

Recherche de solutions technologiques de substitution à l'utilisation d'ingrédients allergènes

Pour répondre à la réglementation, les fabricants de produits de charcuterie doivent, soit éliminer, soit substituer les ingrédients allergènes quand cela est possible. Les ingrédients allergènes les plus régulièrement utilisés en charcuterie ont été identifiés par une enquête auprès des fournisseurs d'ingrédients et des fabricants. Et une liste d'ingrédients de substitution, sans dimension allergène, a été établie. La deuxième partie de l'étude a permis de déterminer la fonctionnalité de ces systèmes, suivant la fonction technologique qui leur est attribuée, dans le jambon cuit, les saucisses à pâte fine, les saucisses sèches et les pâtés de campagne. Les ingrédients sont comparés sur la base de cette fonctionnalité technologique principale et leur effet sur deux autres caractéristiques fonctionnelles est également indiqué.

Cette première partie concerne la **substitution d'ingrédients mis en œuvre dans le jambon cuit et le saucisson sec** (dextrose de blé et lactose) et dans les saucisses à pâte fine (caséinate de sodium et gluten de blé).

Substitution du dextrose de blé

Le **dextrose de blé (DB)** est l'ingrédient allergène de référence dans deux types de produits : le **jambon cuit pour son pouvoir réducteur** (développement de la couleur issue de la réaction du nitrite avec la myoglobine), et la **saucisse sèche pour son pouvoir acidifiant**. Pour ces deux fonctionnalités, les ingrédients de substitution sont le **dextrose de maïs (DM)** et le **sirop de glucose de maïs (SGM)**.

Le **jambon cuit** est un modèle préparé à partir de muscles de jambon hachés à 20 mm, additionnés de 10 % de saumure (eau, sel nitrité), pour une teneur en sel avant cuisson de 18 g/kg. La cuisson par paliers permet d'atteindre une température de 67°C à cœur. Pour étudier le pouvoir réducteur des ingrédients, on prend en compte le développement de la couleur des produits, caractérisé par l'indice de teinte rouge : H^* est calculé à l'aide des coordonnées chromatiques a^* (indice de rouge) et b^* (indice de jaune), mesurés par un spectrophotomètre MINOLTA. **Plus la teinte rouge est forte, plus H^* est élevé.**

Les valeurs d'indice de teinte rouge sont très proches les unes des autres et augmentent avec la teneur en ingrédient (Figure 1).

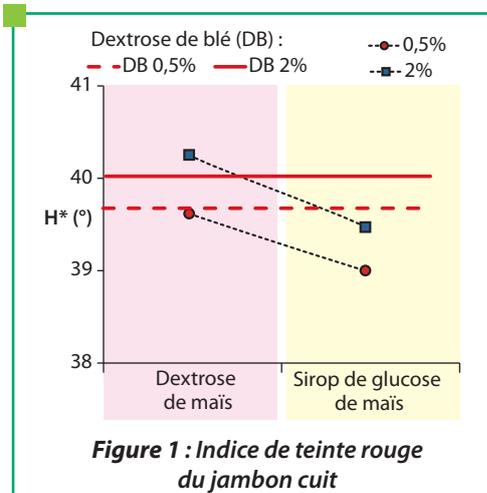


Figure 1 : Indice de teinte rouge du jambon cuit

Même si le sirop de glucose de maïs semble donner des **teintes rouges plus faibles** aux deux teneurs, il n'apparaît **pas de différence significative entre les séries.**

D'autre part, les **rendements technologiques** sont également très **comparables** d'une série à l'autre. Ils varient peu en fonction de la teneur pour tous les ingrédients, ce qui indique bien que la **rétenion d'eau n'est pas leur fonction principale** (Figure 2).

La **texture** n'est pas non plus influencée significativement par le type de sucre utilisé. Mais

Résumé

Cette étude a permis de mettre en évidence différentes possibilités pour substituer les ingrédients allergènes les plus couramment utilisés en charcuterie, suivant la fonctionnalité recherchée.

