

**Signature d'une convention de partenariat
entre le Conseil Régional de Lorraine - BASF
le jeudi 28 mai 2015**

**Les plantes comme sources
de nouvelles molécules bioactives
& chimie du végétal**

**ÉMERGENCE D'UNE FILIÈRE INDUSTRIELLE
Au cœur de la Bioengineering Valley en Lorraine**

**Signature of a Partnership Agreement
between the Regional Council of Lorraine and BASF
on May 28th 2015**

**Plants as sources of new bioactive molecules
The rise of an industry
In the heart of the Bioengineering Valley in Lorraine
Partnership as a principle of action**

Le partenariat comme principe d'action

Sommaire

- 1. Chez BASF, une attention particulière portée aux biosolutionsp.3**
- 2. La Lorraine, un terreau propice au développement de la chimie du végétalp.8**
- 3. Le Conseil Régional de Lorraine : une interface entre les entreprises et le monde de la Recherche..... p.13**
- 4. L'élan économique de BioProLor (« BIOactifs PROduits en LORraine »).....p.16**
- 5. Vers de nouvelles avancées en matière de cosmétiques et de biopesticides.....p.19**
- 6. Le point de vue de François Houllier, PDG de l'INRA.....p.21**

- 1. BASF's particular attention to biosolutions....p.3**
- 2. Lorraine, the appropriate environment for plant-based chemistry.....p.8**
- 3. The regional Council: a facilitator at work for the economic stakeholders p.13**
- 4. Bioprolor's economic dynamic (« BIOactifs PROduits en LORraine »).....p.16**
- 5. Towards new progress in cosmetics and biopesticides.....p.19**
- 6. François Houllier's point of view, CEO of INRA.....p.21**

1. Chez BASF, une attention particulière portée aux biosolutions

BASF's particular attention to biosolutions

Dans les domaines de la santé, de l'agriculture ou de la cosmétique, il existe une attente croissante du marché en faveur de biosolutions capables de concilier innovation, efficacité, protection de la santé, respect de l'environnement et rentabilité. Les enjeux sont de taille, qu'ils soient économiques, écologiques ou relatifs au domaine de la santé. BASF, par la diversité de ses activités et son rôle de leader mondial dans la chimie, est naturellement attentif à toutes les innovations inédites dans ce domaine pour participer à relever certains des grands défis du XXI^{ème} siècle.

Une expérience de 30 ans de BASF dans le domaine du biocontrôle pour la protection des cultures

Les cultures sont attaquées ou concurrencées par divers parasites et ravageurs : insectes, champignons, bactéries, virus et adventices (appelées plus communément « mauvaises herbes »). Les solutions de protection des plantes, qu'elles soient d'origine naturelle ou issues de la chimie de synthèse, sont indispensables pour sécuriser les rendements et la qualité des productions. Elles contribuent à relever l'un des défis majeurs de notre siècle : offrir une alimentation saine et accessible pour tous.

Engagé depuis près de 30 ans dans le domaine du biocontrôle, BASF France division Agro poursuit aujourd'hui cinq axes de recherche dans ce secteur :

- L'utilisation de macro-organismes. BASF contribue à la diffusion de la solution de lutte biologique Pyratyp[®] Opti depuis une vingtaine d'années. En France, comme le confirme le rapport¹ « Pesticides et agro-écologie - Les champs du possible » du Député Dominique Potier, environ 150 000 ha de

In the fields of health, agriculture or cosmetics, the market has increasing expectations in favour of biosolutions able to combine innovation, efficiency, health protection, respect for the environment and profitability. Whether they concern business, ecology or health, the stakes are considerable. Through the diversity of its activities and its role as the world's leading chemical company, BASF is naturally very alert to all innovation in this field as it wishes to take up some of the XXIst century's important challenges.

BASF: 30 years' experience in biocontrol for crop protection

Crops are attacked by - or in competition with - various parasites and pests: insects, fungi, bacteria, virus and weeds. Protection solutions for plants, of natural or synthetic chemical origin, are indispensable to secure the efficiency and quality of the production. They play an important part in facing one of the major challenges for this century which is to supply healthy food to all.

Committed to the biosolutions' field for nearly 30 years, BASF France Agro division pursues five research axes in this sector :

- The use of macroorganisms. BASF has contributed to the distribution of the biological control solution called Pyratyp[®] Opti for twenty years. In France, as confirmed by the Deputy Dominique Potier's report "Pesticides and agro-ecology - Fields of possibilities", approximately 150 000 hectares of maize are protected against the attacks of european corn borer, thanks to trichogramma (micro-wasps). BASF thus provides its expertise in order to extend the use of this solution. Moreover, BASF provides biocontrol solutions based on the use of entomopathogenic

1. Rapport « Pesticides et agro-écologie - Les champs du possible » du Député de Meurthe-et-Moselle Dominique Potier - Décembre 2014.

1. "Pesticides and agro-ecology - Fields of possibilities", report written by Dominique Potier, Member of Parliament for Meurthe-et-Moselle, December 2014.

maïs sont protégés des attaques d'un parasite appelé pyrale grâce aux trichogrammes (micro-guêpes). BASF apporte ainsi son expertise pour étendre l'utilisation de cette solution. Par ailleurs, BASF fournit des solutions de biocontrôle basées sur l'utilisation de nématodes entomopathogènes : ces solutions sont déjà en place pour protéger les productions légumières et horticoles, les espaces verts...

- L'utilisation de micro-organismes (bactérie du genre *Bacillus*, champignon du genre *Beauveria*...) pour protéger de nombreuses cultures contre des maladies fongiques ou des insectes ;
- La confusion sexuelle². BASF protège grâce à cette méthode 31 000 hectares de vignes françaises, soit 5% des surfaces totales et près de 20% des 130 000 ha de vergers en France, soit près de 25 000 ha ;
- L'utilisation de Stimulateurs des Défenses Naturelles des Plantes (ex. : prohexadione-calcium permettant de contrôler la tavelure, l'oïdium, l'acarien rouge ou encore le puceron vert du pommier) ;
- L'utilisation de biomolécules que l'on retrouve dans les extraits végétaux.

Les engagements de BASF dans le domaine du biocontrôle sont les suivants :

Au niveau mondial

Le biocontrôle constitue l'un des axes stratégiques de développement pour le groupe BASF. Pour preuve, l'entreprise a fait l'acquisition, en novembre 2012, de la société américaine Becker-Underwood afin d'élargir son portefeuille de solutions de biocontrôle. Ainsi, BASF est par exemple désormais le leader mondial des nématodes entomopathogènes bio-insecticide au travers de la gamme de produits Nemasys[®] (nématodes du genre *Steinernema* et *Heterorhabditis*). Cet investissement marque un engagement stratégique du groupe dans le développement de ces nouvelles solutions.

Compte-tenu du potentiel de croissance offert par le biocontrôle et les techniques de traitements de semences, le Groupe a ainsi investi plusieurs dizaines de millions d'euros afin d'accroître les capacités des centres de recherche et développement dédiés à ces solutions basés à Limburgerhof

nématodes: these solutions are already in use to protect vegetable and horticultural crops, green spaces...

- The use of microorganisms (*Bacillus* bacteria, *Beauveria* fungus...), to protect numerous crops against fungal diseases or insects.
- Mating disruption². Thanks to this method, BASF protects 31 000 hectares of French vineyards i.e. 5% of the total area and next to 20% of the 130 000 hectares of orchards in France, i.e. nearly 30 000 hectares.
- The use of elicitors (e.g. prohexadione calcium to control scab, powdery mildew, red mites and apple aphids).
- The use of biomolecules from plant extracts.

BASF's commitments in biocontrol are the following:

At a global level

Biocontrol is one of the strategic axes of development for the BASF group. Proof of this is the purchase, in November 2012, of the American Company Becker-Underwood in order to broaden its portfolio of biocontrol solutions. Thus, BASF is now for instance the global leader in nematode entomopathogenic bio-insecticide, with a product range branded Nemasys[®] (nematods of genus *Steinernema*, *Heterorhabditis*). This investment marks a strategic commitment of the group in the development of these new solutions.

