF, FG, GF and VW) are known ACE inhibitory peptides. These results were confirmed in vivo on SHR rats by a study showing that SBH significantly reduced systolic blood pressure. SBH represents therefore a new candidate as an ingredient for the design of functional foods against hypertension.

## In vitro evidence for the implication of peptides obtained from cuttlefish viscera hydrolysate in the regulation of energy homeostasis

**Benoit CUDENNEC** - Institut Charles Viollette - Université de Lille

**Benoit Cudennec**<sup>a1\*</sup>, Rafik Balti<sup>b1</sup>, Rozenn Ravallec<sup>a</sup>, Juliette Caron<sup>a</sup>, Ali Bougatef<sup>b</sup>, Pascal Dhulster<sup>a</sup>, and Naïma Nedjar<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Charles Viollette Institute EA7394/USC1281, University of Lille, Boulevard Paul Langevin, 59653 Villeneuve d'Ascq Cedex, France

<sup>b</sup> Enzymes et Bioconversion, National School of Engineering, University of Sfax, Km 4 Road Soukra, 3038 Sfax, Tunisia

\* Author to whom correspondence should be addressed [email: benoit.cudennec@univ-lille1.fr].

<sup>1</sup> These authors contributed equally to this work.

\* Corresponding author.

benoit.cudennec@univ-lille1.fr

+33 (0)3 20 41 75 66

Two cuttlefish (*Sepia officinalis*) viscera protein hydrolysates were obtained with different enzymes extracted from cuttlefish and smooth hound (*Mustellus mustellus*). Their ability to stimulate the secretion of cholecystokinin (CCK) and glucagon-like peptide 1 (GLP-1), using the enteroendocrine STC-1 cell line, and to inhibit the DPP-IV activity during a simulated gastrointestinal digestion was assayed. The physico-chemical parameters of hydrolysates and their effects on intestinal cell viability were also determined. The hydrolysate obtained with cuttlefish enzymes (CVPH1) appeared to be the most promising for all assessed bioactivities. Thus CVPH1 was able to stimulate CCK and active GLP-1 releasing activities of enteroendocrine cells without any cytotoxicity and to inhibit DPP-IV activity. Moreover, these actions were enhanced after gastrointestinal digestion and CVPH1 was also able to inhibit the intestinal DPP-IV activity of Caco-2 cells. These very promising findings highlight, via two different mechanisms, the positive effect of CVPH1 on GLP-1 actions.

## Valorisation du gâteau de filtration des algues marines en matériaux de la construction

**Pierre-Henry DEVILLERS** - Cargill

*Dang Hanh NGUYEN, Mohamed BOUTOUIL, Pierre-Henry Devillers, Jacques MAZOYER*

L'industrie des carraghénanes utilisent de grandes quantités d'adjuvants de filtration. Ce sont des perlites qui, après utilisation, contiennent des composés d'algues. La valorisation actuelle est faible en valeur et en proportion. Ainsi la réutilisation du gâteau de filtration issu de l'industrie d'algues marines a été étudiée dans le cadre d'une collaboration ESTIC, Cargill et Région Basse Normandie en vue d'une valorisation dans les matériaux de construction

Les perlites issues de la filtration des carraghénanes a été testée dans des formules de mortiers. Les matériaux ainsi obtenus ont été caractérisés en vue d'une utilisation pour l'industrie de préfabrication de béton.

## Procédé intégré extraction-adsorption pour la récupération sélective des composés phénoliques à partir des co-produits agro-industriels : optimisation à l'échelle laboratoire et démonstration à l'échelle pilot

**Leandro GALVÁN-D'ALESSANDRO** - Institut Charles Viollette

*Leandro Galván-D'Alessandro, Peggy Vauchel, Iordan Nikov, Pascal Dhulster, Krasimir Dimitrov*

Certains co-produits générés par l'industrie agroalimentaire (co-produits issus de la production de jus naturels) contiennent encore une quantité importante de composés phénoliques, lesquels pourraient être valorisées en faisant l'extraction de ces substances antioxydantes. Les extraits obtenus peuvent être utilisés comme des antioxydants naturels ou des colorants dans les industries alimentaires et cosmétiques. Une étape d'enrichissement des extraits peut être nécessaire pour certaines applications (notamment pharmaceutique), pour cette fin le processus d'adsorption apparaît comme la technique la plus pertinente pour la récupération sélective des composés phénoliques à partir d'extraits liquides.

Dans la présente étude, une intégration des procédés d'extraction et d'adsorption pour la récupération sélective des composés phénoliques antioxydants à partir de déchets de baies a été réalisée. Ce procédé intégré a permis de récupérer les substances antioxydantes de façon sélective dans un seul éco-procédé. L'intégration des procédés d'extraction et d'adsorption a eu un clair impact positif sur les rendements d'extraction de polyphénols, qui ont été améliorés de 25% (par rapport à l'extraction et l'adsorption menées successivement). En raison de la grande sélectivité de l'adsorbant utilisé (Amberlite XAD7HP), le procédé intégré proposé a permis d'enrichir les extraits natifs jusqu'à 17 fois en polyphénols totaux. La considérable réduction de temps par intégration des deux étapes en une seule opération a permis l'augmentation de la productivité du processus de plus de deux fois.

Afin de pouvoir proposer la production de grandes quantités d'extraits riches en antioxydants naturels, la faisabilité du procédé intégré à l'échelle pilote a été étudiée. Avant de procéder à des expériences à l'échelle pilote, une optimisation du procédé a été réalisée à l'échelle laboratoire. Cette étude a permis de mettre en évidence la forte influence de la durée du procédé sur l'ensemble des réponses étudiées. Les conditions optimales de fonctionnement lors de la modélisation à l'échelle laboratoire ont été transposées à l'échelle pilote, avec un facteur 50 de scale-up pour les quantités de source brute, adsorbant et solvant. Pour toutes les réponses, les résultats obtenus à l'échelle pilote ont été semblables à ceux obtenus en échelle laboratoire.

## **Extraction assistée par ultrasons des polyphénols antioxydants à partir d'un co-produit végétal : optimisation de l'extraction et de la consommation d'énergie**

**Delphine PRADAL** - Institut Charles Viollette

*Delphine Pradal*<sup>1,2</sup>, Peggy Vauchel<sup>1</sup>, Leandro Galván d'Alessandro<sup>1</sup>, Stéphane Decossin<sup>2</sup>, Pascal Dhulster<sup>1</sup> et Krasimir Dimitrov<sup>1</sup>

<sup>1</sup>. Univ. Lille, EA 7394, USC 1281 - ICV - Institut Charles Viollette, F-59000 Lille, France

<sup>2</sup>. ICAM, 6 rue Auber, 59016 Lille Cedex, France

Environ 15 000 tonnes par an de marc de chicorée, un co-produit issu du procédé de transformation des racines de chicorée (*Cichorium intybus* L. var. *Sativum*), sont générés dans le nord de la France. Ces co-produits sont sources de plusieurs composés d'intérêt, notamment les polyphénols antioxydants. L'extraction assistée par ultrasons de polyphénols antioxydants à partir de marc de chicorée a été étudiée afin de proposer une valorisation durable de ce co-produit issu de l'industrie agroalimentaire. L'influence de plusieurs paramètres opératoires a été étudiée durant 2h à l'aide d'un plan d'expériences de type composite à faces centrées sur les cinétiques de rendements en polyphénols totaux, de l'activité antioxydante de l'extrait ainsi que de la consommation d'énergie de l'équipement. Ainsi, l'effet de la teneur en éthanol dans le solvant (mélanges éthanol-eau), de la température et de la puissance des ultrasons ont été évaluées sur trois niveaux (-1, 0, 1). Un nouveau modèle mathématique pour l'optimisation multicritères de l'extraction assistée par ultrasons a été proposé. Ce modèle est basé sur le plan d'expériences et tient compte des cinétiques de rendement d'extraction de polyphénols, de l'activité antioxydante de l'extrait et de la consommation énergétique du procédé. Ce modèle a permis le suivi et la prédiction du rendement en polyphénols extraits, de l'activité antioxydante et de la consommation d'énergie durant l'extraction dans de larges gammes de température (20-60°C), de teneur en éthanol dans le solvant (0-60% (vol.)) et de puissance d'ultrasons (0-100W). Après validation expérimentale du modèle, plusieurs simulations à différentes restrictions technologiques ont été réalisées pour illustrer le potentiel du modèle pour trouver les conditions optimales pour l'obtention d'un rendement donné en polyphénols totaux avec un temps d'extraction minimal et/ou une consommation d'énergie minimale. L'avantage de l'aide des ultrasons durant l'extraction a été clairement démontré à la fois pour la réduction de la durée de l'extraction et pour la réduction de la consommation d'énergie. Ce modèle intéressant peut être utilisé pour la valorisation d'autres sources végétales.

## Développement d'outils de criblage à haut débit d'enzymes de type oxydo-réductases pour la valorisation de lignines

**Justine DILLIES** - Institut Charles Viollette /IEMN

*Justine DILLIES – Institut Charles Viollette / IEMN – Université Lille 1  
SENEZ Vincent (IEMN), FROIDEVAUX Rénato (ICV), VIVIEN Céline (IEMN)*

L'augmentation du prix des ressources fossiles, l'incertitude quant à leur disponibilité à long terme et les préoccupations environnementales justifient la recherche de nouvelles matières premières. Celles-ci permettant d'atténuer les atteintes à l'environnement, notamment en termes d'émissions de CO<sub>2</sub>. L'utilisation de la biomasse comme alternative aux ressources fossiles est donc un enjeu important.

La valorisation de la lignine suscite beaucoup d'intérêt au cours de ces dernières années en raison du fort potentiel de cette ressource de biomasse récalcitrante, renouvelable et constituant une grande source de composés aromatiques. En effet, la dégradation de la lignine permettrait sa transformation en bioénergie, macromolécules (liants, résine, etc.) et produits chimiques intermédiaires (molécules plate-forme).