Le pouvoir réducteur du dextrose de blé dans le jambon cuit a pu être retrouvé par l'utilisation de dextrose et de sirop de glucose de maïs.

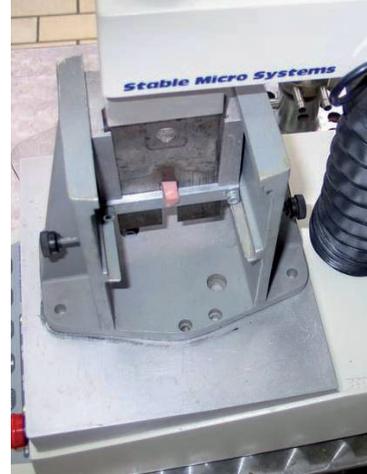
Il en a été de même pour son pouvoir acidifiant dans le saucisson sec et le pouvoir de rétention d'eau du lactose dans le jambon cuit.

Le fort pouvoir émulsifiant du caséinate dans les saucisses à pâte fine n'a été égalé que par celui des protéines de pois.

Alors que les protéines de pomme de terre, le plasma sanguin et les protéines de porc ont montré une fonctionnalité au moins égale à celle du gluten de blé, avec un effet complémentaire sur la fermeté pour le plasma sanguin.

Jean-Luc MARTIN

Cette étude a été financée par France-Agrimer.



généralement rencontré dans les produits secs.

Substitution du lactose

Le lactose est mis en œuvre dans le **jambon cuit** pour son **pouvoir de rétention d'eau, caractérisé par le rendement technologique** (rapport en % du poids de produit cuit sur le poids de viande fraîche mise en œuvre). Les ingrédients de substitution sont là aussi le dextrose et le sirop de glucose de maïs.

Les **rendements technologiques** sont très **comparables** d'une série à l'autre. Le rendement technologique est plus élevé à 2 % qu'à 0,5 % avec le lactose. Pour le dextrose et le sirop de glucose de maïs, qui ne sont pas spécifiquement utilisés pour leur pouvoir de rétention d'eau, les différences entre les deux teneurs sont moins importantes (Figure 5).

Par rapport au lactose à 0,5 %, les **écarts de teinte rouge** obtenus avec les ingrédients de substitution sont relativement **importants**. Ils correspondent à des différences **visibles à l'œil nu** et significatives du point de vue statistique (Figure 6).

Par rapport au lactose à 2 %, les différences sont plus faibles, et non significatives. Il semble donc que **l'augmentation de concentration du lactose a permis de combler le déficit de pouvoir réducteur par rapport au dextrose et au sirop de glucose de maïs**.

