



## The 1<sup>st</sup> International Conference on Local Resource Exploitation

[www.lorexp.org](http://www.lorexp.org) / [info@lorexp.org](mailto:info@lorexp.org)  
REF: LOREXP\_2021\_A1068 Pages: 316–326



### Valorisation de la noix de cajou et de la datte dans la formulation de la pâte à tartiner chocolatée

Z. Bekolke<sup>1</sup>, C. Saïdou<sup>2,\*</sup>, J. Ngatchic<sup>3</sup>, C.S. Desobgo<sup>2</sup> & R. Ndjouenkeu<sup>3</sup>

<sup>1</sup> FBE SARL, Garoua-Cameroun

<sup>2</sup> IUT, Université de Ngaoundéré, P.O. Box 455, Ngaoundéré-Cameroun

<sup>3</sup> ENSAI, Université de Ngaoundéré, P.O. Box 455, Ngaoundéré-Cameroun

\* Auteur Correspondant : [saidoucllement2015@gmail.com](mailto:saidoucllement2015@gmail.com)

#### RÉSUMÉ :

Dans le but de valoriser les amandes de cajou en chocolaterie, une pâte à tartiner chocolatée sucrée d'une part au sucre de table (saccharose) et d'autre part à la farine de datte a été mise sur pieds. Pour mener à bien ce travail, un plan de mélange binaire avec contraintes a été généré pour 75 à 95 % pour les amandes de cajou et 5 à 25 % pour la poudre de cacao et qui a permis d'obtenir dix formulations dont cinq pour chaque type de sucrage. Pour chaque formulation, les propriétés rhéologiques de la pâte à tartiner ont été évaluées en fonction du temps de conchage compris entre 4 et 16 h. Les pâtes produites ont été caractérisées sur les plans physico-chimiques et sensoriels. Les résultats obtenus montrent que pour toutes les formulations, la viscosité des pâtes en conchage augmente avec le temps de cette opération unitaire et atteint un niveau maximal entre 12 et 16 heures, temps qui indique la fin de cette opération unitaire. Le type de sucrage n'affecte pas le comportement rhéologique des pâtes à tartiner produites qui ont présenté un comportement rhéofluidifiant avec une contrainte seuil et non thixotrope semblable à celui des pâtes chocolatées classiques. Le sucrage à la farine des dattes augmente d'une part le potentiel anti-oxydant des pâtes. La faible teneur en eau des pâtes à tartiner indique leur bonne aptitude à la conservation. Sur le plan sensoriel, en fonction des attributs analysés, les pâtes obtenues sont regroupées en quatre classes et les pâtes sucrées à la poudre des dattes ont une bonne acceptabilité de la part des consommateurs.

**Mots clés :** Noix de cajou, Cacao, Farine de datte, Pâte à tartiner, Viscosité.

#### ABSTRACT:

In order to enhance the cashew kernels in chocolate factories, a sweet chocolate spread on the one hand with table sugar (sucrose) and on the other hand with date flour was created. To carry out this work, a binary mixing plan with constraints was generated for 75 to 95 % for the cashew kernels and 5 to 25 % for the cocoa powder and which made it possible to obtain ten formulations including five for each type of sweetening. For each formulation, the rheological properties of the spread were evaluated as a function of the conching time of between 4 and 16 hours. The pastes produced have been characterized from a physicochemical and sensory perspective. The results obtained show that for all the formulations, the viscosity of the conching pastes increases with the time of this unit operation and reaches a maximum level between 12 and 16 hours, time which indicates the end of production of these products. The type of sweetening does not affect the rheological behaviour of the spreads produced which have a shear thinning behaviour with a threshold and non-thixotropic stress similar to that of conventional chocolate spreads. Sweetening with date flour on the one hand increases the antioxidant potential of the pasta and makes it possible to obtain pasta that is less fine than those sweetened with table sugar on the other hand. The rate of incorporation of cocoa powder and date flour increases the viscosity and level of brown colour of the pasta produced. The low water content of spreads indicates their good storability. From a sensory point of view, depending on the analyzed attributes, the pasta obtained is grouped into four classes and the pasta sweetened with date powder has a good acceptability than that made from table sugar.