Le développement de cette activité réside dans la découverte de nouveaux biocatalyseurs enzymatiques et microbiens. L'exploration de ce grand nombre de catalyseurs enzymatiques nécessite de développer des méthodes simples et rapides de criblage enzymatique pour la lignine. Des gains importants dans l'efficacité de criblages à haut débit d'enzymes pour des applications en biocatalyse sont aujourd'hui possibles grâce à la miniaturisation des technologies, notamment par la technologie d'impression jet d'encre. L'objectif de cette méthodologie de criblage d'enzymes est d'observer une variation de profilage du biopolymère déposé sur supports solides en fonction de l'activité enzymatique vis-à-vis de la dégradation de ce dépôt de biopolymère.

## Caractérisation fine d'hydrolysats protéiques complexes pour la valorisation de co-produits : obsolescence de l'aminogramme, de l'indice chimique... ?

**Christophe FLAHAUT** - Institut Charles VIOLLETTE

*Barbara Deracinois<sup>1</sup>, Juliette Caron<sup>1</sup>, Rozenn Ravallec<sup>1</sup>, Pascal Dhulster<sup>1</sup>, Benoît Cudennec<sup>1</sup> et Christophe Flahaut<sup>2</sup>  
<sup>1</sup> Univ. Lille, EA 7394, USC 1281 – <sup>2</sup> Univ. Artois, F-62300 Lens, France - Institut Charles Viollette, F-59000 Lille, France*

Parmi les différents procédés de valorisation des co-produits utilisés en industrie, l'hydrolyse enzymatique constitue, à plus d'un titre, une remarquable et intéressante voie de valorisation. L'un des domaines d'application privilégié de l'hydrolyse enzymatique est sans nul doute celui des protéines. A ce titre, comme tout le monde l'imagine bien, l'hydrolyse enzymatique de protéines issues de co-produits génère une large gamme de peptides directement dépendante de la spécificité des enzymes et des conditions opératoires mises en œuvre. Cependant, compte-tenu de l'hétérogénéité protéique des co-produits utilisés, la caractérisation fine des peptides générés reste un challenge analytique que, à tort, ne franchissent pas forcément les entreprises.

Dans ce poster, nous illustrerons l'intérêt de caractériser finement les mélanges peptidiques complexes générés par hydrolyse enzymatique des co-produits par l'intermédiaire des outils

(chromatographie liquide, spectrométrie de masse, bio-informatique) issus de la protéomique. En effet, en plus d'identifier les espèces animales/végétales sources, d'identifier les protéines sources, d'identifier des régions protéiques fortement clivées, d'identifier de manière quasi-exhaustive les peptides générés (évaluation de l'allergénicité, de l'amertume, de la valeur nutritive, des propriétés physico-chimiques...), il est désormais possible d'identifier les séquences en acides aminés redondantes et d'en déduire de potentiels peptides bioactifs à valeur ajoutée élevée.

L'ensemble des informations découlant de la caractérisation fine des hydrolysats protéiques pose la question de l'obsolescence ou non des indicateurs usuels que sont l'aminogramme, l'indice chimique...

Cette réflexion découle de deux projets de recherche l'un dit émergent, financé par la région Haut-de-France et porté par l'ICV (E.A. 7394) et l'autre intitulé «PepSeaNov» regroupant les pôles de compétitivité Aquimer et Nutrition Santé Longévité ainsi que 5 partenaires : la société COPALIS, l'entreprise HPBioTECH, l'Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER), l'équipe d'accueil E.A. 4489 et l'ICV (E.A. 7394).

---

## POSTER #23 - SESSION 1

### **Biopolymers from animal by-products: Reconsidering the meat supply chain**

**Vincenza FERRARO - INRA**

*Vincenza Ferraro, Véronique Santé-Lhoutellier*

*INRA – Institut National de la Recherche Agronomique*

*QuaPA UR 370 – Qualité des Produits Animaux, 63122 Saint-Génes Champanelle, FRANCE*

*vincenza.ferraro@inra.fr (presenting author); veronique.sante@inra.fr*

High quantities of residues are generated throughout land and aquatic animal processing for human consumption. It is estimated that 20 and 100 million tons of discards are generated worldwide, each year, from fisheries and meat (cattle, pigs and poultry) residues respectively, where ca. 5.2 and 16.5 million tons, respectively, arise from the sole European Union.

Presently, the European Union economy loses a significant amount of potential secondary raw material represented by this waste stream, and for which landfilling, animal feeding and incineration seem the more convenient management options. However, current usage of by-products as fertilizers, livestock feed and pet food, has not been totally effective. High management costs are required, ca. 45 EUR/ton and residues like feathers, hair, hooves, scales and bones are degraded very slowly leading to the development of very unpleasant odour.

A molecular level of recycling of animal residues could be a viable and more profitable option since the biomolecules recovered could be applied outside the agricultural sector. In this regards, the structural fibrous proteins along with respective hydrolysates and small peptides, can be recovered from fisheries, poultry and red meat slaughter residues and employed in high-priority fields such as biomedicine, pharmaceuticals and food, and in highly profitable areas such as cosmetics. The exclusive properties that fibrous proteins convey in virtue of their nature open to the possibility to replace synthetic materials with more human-compatible and biodegradable ones, aside adding value to a secondary raw material – the animal processing by-products – still underutilised.

## Palm Oil Deodorizer Distillate as Toughening agent in Poly (lactide) Packaging Films

**Violette DUCRUET** - AgroParisTech - INRA

Alexandre Ruellana<sup>b</sup>, Alain Guinault<sup>b</sup>, Cyrille Sollogoub<sup>b</sup>, Guillaume Chollet<sup>c</sup>, Sandra Domenek<sup>a</sup>, **Violette Ducruet<sup>a</sup>**

<sup>a</sup> UMR Ingénierie Procédés Aliments, AgroParisTech, INRA, Université Paris Saclay, 1 avenue des Olympiades, F-91300 Massy, France

<sup>b</sup> PIMM, Arts et Métiers ParisTech/CNRS/CNAM, 151 Bd de l'Hôpital, F-75013 Paris Cedex, France

<sup>c</sup> ITERG, Lipochimie Hall Industriel, 11 rue Monge, F-33600 Pessac, France

Poly(lactide) (PLA) is the most used biodegradable and biobased food packaging polymer for rigid containers and films. However, its low ductility is a hurdle for increasing applications in flexible food packaging. A solution is the use of additives. Palm oil deodorizer distillate (PODC) revealed to be an excellent additive promoting PLA ductility. PODC is a by-product of the vegetable oil refinery, which is available in stable quality at sufficient amount. Amorphous PLA/PODC blends had an elongation at break around 130 % and semicrystallin blends still around 55 % compared to initially 5 % of neat PLA. In the same time the PLA rigidity and high glass transition temperatures were kept. PODC was also a very efficient processing aid, allowing for film blow extrusion. The blends were stable in properties during 6 months without exudation. Therefore the deodorizer distillate PODC is a very interesting alternative to common plasticizers for the production of flexible PLA packaging films.

*Keywords: poly (lactic acid), PLA, ductility, food packaging, toughening agent, processing aid, oil refinery by-product, deodorizer distillate*

## Vers une valorisation optimale de la biomasse et des ressources agro-industrielles par l'utilisation de technologies innovantes

**Nabil GRIMI** - Université de Technologie de Compiègne

*Nabil GRIMI, Eugène VOROBIEV*

La valorisation des biomasses disponibles en large quantité constitue un verrou technologique important. La filière bois-papier par exemple génère environ 12 millions de tonnes de co-produits qui sont éliminés à cause de leurs fortes teneurs en lignines. Ces résidus sont souvent utilisés comme combustibles pour générer de l'énergie calorifique et électrique. Toutefois, l'utilisation de ces résidus comme ressource renouvelable dans la production de nouveaux composés chimiques est nécessaire car leur non-valorisation coûte annuellement pour chaque entreprise 5% de son chiffre d'affaire. Le secteur de la vinification génère également de grandes quantités de marcs de raisins (sous produit riche en polyphénols). L'extraction conventionnelle des molécules d'intérêts consiste en l'utilisation du procédé d'extraction (diffusion ou pressage). Les températures d'extraction sont généralement assez élevées afin d'améliorer les cinétiques de transfert de matière. Le broyage est également utilisé pour augmenter la surface d'échange. Les solvants organiques sont présents en forte concentration pour une meilleure solubilité des composés actifs. Cependant, l'ensemble de ces procédés présente quelques inconvénients : 1) dégradation des composés d'intérêt à hautes températures ; 2) extraction non sélective des molécules pour les produits finement broyés 3) utilisation de solvants organiques.

Récemment, de nouvelles technologies (champs électriques pulsés (CEP), décharges électriques (DE), ultrasons (US), microondes (MO), fluides supercritiques (FS)) ont vu le jour. Ces techniques sont basées sur des mécanismes différents (électroporation, cavitation acoustique...) mais ont tous pour

objectif de permettre une intensification et une meilleure sélectivité de l'extraction. Les résultats obtenus ont permis d'optimiser les conditions opératoires d'extraction de molécules actives (polyphénols, lignine, protéines, pigments, sucres...) à partir des différentes biomasses (microalgues, résidus de bois, marcs de raisins). L'étude a permis de faire des comparaisons en terme d'efficacité énergétique des procédés étudiés (CEP, DE, US, MO). L'utilisation de CO2 supercritique combiné ou non avec une étape de pressage mécanique a été étudiée et les teneurs en huiles et composés d'intérêts ont été améliorées.

*Mots clés : biomasse, extraction, champs électriques pulsés, ultrasons, microondes, décharges électriques, CO2 supercritique.*

# Parcours des intervenants et des membres des comités

## **Carine ALFOS**

De profil Ingénieur Chimiste, diplômée de l'école supérieure de chimie de Clermont Ferrand, Carine ALFOS a tout d'abord démarré sa carrière à l'IFP (Institut Français du Pétrole) où elle a pris en charge pendant trois ans la conduite d'un projet de valorisation des bruts pétroliers lourds. A l'issue de cette expérience c'est à l'ITERG (Centre Technique Industriel des Corps Gras) qu'elle va démarrer sa carrière dans le monde du végétal et de l'oléochimie, en intégrant un poste d'ingénieur d'étude puis en prenant la direction du département de Lipochimie ce qui lui permettra d'asseoir le développement de cette compétence au sein de l'Institut. Parallèlement elle œuvrera à la mise en place d'une cellule dédiée à la Relation Client avant de la piloter. Aujourd'hui elle a pris en charge la Direction du Département Innovation de l'ITERG regroupant l'ensemble des activités de recherche, développement et transfert de l'ITERG sur des marchés aussi diversifiés que ceux de l'industrie agroalimentaire ; nutrition/santé, cosmétique, ou industrie (bâtiment, transports, matériaux, biomolécules, additifs,...).