En ce qui concerne la **texture**, la force de cisaillement est légère-

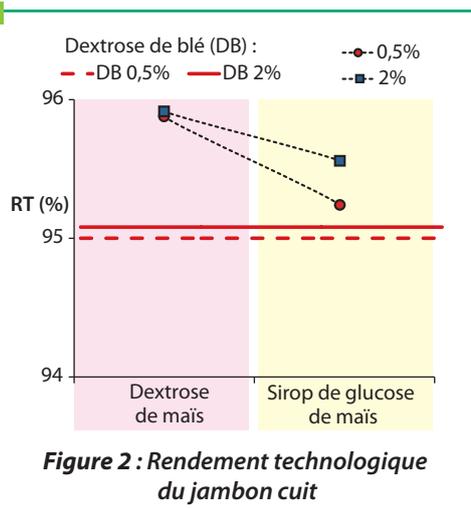


Figure 2 : Rendement technologique du jambon cuit

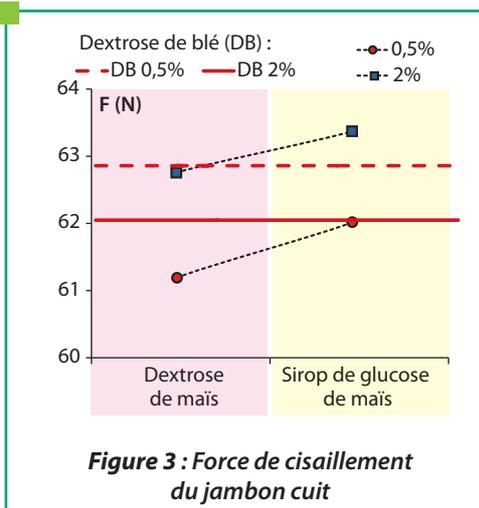


Figure 3 : Force de cisaillement du jambon cuit

Le sirop de glucose de maïs induit une texture plus ferme que l'amidon de maïs, plus proche que celle obtenue avec le dextrose de blé.

Pour obtenir une fonctionnalité équivalente à celle du dextrose de blé, il est nécessaire d'utiliser le dextrose et le sirop de glucose de maïs à une teneur minimale de 5 g/kg.

l'augmentation de la teneur a une influence non négligeable sur la force de cisaillement (Figure 3).

Le sirop de glucose de maïs induit une texture plus ferme que l'amidon de maïs, plus proche que celle obtenue avec le dextrose de blé. Mais sans que pour autant des différences significatives soient mises en évidence.

La **saucisse sèche** est préparée avec du maigre d'épaule et du gras de bardière hachés à 8 mm. Le ferment de maturation est caractérisé par un pouvoir d'acidification moyen. La mûlée est poussée sous boyau collagénique de 20 – 22 mm de diamètre. L'étuvage est réalisé à 25°C, avec une humidité relative dégressive de 85 à 80 %. Le séchage à 14°C comprend 3 paliers de 4 jours, éga-

lement avec une humidité relative dégressive, de 80 % à 70 %.

La **baisse de pH** est la **plus forte** au moment de l'étuvage (-0,5) et varie ensuite selon la teneur en sucre : faible à 3 g/kg, plus forte à 5 g/kg (Figure 4).

Avec le dextrose de maïs, la baisse est significativement plus forte à 5 g/kg et significativement inférieure avec 3 g/kg. Pour le sirop de glucose de maïs, la différence n'est pas significative à 5 g/kg et significativement inférieure avec 3 g/kg.

Pour obtenir une fonctionnalité équivalente à celle du dextrose de blé, il est donc nécessaire d'utiliser le dextrose et le sirop de glucose de maïs à une teneur minimale de 5 g/kg, qui correspond à un niveau