Given the potential growth offered by biocontrol and the techniques of seed treatment, the Group has invested tens of million euros to increase the capacity of the research and development centres dedicated to these solutions, based in Limburgerhof in Germany and in Littlehampton in the United Kingdom. The new facilities should be operational during the 2nd semester in 2015.

Moreover, before 2020, BASF will offer farmers new biocontrol solutions through the "*Functional Crop Care*" approach, which aims at optimizing crops' potential by reducing the stress they have to face (e.g. water shortage, diseases, pests...) by acting on the soil, the seed and the plant.

Finally, BASF estimates these new solutions will

2. Le procédé consiste à installer des diffuseurs de phéromones dans les vignes ou les vergers pour lutter contre les insectes nuisibles. Ces phéromones semblables à celles émises par les insectes femelles désorientent les mâles : ils ne retrouvent plus les femelles, ce qui réduit les accouplements, les pontes et la naissance de vers qui font pourrir les fruits ou raisins. La population d'insectes nuisibles diminue ainsi naturellement tout en raisonnant considérablement le recours aux produits phytosanitaires.

2. The procedure consists in setting up pheromone diffusers in the vines or orchards to fight against pests. These pheromones - similar to those emitted by female insects - disorientate the males: they do not find the females, and that reduces the coupling, laying of eggs and birth of worms which make the fruit or grapes rot. The pest population thus reduces naturally and the use of phytosanitary products is considerably more reasonable.

en Allemagne et à Littlehampton au Royaume-Uni. Les nouvelles installations devraient être opérationnelles courant du 2^{ème} semestre 2015. De plus, le Groupe BASF proposera d'ici 2020 aux agriculteurs de nouvelles solutions de biocontrôle au travers de l'approche « *Functionnal Crop Care* », qui vise à optimiser le potentiel des cultures par une réduction des stress auxquels elles doivent faire face (ex. : déficit en eau, maladies, ravageurs...) en agissant sur le sol, la semence et la plante. Enfin, BASF estime que ces nouvelles solutions génèreront en 2020 pour la division protection des plantes, environ 500 millions d'euros de chiffres d'affaires soit 10% de ce marché estimé.

En France

Couvrant actuellement environ 15% du marché du biocontrôle en France de par notamment sa forte contribution au secteur viticole et arboricole au travers la confusion sexuelle, BASF souhaite figurer comme l'un des acteurs et partenaires majeurs de ce secteur et participer à l'accélération de la diffusion de solutions de biocontrôle auprès des agriculteurs (viticulteurs, arboriculteurs, maraîchers mais aussi céréaliers).

Courant 2015, les activités de Recherche et de Développement de BASF Agricultural Specialities seront basées sur la station expérimentale de Merville (31). Cet engagement confirme notre volonté ferme d'investir dans le biocontrôle en France. Ainsi d'ici 2020, BASF lancera en France des solutions issues du portefeuille de la nouvelle entité BASF Agricultural Specialities (ex-Becker Underwood) dont un bio-fongicide (bactérie du genre *Bacillus*) et un bio-insecticide (champignon du genre *Beauveria*).

Enfin, BASF France va développer des partenariats étroits avec la recherche publique ou privée dans l'hexagone, comme celui noué avec la PME innovante Plant Advanced Technologies (« PAT »), dont le savoir-faire dans la recherche et la production de biomolécules issues d'extraits végétaux est unique au monde. BASF France souhaite contribuer à faire de notre pays, une terre d'excellence dans le domaine du biocontrôle afin de permettre de renforcer son attractivité auprès de notre maison-mère basée à Ludwigshafen. Même si les autorités françaises communiquent encore peu sur les biomolécules issues d'extraits végétaux comme le propose PAT, les équipes de BASF France sont convaincues que cet axe offre

generate, for the department of Plant Protection, a turnover of around 500 million euros in 2020, i.e. 10% of this estimated market.

In France

BASF covers around 15% of the biocontrol market in France today, thanks to its strong contribution to the wine and fruit tree growing sectors through sexual confusion. BASF wishes to stand out as one of the main actors and partners in this field and to participate in accelerating the distribution of biocontrol solutions to growers (small grains, grapes, top fruits and vegetables).

In the course of 2015, BASF's Research and Development activities will be based in the Merville experiment station (Haute-Garonne - France). Thus, before 2020, BASF will launch solutions from the portfolio of the BASF new entity - Agricultural Specialities (ex-Becker Underwood) - including a bio-fungicide (*Bacillus* type bacteria) and a bio-insecticide (*Beauveria* type fungus).

And finally, BASF France will develop close partnerships with the public and private research in France, such as the one concluded with the innovative SME Plant Advanced Technologies (« PAT »), whose know-how in research and production of biomolecules from plant-based extracts is unique in the world. BASF France wishes to contribute to make of our country a land of excellence in biocontrol, in order to reinforce its attractiveness towards our parent company based in Ludwigshafen. Even though the French authorities communicate little on biomolecules from plant-based extracts such as offered by PAT, BASF France's teams are convinced this axis offers an extraordinary potential of development to reach the objectives on biocontrol suggested by the Deputy Dominique Potier.

un potentiel de développement extraordinaire pour atteindre les objectifs sur le biocontrôle proposés par le Député Dominique Potier.

Le biocontrôle en agriculture

(source *Biopesticides Worldwide Market 2013*, CPL, Wallingford, UK)

« Toute méthode, produit ou organisme fondés sur la gestion des équilibres des populations de bio-agresseurs et limitant leur éradication systémique ».

Chiffres clés

(source : *IBMA - International Biocontrol Manufacturers Association - dont BASF est membre*) :

- Un marché européen estimé à 550 millions d'euros
- Un marché estimé à 100 millions d'euros en France en 2013
- En forte croissance dans le monde et en France (entre 15 et 20% annuellement)

Une expérience de 25 années de BASF dans les ingrédients actifs du végétal pour la cosmétique

BASF Beauty Care Solutions est spécialisé depuis plusieurs dizaines d'années dans la production d'actifs pour la cosmétique obtenus à partir de matières naturelles renouvelables végétales et utilisant des méthodes d'extraction présentant un faible impact environnemental.

L'originalité de ces actifs et leur efficacité reposent sur l'étude approfondie des mécanismes biologiques de la peau. La pigmentation, le vieillissement de la peau, l'influence des stress environnementaux et l'architecture cutanée constituent les principaux axes de recherche.

BASF Beauty Care Solutions dispose d'un ensemble complet d'outils d'exploration et de caractérisation faisant appel aux plus récentes avancées technologiques de la biologie moléculaire, de la génomique et de la protéomique.

Une centaine de nouvelles matières, plus particulièrement des extraits et molécules d'origine végétale, sont ainsi passées au crible chaque année. Des filières d'approvisionnement de ces

Biocontrol in agriculture

(source *Biopesticides Worldwide Market 2013*, CPL, Wallingford, UK)

« Every method, product or organism founded on balance management of biological pest populations and limiting their systemic eradication ».

Key Figures

(source *IBMA - International Biocontrol Manufacturers Association - which BASF is a member of*)

- A European market estimated at 550 million Euros
- A French market estimated at 100 million Euros
- A strongly growing market in the world and in France (between 15 and 20% per year)

BASF: 25 years' experience in active ingredients of plant origin for cosmetics.

BASF Beauty Care Solutions has been specialized for many decades in the production of active ingredients for cosmetics obtained from natural renewable plant materials and using extraction procedures with a low impact on environment.

The originality of these ingredients and their efficiency are based on a serious study of the skin's biological mechanisms. Pigmentation, ageing of the skin, the influence of environmental stresses, neuro-cosmetics and skin architecture are the main axes of research.

BASF Beauty Care Solutions makes use of a full set of exploration and characterization tools which require the most recent technological advances in molecular biology, genomics and proteomics.

Around a hundred new materials, in particular plant extracts and molecules, are thus examined closely every year. Supply chains of these natural renewable materials have been developed on all continents.

Within the research of molecules of interest, no criteria are underestimated: the origin of the material, the toxicological risk, the methods of production, the supply chain, the environmental and social impact, the analytical and phytoche-

matières naturelles renouvelables ont été développées sur les différents continents.