## **Joël BARRAULT**

- **Research Manager emeritus CNRS (IC2M Poitiers, France)**
- **President VALAGRO Research (renewables valorization)**
- **Secretary (Board) of the Industrial chemistry division -SCF**
- **Board of the French Biotechnology Cluster –SCF**
- **Member of Euchems/Green Chemistry division**
- **Expert (international) for chemicals and/or energy production from renewables**
- **International cooperations with public and private companies.**
- **Chairman of the International symposium on green chemistry, Renewable carbon and eco-efficient processes, La Rochelle, France, may 3-7, 2015**
- **Fields**  
Catalysis, Green chemistry, Renewables, wastes and dedicated catalytic materials
- **Publications and Patents**  
*Supervisor of more than 60 Ph D thesis*  
*60 national and international patents*  
*300 publications*  
*100 Invited lectures*  
*400 oral communications and seminars*

## **David BASSARD**

Au cours de sa formation initiale en ingénierie des procédés énergétiques réalisée à l'Ecole des Mines de Saint-Etienne, David Bassard s'est rapidement intéressé aux potentiels industriels de la mise en œuvre des biosystèmes. En cela, il participa à divers travaux de recherche relatifs à la biodégradation aérobie et anaérobie des matières organiques en contexte épuratoire ou énergétique, et ce, dans des instituts tels que le Cemagref (devenu IRSTEA) et l'INRA.

A la suite de sa formation généraliste, il opta pour la réalisation d'une thèse de doctorat sur les problématiques relatives à la production de méthane par co-digestion anaérobie (CoDA) de substrats organiques. La thèse de doctorat de David Bassard fut ainsi réalisée à l'Université de Technologie de Compiègne (UTC) dans l'unité de recherche Transformations Intégrées de la Matière Renouvelable (TIMR), sous la codirection du Pr. André Pauss (UTC) et du Dr. Thierry Ribeiro de l'Institut LaSalle Beauvais.

Les travaux réalisés au cours de la thèse intitulée « Méthodologie de prédiction et d'optimisation du potentiel méthane de mélanges complexes en co-digestion » étaient inscrits dans un double objectif, industriel et scientifique, dont les résultats ont permis de :

- Mettre en œuvre des méthodes simples, peu chronophages et surtout peu coûteuses, pour la caractérisation des intrants et de suivi de la CoDA
- Déterminer les invariants nécessaires à une définition rigoureuse de la notion de potentiel biométhanogène (PBM)
- Développer des outils de prédiction du PBM des mélanges de substrats, ainsi que de la biodégradabilité globale et spécifiques de ces derniers
- Améliorer la compréhension des interactions entre les substrats codigérés et le consortium microbien de digestion, ainsi que la capacité de ce dernier à s'adapter aux diverses charges organiques qui lui sont appliquées

Les travaux de thèse de David Bassard lui ont ainsi permis de participer à 3 articles dans des revues internationales à comité de lecture et 4 articles dans des revues nationales. Il a également contribué à 29 présentations dans des conférences scientifiques, dont 19 internationales.

### **Laurent BÉLARD**

Dr. Laurent Bélard est titulaire d'un doctorat en Chimie des Matériaux de l'Université de Reims Champagne-Ardenne ainsi que d'un diplôme d'Ingénieur en Génie des Matériaux de l'EEIGM (Ecole Européenne d'Ingénieurs en Génie des Matériaux). Depuis 2011, il est le Responsable R&D de Natureplast, société possédant depuis sa création le plus large portfolio de matières bioplastiques en Europe. Il est également Responsable R&D de Biopolynov, société-fille de Natureplast dédié au développement de nouveaux bioplastiques présentant des propriétés améliorées. Depuis sa création Biopolynov a mené avec succès de nombreux projets, ayant permis le développement de plus de 500 nouveaux matériaux.

### **Jean-Pascal BERGÉ**

Après un doctorat en biotechnologies marines, Jean-Pascal Bergé a intégré l'Ifremer de Nantes pour travailler sur la mise en valeur des ressources marines.

Pendant près de 20 ans il a travaillé au développement de bioprocédés respectueux de l'environnement mais aussi des produits afin d'apporter de la valeur ajoutée à des matrices biologiques peu ou pas exploitées. Il a ainsi peu à peu mis en place une stratégie de bioraffinerie des ressources marines principalement axée sur l'hydrolyse enzymatique afin d'en valoriser les différents constituants (protéines, lipides et minéraux).

Pendant plus de 4 années, il a fédéré plusieurs équipes de recherche françaises (14 au total) autour de la maximisation de la valeur des ressources marines peu ou pas exploitées (GdR SEA<sup>PRO</sup>). L'idée de ce groupement était de mutualiser les connaissances et les moyens et d'offrir un service global aux industries de la filière mer confrontées à la mise en valeur de leurs ressources (captures accessoires, sous-produits...).

Depuis maintenant 2 années, Jean-Pascal Bergé est le directeur scientifique du centre technique IDMer. Il a en charge de répondre aux problématiques biotechnologiques des industriels à savoir le développement et le transfert de technologie et de savoir dans le domaine de la valorisation des ressources biologiques.

### **Valérie BRIS**

Directrice Adjointe du Pôle Animal de Coop de France, en charge de la Nutrition Animale

De formation ingénieur agronome, j'ai travaillé pendant 9 ans à la Fédération du Négoce Agricole sur les problématiques de collecte et de stockage des céréales.

En 1998, j'ai rejoint le SNIA (Syndicat National des Industries de l'Alimentation Animale) comme responsable matières premières et économie puis, à partir de 2004, comme responsable scientifique et technique.

En 2007, j'ai rejoint Coop de France, fédération des coopératives françaises, où j'assume la direction de la Branche Nutrition Animale depuis novembre 2008.

Tout au long de mon parcours, j'ai été amenée, dans un contexte de crises sanitaires répétées sur les matières premières pour l'alimentation animale, à développer une forte expertise scientifique, technique et réglementaire sur la qualité et la sécurité des matières premières pour l'alimentation des animaux.

### **Jeanne CADIOU**

Etudiante en deuxième cycle ingénieur - AgroParisTech, Institut des sciences et industries du vivant et de l'environnement

Parcours : Classe préparatoire BCPST au lycée Sainte-Geneviève (2012), Ecole AgroParisTech, Spécialisation Santé, Alimentation et Environnement.

Stage de 2 mois à Adebiotech en tant qu'Assistant Chef de Projet où j'ai mis en place une enquête sur le développement des filières coproduits.

Actuellement en stage de césure, je mène un projet d'industrialisation d'un produit alimentaire à base de coproduit de jus de fruits et légumes chez Yumi.

### **Nicole COUTRELIS**

Nicole COUTRELIS est avocat au Barreau de Paris depuis 1985. Elle a été auparavant à Paris à l'Office des Céréales (ONIC), Bureau des Affaires Européennes, puis à Bruxelles à la Représentation Permanente de la France auprès de la CEE en tant qu'Attaché Agricole, et au Service Juridique de la Commission Européenne.

Nicole COUTRELIS est Associé au Cabinet COUTRELIS & ASSOCIES, Cabinet d'Avocats ayant des bureaux à Paris et à Bruxelles, connu de longue date pour son expertise en droit de l'Union européenne, tant dans le Conseil et le Lobbying que dans le Judiciaire où il a jusqu'ici à son actif 90 devant la Cour de Justice de l'Union Européenne. Ses domaines d'activité privilégiés sont l'Agriculture et l'Alimentation, le Droit de la Concurrence, ainsi que les questions Douanières et toute question relative au Marché Unique. [www.coutrelis.com](http://www.coutrelis.com)

Nicole COUTRELIS est auteur de nombreuses publications et conférences en droit de l'alimentation.

Elle peut être jointe à [n.coutrelis@coutrelis.com](mailto:n.coutrelis@coutrelis.com)

### **Charles DELANNOY**

La société Procidys est une société de conseil et d'études en agro-alimentaire et plus particulièrement dans le domaine des produits marins.

Charles DELANNOY en est le dirigeant. Il est ingénieur chimiste et a une expérience de 32 ans dans le domaine des procédés agro-alimentaires.

- Expérience de quelques années dans la production d'acides aminés par fermentation dans le groupe Ajinomoto (responsable de recherche et responsable de production).
- Expérience de 23 ans dans la valorisation des co produits de poisson comme directeur technique et directeur de recherche. Mise au point et transfert industriel de la plupart des produits fabriqués par une société spécialisée dans la valorisation des co produits de poisson et qui produit et commercialise des ingrédients marins pour l'alimentation animale, l'alimentation humaine, la nutraceutique et la cosmétique.
- Gestion de projets d'investissements importants et en particulier participation à la création d'une unité de production de protéines hydrolysées de poisson au Canada.
- Développement de procédés de production d'extraits végétaux à partir de différentes matières premières (soja, pomme de terre, blé, pois, lupin, mélasse de betterave etc...).
- Participation à de nombreux programmes internationaux de recherche dans le domaine des produits marins. Dépôt de 2 brevets et participation à de nombreuses publications scientifiques.