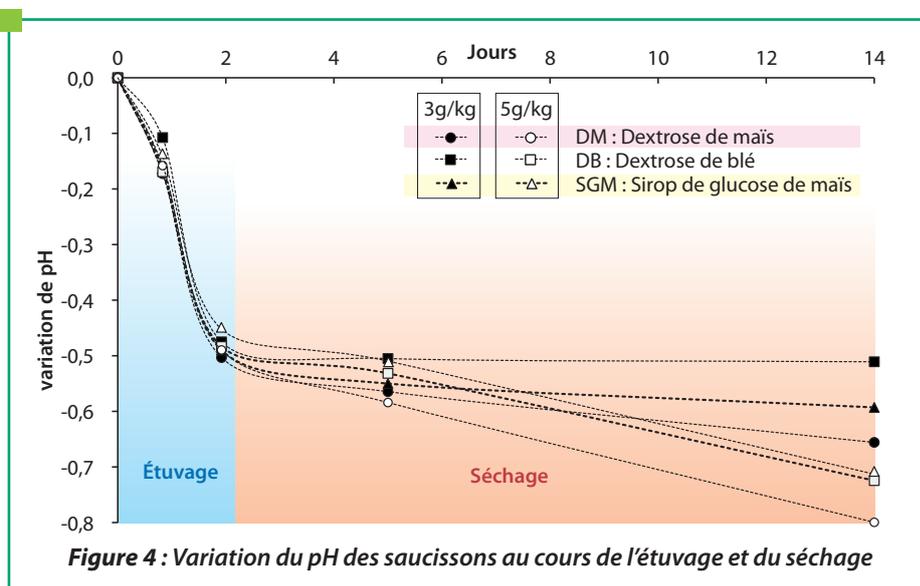
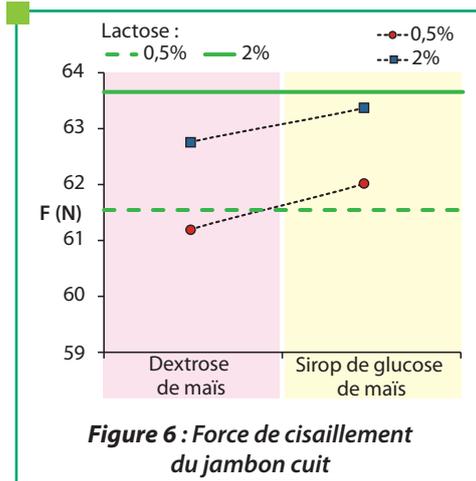
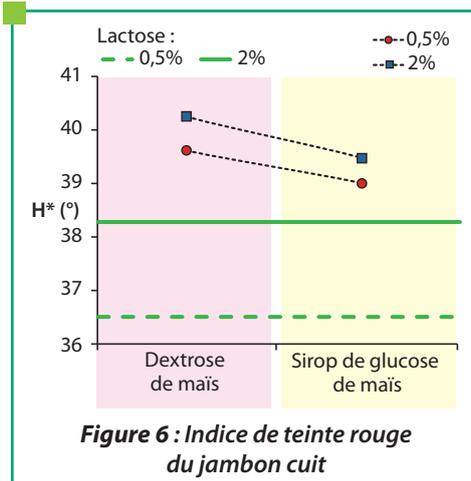
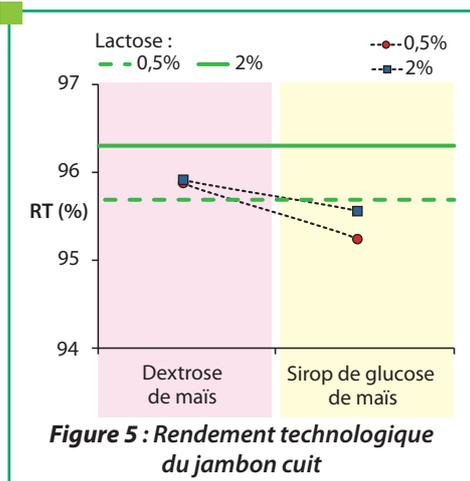


Figure 4 : Variation du pH des saucissons au cours de l'étuvage et du séchage



ment supérieure avec le sirop de glucose de maïs. Mais aucune différence significative n'est mise en évidence, pour les deux teneurs (Figure 7).