Dans la recherche de molécules d'intérêts, aucun critère n'est mésestimé : l'origine de la matière, le risque toxicologique, les méthodes d'obtention, la filière d'approvisionnement, l'impact environnemental et social, les données analytiques et phytochimiques, la réglementation internationale et les activités biologiques connues.

Une approche responsable et environnementale : une attente du marché cosmétique

A titre d'exemple, en 2001 a débuté un programme d'étude de l'écosystème de l'arganier au Maroc. Afin d'intégrer le savoir-faire traditionnel et l'expertise locale, un partenariat a été conclu avec un réseau de coopératives féminines. Il s'agissait de combiner innovation scientifique et développement commercial et sociétal de la filière au Maroc. Ainsi, une diversification durable des revenus locaux a pu être garantie ainsi que la protection de la richesse biologique de l'arganeraie et le soutien des coopératives locales. Cette initiative a permis le développement de trois nouveaux principes actifs cosmétiques. Aujourd'hui, notre programme « argan » fait vivre plus de 200 personnes au Maroc.

BASF Beauty Care Solutions, est convaincu que la collaboration avec PAT permettra d'identifier de nouvelles molécules innovantes avec une méthode de production originale, qui répond à notre démarche responsable et environnementale, grâce à une culture maîtrisée des plantes, respectueuse de la biodiversité et de l'environnement, tout en favorisant le développement économique et social de la région.

BASF Beauty Care Solutions souhaite poursuivre son développement sur le marché des cosmétiques en proposant de nouvelles molécules actives performantes issues du monde végétal qui n'a pas fini de dévoiler toutes ses possibilités.

Conclusion

Le Groupe BASF poursuit son engagement dans la recherche de biosolutions pour le secteur des cosmétiques et de l'agriculture (biopesticide) afin de répondre à une demande grandissante. C'est en Lorraine, au cœur de la Bioengineering Valley que BASF a trouvé un cadre scientifique, économique et politique adapté.

mical data, the international regulation and the known biological activities.

A responsible and environmental approach: an expectation of the cosmetics' market.

For example, a program for studying the argan tree's ecosystem was initiated in 2001 in Morocco. In order to integrate the traditional know-how and local expertise, a partnership was concluded with a network of women's cooperatives. The idea was to combine scientific innovation and societal and commercial development of the industry in Morocco. A sustainable diversification of local income, the protection of the biological richness of the argan tree orchard and support to local cooperatives were thus guaranteed. This initiative enabled the development of three new cosmetic active principles. Today, our "argan" program supports 200 people in Morocco.

BASF Beauty Care Solutions is convinced that the collaboration with PAT will enable to identify new innovative molecules with an original production method, which will respond to our responsible and environmental approach, thanks to a controlled cultivation of plants, respectful of the biodiversity and environment, whilst also favouring the region's economic and social development.

BASF Beauty Care Solutions wishes to pursue its development in the cosmetics' market by offering new powerful active molecules originating from the plant world, which is only starting to reveal all the possibilities it can offer.

Conclusion

The BASF group is keeping up its commitment in biosolutions for the cosmetic and agriculture (biopesticides) sectors in order to serve a growing demand. And it is in Lorraine, in the heart of Bioengineering Valley, that BASF has found the appropriate scientific, economic and political environment.

2. La Lorraine, un terreau propice au développement de la chimie du végétal

Lorraine, the appropriate environment for plant-based chemistry

Un cadre favorable pour les activités de BASF

La Lorraine constitue une région charnière pour BASF en raison de la présence de sa filiale cosmétique, BASF Beauty Care Solutions, à Pulnoy en Meurthe-et-Moselle et de la proximité géographique avec la maison-mère à Ludwigshafen en Allemagne (200 km de Nancy). BASF Beauty Care Solutions à Pulnoy est une entreprise d'origine Lorraine fondée en 1946. Ce site compte 120 salariés et dispose d'une importante unité de R&D (40 chercheurs et techniciens). Cette filiale du Groupe BASF est l'un des leaders mondiaux dans le développement et la production d'ingrédients actifs pour l'industrie cosmétique et plus de 60% de sa production est exportée. BASF Beauty Care Solutions a toujours développé des partenariats scientifiques et plus particulièrement avec les universités. C'est donc tout naturellement qu'un partenariat a déjà été engagé avec le Conseil Régional de Lorraine en 2010 dans le cadre de BioProLor 1.

La convention qui sera signée le xx mai 2015 voit deux autres entités du Groupe s'impliquer en Lorraine dans le développement des biomolécules : BASF France et BASF Agricultural Products Europe. Le Groupe cherche ainsi à amplifier les fruits de la recherche issue de l'écosystème lorrain et de les porter à un niveau international dans le cadre d'un partenariat majeur.

Le projet : de manière très concrète, BASF testera et validera les propriétés d'actifs naturels à visée cosmétique ou phytopharmaceutique issus de la chimie verte de Lorraine. Le Groupe a conclu un partenariat avec la société PAT (Plant Advanced Technologies) destiné à intensifier l'identification et la production de principes actifs capables d'atteindre les standards d'efficacité et de qualité

A favourable geographical context for BASF's activities

Lorraine is geographically at a crossroads for BASF Beauty Care Solutions, as its cosmetics subsidiary is in Pulnoy in Meurthe-et-Moselle and it is very close to the parent company in Ludwigshafen in Germany (200 km away from Nancy).

The BASF Beauty Care Solutions company in Pulnoy is originally from Lorraine and was founded in 1946. 120 employees work on this site, which has an important R&D unit (40 research workers and technicians). This BASF subsidiary is one of the world leaders in the development and production of active ingredients for the cosmetics industry and over 60% of its production is exported.

BASF Beauty Care Solutions has always developed scientific partnerships, specifically with universities. It was therefore very natural to engage in a first partnership with the Lorraine Regional Council in 2010 within the BioproLor 1 project.

In the convention which will be signed on May X 2015, two other entities of the Group will be involved in Lorraine in the development of biomolecules: BASF France and BASF Agricultural Products Europe. The Group is aiming at increasing the benefits of research in the Lorraine ecosystem and promoting them at an international level within a major partnership.

The project: concretely, BASF will test and validate the properties of the natural active ingredients for cosmetics and plant protection resulting from the green chemistry in Lorraine. The Group has concluded a partnership with the PAT company (Plant Advanced Technologies), in view of intensifying the identification of the active principles able to reach the efficiency and quality conventional standards of

des produits phytosanitaires et cosmétiques conventionnels.

De son côté, le Conseil Régional de Lorraine poursuit la réalisation de partenariats avec des acteurs industriels de tout premier plan, tels que ceux réalisés précédemment avec Total ou EDF. « *En amplifiant notre engagement dans la Recherche et Développement en France, nous sommes persuadés que l'innovation est le moteur des emplois de demain* » commente Vincent Gros, Président Europe de la division Agro de BASF. « *Notre partenariat avec PAT va permettre de lever les freins technologiques à la découverte de biomolécules efficaces pour l'agriculture* ».

Un maître-mot : le partenariat

La Bioengineering Valley en Lorraine

Le concept de Bioengineering Valley initié en 2010 a pour objectif de positionner la Lorraine comme une région leader pour le développement d'une filière de valorisation des substances naturelles destinées à des marchés de chimie de spécialité à forte valeur ajoutée. Une « vallée » dont le périmètre géographique a vocation à s'étendre. Des négociations avancées sont en cours, et certains partenariats déjà conclus avec de nouveaux acteurs publics et privés de la Grande Région : en Rhénanie Palatinat avec BASF-Ludwigshafen, en Sarre avec l'Université de la Sarre, Pharmbiotec, Helmholtz Zentrum, au Grand-Duché du Luxembourg avec le Luxembourg Institute of Science and Technology (LIST), le Centre National de Santé Wallonie, Straticell, en Bourgogne avec Cohiro, NVH Medicinal. La Bioengineering Valley est un exemple réussi de rapprochement entre des start-ups, la recherche publique et des entreprises privées. Le but ? Renforcer le tissu économique en France et en Lorraine. Les consortiums BioProLor 1 et BioProLor 2 (acronyme pour « Bioactifs Produits en Lorraine ») dont le chef de file est la PME innovante Plant Advanced Technologies (« PAT »), attirent des entreprises comme ETAP, Cybernano, Biolie, Stanipharm et s'associent avec les compétences fortes dans les laboratoires de recherche du CNRS, de l'INSERM,

phytosanitary and cosmetic products.

