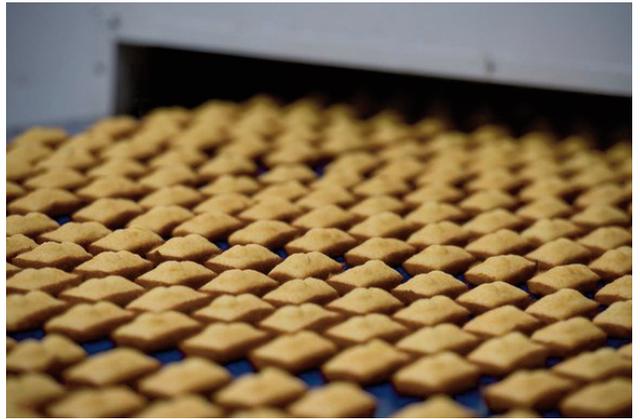




FEUILLE DE ROUTE TECHNOLOGIQUE DE LA FILIÈRE ALIMENTAIRE 2016-2020







ÉDITO

La compétitivité de la filière alimentaire française dépendra de sa capacité à mener des projets de recherche technologique, sur des sujets précompétitifs, avec une ambition de progrès, de performance et de diffusion à l'ensemble des acteurs.

Les acteurs de la filière alimentaire ont souhaité fournir un cadre pour élaborer un programme de travail de recherche technologique national et pour susciter l'émergence de projets de R&D et d'innovation ambitieux. Ces projets devront améliorer la compétitivité des filières agro-alimentaires, développer la performance industrielle, améliorer les conditions de travail, assurer la qualité et la sécurité des produits, préserver la culture et l'identité alimentaire française, améliorer l'information du consommateur, contribuer à la protection de l'environnement et prendre en compte les interactions entre l'industrie et l'agriculture.

La réalisation d'une feuille de route technologique a été actée par le Contrat de la filière alimentaire, signé le 19 juin 2013 entre l'État et les parties prenantes de la filière. Ce document, qui fait suite à un large travail de consultation et de synthèse par un groupe de travail ad hoc constitué parmi les membres de la plateforme de référence de l'innovation agroalimentaire, *Food For Life France*, constitue un premier programme de travail en recherche technologique à 3-4 ans.

Il se base sur les besoins exprimés par la filière et aura vocation à être partagé largement et mis à jour régulièrement. Ce travail s'inscrit également dans le cadre de la Nouvelle France industrielle et sa solution industrielle « Alimentation intelligente », dont les travaux sur les 8 défis prioritaires⁽¹⁾ pourront enrichir la feuille de route. Un futur programme de travail plus prospectif, à l'échelle de 10 ans, pourra être élaboré selon les besoins exprimés par la filière dans le cadre des travaux du Comité stratégique de la filière alimentaire et de la plate-forme technologique nationale *Food For Life France*.

Le document se compose en **4 défis**, qui sont encore subdivisés en thèmes et sous-thèmes :

- ➔ Défi 1
Améliorer la performance industrielle
- ➔ Défi 2
Assurer la qualité et la sécurité des aliments
- ➔ Défi 3
Perfectionner la durabilité des systèmes de production
- ➔ Défi 4
Accélérer la transformation numérique des entreprises alimentaires

(1) 1- Reconquérir la compétitivité des métiers de la viande / 2- Ouvrir le marché de l'alimentation fonctionnelle / 3- S'imposer dans les emballages du futur / 4- Prendre le leadership du froid durable / 5- Garantir la qualité et la sécurité des aliments et des boissons / 6- Les ferments et protéines / 7- L'intégration des outils numériques / 8- L'internationalisation de la solution industrielle

➔ Défi 1

AMÉLIORER LA PERFORMANCE INDUSTRIELLE

L'amélioration des conditions de travail

- Alléger la pénibilité du travail ; évaluation de la pénibilité, compte pénibilité
- Réduire les pathologies et les accidents du travail
- Développer la robotisation/cobotisation
- Améliorer l'ergonomie des postes de travail

Nettoyage et désinfection

- Étude des moyens de prévention des biofilms indésirables dont la « nettoyabilité/désinfection » des équipements (pouvoir de transfert entre l'équipement et le produit) et son optimisation dans des approches durables et performantes
- Conception hygiénique des équipements "ergonomie, nettoyabilité, désinfection"
- Formulation de détergents plus durables et plus performants pour prévenir les biofilms ou les détruire (via par exemple des enzymes)