**Keywords:** Cashew nuts, Cocoa, Date flour, Spread, Viscosity.

## **1. INTRODUCTION**

Au Cameroun, l'anacardier a été longtemps considéré comme un arbre de reforestation, et a été introduit par le gouvernement en 1975 pour lutter contre la désertification, préserver l'environnement et la fertilité du sol. 43ans après, la filière anacarde se trouve encore à ses débuts, avec une production très faible (800 tonnes des noix) et une transformation quasi absente. Face à cette situation et au regard du potentiel nutritionnel et économique de ces noix, le Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (MINADER) du Cameroun, dans le cadre de la mise en œuvre du Plan National d'Investissement Agricole (PNIA), s'est engagé depuis 2018 à élaborer, avec l'appui de la coopération allemande (à travers la GIZ), une stratégie nationale de développement de la filière anacarde au Cameroun. Selon ce document, la transformation artisanale du fruit est limitée celle de la pomme en jus et en pommes entières séchées au soleil, tandis que celle des noix sous forme d'amande grillée.

Pourtant l'un des domaines de transformation des noix de cajou qui peut attirer l'attention est celui des produits de petit-déjeuner ou de collation qui pourra être utilisé par de nombreux ménages. A savoir la pâte à tartiner au cacao et à l'amande de cajou. La pâte à tartiner est un aliment destiné à compléter le goût d'une base alimentaire insipide tel que le pain et ses dérivés. Le plus souvent, elle est consommée au petit-déjeuner ou au moment du goûter. La pâte à tartiner à une consistance pâteuse ou sirupeuse et peut être sucrée ou salée.

Généralement les pâtes à tartiner sont composées des lipides, glucides, protéines, minéraux et possèdent un pouvoir antioxydant. Cependant, de nombreux ménages utilisent la margarine sous forme de pâte à tartiner, mais en raison des préoccupations soulevées par les professionnels de la santé au sujet des gras trans contenus dans la margarine sa consommation est découragée. La composition nutritionnelle d'une pâte à tartiner chocolaté peut varier d'une marque à l'autre. Les ingrédients de base sont le sucre, l'huile, les noisettes/arachides, la poudre de cacao et l'émulsifiant type lécithine de soja. Pourtant, Il est donc envisageable que les ingrédients cités ci-dessus soient modifiés. Les caractéristiques des ingrédients choisis sont également importantes. En effet, le sucre raffiné est une substance de saveur douce extraite principalement de la canne à sucre et de la betterave. C'est une molécule riche en saccharose (glucose et fructose). Cependant, la consommation en excès du saccharose pourra induire une prise de poids, la synthèse des triglycérides, et à long terme l'hyperinsulinisme qui sera responsable de la survenue du diabète de type 2 (OMS,1985). Il serait donc plus avantageux de développer une pâte à tartiner sucrée avec une autre à index glycémique bas, notamment la poudre des dattes.

## **2. MATÉRIEL ET MÉTHODES**

### **2.1. Analyses physico chimiques**

La teneur en eau a été déterminée selon la méthode décrite par AOAC (1990). L'évaluation de l'activité anti-radicalaire au DPPH a été effectuée suivant la méthode décrite par (Zhang et Hamauzu, 2004). Protéines : l'azote total a été déterminé après minéralisation des échantillons selon la méthode de Kjeldahl (AFNOR,1984), et e dosage selon la technique colorimétrique de Devani et .al (1989).

## **2.2. Caractérisation rhéologique**

Un rhéoviscosimètre de marque BROOKFIELD DV-III couplé à un bain marie thermostatique a été utilisé pour effectuer les analyses rhéologiques à cet effet suivant la méthode de l'AFNOR. Une géométrie en couette dans laquelle un volume de 7 mL a été utilisé. Les grandeurs suivantes ont été évalué pour déduire le comportement suivant des pâtes : les courbes de viscosité, d'écoulements, le test de fluage en gradient croissant et décroissant.

La plage de gradient de vitesse était de 0,4 à 186 s<sup>-1</sup>.

## **2.3. Analyses sensorielles**

Sur le plan sensoriel, un test hédonique a été utilisé pour décrire l'appréciation des produits à travers l'aspect visuel (couleur, brillance, tartinabilité), gustatif (sucre, goût cacao, goût lait, amer, fondant, onctueux), et leur acceptabilité générale.