The Regional Council of Lorraine is continuing to set up partnerships with major industrial actors, such as those achieved previously with Total or EDF. "*In increasing our commitment in Research and Development, we are convinced innovation is the engine for future employment*", commented Vincent Gros, Europe President for the BASF Agro division. "*Our partnership with PAT will help lift technological barriers against the discovery of efficient biomolecules for agriculture.*"

Partnership is the Keyword

The Bioengineering Valley in Lorraine

The concept of the Bioengineering Valley, initiated in 2010, aims at positioning Lorraine as a leading region for the development of an industry for natural substances intended for high-value chemistry markets. The boundaries of the "valley" are destined to expand. Advanced negotiations are currently going on, and some partnerships have already been concluded with new public and private actors of the Grand Region: in Rhineland Palatinate with BASF-Ludwigshafen, in Saarland with the University of Saarland (Pharmbiotec, Helmholtz Zentrum), in the Grand Duchy of Luxembourg with the Luxembourg Institute of Science and Technology (LIST), Theracule, the Wallonia National Health Centre, Straticell, in Burgundy with Cohiro, NVH Medicinal. The Bioengineering Valley is a successful example of connection between start-ups, public research and private companies. For what purpose? To reinforce the economic fabric in France and in Lorraine. The Bioprolor 1 and Bioprolor 2 consortiums (acronym for « Bioactifs Produits en Lorraine »), whose leader is the innovative SME Plant Advanced Technologies ("PAT"), attract companies such as ETAP, Cybernano, Biolie, Stanipharm and join forces with strong skills in research laboratories, such as the CNRS, INRA, INRIA and the University of Lorraine.

With the creation of an economic climate favourable to research, to economic stakeholders and all sorts of partnerships, the environment

de l'INRA et de l'Université de Lorraine. En créant un climat économique favorable à la recherche, aux acteurs économiques et aux partenariats de toutes sortes, le contexte devient attractif pour les « cerveaux » avec le recrutement de profils de doctorants.

D'un point de vue géographique, la Bioengineering Valley s'étend aujourd'hui du sud de la Lorraine jusqu'à la Rhénanie et la Wallonie.

PAT, l'usine du futur

Précurseur dans son domaine, PAT (Plant Advanced Technologies) est aujourd'hui une PME en forte croissance issue de la recherche publique. **Vitrine d'excellence** de la Bioengineering Valley lorraine, l'entreprise située près de Nancy, possède un positionnement et des équipements uniques au monde. Elle poursuit ses activités sur un site de production de 6 hectares hautement instrumenté permettant d'atteindre des productions de biomolécules réputées « non sourçables », tout en préservant l'environnement et la biodiversité végétale naturelle.

Éric Gontier, Frédéric Bourgaud, Alain Clément et Armand Guckert, quatre biologistes de l'ENSAIA, travaillant à l'Université de Lorraine et à l'INRA (Institut National de la Recherche Agronomique) ont inventé la technique dite de la « traite des plantes » en 1999. Le principe ? Cultiver des plantes entières en conditions hors-sol, sous serre, afin d'en extraire les substances naturellement actives. L'objectif ? Détecter, puis produire à grande échelle les produits naturels ayant une forte activité biologique contenus dans les espèces végétales médicinales. Chez PAT, une fois par mois en moyenne, on procède à la « traite des plantes ». Ce procédé de haute technologie, breveté par la recherche publique permet de fournir des biomolécules aux secteurs de la cosmétique et de la pharmacie et demain à l'agriculture.

Cap sur les biopesticides

La technologie de PAT utilise l'exsudation de plantes cultivées hors sol pour en récolter des

becomes attractive for the “best brains” and a high profile recruitment (doctors, masters, engineers, technicians).

Geographically, the Bioengineering Valley covers the area from South Lorraine to Rhineland and Wallonia.

PAT, the factory of the future

PAT (Plant Advanced Technologies), the forerunner in its field, is today a strongly growing SME that has stemmed from public research. Showcase of excellence of the Lorraine Bioengineering Valley, the company, located near Nancy, has a position and equipment which are unique in the world. It carries out its activity on a 6 hectare highly instrumented production site, which can produce deemed « non sourceable » biomolecules, whilst preserving the environment and plant natural biodiversity.

Éric Gontier, Frédéric Bourgaud, Alain Clément et Armand Guckert, four biologists from l'ENSAIA, who work at the University of Lorraine and in INRA (Institut National de la Recherche Agronomique) have invented the technique known as « plant milking » in 1999. The principle: to cultivate entire plants in soil-less conditions, in greenhouses, in order to extract naturally active substances. The purpose: to detect, and then produce on a high scale, natural products which have a strong biological activity in medicinal plant species. Approximately once a month, PAT proceeds to a « plant milking ». This high technology process, patented by the public research, enables to provide biomolecules to the cosmetics and pharmaceutical sectors today, and it will provide it tomorrow to agriculture.

Focus on pesticides

PAT's technology uses exudation of soil-less plants to collect active substances from them. One of the numerous advantages of this technology is that the plants are reused during the process of production. Rare plants, protected or slow growing plants, are used as “molecular factories”, producing active compounds in greenhouses. The normal level of these substances is raised by the stimulation of the plant's natural defences and by



substances actives. L'un des nombreux avantages de cette technologie tient au fait que les plantes sont réutilisées pendant le procédé de production. Les plantes rares, protégées ou à croissance lente sont utilisées comme des « usines moléculaires », produisant sous serre des composés actifs. Les niveaux normaux de ces substances sont relevés grâce à l'élicitation (stimulation) des défenses naturelles de la plante et des ajustements spécifiques de culture. L'exsudation de plantes permet d'obtenir des extraits d'une pureté supérieure à celle des extraits traditionnels.

Des avancées dans la lutte contre le cancer, la maladie d'Alzheimer et les maladies inflammatoires

La recherche de PAT explore l'importante diversité chimique offerte par la flore sauvage à l'échelle mondiale pour en isoler les médicaments de demain. En association avec ses partenaires de la Bioengineering Valley, PAT a permis la découverte de substances naturelles qui présentent des activités prometteuses dans la lutte contre le cancer, la maladie d'Alzheimer et les maladies inflammatoires. Le développement de ces actifs se poursuit aujourd'hui et devrait aboutir à la production de médicaments « d'origine végétale ».

Ces résultats prometteurs illustrent que la nature est une importante source d'inspiration pour la découverte de médicaments originaux, confirmant que les végétaux recèlent un grand nombre de composés pouvant traiter les maladies les plus sérieuses. Il faut par ailleurs noter que la plupart des espèces végétales restent encore à explorer et devraient constituer une source remarquable de nouveaux médicaments pour le futur.

specific crop adjustment. The plants' exudation helps to obtain extracts of superior purity to the traditional extracts.

Progress in the fight against cancer, Alzheimer's disease and inflammatory diseases.

PAT's research is exploring the important chemical diversity in wild plant life at a global level to isolate future drugs in it. Together with its other partners in the Bioengineering Valley, PAT has made it possible to discover natural substances with promising activities for fighting against cancer, Alzheimer's disease and inflammatory diseases. The development of these active ingredients is going on today and should result in the production of drugs of plant origin.

These promising results show how nature is an important source of inspiration for the discovery of original medications and confirm that plants possess a great number of compounds which can treat serious illnesses. Most of the plant species are still to be explored and should constitute a remarkable source of new drugs for the future.