Modélisation et marqueurs

- Modélisation des mécanismes réactionnels afin de construire des outils de prévision et d'aide à l'expertise (des qualités) qui anticipent les phénomènes et prennent en compte les technologies utilisées
- Définition et caractérisation des marqueurs de la qualité technologique à suivre et à optimiser

Automatisation et robotisation

- Développement de l'automatisation, la robotisation et la cobotisation de procédés dans les unités de production (productivité, diminution des troubles musculosquelettiques, capitalisation du savoir-faire) en prenant en compte les conséquences économiques, organisationnelles et sociales
- Les préhenseurs intelligents

Les capteurs

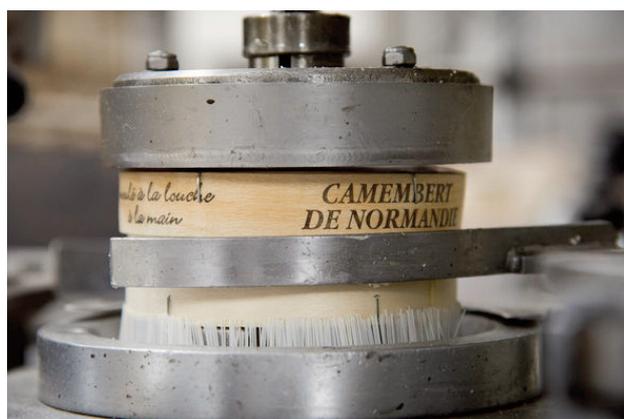
- Développement de capteurs en ligne et hors ligne, y compris de taille micro et nano, pour conduire des procédés, implanter des solutions automatisées ou robotisées, modéliser des contrôles et qualifier les matières et les produits ; méthodes d'analyses rapides

Gestion des performances industrielles

- Adapter, transposer et appliquer des méthodes de gestion des performances industrielles aux problématiques et contraintes des entreprises alimentaires (flexibilité, maintenance, délais, qualité...)

Performance des Très Petites Entreprises

- Technologies adaptées pour des produits locaux à petite échelle, économiquement viables





➔ Défi 2

ASSURER LA QUALITÉ ET LA SÉCURITÉ DES ALIMENTS

L'amélioration des qualités nutritionnelles des aliments

● Consolidation des tables de composition nutritionnelle des aliments ● Développement de méthodologies innovantes d'évaluation de la qualité nutritionnelle (qualification des aliments et de leurs impacts) préalables aux études cliniques avec l'identification de biomarqueurs validés ● Mise au point de méthodes d'analyse des nutriments permettant de caractériser et doser les molécules considérées, ainsi que les états moléculaires induisant leur biodisponibilité (effet matrice et spéciation des molécules) ●

L'alimentation fonctionnelle et sur mesure

● Amélioration de la formulation pour des populations spécifiques, alimentation fonctionnelle, compléments alimentaires, prévention de pathologies ● Enfants, personnes âgées, allergiques, sportifs, jeunes enfants, femmes enceintes et allaitantes, autres populations spécifiques. Problématiques de ces cibles : plaisir, satiété, diabète, obésité, ostéoporose, sarcopénie, lutte contre la dénutrition ● Nouveaux produits adaptés aux nouveaux modes de consommation ●

Problématiques des matières premières et de la transformation, l'ingénierie de la qualité et l'ingénierie inverse

● Optimisation de procédés en fonction de la caractérisation fine des matières premières ● Développer le lien et la collaboration avec l'amont agricole pour renforcer la qualité et la quantité des matières premières à des coûts maîtrisés. Matières premières agricoles : qualité et variabilité des matières premières agricoles (physico-chimiques, microbiologiques) et incidence sur les itinéraires