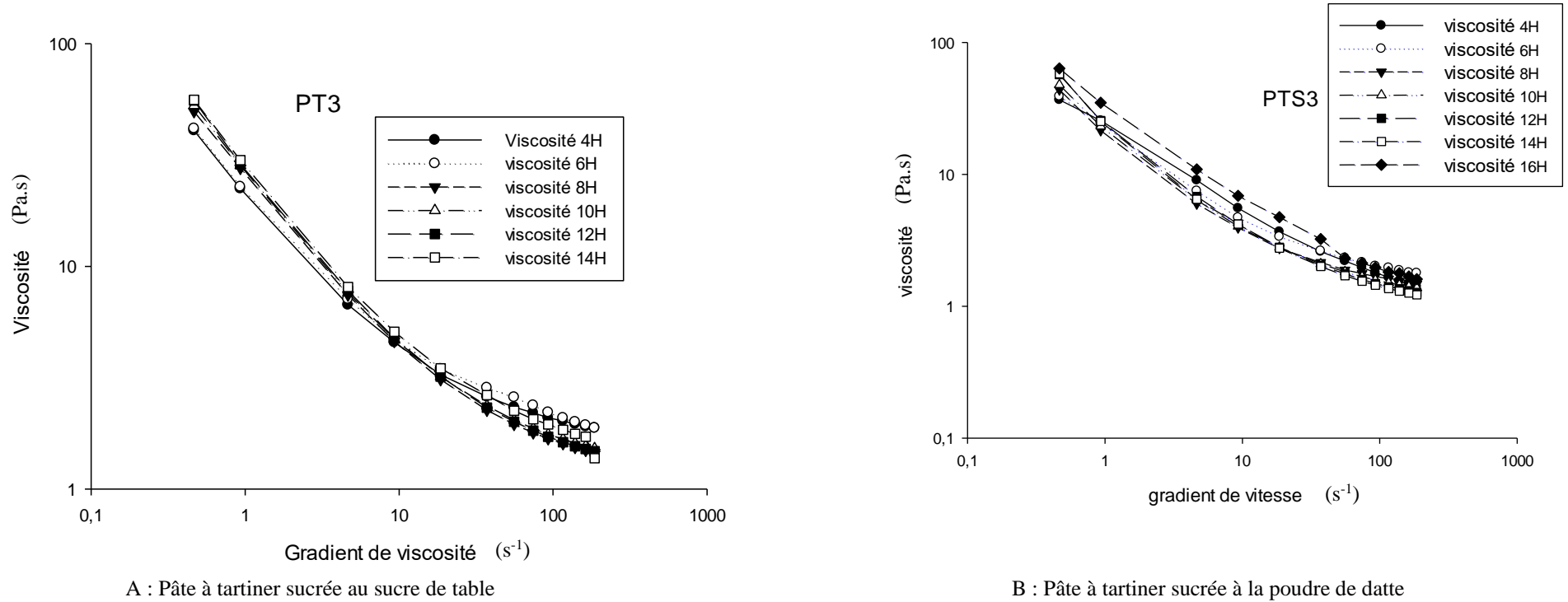
## **2.4. Analyses statistiques**

Les résultats ont été présentés sous forme de moyennes  $\pm$  écart type, la comparaison des moyennes a été faite en utilisant l'analyse de variances à un facteur (ANOVA). La différenciation des moyennes d'un même groupe a été faite à l'aide du test de Duncan. Tout ceci en utilisant le logiciel Statgraphics centurion XVI. (StatFolio). Les formulations ont été déterminées à l'aide d'un plan de mélange centré à 2 facteurs et généré à l'aide de Minitab 17. Les réponses sensorielles ont été représentées suivant une analyse en composante principale (ACP) à l'aide de XLSTAT 2014.

# **3. RÉSULTAT ET DISCUSSION**

## **3.1. Essais technologiques**

Les allures des différentes viscosités des pâtes à tartiner sucrée au sucre de table d'une part et d'autre part aux dattes sont représentées dans la figure 1.