Une saga

- PAT révolutionne la recherche sur les biomolécules et ouvre la voie à des développements dans les secteurs de la cosmétique, de la pharmacie et de l'agriculture.
- PAT nourrit de bons espoirs en matière de biopesticides : ses ratios de découverte d'actifs s'élèvent à des niveaux très supérieurs à la moyenne.
- Ce fleuron de la recherche lorraine connaît une croissance exponentielle avec des contrats avec les plus grands de la cosmétique française.

A saga

- PAT is revolutionizing research on biomolecules and is opening the way to developments in the cosmetics, pharmaceutical and agricultural sectors.
- PAT is raising hopes concerning bio-pesticides: its ratios in the discovery of active ingredients are well above the average.
- This jewel of the Lorraine research is experiencing exponential growth with contracts with the major cosmetic companies in France.



3. Le Conseil Régional de Lorraine : une interface entre les entreprises et le monde de la Recherche

The regional Council: a facilitator at work for the economic stakeholders



©D.R.

Jean-Pierre Masseret, Président du Conseil Régional

4 questions à Jean-Pierre Masseret, Président du Conseil Régional

En quoi cette convention est-elle si importante ?

Je me félicite de la signature de cette convention dans la mesure où elle est une reconnaissance du travail effectué ayant débouché d'une part sur la mise en place de projets collaboratifs à fort potentiel et plus particulièrement sur l'émergence et la structuration en Lorraine de la Bioengineering Valley .

Cet écosystème entrepreneurial contribue à valoriser l'innovation de nos centres de recherche en matière de production de principes actifs d'origine végétale à destination du marché de la cosmétologie, des marchés pharmaceutiques et agricoles engendrant des nouvelles activités pour nos entreprises régionales et leur permettant de créer sur notre territoire les emplois de demain à forte valeur ajoutée.

4 questions to Jean-Pierre Masseret, President of the Regional Council

Why is this convention so important?

I am glad we are going to sign this convention: it is a recognition of the work undertaken which has led to the implementation of high potential collaborative projects and in particular to the emergence and structuring of the Bioengineering Valley in Lorraine.

This entrepreneurial ecosystem contributes to promote the innovation of our research centres in the production of plant-based active ingredients for the cosmetics market, the pharmaceutical and agricultural markets, generating new activities for our regional companies, enabling them to create future jobs in our region with strong added value.

It proves evidence of a successful and fertile alliance between academic excellence and entrepreneurial ambition in Lorraine. Following the BioProlor project's success, this convention will continue to nourish the dynamics in collaboration and encourage the activities' growth as it opens up to the agrochemical industry.

Does the fact that the signatories of this convention are German and French mean anything to you?

For me, the fact that the partnership is a Franco-German partnership is indeed a strategic component. We have managed to go beyond boundaries for greater efficiency. The Franco-German couple is an opportunity for Lorraine. This region has a geographical key position. In this context, the growing implication of a company such as BASF is of importance. That's the reason why the Re-

C'est la preuve par l'exemple d'une alliance réussie et féconde entre l'excellence académique et l'ambition entrepreneuriale lorraines. A la suite du succès remporté par le projet BioProLor, cette convention va continuer à nourrir la dynamique de collaboration et encourager la montée en puissance des activités, en s'ouvrant au domaine de l'agrochimie.

Que représente pour vous le fait que les signataires de cette convention soient allemands et français ?

Un partenariat franco-allemand constitue à mes yeux un élément stratégique. Nous sommes parvenus à dépasser les frontières dans le but de gagner en efficacité. Le couple franco-allemand représente une chance pour la Lorraine. Celle-ci occupe une position géographique charnière. Dans ce cadre, l'implication croissante d'une entreprise telle que BASF est stratégique. C'est la raison pour laquelle le Conseil Régional s'emploie à créer et renforcer les meilleures conditions pour fortifier ce partenariat.

Comment voyez-vous le rôle du Conseil Régional dans cette convention ?

Le Conseil Régional agit comme un facilitateur. Il favorise une organisation respectueuse de l'identité et de l'indépendance de chacune des parties pour agir sur l'emploi en Lorraine. Vous avez en présence d'une part des acteurs publics, et d'autre part, des acteurs privés.

Collaborent dans ce cadre le leader mondial de la chimie, des PME en forte croissance issues de la recherche publique, des laboratoires de recherche de l'Université de Lorraine et de grands instituts de recherche publique (CNRS, INRA, INRIA, INSERM) présents de manière significative sur notre région. Nous agissons à la croisée du secteur économique et de la recherche.

Je veux porter haut et fort le message qu'ici en Lorraine, les entreprises peuvent travailler avec des centres de recherche d'excellence pour prendre des positions de pointe sur les marchés de demain.

Tout porteur de projet doit savoir qu'il peut s'appuyer sur l'excellence académique de notre territoire. Avec notamment une identité forte qui fait sa notoriété (Vallée Européenne des Matériaux, de l'Énergie et des Procédés), ses 60 laboratoires, ses 10 écoles d'ingénieur ou ses plus de 2000

ional Council is creating the best conditions in order to strengthen this partnership.

How do you consider the role of the Regional Council in this convention?

The Regional Council's role is to act as a facilitator. It favours an organization that must be respectful of the identity and independence of each party to boost employment in Lorraine. On the one hand, you have public-sector actors, and on the other hand, you have private actors.

There is a collaboration between the world's leading chemical company, strongly growing SMEs which have stemmed from public research, research laboratories from the University of Lorraine and big public research institutions (CNRS, INRA, INRIA, INSERM). We act at the meeting point between the economic sector and the research sector.

I wish to proclaim loud and clear the message that, here in Lorraine, companies can work with research centres of excellence to take leadership positions on future markets.

All project holders must know that they may count on the academic excellence in our region. With a strong identity which makes its fame (European Valley of Materials, Energy and Procedures), its 60 laboratories, its 10 engineering colleges or its over 2000 PhD students, the integration of the knowledge and technologies from public research must enable industrial companies to contribute to the emergence of high potential innovative projects, for the benefit of an economic growth with a high added value.

What goal are you aiming at with this convention?

We wish to address the civil society's great expectations. It is up to us to favour as much as we can, all original partnerships such as the one we have launched with BASF.

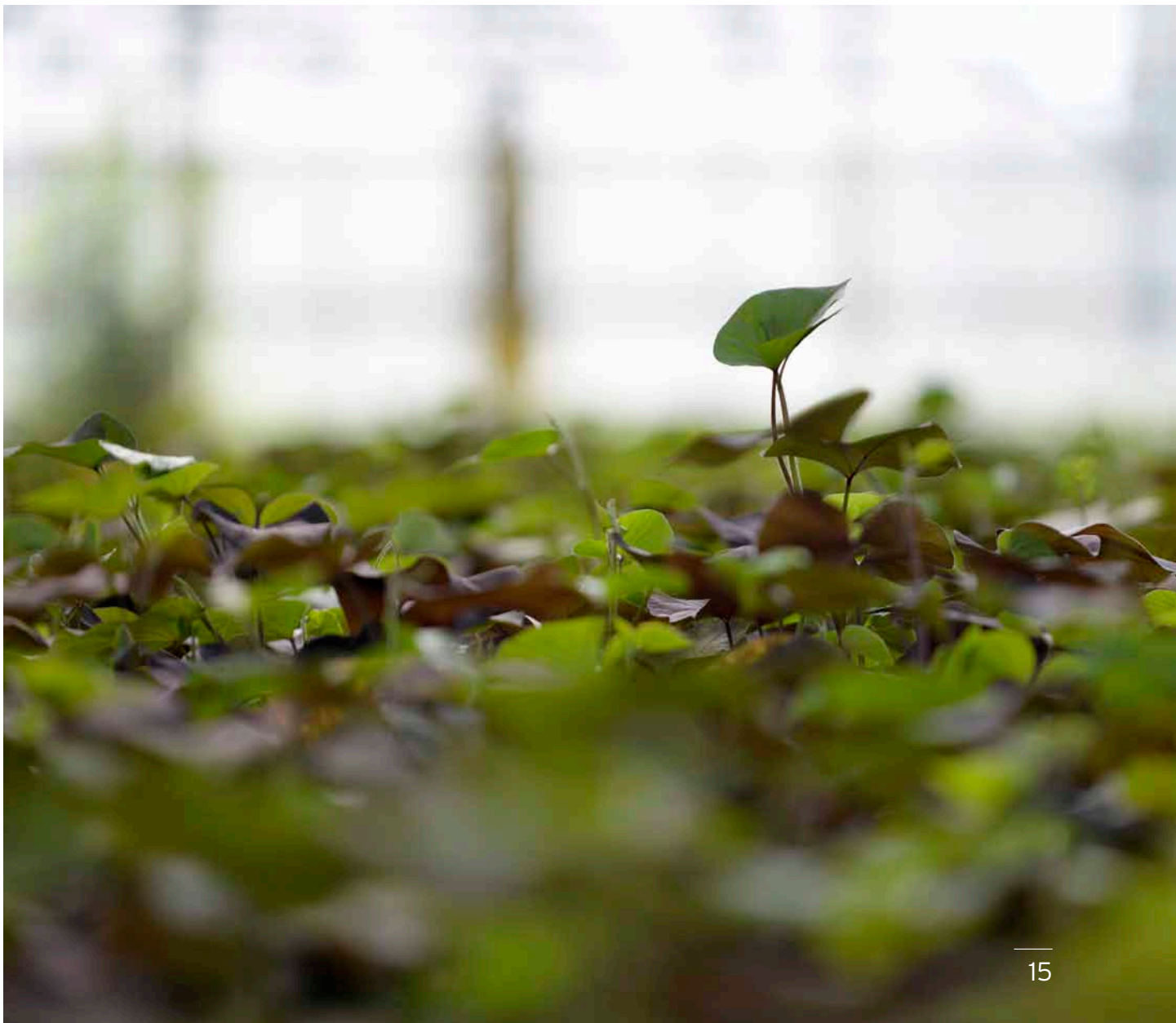
We focus on the development of our region and its attractiveness through the promotion and valuation our industrial, technological and scientific know-how.