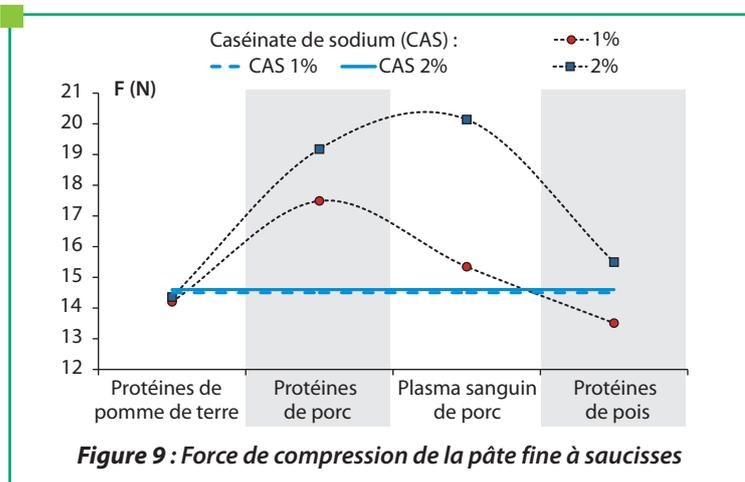
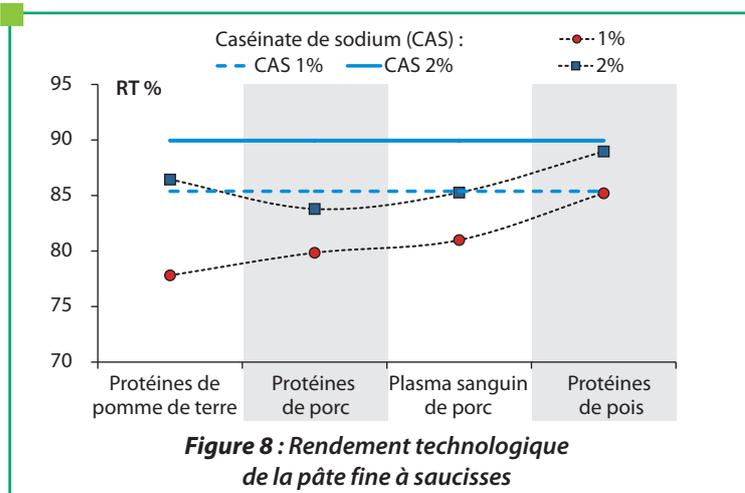
Substitution du caséinate de sodium

Le caséinate de sodium (CAS) est utilisé dans les saucisses à pâte fine, pour son pouvoir émulsifiant. Les ingrédients de substitution sont les protéines de pois, les protéines de pomme de terre, des protéines de porc, à base de couenne et du plasma sanguin de porc.

La formule de pâte fine préparée comporte 30 % de lipides et les différentes séries sont ensuite fabriquées par cutterage avec les différents ingrédients étudiés, à des teneurs de 1 % ou 2 %. La cuisson est réalisée en pot plastique cylindrique de 20 mm de diamètre, en ambiance humide, à une température de 72°C.

Le critère principal est la stabilité des pâtes fines, caractérisé par le rendement technologique. Il augmente avec la teneur pour tous les ingrédients, avec des différences nettes entre les substituants non allergènes (Figure 8).

Seules les protéines de pois donnent des rendements ne différant pas significativement de ceux obtenus avec le caséinate, aux deux teneurs. Les écarts sont net-



tement plus élevés pour le plasma sanguin de porc, les protéines de porc et les protéines de pomme de terre.

Un surdosage des protéines de pomme de terre et du plasma sanguin de porc à 2 %, par rapport au caséinate à 1 % permet de se rapprocher de la référence. Les différences de rendement technologique sont alors non significatives. Il

serait intéressant de les utiliser en mélange, ou avec un autre ingrédient non allergène, pour vérifier si cela permet d'obtenir un effet synergique.

Les résultats obtenus sur la fermeté sont globalement inversés par rapport à la stabilité de la pâte fine. Les protéines d'origine végétale (protéines de pois et de



Seules les protéines de pois donnent des rendements ne différant pas significativement de ceux obtenus avec le caséinate, aux deux teneurs.

Un surdosage des protéines de pomme de terre et du plasma sanguin de porc à 2 %, par rapport au caséinate à 1 %, permet de se rapprocher de la référence.

La teinte des produits est significativement moins rouge avec les protéines végétales.

Des combinaisons des meilleurs émulsifiants (protéines de pois ou de pomme de terre) avec les meilleurs agents de texture (plasma sanguin et protéines de porc) devraient apporter une synergie intéressante pour les 2 critères principaux des pâtes fines : stabilité et fermeté.