### **Pascal DHULSTER**

Professeur des Universités IUT A

Cursus universitaire :

- 1976 Diplôme Universitaire de Technologie (DUT) Option Industrie Alimentaire IUT Créteil
- 1980 Diplôme d'Ingénieur Génie Biologique Université de Technologie de Compiègne (U.T.C.)
- 1981 DEA (UTC), microbiologie, technologie enzymatique, bioconversion.
- 1984 Diplôme de Docteur Ingénieur (U.T.C.)
- 1994 Habilitation à Diriger des Recherches en Sciences Naturelles (USTL)

Parcours professionnel :

- 1984-1986: Ingénieur de recherche, UTC- GRADIENT
- 1986-1989: Assistant associé en GIA, IUT A Lille1
- 1989-1995 : Maître de conférences en GIA, IUT A Lille1
- 1995-2011 : Professeur en GIA, IUT A Lille1
- 2008-2013 : Directeur Laboratoire ProBioGEM (EA 1026)

Activités de recherche, programme et encadrement :

L'objectif de ces recherches est de développer dans le laboratoire une recherche en bioprocédé basée sur des approches micro-cinétique et macro-cinétique. La micro-cinétique permettra d'étudier le comportement des catalyseurs biologiques (enzymes, bactéries ou cellules) lors de leurs mises en œuvre en bioréacteurs. Cette approche permettra de concevoir de nouveaux bioprocédés et de modéliser les termes de réactions. Dans le cadre de la macro-cinétique on pourra s'intéresser à l'optimisation et à la maîtrise des bioprocédés qui sont toujours fort complexes, même si par moment ils semblent bien simples. Ainsi les concepts d'intensification de procédé amènent-ils à imaginer des couplages d'opérations originaux ou des modes opératoires nouveaux, où les transferts de quantité de mouvement sont associés aux transferts de matière, les bioréactions associées à des techniques séparatives pour améliorer la productivité et la sélectivité. Notre action porte plus spécifiquement sur le couplage de procédés bio catalytiques et à des techniques séparatives à membrane, avec l'objectif de développer une recherche amont sur le concept de couplage de procédés en étudiant spécifiquement : L'amélioration de la productivité et de la sélectivité d'obtention de peptides à activités ou propriétés physico-chimiques définies par couplage de procédés séparatifs à des bioréacteurs (réacteurs enzymatiques et fermenteurs à membranes). En ce qui concerne le couplage de réacteurs enzymatiques à des techniques séparatives nous cherchons à développer le concept de membrane contacteur en extraction liquide- liquide et d'électro-ultrafiltration à la séparation sélective des peptides. Nous cherchons d'autre part à développer un bioréacteur à membrane pour la production de lipopeptides (surfactine) par *Bacillus subtilis* : Modification qualitative et quantitative de la production de bio molécules par couplage d'une extraction continue à une fermentation à haute densité cellulaire. Ces recherches s'inscrivent dans le champ plus large de la valorisation de sources de protéines alimentaires (cruor porcin, concentré protéique de luzerne) par hydrolyse enzymatique contrôlée en réacteur à membrane : Conception, mise en œuvre, optimisation de procédés d'obtention d'hydrolysats peptidiques parfaitement définis à l'échelle pilote de 100 litres. Mise en évidence de propriétés d'usage des hydrolysats.

Production scientifique et encadrement

- 50 articles dans des journaux internationaux à comité de lecture, 62 communications orales et par affiches, nationales et internationales.
- Directions et codirections de thèse : 16

## **Julien DUGUÉ**

MAAF

Julien Dugué est en charge du suivi et de l'accompagnement des filières chimie du végétal et matériaux biosourcés au sein de la Direction générale de la performance économique et environnementale des entreprises du Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt. Il coordonne par ailleurs les travaux interministériels pour l'élaboration de la stratégie française de bioéconomie. Ingénieur agronome de formation, spécialisé sur les questions de développement économique, il a auparavant travaillé à la Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt du Nord-Pas-de-Calais au déploiement du second pilier de la PAC et à l'accompagnement des filières agroalimentaires.

## **Cédric ERNENWEIN**

Cédric ERNENWEIN est Titulaire d'un Master en Chimie Organique de l'URCA, puis d'une spécialisation en Physico-chimie des surfaces et systèmes colloïdaux à l'UTC. Il intègre ARD à Pomacle (51) en 1996, afin de participer à un projet Européen sur le développement de tensioactifs à partir de pentoses issus de l'hydrolyse de pailles et sons de blé. Ensuite sa principale mission au sein de ARD, puis Soliance sera de développer le domaine applicatif des agro-tensioactifs, aussi bien pour la cosmétique, la détergence que les domaines industriels comme le secteur phytosanitaire.

En 2014, il intègre SDP à Pinon (02) comme Directeur Recherche et Innovation. Les travaux de SDP portent sur le développement de nouveaux adjuvants phytosanitaires, de nouvelles solutions de bio-stimulations des plantes de grandes cultures et des moyens de bio-contrôle. Fin 2015, SDP est lauréat de l'appel à projet 212A de France Agrimer avec son projet Cutine.

## **Diana GARCIA-BERNET**

Diana García-Bernet est responsable de la plateforme de développement technologique BIO2E\* du LBE-INRA (Laboratoire de Biotechnologie de l'Environnement UR 050), acteur reconnu de la R&D dans les domaines de la dépollution, les bioénergies et la valorisation de bioressources depuis 30 ans. En parallèle à l'animation et gestion de la halle de transfert de technologie du LBE dédiée aux activités de R&D collaborative (<http://www6.montpellier.inra.fr/narbonne/Le-LBE-en-bref/Visite-virtuelle-du-Parc-Mediterraneen-de-l-Innovation>), elle mène des travaux de recherche appliquée sur la valorisation matière des sous-produits de l'industrie agro-alimentaire avant la production de bioénergie (méthanisation). Avant de rejoindre le LBE, Diana García-Bernet a travaillé en tant que Senior Scientist et chef de projet R&D au sein du groupe Solvay (centre de recherches de Lyon), dans le service Advanced Environmental Solutions. Auparavant, elle a exercé les fonctions d'Ingénieur de recherches au service Environnement du Groupe Lesaffre (Marcq en Baroeul) et à l'Institut Mexicain du Pétrole (Monterrey, Mexique).

Diana García-Bernet es titulaire d'un diplôme d'Ingénieur en génie biochimique de l'Instituto Tecnológico y de Estudios superiores de Monterrey (ITESM, Mexique) et d'une thèse de doctorat en Génie des Procédés (Université de Montpellier).

\*Recherche collaborative et valorisation économique des travaux de recherche du LBE.

## **Manuel GEA**

Manuel Gea is co-founder & CEO Bio-Modeling Systems: The world's first Mechanisms-based Medicine company

He is Chairman of the Independent trans-discipline biotech Think Tank Adebitech, and the co-founder and Chairman of Centrale-Santé, the French Health Think-Tank gathering 2500 members, professional involved in sector innovations and creating value for patients.

Manuel Gea (56 years old) is a serial entrepreneur & business angel developing disruptive innovations (technologies, novel therapies & business models) in the life sciences, IT, digital, healthcare & cosmetics sectors to propose disruptive integrated solutions adapted to each segment..

He spent 30 years creating value in various domains and executive jobs:

- from consumer goods Industry to cosmetics, biotechnology & pharma companies and,
- from business to R&D at Colgate-Palmolive, McKinsey, Boehringer Ingelheim, HemispherX Biopharma, Pherecydes-Pharma, BMSystems and,
- co-founding or contributing to professional organizations (Leem biotech, Medef, Medicen cluster) and Think-Tanks (Adebitech, Centrale-Santé) to promote disruptive innovation and entrepreneurship.

He is graduated from Ecole Centrale Paris, and has a sociology of organizations degree from Paris IX Dauphine University.

Manuel Gea, is co-founder, CEO & VP R&D IT of BMSystems, The Mechanisms-Based Medicine Company dedicated to the discovery of cost-effective new therapeutic, diagnostic & preventive solutions.

CADI™ Discovery is, since 2004, the first and only to date operational "Mechanisms-based Medicine" platform, that addresses two of the major life sciences issues:

- the complexity of life's mechanisms with its "Architectural Principle",
- the significant unreliability of scientific and clinical publications through its "Negative Selection Principle".

### **David GUERRAND**

David Guerrand est un professionnel du secteur des biotechnologies industrielles avec plus de 15 années d'expérience dans ce domaine et un parcours riche d'expériences en R&D, marketing et développement d'affaires chez des acteurs industriels à rayonnement international : Lallemand, DSM et Diana.

◇ Actuellement **Chargé de Partenariats Industriels pour le démonstrateur pré-industriel TWB** (Toulouse White Biotechnology).

◇ Intervenant et membre de comités d'organisation à de nombreux **colloques Adebiotech** : Peptinov, Enzynov, Insectinov, Lipinov et Coprolnov.

◇ **Enseignant vacataire en biotechnologies industrielles** auprès des étudiants de SupBiotech à Villejuif.

◇ Titulaire d'un **Doctorat en Biochimie** obtenu à l'Université de Caen, complété par des formations professionnelles en gestion de projet et business development.

### **Olivier GUISNET**

#### **Jean-Louis HUREL**

Depuis 2000, Président-Directeur Général du Groupe Saria Industries France, filiale du groupe allemand Rethmann et membre du Conseil d'Administration de Saria Bio-Industries Europe.

Président du syndicat professionnel SIFCO (Syndicat des Industries Françaises des Coproduits animaux).

Antérieurement, Président-Directeur Général de Bidim Geosynthetics, filiale du groupe autrichien ÖMV, spécialisé dans la fabrication de géotextiles et Directeur Financier puis Directeur Général au sein d'un groupe de transport logistique danois (6 ans).

#### **Guy LANNOY**

Ingénieur en agriculture de formation (ISA Lille), Guy Lannoy a commencé sa carrière professionnelle au sein du groupe Bonduelle (1989) en tant que responsable assurance qualité de l'usine de Renescure puis de coordinateur assurance qualité sur l'ensemble du groupe Bonduelle. Il s'est ensuite intéressé au traitement et au devenir (1996) des coproduits et des écarts de production de l'industrie agroalimentaire, de la restauration et de la grande distribution en tant que salarié dans une entreprise spécialisée en alimentation animale TRA, puis en créant (2000) sa propre société : Ovalia, spécialisée dans l'optimisation et la valorisation de la ressource alimentaire.

Guy Lannoy a également été le président fondateur (2003) de Valoria, Syndicat des professionnels de la valorisation en alimentation animale des coproduits et écarts de production agroalimentaires, dont il assure encore la fonction de secrétaire général. Dans ce cadre, il est aussi membre du bureau de l'EFFPA : European Former Foodstuff Processors Association : association européenne des transformateurs d'anciennes denrées alimentaires.