doctorants, l'intégration des connaissances et des technologies issues de la recherche publique doit permettre aux entreprises industrielles l'émergence de projets innovants à fort potentiel, au bénéfice d'une croissance économique à haute valeur ajoutée.

Quel objectif poursuivez-vous avec cette convention ?

Nous souhaitons répondre à une attente forte en provenance de la société civile. Il est de notre ressort de favoriser autant que nous le pouvons des partenariats originaux et porteurs de créations de richesse, tels que celui que nous avons noué avec BASF.

En ligne de mire, nous avons bien sûr le développement de notre territoire et de son attractivité à travers la promotion et la valorisation de nos savoir-faire industriels, technologiques et scientifiques.



4. L'élan économique de BioProLor (« BIOactifs PROduits en LORraine »)

Bioprolor's economic dynamic

(« BIOactifs PROduits en LORraine »)

Le partenariat BASF-Conseil Régional de Lorraine s'inscrit dans ce dynamisme

Programme unique au monde, le consortium BioProLor traduit l'excellence française dans la découverte et la production de biomolécules. Dans un écosystème lorrain regroupant les meilleurs laboratoires de la région dans ce domaine, des TPE de haute technologie, des PME innovantes et des entreprises de dimension internationale, BioProLor constitue un exemple concret de partenariat recherche publique - entreprises privées allant jusqu'à des débouchés industriels répondant à des attentes du marché. **La première phase - BioProLor 1 (2010 - 2014) est une réussite.** En fédérant 13 entreprises et laboratoires lorrains, elle a d'ores et déjà permis la découverte de molécules d'intérêt destinées aux marchés pharmaceutiques (anti-cancer, anti-inflammatoire, anti-Alzheimer) et cosmétiques (actif à effet anti-âge) à travers l'utilisation et la mise en production de **200 espèces végétales en Lorraine.**

Des succès et des perspectives

L'une des molécules issue de ces activités est actuellement produite en Lorraine et incorporée comme actif star dans la nouvelle gamme anti-âge d'un géant français de la cosmétique sélective. **Le surcroît d'activité généré par le projet a d'ores et déjà créé plus de 40 emplois en CDI dans les entreprises de BioProLor.**

En continuant à s'appuyer sur la valorisation du végétal, BioProLor 2 (2015-2017) s'ouvre à de nouveaux partenaires. Il vise à développer notamment des biomolécules au service de l'agriculture et plus particulièrement dans le domaine de la protection des plantes (biopesticides). Les solutions ainsi apportées permettront de concilier les

The BASF-Regional Council of Lorraine partnership is part of this dynamism

The BioProLor consortium is a unique programme in the world and reveals French excellence in the discovery and production of biomolecules. In the context of the Lorraine ecosystem with the best laboratories in the region in that field, high technology micro-businesses, innovative SMEs and international companies, BioProLor is a concrete example of partnership between public research and private companies - which may lead up to industrial outlets to meet the market demand. **The first phase - BioProLor 1 (2010-2014) is a success.** By federating 13 companies and laboratories in Lorraine, it has already enabled the discovery of interesting molecules intended for pharmaceutical markets (anti-cancer, anti-inflammatory, anti-Alzheimer's) and cosmetic markets (anti-ageing active ingredient) through the use and production of **200 plant species in Lorraine.**

Successes and prospects

One of the molecules detected through these activities is currently produced in Lorraine and incorporated as active star ingredient in the new anti-ageing range of a French giant in selective cosmetics. **The extra activity generated by the project has already created over 40 permanent jobs in Bioprolor's companies.**

By continuing to rely on the use of plants, BioProLor 2 (2015-2017) is opening up to new partners. It aims in particular at developing biomolecules for agriculture and more specifically for plant protection (biopesticides). The solutions found will help reconcile objectives in terms of farming profitability and in terms of respect for environment. It is a key issue: the farming world is waiting

objectifs en termes de rentabilité économique des exploitations et de respect de l'environnement. C'est un sujet clé alors que le monde agricole est en attente d'innovations et de solutions nouvelles pour protéger ses cultures et préserver sa compétitivité.

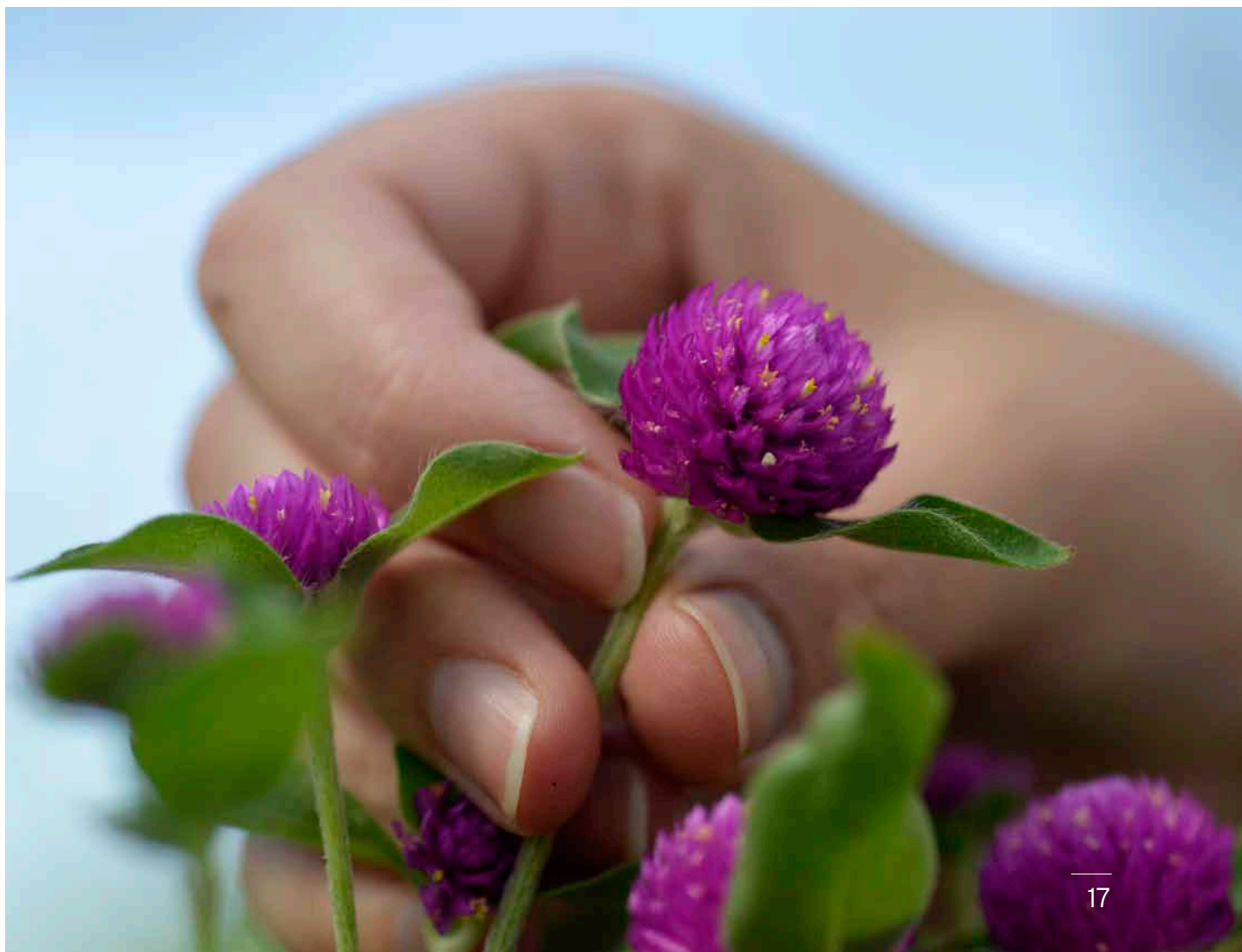
L'investissement financier du Conseil Régional de Lorraine dans le projet BioProLor 1 s'est élevé à 3,2 M€. Il traduit l'importance stratégique que la Région accorde au développement de la chimie du végétal sur son territoire, dans une perspective de développement industriel.