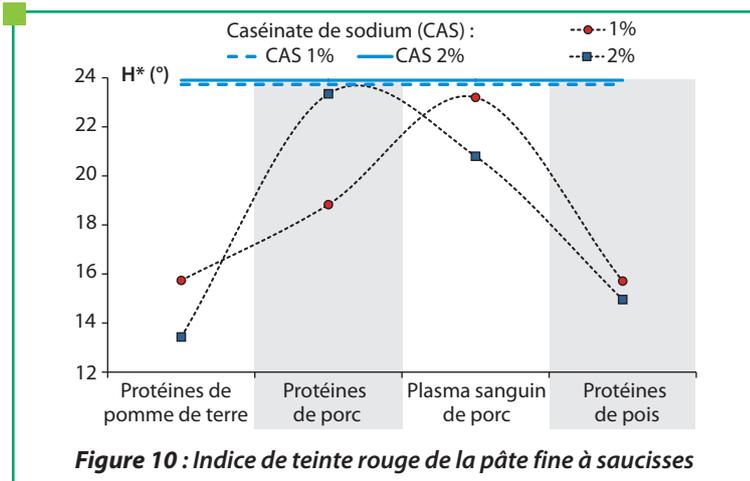


Figure 10 : Indice de teinte rouge de la pâte fine à saucisses

pomme de terre) n'ont pas d'effet significativement différent de celui du caséinate de sodium. Le faible effet de ce dernier sur la texture est d'ailleurs caractérisé par le même niveau de force à 1 % et 2 %. Pour les protéines d'origine animale (plasma sanguin ou protéine de porc), l'effet est significativement positif, surtout à 1 % correspondant à une fermeté accrue (Figure 9).

Au niveau de la couleur les effets des ingrédients de substitution sont assez variables, par rapport à la teinte rouge H* obtenue avec le caséinate, à la dose de 1 %. La teinte est significativement moins rouge pour les protéines végétales (protéines de pomme de terre et de pois). Alors qu'il n'y a pas de différence significative pour les protéines de porc et le plasma sanguin de porc. A 2 % les effets sont accentués avec une

teinte rouge globalement plus faible (Figure 10). Globalement, les ingrédients testés constituent de bonnes sources de substitution au caséinate de sodium. Des combinaisons des meilleurs émulsifiants (protéines de pois ou de pomme de terre) avec les meilleurs agents de texture (plasma sanguin de porc, pro-

téines de porc) devraient apporter une synergie intéressante pour les 2 critères principaux des pâtes fines : stabilité et fermeté.

Substitution du gluten de blé (GLU)

Le rendement technologique augmente avec la teneur pour tous les ingrédients, avec des différences nettes entre les substituants non allergènes (Figure 11).

Les protéines de pomme de terre, les protéines de porc et le plasma sanguin de porc induisent des différences de rendements technologiques non significatives à 5 % par rapport au gluten de blé (émulsifiant inférieur au caséinate). Les protéines de pois se distinguent par des rendements significativement supérieurs à ceux obtenus avec le gluten de