#### **Estelle LE BIHAN**

Diplômée d'un doctorat en Biologie Marine et d'un DU création d'entreprise, elle a créé IVAMER en 2008. IVAMER, est reconnu comme laboratoire de recherche privé par le ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche (Agrément Crédit Impôt Recherche) et propose le développement de solution de valorisation sur mesure des ressources agroalimentaires :

Des hydrolysats qui intégreront des formulations alimentaires, des PAI à base de coproduits ou écart de production pour les plats cuisinés, le développement de nouveaux ingrédients à visés aquacoles, la mise en place de process pour mieux valoriser les ressources...

Dans ce cadre, elle travaille depuis plusieurs années sur la gestion, la valorisation des ressources marines et agroalimentaire, l'accompagnement à la mise en place de filière de valorisation des sous-produits. Elle est intervenue à de nombreuses reprises sur des études portant sur des problématiques de gestion et de valorisation des sous-produits et coproduits issus de l'industrie agroalimentaire. Estelle Le Bihan intervient par ailleurs régulièrement dans l'animation de groupes de travail et de formations portant sur la problématique déchets.

#### **Anne-Sophie LEPEUPLE**

Anne-Sophie Lepeuple est titulaire d'un Doctorat en Sciences Alimentaires obtenu en 1998 (Université Paris VII). Après deux ans passés en recherche & développement chez Yoplait, elle rejoint le Veolia Environnement en 2000 pour être chercheur en microbiologie puis devient Responsable de Pôle en 2002. Actuellement, elle est responsable du Pôle de Recherche «Biotechnologie & Agronomie» constitué d'une vingtaine de personnes.

#### **Nathalie LETACONNOUX**

Directrice CBB Capbiotek

CBB Capbiotek est un Centre d'Innovation Technologique qui apporte aux entreprises son expertise dans les biotechnologies et la chimie fine pour renforcer leur développement et leur productivité. CBB Capbiotek impulse l'émergence de projets innovants, puis les accompagne dans leur mise en œuvre. Prestations de conseils, veille scientifique et technique, études de faisabilité et relai pour l'organisation de journées d'échanges industrie-recherche, situé au cœur de l'écosystème régional -

technopôles, pôles de compétitivité... CBB Capbiotek agit en véritable biocatalyseur d'innovations. CBB Capbiotek est également pilote de la filière des biotechnologies en Bretagne, avec l'animation de Capbiotek, le réseau breton des acteurs de la filière.

Elle en est la directrice depuis Avril 2016.

Ingénieure en génie biologique issue de Polytech' Clermont-Ferrand, avec une expérience dans l'industrie agroalimentaire, elle a intégré CBB Capbiotek en tant que chargée de projets. Sa connaissance des produits, des marchés et de la gestion de projets lui ont permis de développer différentes innovations pour des applications diverses : cosmétique, agroalimentaire, nutrition, matériaux..., en intégrant les phases de financement, de conception, de faisabilité et de développement avec un réseau de sous-traitants.

Elle a géré de nombreuses affaires en lien avec les procédés biotechnologiques et plus particulièrement en fermentation et hydrolyse enzymatique. Ses compétences en fermentation ont été utilisées pour la mise au point d'acide hyaluronique destiné aux industries pharmaceutiques et cosmétiques, et travaux ayant abouti à la création d'une société. Toujours dans le domaine du génie biologique, elle a fortement contribué au développement d'un probiotique pour l'alimentation animale dans le cadre d'un projet collaboratif financé par l'Europe. Ces travaux ont conduit à la commercialisation d'un probiotique, repris aujourd'hui par une société danoise. Ses compétences en enzymologie ont aussi été utilisées pour la mise au point d'hydrolysats de protéines végétales destinés à la nutrition-santé humaine pour le compte de PME.

### **Florence LUTIN**

Responsable R & D - Eurodia Industrie SA – Pertuis France

Diplômée en 1987 de l'Université Paris XII et titulaire d'un doctorat en Physico-Chimie, Florence LUTIN choisit tout d'abord de poursuivre ses travaux de recherche au sein de l'Université Paris XII (ADEPCEB).

Désireuse d'acquérir une expérience internationale au sein d'un grand groupe spécialisé dans l'industrie chimique, elle démarre en 1989 un séjour postdoctoral dans le laboratoire de la société TOKUYAMA Corporation basée à Tokyo afin d'acquérir des compétences dans le domaine des membranes échangeuses d'ions.

A son retour du Japon, en 1991, elle prend en charge la responsabilité du laboratoire chez EURODIA Industrie, société spécialisée dans les procédés industriels de purification des fluides.

En tant que responsable de la Recherche et Développement depuis 2000, elle met en place de multiples partenariats scientifiques avec des laboratoires et des universités de renommée internationale (CNRS, INRA, Ecole Centrale Paris, ECUST Shanghai...) et participe ainsi à la mise au point de procédés avancés dans le domaine de la purification et de l'extraction. Aujourd'hui, une équipe de 6 personnes et 15 % du budget de fonctionnement sont consacrés à la recherche permanente d'innovations dans le respect de l'environnement.

Ainsi, tout en privilégiant une stratégie industrielle de long terme, Florence Lutin inscrit la chimie du végétal comme axe de développement stratégique chez Eurodia.

### **Julien MAGNE**

#### **Marie-Pierre MAITRE**

Avocate Associée, Gérante du Cabinet Huglo-Lepage & Associés

Avocate aux barreaux de Paris et Bruxelles, Spécialiste en droit de l'environnement

Membre du Conseil supérieur de la prévention des risques technologiques (CSPRT)

Intervient tant en conseil, qu'en contentieux en droit de l'environnement industriel (Installations classées pour la protection de l'environnement, déchets, sols pollués, produits chimiques....)

#### **Thierry MAUGARD**

Professeur des Universités, Université de La Rochelle

Thierry Maugard, est professeur de biochimie dans le département de Biotechnologies de l'université de La Rochelle. Il est l'auteur de plus de 59 publications scientifiques et de 3 brevets. Il effectue sa recherche dans l'unité CNRS LIENSs où il dirige l'axe "Mécanisme d'Actions et Dysfonctionnements" de l'équipe "Approches Moléculaires Environnement-Santé" du laboratoire, équipe pluridisciplinaire qui développe des approches d'ingénierie biotechnologique au profit de l'obtention de molécules actives à bénéfice santé marqué.

Ses activités de recherche concernent principalement :

- le développement de bioprocédés verts de transformation et de valorisation des ressources marines et agricoles pour les secteurs pharmaceutique, cosmétique et nutraceutique ;
- le développement de nouvelles voies de synthèse ou de transformation enzymatique de biomolécules d'intérêt ;
- le développement de systèmes innovants de traitement thérapeutique sélectifs, de diagnostic ou de vectorisation d'actifs ;
- ainsi que la compréhension des mécanismes d'action de biomolécules régulatrices de processus pathologiques tels que le cancer, le diabète, l'hypertension artérielle, le cholestérol, les troubles de la coagulation.

### **Thierry MICALET**

Thierry Micalet, 46 ans, est actuellement Directeur Marketing chez Angibaud Derome et Spécialités, société spécialisée dans la fabrication et commercialisation de fertilisants organiques et de spécialités. Après une dizaine d'année passée à la commercialisation des produits sur différents vignobles français, il prend la responsabilité du département des supports de cultures et du marché des espaces verts. En charge de la direction marketing depuis septembre 2015, il participe à une réorientation de l'organisation de l'entreprise autour de cultures cibles et développe avec son équipe de chefs marché un ensemble de programme de nutrition répondant aux besoins de l'agriculteur jusqu'aux acteurs des filières agro-alimentaires.

Filiale de la SEDE au sein du groupe Veolia, Angibaud Derome et Spécialités est une société pionnière en matière de fertilisation organique et solutions alternatives de nutrition des cultures avec des concepts historiques mais toujours actuels comme le guano de poisson et place l'économie circulaire au centre de sa réflexion stratégique.

### **Michel MILLARES**

Titulaire d'un diplôme d'ingénieur ENI Tarbes et d'un Doctorat en Sciences des Matériaux, Michel a 22 ans d'expérience professionnelle exercées dans plusieurs domaines d'activité : la conception et la fabrication de membranes filtrantes en céramique et de systèmes de filtration, l'audit et le conseil en systèmes de management Qualité Sécurité et Environnement et la valorisation des Huiles Alimentaires usagées (HAU)

Il est actuellement responsable R&D et QSE au sein de Gecco, entreprise solidaire de collecte et de valorisation des HAU basée à Lille dont il est cofondateur et membre du comité de Direction. Michel pilote les programmes de recherche de l'entreprise sur la valorisation des HAU vers des filières biodiesel et biolubrifiants en économie circulaire.

Michel travaille également sur la réalisation des Analyses de Cycle de Vie Environnementales et Sociales des filières développées par Gecco et accompagne les structures partenaires de Gecco sur d'autres territoires.

### **Lionel MUNIGLIA**

Directeur scientifique BIOLIE - Maître de Conférences LIBio / ENSAIA / UL

A l'issu d'un doctorat en procédés biotechnologiques et alimentaires obtenu en 2001, Lionel MUNIGLIA focalise ses travaux de recherche sur l'emploi de catalyseurs enzymatiques pour le développement de procédés d'extraction et de synthèse de biomolécules respectueux de l'environnement. Il développe ses activités autour de la biocatalyse à l'ENSAIA (Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie et des Industries Alimentaires) où il est nommé Maître de Conférence en 2002. Quelques années plus tard, un procédé de fractionnement du végétal assisté par des enzymes en phase aqueuse est mis au point et breveté. Les applications pour cette technologie étant nombreuses, il crée en 2012 la société BIOLIE qui exploite le brevet pour lequel elle dispose d'une licence internationale exclusive. Sur le principe de la bioraffinerie, BIOLIE propose une valorisation complète des matières premières végétales traitées : huiles, protéines, sucres, polyphénols... Ses travaux contribuent aussi à développer des procédés de biosynthèse enzymatique avec comme spécialité les oxydases et plus particulièrement les laccases. De nombreux dérivés de composés phénoliques peuvent ainsi être produits en phase aqueuse avec des applications variées comme la production de colorants identiques-nature ou la fonctionnalisation de biopolymères comme le chitosane.