Au travers de la démarche BioProLor, le Conseil Régional de Lorraine vise à structurer et à développer à long terme le territoire lorrain. Le consortium s'inscrit dans les 34 plans industriels initiés par le gouvernement en 2013 dont celui de la « Chimie Verte » et celui des « produits innovants pour une Alimentation sûre, saine et durable ». Le Pacte Lorraine au travers du Contrat particulier Etat-Lorraine (2014-2016) prolonge cette initiative et cherche tout en développant les démarches innovantes d'attractivité et d'aménagement des territoires, à développer la recherche de biomolécules en tant que filière d'avenir.

for innovation and new solutions to protect crops and preserve its competitiveness.

The regional Council of Lorraine's financial investment in the Bioprolor 1 project reached a total of 3,2 m€. It reflects the strategic importance the Region gives to the development of plant-based chemistry on its territory, from an industrial development perspective.

With the BioProlor approach, the Regional Council of Lorraine aims at giving a long-term structure and development to the territory of Lorraine. The consortium is part of the 34 industrial plans initiated by the Government in 2013, including the "Green Chemistry" plan and the "Innovative products for safe, healthy and sustainable food" plan. With the Contractual Programme between the State and the Lorraine Region (2014-2016), the Lorraine Pact extends this initiative and, whilst pursuing innovative action for attractiveness and territory development, attempts to develop research on biomolecules as the industry of the future.



Les premiers résultats de BioProLor

- pharmaceutiques : des avancées significatives dans l'extraction d'actifs naturels à propriétés antiprolifératives (anti-cancer) et neuro-protectrices (anti-Alzheimer) et également anti-inflammatoires (issus de résultats académiques avec l'Université de Lorraine et l'Inserm).
- cosmétiques : actif à effet anti-âge. L'une des molécules est actuellement produite en Lorraine et incorporée comme actif star dans la nouvelle gamme anti-âge d'un acteur incontournable français de la cosmétique.
- 200 espèces végétales utilisées et mises en production en Lorraine
- 13 entreprises et laboratoires fédérés en 2010-2014, l'engagement de BASF, leader mondial de la chimie
- 40 emplois créés et des recrutements de docteurs, techniciens et ingénieurs
- de nouveaux partenaires publics et privés de la Grande Région (négociations avancées et des partenariats déjà conclus) : Rhénanie Palatinat (BASF-Ludwigshafen), Sarre (Université de la Sarre, Pharmbiotec, Helmholtz Zentrum), Grand-Duché du Luxembourg (Centre de Recherche Publique Gabriel Lippmann, Theracule, Centre National de Santé Wallonie). (Straticell), Bourgogne (NVH Medicinal).
- la coopération franco-allemande renforcée en Lorraine.

BioProlor's first results

- In drug discovery (pharmaceutical compounds) : significant progress in the extraction of natural active ingredients with antiproliferative properties (anticancer), neuroprotective properties (anti-Alzheimer's) and also anti-inflammatory properties (resulting from academic research with the University of Lorraine and Inserm).
- In cosmetics: anti-ageing active ingredient. One of the molecules detected is currently produced in Lorraine and incorporated as active star ingredient in the new anti-ageing range of a French key player in cosmetics.
- 200 plant species used and put into production in Lorraine.
- 13 companies and laboratories federated in 2010-2013, BASF's commitment as the world's leading chemical company.
- 40 jobs created, recruitment of doctors, technicians and engineers.
- New public and private partnerships in the Grand Region (with advanced negotiations for some and signed partnerships for others: Rhineland Palatinate (BASF-Ludwigshafen), Saarland (University of Saarland, Pharmbiotec, Helmholtz Zentrum Grand Duchy of Luxembourg (Gabriel Lippmann Public Research Centre, Theracule, Wallonia National Health Centre). (Straticell), Burgundy (NVH Medicinal).
- A reinforced Franco-German cooperation in Lorraine.

5. Vers de nouvelles avancées en matière de cosmétiques et de biopesticides

Towards new progress in cosmetics and biopesticides

La convention signée le 28 mai 2015 entre BASF et le Conseil Régional de Lorraine énonce 4 engagements clés :

Engagement 1

Œuvrer à de nouvelles percées dans le domaine des cosmétiques et des biopesticides avec les partenaires du consortium BioProLor.

- Conforter le partenariat avec BioProLor phase 2 pour identifier au moins une biomolécule innovante candidate pour la commercialisation en cosmétique,
- Mettre en application, dès sa signature, la nouvelle convention de partenariat pour tester et identifier des biopesticides candidats,
- Apporter aux partenaires du consortium BioProLor phase 2 sa connaissance des marchés de l'agriculture et de la cosmétique.

Engagement 2

Appuyer toute démarche susceptible d'établir un peu plus la Bioengineering Valley comme exemple concret de coopération franco-allemande.

- Étudier et intensifier tout partenariat possible avec BioProLor phase 2 au travers de la « Bioengineering Valley »,
- Soutenir cette initiative comme une contribution concrète à la coopération franco-allemande.

The Convention signed on May 28th 2015 between BASF and the Regional Council states 4 key commitments:

Commitment 1:

Work on new breakthroughs in cosmetics and biopesticides with the partners within the BioProLor consortium.

- Strengthen the partnership with BioProLor phase 2 to identify at least one innovative biomolecule suitable to be a candidate for commercialization in cosmetics.
- As soon as it is signed, apply the new partnership convention to test and identify candidate biopesticides.
- Share its knowledge on agricultural and cosmetic markets with the partners within BioProLor phase 2.

Commitment 2:

Support all initiative likely to continue establishing the Bioengineering Valley as a concrete example of Franco-German cooperation.

- Study and intensify all possible partnership with BioProLor phase 2 through the « Bioengineering Valley ».
- Support this initiative as a concrete contribution to the Franco-German cooperation.

Engagement 3

Considérer systématiquement les opportunités en matière de recherche situées en France, et plus précisément en Lorraine.

- Considérer systématiquement les opportunités offertes par la France dans sa recherche de partenaires pour la R&D de biomolécules d'intérêt,
- Étudier dans ses business cases systématiquement l'option " implantation Lorraine " pour un pôle de recherche public-privé sur les biomolécules et pour la production de principes actifs permettant ainsi de générer des emplois et de pérenniser la présence de BASF en Lorraine.

