

**SESSION / SESSION / SITZUNG 4:  
BREEDING AND SOIL-BORNE DISEASES –  
SÉLECTION ET MALADIES TRANSMISES DU SOL –  
ZÜCHTUNG UND BODENBÜRTIGE KRANKHEITEN**

CHRISTIAN HUYGHE<sup>1</sup>, MARC RICHARD-MOLARD<sup>2</sup>, BRUNO F. DESPREZ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institut National de la Recherche Agronomique, 147, Rue de l'Université, F – 75338 Paris

<sup>2</sup>Institut Technique de la Betterave (ITB), 45 rue de Naples, F – 75008 Paris

<sup>3</sup>Florimond Desprez Veuve & Fils SAS, BP41, 3 Rue Florimond Desprez,  
F – 59242 Cappelle-en-Pévèle

**FRENCH RESEARCH INITIATIVE FOR A SUSTAINABLE BEET IMPROVE-  
MENT: INNOVATIVE BREEDING STRATEGIES BASED ON ALLELIC  
VARIATION MINING, AND NOVEL GENOMIC AND PHENOMIC TOOLS**

**Innover pour une filière française durable : Réinvestir la diversité allélique de la  
betterave par le développement de nouveaux outils-omics et de nouvelles  
stratégies de sélection / Französische Forschungsinitiative für nachhaltigen  
Züchtungsfortschritt: Innovative Züchtungsstrategien unter Nutzbarmachung  
von Allelvariationen und neuen genomischen und phenomischen Werkzeugen**

**ABSTRACT**

In 2010, the sugar world production was rising up to 153 million t, 22% of which coming from sugar beet. Since Napoleon, the French sugar beet industry has grown to become the first one in the world, producing on 400,000 ha, 4 million t of white sugar, 3 million hectoliters of potable alcohol and 6 million hl of ethanol. Yielding actually 13.1 t/ha of white sugar, sugar beet improvement is keeping a constant 2% year rate of sugar yield increase. Within the next decade, due to bio-ethanol and world population increase, sugar demand will most probably grow. Major exporters will not be able to fulfill this demand, and EU and France especially should contribute enhancing competitiveness. Genetic improvement then appears to the French sector to be the key lever to meet future global challenges for a high-quality, safety and sustainable agriculture. Thus, the aim of the AKER project (8 years, 11 partners from public and private sectors) is to double the rate of sugar yield gain per ha, from 2 to 4%/year and to create new higher yielding varieties and with a better fitness (to biotic and abiotic stresses). The AKER project gathers all the French sugar industry partners including growers and factories, represented by ITB (French Technical Institute for Beet), the French breeder Florimond Desprez which is a leader as sugar beet breeding company, and public research laboratories and training institute worldwide recognized for their competences and expertise in genetics, genomics, bioinformatics, seed and beet phenotyping or imagery analysis.

---

## **INNOVER POUR UNE FILIERE FRANÇAISE DURABLE : REINVESTIR LA DIVERSITE ALLELIQUE DE LA BETTERAVE PAR LE DEVELOPPEMENT DE NOUVEAUX OUTILS-OMICS ET DE NOUVELLES STRATEGIES DE SELECTION**

### **RÉSUMÉ**

En 2010, la production mondiale de sucre atteignait 153 millions t, 22% provenant de la betterave à sucre. Depuis Napoléon la filière betterave à sucre n'a cessé de croître pour devenir la première au monde avec 400.000 ha, 4 millions de t de sucre blanc, 3 millions d'hl d'alcool de bouche et 6 millions d'hl d'éthanol. Atteignant 13,1 t/ha de sucre blanc, la filière betteravière a conservé un progrès constant de production de sucre blanc par ha de 2% par an. La demande en sucre dans les dix ans à venir risque encore d'augmenter, due à l'accroissement du marché bioéthanol et de la population mondiale. Les exportateurs principaux ne seront pas capables de répondre pleinement à cette demande, et plus particulièrement l'Europe et la France devront être contributeurs par l'accroissement de leur compétitivité. L'amélioration génétique est ainsi apparue à la filière française comme un des leviers clés pour atteindre ces objectifs avec une agriculture de haute qualité, sécurisée et durable. Ainsi, l'objectif du programme AKER (8 ans, 11 partenaires des secteurs publics et privés) est de doubler le taux de progrès par ha et par an, de 2 à 4%, en créant de nouvelles variétés plus productives et ayant une meilleure capacité d'adaptation (aux stress biotiques et abiotiques). Le programme AKER implique toute la filière betterave à sucre française, incluant les planteurs et les fabricants de sucre, représentés par l'ITB (Institut Technique de la Betterave), le sélectionneur français Florimond Desprez leader en sélection de betterave sucrière, et des laboratoires de recherche publics et des organismes de formation (Universités - Grandes Ecoles) reconnus mondialement pour leurs compétences et expertises en génétique, génomique, bioinformatique, semences et tout phénotypage ou analyses d'images betterave.

---

## **INNOVATIONEN FÜR NACHHALTIGE FRANZÖSISCH ZUCKERRÜBEN-INDUSTRIE: THESAURIERUNG DER ALLEL-VIELFALT DER RÜBEN DURCH DIE ENTWICKLUNG NEUER INSTRUMENTE UND NEUER-OMICS AUSWAHLSTRATEGIEN**

### **KURZFASSUNG**

Im Jahr 2010 erreichte die Weltzuckererzeugung 153 Mio. t, 22 % aus Zuckerrüben. Seit der Zeit Napoleons hat sich die französische Zuckerrübenindustrie stark entwickelt und nimmt weltweit den ersten Platz ein. Auf 400.000 ha werden 4 Mio. t Weißzucker, 3 Mio. hl Trinkalkohol und 6 Mio. hl Ethanol produziert. Mit Erträgen von aktuell 13,1 t/ha Weißzucker liegt der Zuchtfortschritt bei einer konstanten jährlichen Steigerung von 2 % des Zuckerertrags. Innerhalb der nächsten zehn Jahre wird aufgrund der Verwendung von Bio-Ethanol und der zunehmenden Weltbevölkerung die Nachfrage nach Zucker voraussichtlich steigen. Wichtige Exporteure werden nicht in der Lage sein, diese Nachfrage zu befriedigen. Die EU und speziell Frankreich sollten daher zu einer Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit beitragen. Genetische Verbesserungen erscheinen dem französischen Sektor der Schlüsselfaktor zu sein, um den zukünftigen globalen Herausforderungen nach einer hochqualitativen, sicheren und nachhaltigen Landwirtschaft gerecht zu werden. Ziel des Projekts AKER (8 Jahre, 11 Partner aus dem öffentlichen und privaten Sektor) ist es daher,

die Rate des Zuckerertragszuwachses pro ha und Jahr von 2 auf 4 % zu verdoppeln und neue, ertragreichere Sorten mit einer besseren Fitness gegenüber biotischen und abiotischen Stressfaktoren zu züchten. Das Projekt AKER schließt alle französischen Partner im Zuckerrübensektor ein, darunter Anbauer und Zuckerfabriken, repräsentiert durch das ITB (Französisches Techn. Institut für Zuckerrüben), das führende französische Zuckerrübenzüchtungsunternehmen Florimond Desprez, sowie öffentlich finanzierte Forschungslabors und Ausbildungsinstitute, die weltweit für ihre Kompetenz und ihr Know-how in Genetik, Genomik, Bioinformatik, der Saatgut- und Rüben-Phänotypisierung und Bildanalyse anerkannt sind.

---