Aujourd'hui, Lionel MUNIGLIA assure la direction scientifique de la société BIOLIE et poursuit ses travaux de recherche au laboratoire d'Ingénierie des Biomolécules (LIBio) de l'Université de Lorraine sur la catalyse enzymatique et le développement de procédés «verts» respectueux de l'environnement.

### **Sandrine PÉRINO**

Dr Sandrine PERINO est Maître de Conférences à l'Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse.

Groupe de Recherche en Eco-Extraction de produits Naturels (GREEN), UMR 408, INRA-UAPV  
UFR-ip Sciences, Technologie, Santé. Campus Jean-Henri Fabre- 301 Rue Baruch de Spinoza- BP 21 239. 84 916 Avignon Cedex 9

Elle a obtenu un doctorat en Chimie Organique à l'Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse (Déc. 2003) pour sa thèse portant sur la vectorisation d'agent anti-angiogénique, le thalidomide et d'agents anti-cancéreux, le chlorambucil et la doxorubicine. Elle a passé 4 ans (2004-2008) comme Ingénieur de Recherche dans une entreprise industrielle.

Depuis 2009, elle est Maître de Conférences et exerce ses activités de recherche au sein du GREEN. Elle a obtenu son Habilitation à Diriger des Recherches en 2014 sur des travaux portant sur le chauffage micro-ondes comme éco-procédé. Elle a participé à plusieurs programmes de recherche dans le domaine de l'extraction des produits naturels, avec plusieurs partenaires tels que BASF Beautiful Care solutions, Payan Bertrand, Jean Niels.. Ses activités de recherches sont documentées par plus de 25 articles dans des revues scientifiques internationales, 5 chapitres de livres et 2 brevets. Ses recherches portent principalement sur les différentes techniques d'éco-extraction pour des applications alimentaires, cosmétiques et pharmaceutiques.

### **Maelenn POITRENAUD**

Ingénieur hydrogéologue, diplômée de l'Ecole Nationale Supérieure de géologie de Nancy

Après 15 ans passés à la Recherche de Veolia (VeRI), Maelenn Poitrenaud a rejoint les équipes de SEDE mi 2014 en tant que responsable Innovation et Développement. Entourée d'une petite équipe d'ingénieurs, elle assure l'animation de l'activité Innovation et développement au sein de SEDE.

Durant son parcours au sein VeRI, Maelenn Poitrenaud a occupé le poste d'ingénieur de recherche en dépollution des sols et compostage avant de prendre la direction de l'équipe «Traitements Biologiques et Valorisation Agronomique » qu'elle a managé pendant presque de 10 ans. A partir de 2009, elle assure la direction de portefeuilles de projets de recherche dans les domaines des Bioressources puis de la Valorisation des Déchets.

Impliquée dans les instances interprofessionnelles autour de la valorisation agronomique, elle a été successivement - et est toujours - membre actif de plusieurs instances nationales (FNADE) et européennes (FEAD, EUREAU) et animatrice de groupes de travail à l'AFNOR sur la valorisation des composts.

Elle est également en charge de la coordination de la collaboration entre Veolia et la FNSEA.

### **Rozenn RAVALLEC**

Rozenn RAVALLEC est maître de conférences à l'Université de Lille 1 et à l'Institut régional de recherche en agro-alimentaire Charles VIOLLETTE. Elle dispose d'une expertise de presque 20 ans sur la valorisation des coproduits agroalimentaires et ses recherches portent plus particulièrement sur l'activité biologique des peptides générés par la transformation des déchets ou coproduits protéiques. Elle est également responsable d'une plate-forme permettant le criblage des activités biologiques. Cette plate-forme consiste en la mise en place de techniques de dosage mais aussi de méthodologies pour la compréhension des mécanismes d'action des peptides en particulier antistress (opioïde), antihypertenseur (inhibiteur de l'ECA), impliqués dans la régulation du métabolisme énergétique, ou encore anti inflammatoires.

### **Bénédicte RENAUD**

Réséda\*

Bénédicte RENAUD est titulaire d'un DEA en nutrition humaine complété par un 3ème cycle en production animale. Depuis 2002, elle a effectué son parcours à Réséda\* d'abord en tant que chargée de mission «sécurité sanitaire» puis à partir de 2009 comme directrice.

A ce titre, elle définit les orientations stratégiques et anime le réseau des 14 organisations adhérentes, en impulsant une dynamique pour amener chacun à dépasser sa vision sectorielle.

Depuis 2004, les coproduits des industries agro-alimentaires et leurs valorisations sont un sujet de réflexion au sein de Réséda. Les gisements de coproduits ont fait l'objet d'une enquête par Réséda en 2004 puis en 2008. Au-delà des chiffres, l'objectif poursuivi est d'améliorer collectivement la sécurité sanitaire de la valorisation des coproduits. Aussi, Bénédicte Renaud a acquis une vision globale des coproduits et une bonne connaissance des enjeux afférents.

Bénédicte RENAUD est également membre du Comité National des Coproduits.

\*Réséda est un réseau de réflexion sur les enjeux des filières animales et végétales ainsi qu'une plate-forme d'échanges techniques et transversale sur les sujets relatifs à la sécurité sanitaire et aux attentes sociétales. Ce réseau regroupe 10 organisations professionnelles et 4 interprofessions de la chaîne alimentaire du plus amont au plus aval.

### **Fanny ROLET**

Titulaire d'un master en Biotechnologie et d'un master en Management et Administration des Entreprises, elle est la Présidente Directrice Générale et fondatrice d'Antofénol, elle assure la direction opérationnelle et stratégique de la société et du projet. Sa volonté de créer est née de l'envie d'exploiter pleinement le potentiel applicatif de la recherche fondamentale. De fait, elle est convaincue que l'innovation représente à la fois un levier technologique et un levier économique. Antofénol concrétise alors pour Fanny Rolet l'intention de mutualiser les domaines scientifiques et technologiques tout en répondant aux objectifs du Grenelle de l'environnement : réduire les intrants phytosanitaires chimiques en valorisant une économie régionale : la viticulture.

Elle consacre 100% de son temps à développer, à pérenniser et à rentabiliser l'activité. Ainsi elle gère toutes les formalités et procédures administratives que requiert l'activité et celles nécessaires à la conduite du projet. Elle mène aussi les démarches de recherche et de négociation de financements indispensables pour réaliser le projet, notamment l'amorçage des étapes d'homologation et de production des produits de biocontrôle. Elle coordonne, de plus, l'ensemble des collaborations scientifiques (UMR IATE, IES...) et les différents partenaires (professionnels, juridiques, comptables), dans un objectif de travailler avec efficacité et complémentarité à la réussite du projet. Elle aménage, en parallèle, des temps consacrés aux démarches commerciales par des actions de campagnes de prospection pour trouver de nouveaux clients sur la partie éco-extraction afin d'assurer une trésorerie à la société. Enfin, elle s'attache à représenter la société et le projet dans les salons et les congrès ainsi qu'auprès des fournisseurs, des clients, des financiers et des institutionnels.

### **Jean-François ROUS**

Directeur Innovation

Après avoir exercé différentes fonctions, toujours dans le secteur de l'innovation, dans des grands groupes multinationaux, Jean-François a intégré l'Agence de l'Innovation Industrielle (AII) où il a participé à la genèse d'un certain nombre de grands projets d'innovation français.

En 2008 il rejoint le Groupe Sofiprotéol où en 2010, il prend la responsabilité de la Direction Innovation où sa principale mission est de développer et conduire la vision Innovation du groupe dans les différents secteurs de l'énergie et de la chimie durables, de l'alimentation humaine et de la nutrition animale.

Depuis avril 2012, il assume les fonctions de président de la SAS PIVERT, société créée à ce moment-là pour gérer l'IEED éponyme.

### **Luce SERGENT**

Luce Sergent est Responsable Innovation au sein de la société COPALIS à Boulogne/mer. De formation Ingénieur INSA Lyon spécialités Biosciences, elle a 9 ans d'expérience dans la valorisation des coproduits de poisson à destination de la nutrition animale et humaine. Au sein de l'équipe R&D du leader mondial des protéines hydrolysées de poisson, Luce Sergent a initié le projet FUI PepSeaNov pour lequel COPALIS est chef de file. En collaboration notamment avec l'Institut Charles Violette, ce programme de recherche a pour but de caractériser les peptides actifs issus des coproduits de poisson et de développer de nouveaux ingrédients à destination de la nutrition humaine et animale à partir de techniques innovantes.

### **Wiktoria STAWOWSKA**

DIANA Pet Food - R&D Project Manager

Graduated in Molecular Biology at Université Louis Pasteur, Strasbourg and in Biotechnologies at Université de Bourgogne in Dijon, Wiktoria worked for several years in different food industries, including Mars and St Michel. She joined DIANA Pet Food in 2010 to work on product development and technical support for the Asia Pacific area. Since 2011, she works in R&D cat platform, focusing on basic research projects dedicated to cat food palatability understanding and improvement.

### **Louis TIERS**

Chargé mission intelligence économique, pôle Industries & Agro-Ressources

Louis Tiers a débuté sa carrière en cabinet de conseil en intelligence stratégique. Il a été ainsi au cœur de la réalisation de nombreuses missions en tant que consultant pour soutenir des groupes industriels internationaux dans leur développement sur de nouveaux marchés. Fort de cette expérience acquise, il est désormais chargé de mission en intelligence économique au sein du pôle de compétitivité Industries & Agro-ressources (IAR). Au sein du service IE du pôle IAR, il est en charge de la veille sur la thématique biomolécule et de la réalisation de prestations d'étude\* sur les thématiques de la bioéconomie.

Louis Tiers est diplômé d'un master en management de l'information et stratégie de développement obtenu à l'Ecole Supérieure de Management et de Commerce de Tours et d'un master de philosophie obtenu à la Freie Universität de Berlin.