Engagement 4

Avancer avec la Région, dans le suivi du partenariat et l'échange sur les orientations stratégiques de BASF

- Participer à un comité de suivi,
- Échanger, chaque année, sur les orientations stratégiques de la Région et les centres d'intérêts de BASF en termes de technologie, formation...

Commitment 3:

Systematically consider research opportunities in France, and more specifically in Lorraine.

- Systematically consider opportunities offered in France in the research of partners for R&D in biomolecules of interest
- In its business cases, systematically study the "in Lorraine" option to establish a pole of public-private research on biomolecules and for the production of active principles, in order to generate employment and to ensure BASF's presence in Lorraine.

Commitment 4:

Make progress with the Region, in the follow up of the partnership and discussion about BASF's strategic orientations.

- Participate in a follow-up committee.
- Every year, discuss the Region's strategic orientations and BASF's centres of technological interests, in terms of technology, training...

6. Le point de vue de François Houllier, PDG de l'INRA

François Houllier's point of view, CEO of INRA

Quelle est la stratégie de l'INRA pour le développement du biocontrôle en France ?

L'INRA a pris l'initiative de fédérer partenaires académiques et professionnels au sein d'un consortium public-privé de recherche, recherche-développement et innovation sur le biocontrôle. Ce consortium, en cours de constitution, porterait naturellement sur les solutions de biocontrôle, mais aussi sur leur insertion dans les systèmes de culture, le conseil aux agriculteurs en ce domaine ou encore les politiques publiques réglementaires ou incitatives.

L'INRA est un acteur historique de la recherche sur le biocontrôle dans le cadre de travaux variés portant sur la bactériation (Dijon, Lyon, Rennes), la mycorrhization et la bioprotection (Nancy, Dijon), les éliciteurs (Dijon) ou encore l'utilisation des auxiliaires de culture (Sophia Antipolis). Ces recherches sont désormais animés au sein du réseau EMBA (pour Ecological Management of Bioaggressors in Agroecosystems ; en Français, Gestion Ecologique des Bio-agresseurs dans les Agroécosystèmes).

De quelle manière les solutions phyto-pharmaceutiques et les biomolécules se complètent-elles ?

Les molécules naturelles sont une source importante de découverte de nouveaux composés actifs, témoignant de la complémentarité entre nature et chimie. A titre d'exemples, en matière de protection des cultures, certaines matières actives majeures telles que les strobilurines ou les pyréthrinoides ont d'abord été découvertes dans des extraits naturels d'organismes vivants comme les champignons ou les pyrèthres / chrysanthèmes.

Au niveau des pratiques et des systèmes agricoles, les solutions de biocontrôle permettent d'augmenter la palette des solutions à disposition des agriculteurs pour assurer la protection de leurs cultures. Elles mettent en jeu de nouveaux modes d'action qui permettent d'offrir des alternatives aux produits phytosanitaires, notamment dans le cas des cultures pour lesquelles la gamme des



François Houllier, PDG de l'INRA

©D.R.

What is INRA's strategy concerning the development of biocontrol in France?

INRA took the initiative of federating academic and professional partners within a public-private consortium in research, research-development and biocontrol innovation. This consortium, which is in the process of being set up, would naturally focus on biocontrol solutions, but also on their integration in cropping systems, on advice to farmers in this sector or on incentive or regulation public policies.

INRA is a historical actor in research in biocontrol within the framework of various works on bacterization (Dijon, Lyon, Rennes), mycorrhizal treatment and bioprotection (Nancy, Dijon), elicitors or the use of crop auxiliaries (Sophia Antipolis). This research is now led by the EMBA network (Ecological Management of Bioaggressors in Agroecosystems).

How complementary are phytopharmaceutical solutions and biomolecules?

Natural molecules are an important source of discovery of new active compounds, and this

solutions est aujourd'hui très restreinte (retrait de molécules, restrictions d'usages, etc.). Dans cette perspective, les besoins prioritaires de nouvelles solutions concernent sans doute les grandes cultures et la vigne. Deux segments doivent être privilégiés, les bio-fongicides et les bio-herbicides.

Le haut niveau d'efficacité des solutions actuelles n'est-il pas un frein pour l'adoption de solutions issues du biocontrôle pour les agriculteurs ?

La protection des cultures par la chimie est incontestablement efficace, et cette efficacité est donc un frein important à la mise au point et à l'adoption de solutions alternatives, y compris des solutions de biocontrôle. Les pesticides de synthèse ont néanmoins des inconvénients sur le plan environnemental et sur celui de la santé, inconvénients qu'il convient de réduire au maximum. Telle est l'ambition, en France, du plan Ecophyto actuellement en cours de restructuration et auquel l'Inra participe activement. Il s'agit de maintenir la compétitivité des exploitations et des filières agricoles en assurant un niveau de protection des cultures équivalent à celui des pesticides via le développement de solutions alternatives permettant de limiter les effets négatifs des produits phytosanitaires sur l'environnement et la santé. Il n'existe pas une solution alternative miracle, mais de nombreuses solutions aux effets partiels qu'il convient de combiner dans une perspective cumulative. Et parmi ces solutions, il y a les stratégies de biocontrôle. Lever les freins à leur utilisation requiert un effort coordonné des acteurs de la recherche et de la recherche-développement, des mondes de la formation et du conseil, des industriels et des agriculteurs. Cela requiert aussi des politiques publiques adaptées, i.e., suffisamment incitatives pour amener les industriels à développer des produits de biocontrôle et les agriculteurs à les adopter.

testifies to complementarity between nature and chemistry. For example, as regards protection of crops, some major active materials such as strobilurins or pyrethrinoids were first discovered in natural extracts of living organisms such as mushrooms or pyrethrum / chrysanthemum.

At the level of agricultural practices and systems, biocontrol solutions enable to increase the range of solutions at the farmers' disposal to ensure protection of their crops. They put at stake new modes of action which offer an alternative to phytosanitary products, in particular in case of types of crop which only have a limited selection of solutions (removed molecules, restriction on use, etc.). In this regard, priority needs of new solutions concern big crops and vines. Two segments must be favoured: biofungicides and bioherbicides.

Isn't the high level of efficiency of present solutions an obstacle to the adoption of biocontrol solutions for farmers?

The protection of crops via chemical solutions is without any doubt efficient, and this efficiency is thus an important obstacle to the development and adoption of alternative solutions, including biocontrol solutions. But synthetic pesticides do have drawbacks which one must reduce to a minimum. In France, this is the ambition of the Ecophyto plan which is undergoing restructuring, and to which INRA is actively contributing. The idea is to maintain competitiveness of the farming business and the agricultural industry, whilst ensuring a level of crop protection equivalent to that of pesticides via the development of alternative solutions limiting negative effects of phytosanitary products on the environment and health. There is no miracle alternative solution: there are many solutions with partial effects that you must combine in a cumulative perspective. And amongst these solutions, you have biocontrol strategies. Lifting barriers to the use of these solutions requires coordinated efforts from actors in research and research-development, from the training and consultants' worlds, from industrials and farmers. It also requires appropriate public policies, i.e. sufficient incentives to bring industrials to develop biocontrol products and farmers to adopting them.





La Région
Lorraine



ciime
Anticiper Assembler Accélérer



Contact presse :
Press contact:

Agence Droit Devant
Bertrand Leblanc-Barbedienne
barbedienne@droitdevant.fr
Tel. +33 (0)1 39 53 53 33

Un partenariat au cœur de la Bioengineering Valley

Avec 1157% de croissance, la société PAT enregistre la deuxième plus forte croissance de chiffre d'affaires sur les 5 dernières années dans le Grand Est (Champagne-Ardenne, Lorraine, Alsace, Franche-Comté) et **remporte le prix « EnterNext 2014 »** décerné par le cabinet Deloitte.

The PAT company registers the second strongest growth rate (+1157%) in the last 5 years in the « Grand Est » region (Champagne-Ardenne, Lorraine, Alsace, Franche-Comté) and has **won the « 2014 EnterNext »** awarded by Deloitte.



Plant Advanced Technologies