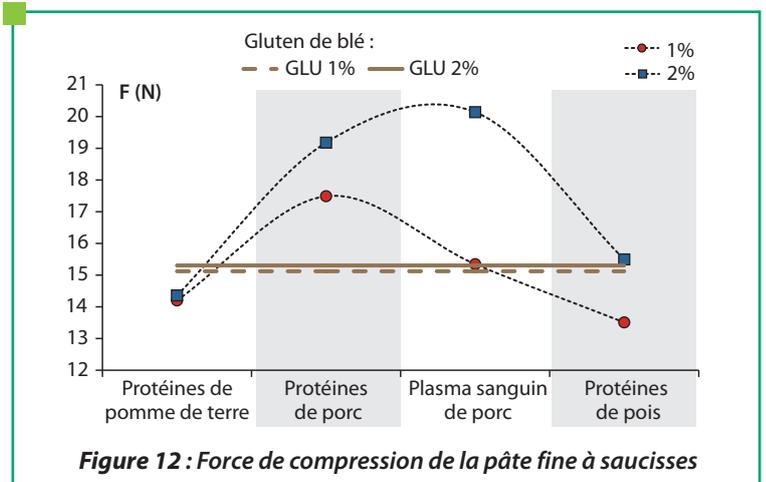


Figure 12 : Force de compression de la pâte fine à saucisses

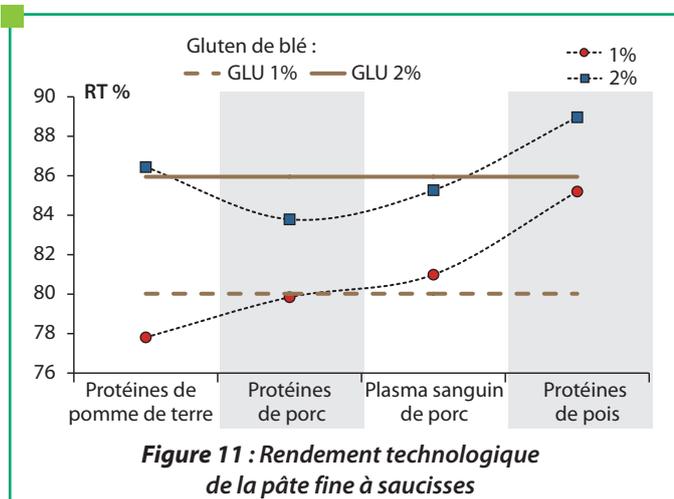


Figure 11 : Rendement technologique de la pâte fine à saucisses

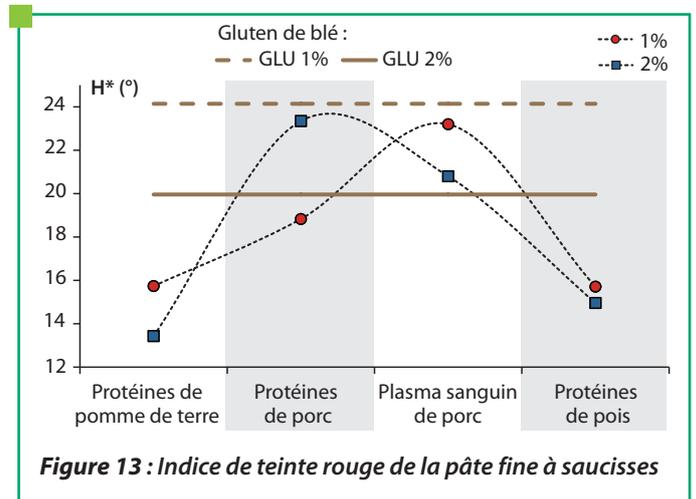


Figure 13 : Indice de teinte rouge de la pâte fine à saucisses

blé, aux deux teneurs étudiées, 1 % et 2 %. Ce sont donc les meilleurs substituants possibles du gluten. Les protéines de pomme de terre, le plasma sanguin de porc et les protéines de porc peuvent également constituer une alternative **équivalente** au gluten de blé. (Figure 12)

Au niveau de la **couleur**, on distingue également ces deux groupes, aux deux teneurs. La teinte rouge est significativement **inférieure pour les protéines de pois et de pomme de terre**, et sans différences significative pour les protéines de porc et le plasma sanguin de porc (Figure 13).

Conclusion

Cette étude a permis de mettre en évidence différentes possibilités pour substituer les ingrédients

allergènes les plus couramment utilisés en charcuterie, suivant la fonctionnalité recherchée.

Le **pouvoir réducteur du dextrose de blé dans le jambon cuit** a pu être retrouvé par l'utilisation de **dextrose et de sirop de glucose de maïs**. Il en a été de même pour son **pouvoir acidifiant dans le saucisson sec** et le **pouvoir de rétention d'eau du lactose dans le jambon cuit**.