\*Capitalisant sur les informations rassemblées au sein de la plateforme de veille stratégique Tremplin et sur ses compétences internes en analyse de l'information, le pôle IAR propose des études personnalisées dans le domaine de la bioéconomie (étude d'antériorité brevet, état de l'art, étude d'opportunité et compte parmi ses clients de grands groupes industriels. Ses points forts : l'expertise technique dans le domaine et la capacité à mobiliser un réseau d'acteurs et d'industriels pour obtenir des informations à haute valeur ajoutée.

### **Clarisse TOITOT**

Clarisse TOITOT est issue d'une formation universitaire classique, licence master et doctorat, entre les universités de Reims, Lille et l'UTC Compiègne, et est spécialisée dans les biotechnologies végétales. En 2005, elle intègre le laboratoire UMR/INRA 1281 « Stress Abiotiques et Différenciation des Végétaux Cultivés » à l'université de Lille 1 (Nouvellement Institut Charles Violette, université Lille 1) où elle travaille sur le séquençage d'une banque de données de lin, puis sur l'acclimatation du pois au froid (Estrées Mons, institut Pasteur de Lille). Elle se spécialise alors dans la technologie de biopuces à ADN (puces à façon et puces à oligonucléotides). En 2009, elle intègre le laboratoire Génie Enzymatique et Cellulaire où elle fait la rencontre du Professeur Daniel Thomas qui lui enseignera les grands principes des biotechnologies et sa vision de la Bioraffinerie. Ainsi, en 2012, elle participe au colloque Adebiotech « Bioraffinerie des sous-produits de l'industrie et de l'environnement » en tant que rédactrice du compte rendu de cet événement. En 2014, ayant les mêmes centres d'intérêts pour la valorisation des filières biotechnologiques et désirant encourager les actions d'Adebiotech, elle intègre l'Association en tant que Chargée de mission. Sa mission est de créer des liens entre les industriels et académiques pour développer et créer de nouvelles filières dans les biotechnologies.

### **Nelly URBAN**

Nelly URBAN est directrice Recherche et Développement - Qualité du groupe coopératif GRAP'SUD.

GRAP'SUD est spécialisé depuis plus de 50 ans dans la valorisation des co-produits de la vigne et du vin. Ces adhérents, vinificateurs, apportent à l'union leurs co-produits (marcs, lies, vins) qui sont transformés en de nombreux produits pour les marchés de l'agro-alimentaires, de l'œnologie, de la nutraceutique, de l'alimentation animale, de l'agriculture et de l'industrie. Forte de cette expérience réussie dans le domaine viticole, GRAP'SUD a élargi son champ d'action au traitement des écarts de tris des stations fruitières, au travers de sa filiale NUTRITIS qui valorise les sucres de fruits.

Titulaire d'un diplôme d'Ingénieur en Agroalimentaire et d'un diplôme de Recherche Technologique, Nelly URBAN conduit depuis plus de 15 ans des projets de Recherche et Développement dans le domaine de la valorisation de co-produits de la vigne, du vin, de l'olive et des fruits : de la mise au point des procédés, à l'étude des propriétés des produits obtenus.

### **Jacky VANDEPUTTE**

Avec une double compétence en Biochimie et en Gestion de la Qualité et Marketing des produits alimentaires obtenus à l'université Scientifique et Technologique de Lille (USTL) et l'Ecole Ingénieur Agroalimentaire de Lille (IAAL) et l'Institut d'administration de Entreprises (IAE), Jacky VANDEPUTTE a démarré sa carrière dans le domaine des industries agroalimentaires, où il a occupé des postes en gestion de la qualité, puis en trading des ingrédients et produits laitiers pour évoluer ensuite dans le domaine associatif, au sein des associations des jus de fruits l'UNIJUS (union des jus de fruits) et l'iPJV (institut professionnel pour la qualité des jus de fruit), œuvrant pour la promotion et la défense de l'industrie des jus de fruits et de son intérêt nutritionnel. Après un bref passage à Arras technopole dans l'accompagnement de projets

innovants, il a intégré, il y a douze ans, à sa création, le pôle de compétitivité Industries & Agro-Ressources IAR, où il met en place la plateforme de veille TREMPIN, anime les premiers groupes de travail thématiques, lance le kit innovation végétal et coordonne le programme régional innovation végétal, l'action mettez des agroressources dans votre entreprise et les actions collectives «vegereach» : trouver des alternatives végétales aux substances dangereuses, et «IAR-ACV» : «Démontrez l'intérêt environnemental et socio-économique des bioproduits»...Il est désormais coordinateur projets R&D et Responsable de l'accompagnement et du suivi des projets R&D, en charge particulièrement de la chimie du végétal et biotechnologie industrielle (Biomolécules). 218 projets R&D labellisés, couvrant les 5 domaines stratégiques du pôle IAR : Méthanisation, Biocarburants avancés, Biomolécules, Agromatériaux, Ingrédients et consommation humaine et animale, ressources biomasse, ont été labellisés et financés à ce jour depuis 2005...contribuant au développement des bio-raffineries territoriales.

### **Thierry VERONESE**

SCIENTIFIC AND INNOVATION DIRECTOR

#### **Professional background**

- from 2012 – scientific director of the Ovalie - Innovation company , belonging to the cooperative Groups Maisadour and Vivadour
- 2009-2012 – project development – Agrimip Innovation Competitive Cluster
- 2002-2009 Agri-resources project manager - Midi-Pyrenees-Innovation Agency of the Midi-Pyrenees Regional Council
- 1999-2002 – research and development laboratory manager (Aubervilliers, France) - Rhodia-Recherches
- 1996-1999 – research and development engineer - Eridania-Beghin-Say (Toulouse, France)
- 1995 – research engineer –bio-engineering laboratory, National Institute FOR Applied Sciences
- 1992 - 1999 - biochemistry teacher at the French National Centre for Distance Teaching

#### **Qualifications**

- 1999 – PhD in Industrial Biotechnologies – National Institute for Applied Sciences of Toulouse (INSAT)
- 1995 – Engineer in Food and Biochemical Engineering, INSAT
- 1992 – Master degree in biochemistry, University of Grenoble

### **Camille VIOT**

Titulaire d'un doctorat en Chimie des Sucres obtenu au sein du laboratoire des Glucides de l'UPJV, Camille VIOT a intégré le CVG en 2007 en tant que Chef de projets R&D.

Actuellement Responsable du laboratoire, elle participe également au développement de technologies innovantes telles que les ultrasons ou l'électrodialyse membranaire.

### **Eugène VOROBIEV**

Eugène Vorobiev est le professeur des universités et directeur de l'équipe Technologies Agro-Industrielles à l'Université de Technologie de Compiègne depuis 1997.

Son activité de recherche est consacrée à la maîtrise des procédés de l'extraction/purification des agroressources et, en particulier, à la mise en œuvre de transformations physiques non conventionnelles (énergies pulsées, procédés électrocinétiques,..). Cet objectif est considéré au travers d'une approche multi-échelle en y associant clairement les aspects technologiques.

Ces travaux de recherche ont donné lieu à plus de 200 publications dans des revues internationales et 19 brevets. Il est membre de comités de rédaction de 4 revues internationales, expert pour le compte de l'ANR, du conseil franco-québécois de coopération universitaire, referee d'Israel Science Foundation, de FONDECYT.

Il est Lauréat du Prix des techniques innovantes pour l'environnement 2008 et 2014 décerné par Pollutec et l'ADEME.



