



IMPEDING NEOFORMED
CONSTITUANTS ACCUMULATION
TO REDUCE THEIR HEALTH EFFECTS

COORDINATION

ACTIA : Christophe Cotillon

COORDINATION SCIENTIFIQUE

Inès Birlouez-Aragon (AgroParisTech, Spectralys Innovation)

PARTICIPANTS

5 associations nationales d'industries alimentaires
12 PME . 3 centres techniques . 6 centres de recherche

ALLEMAGNE (DFA) . **BELGIQUE** (ARGONIX) . **ESPAGNE** (CSIC-IF, FIAB, IRSA, MEDINA, PSJ)
FRANCE (ACTIA, AGROPARISTECH, ANIA, CAUVIN, CTCPA, IFBM, ITERG, LASALLE BEAUVAIS,
LEBON, MONTAIGU, SAIREM, UCLV, VITA) . **ITALIE** (FS, JOGIAFRA, MPM, PTECH, TRANCI, UNINA)
PORTUGAL (FIPA) . **RÉPUBLIQUE TCHÈQUE** (FFDI, RUDOLF) . **SLOVAQUIE** (BAGETA, SMUIPCM)

DURÉE

2006-2009

LE PROJET EUROPÉEN ICARE A POUR AMBITION L'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ SANITAIRE DES ALIMENTS TRANSFORMÉS.

LA PRIORITÉ A ÉTÉ DONNÉE AUX CONTAMINANTS NÉOFORMÉS, GÉNÉRÉS AU COURS DES OPÉRATIONS THERMIQUES PAR RÉACTION ENTRE LES COMPOSANTS NATURELS DE L'ALIMENT.

Trois objectifs majeurs

- 1 ÉVALUER **L'IMPACT GLOBAL SUR LA SANTÉ** DE LA CONSOMMATION D'ALIMENT CUIITS À HAUTE TEMPÉRATURE ET À TENEUR ÉLEVÉE EN CONTAMINANTS NÉOFORMÉS, EN COMPARAISON AVEC DES ALIMENTS CUIITS À BASSE TEMPÉRATURE.
- 2 QUANTIFIER LES CINÉTIQUES RÉACTIONNELLES ET IDENTIFIER LES FACTEURS DE FORMULATION ET DE PROCÉDÉ QUI FAVORISENT, OU ACCÉLÈRENT, LA FORMATION DE CES CONTAMINANTS ; TOUT PARTICULIÈREMENT, ÉVALUER L'INTÉRÊT DE **TECHNOLOGIES ALTERNATIVES**, TELLES QUE MICRO-ONDES ET CHAUFFAGE OHMIQUE.
- 3 DÉVELOPPER UNE **MÉTHODE SPECTRALE RAPIDE** POUR PERMETTRE AUX INDUSTRIELS DE CONTRÔLER LA FORMATION DES CONTAMINANTS TOUT AU LONG DE LA CHAÎNE DE PRODUCTION.



ACTIA



1 Impact d'un régime contenant des contaminants néoformés

Une étude clinique a été réalisée auprès de 62 jeunes adultes en bonne santé, afin d'évaluer l'impact de l'ingestion de contaminants néoformés sur des biomarqueurs de danger de pathologies dégénératives. Dans cet objectif, deux régimes ont été comparés, parfaitement identiques sur le plan de la composition des repas, mais l'un utilisant des techniques sévères de cuisson, telles que fritures, grillades, rissolage, et l'autre n'adoptant que des cuissons vapeur. En conséquence, des différentiels de 2 à 50 fois dans la teneur des principaux contaminants néoformés, tels qu'acrylamide, furane, carboxyméthyllysine (CML) et hydrométhylfurfural (HMF), ont été observés. Les principaux résultats de cette étude (Birlouez-Aragon et al., Am. J. Clin. Nutr. 2010) révèlent une augmentation du stress oxydant, une diminution de la sensibilité de l'insuline de près de 20 %, une élévation du cholestérol et des triglycérides plasmatiques alors que les acides gras à longue chaîne sont réduits. Ces changements sont corrélés au taux plasmatique de carboxyméthyllysine, marqueur reconnu de la réaction de Maillard.

Une étude clinique sur nourrissons visait également à étudier l'effet possible de l'absorption de produits de Maillard présents dans les laits infantiles, suite au procédé de fabrication, par comparaison avec le lait maternel. Malgré la difficulté de comparer deux laits très différents de par leur composition générale, des différences analogues à celles observées chez les jeunes adultes, ont été mises en évidence entre bébés nourris au sein et aux laits infantiles, notamment une moins bonne sensibilité à l'insuline (Sebekova et al., Ann NY Acad Sci 2009).

Ces résultats totalement inédits méritent d'être confirmés par d'autres études. Ils supposent cependant que la réaction de Maillard soit mieux contrôlée dans les aliments et ramenée au niveau le plus faible possible, compte tenu des exigences de qualité sensorielle et sanitaire des aliments.

2 La formation de contaminants néoformés peut être limitée par l'application de technologies alternatives plus douces

Les études cinétiques sur des aliments modèles, de type pain grillé, biscuit sec, chips et lait infantile, confirment que **le traitement thermique est le premier facteur qui influence la formation des contaminants néoformés**. Le chauffage ohmique semble diminuer sensiblement la formation de produits de Maillard dans les formules infantiles, grâce à une montée beaucoup plus rapide en température, suivie d'un refroidissement efficace. Les micro-ondes diminuent significativement la formation d'acrylamide dans le malt torréfié, lorsqu'elles sont utilisées avant grillage pour sécher le malt. De même, un préséchage du pain avant toasting diminue le taux d'acrylamide et d'HMF dans le pain grillé.

3 Développement du capteur Fluoralys et création de l'entreprise Spectralys Innovation

Un capteur optique a été conçu pour permettre aux industriels de mesurer rapidement, et avec un coût très réduit, la teneur de leurs produits en contaminants néoformés.

Dénommé Fluoralys, ce capteur mesure instantanément et sans préparation préalable de l'échantillon, l'acrylamide et les autres contaminants néoformés présents dans les ingrédients et aliments, solides ou liquides. La **technologie innovante** se base sur la fluorescence naturelle qu'émet l'aliment lorsqu'il est excité avec de la lumière dans le domaine UV-visible. Cette émission de fluorescence, ou « signature spectrale », évolue avec la transformation de l'aliment et renseigne de manière fidèle et sensible sur les changements induits par l'application des procédés, notamment thermiques. Au travers de l'évolution de qualité du produit, c'est également l'impact du procédé qui est évalué. L'industriel peut alors déterminer les modifications à apporter à son procédé de fabrication pour se mettre en conformité avec les futures normes sanitaires relatives aux contaminants néoformés. Intérêt supplémentaire du capteur Fluoralys : la mesure des pertes en nutriments (par exemple en vitamines, en oméga 3), condition indispensable pour obtenir une allégation nutritionnelle ou de santé. D'autres critères de qualité, comme la coloration, la texture ou encore la fonctionnalité du produit, peuvent également être déterminés tout au long de la vie du produit.

La société Spectralys Innovation a été créée par le Dr Inès Birlouez, en vue d'améliorer encore cette technologie de rupture, développer les capteurs et les commercialiser. Spectralys Innovation a été lauréate, en 2009, du Concours national d'aide à la création d'entreprises et de technologies innovantes du ministère de la Recherche.