technologiques industrielles ● Lutter contre le développement des mycotoxines ● Praticité des denrées et des produits intermédiaires : mise au point d'aliments plus "pratiques" en prenant en compte l'ergonomie des emballages dans un contexte de durabilité ● Produits bio transformés: maîtrise du développement et industrialisation des produits bio transformés en fonction des cahiers des charges matières premières et formulation/transformation ● Impact des technologies sur la qualité nutritionnelle et sanitaire des aliments ● Qualité organoleptique : caractéristiques physico-chimiques des matières premières et des aliments ● Micro-organismes pathogènes et d'altération (bactéries, moisissures, virus) ainsi que parasites : connaissance du comportement des micro-organismes selon les produits alimentaires (croissance, survie, destruction, transmission) et compréhension et maîtrise des pressions de sélection à l'origine de l'adaptation ● Identification des molécules chimiques d'intérêt dans le cadre de l'analyse des risques pour les matériaux au contact et mise au point de substituts le cas échéant ● Optimisation des procédés de conservation dans le cadre d'une conception raisonnée des procédés et des processus tout en prenant en compte les effets de la matrice alimentaire, ainsi que l'incidence des écosystèmes dans la prévention des contaminations (compétition de flores, bactériocines etc...) ● Confinement des installations des IAA pour prévenir la présence fortuite et la contamination croisée (dont allergènes, contaminations, inter-espèces etc...) ● Développement de méthodes de référence pour la prévention des fraudes : mise en évidence et la quantification d'espèces exogènes / suivi et contrôle de marqueurs discriminants permettant de caractériser un produit sous signe de qualité (origine, conformité, matière première, flores, influence technologique, AOC, label, typicité, produits du terroir et de montagne, produits biologiques,...)

➔ Défi 3

PERFECTIONNER LA DURABILITÉ DES SYSTÈMES DE PRODUCTION

Équité sociale et insertion

- Accessibilité de l'alimentation pour tous intégrant à la fois la quantité produite, la qualité nutritionnelle et le prix d'accès ●

Économie circulaire, prévention et valorisation des déchets, réduction des pertes et du gaspillage

- Recyclage, prévention des déchets à tous les stades de la filière : utilisation de nouveaux outils de tri ; innovation pour la gestion des déchets organiques ● Dans un contexte de développement de la bioéconomie, développement de nouveaux outils technologiques pour la valorisation des coproduits ● Matières premières éco-compatibles et adaptation des procédés ● Renforcer l'éco-efficacité des procédés ● Réduction des pertes et la lutte contre le gaspillage alimentaire : travaux pour la prévention du gaspillage et des pertes afin de minimiser l'impact environnemental des déchets et des produits non-conformes ou périmés et la promotion du recyclage des déchets, du champ à l'assiette ●

Procédés sobres

- Procédés sobres et économiques ; conception d'usine sobre qui tient compte des changements climatiques à venir ; Le développement de procédés, produits ou services éco-conçus ; Procédés sobres en énergie ● Développement d'emballages biosourcés ●



Équilibres qualité – Environnement

- Développement de méthodes et outils d'évaluation des impacts des pratiques et des changements à l'œuvre sur les systèmes alimentaires avec une approche de compromis bénéfice-risque de filières de production ● Évaluation de la cohérence entre les qualités alimentaires et environnementales des produits ●

Développement des territoires par la transformation alimentaire

- La localisation des activités alimentaires et leur impact environnemental (production/transformation/distribution). Circuits courts ● Technologies adaptées pour les produits locaux ●

Nouvelles sources de protéines

- Végétales, marines, insectes ●

Développement de nouvelles technologies au service de la chaîne du froid

- Développement de technologies innovantes de production de froid plus écologiques ●



➔ Défi 4

ACCÉLÉRER LA TRANSFORMATION NUMÉRIQUE DES ENTREPRISES ALIMENTAIRES

Utilisation du numérique pour étudier le comportement du consommateur

● Analyse des déterminants du comportement et du positionnement : forme des produits, marketing, formulation, aspects réglementaires, distribution ●

Création de nouveaux modes de distribution et d'outils et de services pour le consommateur connecté

● Outils connectés, outils d'aide à la décision, information dématérialisée, services autour des produits ● Développement de nouveaux modes de marketing, commercialisation, de distribution et de livraison ● Solutions de paiements connectés dans les filières agroalimentaires ●

Le numérique au service du développement durable et des entreprises

● Le réfrigérateur intelligent ● Mieux tracer les produits et suivre la chaîne logistique ● Déploiement des technologies d'information et de communication dans les entreprises alimentaires pour développer notamment de nouvelles formes de communication (plateformes web, réseaux sociaux...) ● Élaboration de logiciels avancés et implantation en entreprise ● Le numérique et la gestion de la qualité ●