# NaturePlast

L'évolution naturelle du plastique



---

# PROCIDYS

---

## *Liste des Participants*

<i>Carine</i> .....	<i>ALFOS</i> .....	<i>ITERG</i>
<i>Monique</i> .....	<i>ARNOLD-GAULHIAC</i> .....	<i>MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE (MAAF)</i>
<i>Gwenn</i> .....	<i>ATHEAUX</i> .....	<i>BIOVAL OCÉAN INDIEN</i>
<i>Violaine</i> .....	<i>ATHES-DUTOUR</i> .....	<i>AGROPARISTECH</i>
<i>Jean-Marie</i> .....	<i>AUTRET</i> .....	<i>IRPF</i>
<i>Joël</i> .....	<i>BARRAULT</i> .....	<i>VALAGRO / UNIVERSITÉ DE POITIERS</i>
<i>Marie</i> .....	<i>BARTHELEMY</i> .....	<i>AGRIA GRAND EST</i>
<i>David</i> .....	<i>BASSARD</i> .....	<i>ADEBIOTECH</i>
<i>Charlie</i> .....	<i>BASSET</i> .....	<i>BIOVAL OCÉAN INDIEN</i>
<i>Didier</i> .....	<i>BASTIEN</i> .....	<i>INSTITUT DE L'ELEVAGE</i>
<i>Oriane</i> .....	<i>BEAUDUC</i> .....	<i>CVA</i>
<i>Laurent</i> .....	<i>BÉLARD</i> .....	<i>NATUREPLAST</i>
<i>Lise</i> .....	<i>BELTZUNG</i> .....	<i>ANDREW LLOYD &amp; ASSOCIATES</i>
<i>Jean-Pascal</i> .....	<i>BERGÉ</i> .....	<i>IDMER</i>
<i>Catherine</i> .....	<i>BEUTIN</i> .....	<i>LESAFFRE INTERNATIONAL</i>
<i>Marlène</i> .....	<i>BEYERLE</i> .....	<i>NOVASEP</i>
<i>Benoît</i> .....	<i>BIGOT</i> .....	<i>FLOTTWEG FRANCE SAS</i>
<i>Véronique</i> .....	<i>BONNIER</i> .....	<i>IDMER</i>
<i>Lynda</i> .....	<i>BOUARAB CHIBANE</i> .....	<i>UNIVERSITÉ LYON 1</i>
<i>Peggy</i> .....	<i>BOUQUET</i> .....	<i>PROCIDYS</i>
<i>Jean-François</i> .....	<i>BOURGES</i> .....	<i>BRITT&amp;TECH</i>
<i>Nada</i> .....	<i>BOUTIGHANE</i> .....	<i>MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE</i>
<i>Thérèse</i> .....	<i>BOUVERET</i> .....	<i>BIOTECH.INFO 3.0</i>
<i>Isabelle</i> .....	<i>BOUVIER</i> .....	<i>CHERRY ROCHER</i>
<i>Valérie</i> .....	<i>BRIS</i> .....	<i>COOP FRANCE NUTRITION ANIMALE</i>
<i>Anne-Marie</i> .....	<i>BUSUTTIL</i> .....	<i>OVALIE-INNOVATION</i>
<i>Jeanne</i> .....	<i>CADIOU</i> .....	<i>AGROPARISTECH</i>
<i>Géraldine</i> .....	<i>CARAYOL</i> .....	<i>UPBM</i>
<i>Sihame</i> .....	<i>CHAFIL</i> .....	<i>MALTEUROP GROUPE</i>
<i>Jérôme</i> .....	<i>CHAMPAGNE</i> .....	<i>LESAFFRE INTERNATIONAL</i>
<i>Alexis</i> .....	<i>CHATAGNIER</i> .....	<i>BIO SPRINGER</i>
<i>Marc</i> .....	<i>CHAUSSADE</i> .....	<i>CVT ALLENNVI</i>
<i>Dores</i> .....	<i>CIRNE</i> .....	<i>VEOLIA RECHERCHE ET INNOVATION</i>
<i>Valentine</i> .....	<i>CLAUDON</i> .....	<i>NEOMA</i>
<i>Cécile</i> .....	<i>CLICQUOT DE MENTQUE</i> .....	<i>GREEN NEWS TECHNO</i>
<i>Mathilde</i> .....	<i>COQUELLE</i> .....	<i>PROCIDYS</i>
<i>Nicole</i> .....	<i>COUTRELIS</i> .....	<i>COUTRELIS &amp; ASSOCIÉS</i>
<i>Florence</i> .....	<i>CRUZ</i> .....	<i>GROUPE ROULLIER</i>
<i>Benoît</i> .....	<i>CUDENNEC</i> .....	<i>INSTITUT CHARLES VIOLLETTE</i>
<i>Christine</i> .....	<i>DAVID</i> .....	<i>INRS</i>
<i>Philippe</i> .....	<i>DE BRAECKELAER</i> .....	<i>EXTRACTIS</i>
<i>Colin</i> .....	<i>DE BRUYN</i> .....	<i>ENZYBEL INTERNATIONAL</i>
<i>Jérôme</i> .....	<i>DELABRUYERE</i> .....	<i>CHAMTOR</i>
<i>Charles</i> .....	<i>DELANNOY</i> .....	<i>PROCIDYS</i>
<i>Olivier</i> .....	<i>DELMAS</i> .....	<i>INERIS</i>
<i>thibaut</i> .....	<i>DEMPTON</i> .....	<i>BIOSPRINGER</i>
<i>Sandrine</i> .....	<i>DEREUX</i> .....	<i>PÔLE IAR</i>
<i>Myriam</i> .....	<i>DESROCHES</i> .....	<i>COLAS CST</i>
<i>Pierre Henry</i> .....	<i>DEVILLERS</i> .....	<i>CARGILL</i>
<i>Pascal</i> .....	<i>DHULSTER</i> .....	<i>INSTITUT CHARLES VIOLLETTE</i>

Justine.....	DILLIES .....	INSTITUT CHARLES VIOLLETTE
Juliette .....	DOS SANTOS .....	ANDREW LLOYD & ASSOCIATES
Violette .....	DUCRUET .....	AGROPARISTECH-INRA
Julien .....	DUGUÉ.....	SDFCB/DGPE
Marie-Anne.....	DUPIN .....	NEW PROTEIN CAPITAL
Cédric.....	ERNENWEIN.....	SDP
Corinne .....	FERRARIS.....	L'OREAL
Vincenza .....	FERRARO.....	INRA
Christophe.....	FLAHAUT .....	INSTITUT CHARLES VIOLLETTE
Laurent .....	FLEUTRY .....	VEG'EXTRA
Gianni .....	FROIDEVAUX .....	INGREDIA
Rénato .....	FROIDEVAUX .....	INSTITUT CHARLES VIOLLETTE
Linda .....	GABUT.....	YPSO-FACTO
Diana .....	GARCIA-BERNET.....	INRA NARBONNE
Fabrice .....	GASCONS VILADOMAT.....	EDERNA
Manuel .....	GEA .....	BIO-MODELING SYSTEMS
Amélie.....	GIGER.....	AGRIAL
Elisabeth .....	GIRBAL-NEUHAUSER.....	UNIV. PAUL SABATIER
Robin .....	GODARD.....	NEOMA BS
Louis-Nicolas.....	GOMBAULT .....	CHIMEX
Nabil .....	GRIMI.....	UTC COMPIÈGNE
Mohamed .....	GUEDRI .....	CHAMTOR
David.....	GUERRAND .....	TOULOUSE WHITE BIOTECHNOLOGY
Pauline.....	GUEUNIER.....	ID BIO
Stéphanie.....	GUILLOTIN.....	CBB CAPBIOTEK
Isabelle.....	HARAR.....	LABORATOIRES EXPANSCIENCE
Dominique .....	HELAINÉ .....	SUEZ
Florence .....	HENRY.....	BASF BEAUTY CARE SOLUTIONS
Cédric.....	HIS.....	GECCO
Pierre-Alain.....	HOFFMANN .....	CRITT BIO INDUSTRIES
Sophie .....	HUCHETTE.....	ROQUETTE
Jean-Louis .....	HUREL .....	SARIA
Franck .....	JOLIBERT .....	UNGDA
Jean-François.....	KLEINFINGER.....	NEXTALIM
Armand .....	KLEM.....	NORSKE SKOG GOLBEY
Pierre .....	LACOTTE.....	SOREDAB
Bertrand.....	LACROIX .....	L'OREAL R&I
Danielle.....	LANDO .....	ADEBIOTECH
Guy .....	LANNOY .....	VALORIA
Maryvonne .....	LASSALLE-DE SALINS .....	AGROPARISTECH
Estelle .....	LE BIHAN .....	IVAMER
Hervé .....	LE DEIT .....	SATT OUEST VALORISATION
Bruno .....	LE FUR.....	PFI NOUVELLES VAGUES
Karine.....	LE ROUX .....	KERALGYS
Xavier .....	LEBRUN .....	LESAFFRE INTERNATIONAL
Samuel.....	LECHEVIN .....	SARIA INDUSTRIES
Thomas .....	LEFEVRE .....	NATUREPLAST – BIOPOLYNOV
Iulien.....	LEOZ.....	FNCG
Anne-Sophie.....	LEPEUPLE .....	VEOLIA
Laurence .....	LESAGE-MEESSEN .....	INRA
Nathalie .....	LETACONNOUX .....	CBB CAPBIOTEK
Jasmine.....	LOIRAT.....	SARIA INDUSTRIES
Marie .....	LOYAUX .....	PÔLE IAR
Marie-Elizabeth ....	LUCCHESI.....	IUT GÉNIE BIOLOGIQUE
Florence .....	LUTIN .....	EURODIA
Sophie .....	MACEDO .....	METABOLIC EXPLORER
Isabelle.....	MAILLET .....	GMPA

Marie-Pierre .....	MAITRE .....	CABINET HUGLO-LEPAGE
Bertille .....	MASSE.....	SB ROSCOFF CNRS
Thierry .....	MAUGARD .....	UNIVERSITÉ DE LA ROCHELLE
Mathieu.....	MAUNY .....	D&CONSULTANTS
Sylvain.....	MAZALREY .....	SILAB
Thierry .....	MICALET.....	ANGIBAUD
Michel.....	MILLARES .....	GECCO
Lionel .....	MUNIGLIA.....	BIOLIE
Dinhill.....	ON.....	INFOPRO DIGITAL
Françoise .....	OUARNÉ.....	CRITT BIO INDUSTRIES
Arnaud.....	PARENTY .....	2ACR
Geoffrey.....	PERCHET .....	CEREALES VALLEE
Sandrine.....	PÉRINO.....	LABORATOIRE GREEN
Aline.....	PERQUIS.....	SB ROSCOFF CNRS
Claire.....	PERRIN .....	SPF
Jean-Pierre.....	PETIT .....	MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE (MAAF)
Vincent.....	PHALIP .....	INSTITUT CHARLES VIOLLETTE
Maelenn.....	POITRENAUD.....	VEOLIA
Marion .....	POUJOL .....	LVMH RECHERCHE
Delphine.....	PRADAL .....	INSTITUT CHARLES VIOLLETTE
Aurélie .....	PROMEYRAT.....	COOPERL INNOVATION
Isabelle.....	QUERE.....	FLAVOCEAN
Sophie.....	RABEAU.....	NOV&ATECH
Rozenn .....	RAVALLEC .....	INSTITUT CHARLES VIOLLETTE
Clément.....	RAY.....	INNOVAFEED
Bénédicte .....	RENAUD .....	RÉSÉDA
Yann .....	RENAULT .....	AJINOMOTO EUROLYSINE S.A.S.
Audrey .....	ROBIC.....	PROTÉUS
Anne-Sophie.....	ROCHE-BRUYN .....	NEXTALIM
Alain.....	ROCHEPEAU .....	MINISTÈRE RECHERCHE
Fanny .....	ROLET.....	ANTOFENOL
Jean-François.....	ROUS .....	AVRIL
Philippe.....	RUHLMANN .....	BONDA
Karine.....	RUIZ .....	LABO GREEN
Agnès.....	SAINT-POL.....	SUP'BIOTECH
Jessica.....	SANTOS DA SILVEIRA.....	UNIVERSITÉ MONTPELLIER
Luce.....	SERGENT .....	COPALIS
Raphael .....	SMIA .....	NEXTALIM
Wiktorja.....	STAWOWSKA.....	SPF - GROUPE DIANA
Hélène.....	TALBOT.....	LABORATOIRES EXPANSCIENCE
Andreia .....	TEIXEIRA .....	ABI / AGROPARISTECH
Louis.....	TIERS .....	PÔLE IAR
Clarisse .....	TOITOT .....	ADEBIOTECH
Nelly.....	URBAN .....	GRAP'SUD
Jan .....	VAN DEN BROECKE .....	AJINOMOTO FOODS EUROPE
Jacky .....	VANDEPUTTE .....	PÔLE IAR
Agnès.....	VERNET .....	BIOFUTUR
Elodie .....	WATTEZ.....	INGREDIA