Le **fort pouvoir émulsifiant du caséinate dans les saucisses à pâte fine** n'a été égalé que par celui des **protéines de pois**. Alors que **les protéines de pomme de terre, le plasma sanguin et les protéines de porc** ont montré une fonctionnalité au moins égale à celle du gluten de blé, avec un effet complémentaire sur la fermeté pour le plasma sanguin. ■



Spectrocolorimètre

Contact :

jean-luc.martin@ifip.asso.fr

Formation

Technologie des produits de charcuterie Formation appliquée aux produits de l'entreprise

Sur mesure

- Mieux connaître la technologie de ses produits de charcuterie
- Mieux appréhender les problèmes de non conformités

Inscription et détail des formations sur www.ifip.asso.fr, rubrique «Formations & Audits»

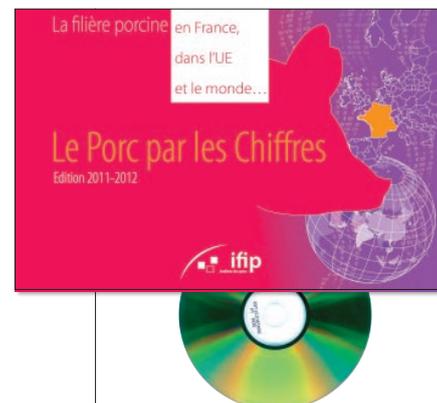
Le Porc par les Chiffres - édition 2011-2012

Les chiffres clés les plus récents de la production porcine (filière, structures, prix), la sélection porcine, les résultats des élevages, le coût des bâtiments, le classement des carcasses (sous forme de tableaux, cartes, graphiques).

Toutes les données utiles pour se repérer tout au long de l'année et à avoir toujours sous la main : **un outil indispensable à tous.**

Un CD contenant le fichier powerpoint des principaux graphiques complète la brochure ; les visuels présentant chaque maillon de la filière peuvent directement servir à la préparation d'interventions techniques.

25 € (Brochure + CD Rom)

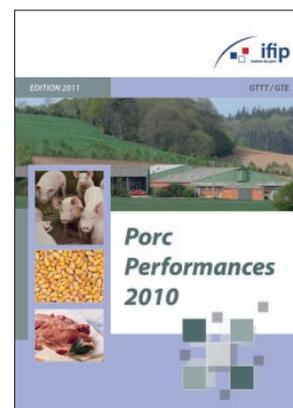


Porc Performances 2010 - édition 2011

Les résultats présentés dans la brochure « Porc Performances » proviennent des chaînes nationales de gestion technique des troupeaux de truies (GTTT), de gestion technico-économique (GTE) qui rassemblent les résultats techniques et économiques des élevages de porcs français. Chaque année, un grand nombre de références sont calculées, indicateurs indispensables à la conduite de l'atelier porcin.

Pour se comparer et progresser ...

10 € - 34 pages 21 x 29,7



Acheter sur le site www.ifip.asso.fr

Publications > Catalogue des éditions [thème : Economie]



Bon de commande à renvoyer ou à faxer

à IFIP-Editions, 149 rue de Bercy - 75595 PARIS Cedex 12 - brigitte.laval@ifip.asso.fr - Fax : 01 40 04 53 77

Société/Organisme : _____ Prénom : _____
 Fonction : _____ Email : _____ Nom : _____
 Adresse : _____
 _____ VAT n° : _____
 Code Postal : _____ Ville : _____ Pays : _____

Je souhaite acquérir

Titres	Prix unitaire	Nombre d'exemplaires	Total
<input type="checkbox"/> Le Porc Par Les Chiffres édition 2011-2012	25 €		€
<input type="checkbox"/> Porc Performances 2010 édition 2011	10 €		€

Frais de port : 7€ commande entre 15€ et 35€ ; gratuits commande supérieure à 35€

Total de la commande : _____ €

Je joins mon règlement par chèque bancaire ou postal à l'ordre de IFIP

par carte bancaire

N° _____

Date de validité _____ Signature : _____ Cryptogramme*

*3 derniers numéros au dos de la CB