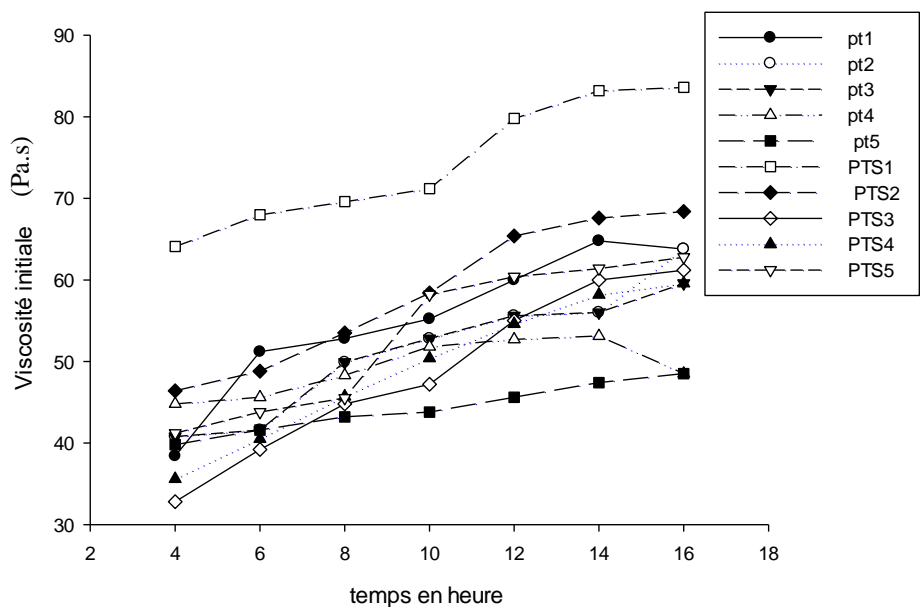


**Figure 1.** Courbes de viscosité des pâtes à tartiner sucrée au sucre de table (A) et à la farine de datte (B).

Au regard de ces courbes, pour toutes les pâtes on observe que la viscosité diminue avec l'augmentation du gradient de vitesse, ce qui indique que ces pâtes à tartiner sont des fluides non newtoniens avec un comportement rhéofluidifiant. La figure 1 illustre les modifications qui s'effectue dans nos matrices lorsque le gradient de vitesse est appliqué. Plus le gradient de vitesse augmente, et plus les chaînes polymériques du liant ainsi que les particules ont tendance à s'aligner préférentiellement dans le sens du flux de matière sous forme de couches fines de fluide (Shui et al., 2002). Ce qui facilite l'écoulement de celui-ci et abaisse donc sa viscosité.

### 3.2. Viscosité initiale des différentes formulations en fonction du temps de conchage

La figure 2 présente l'évolution de la viscosité initiale en fonction du temps de conchage des différentes pâtes à tartiner

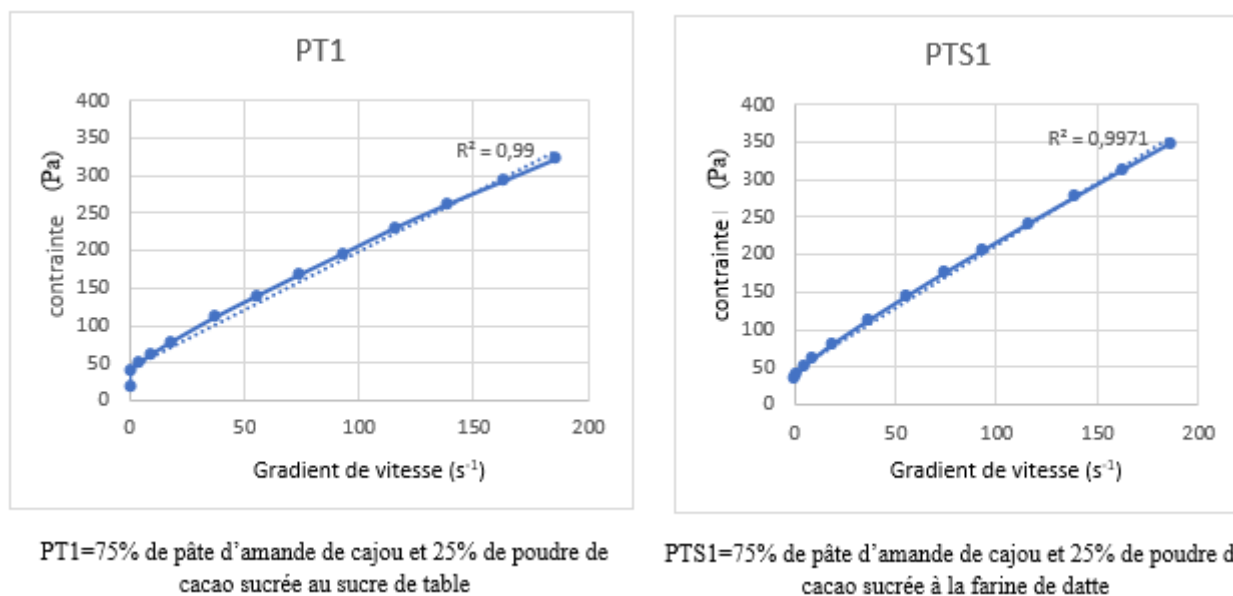


**Figure 2.** Courbe de viscosité initiale en fonction du temps de conchage des différentes pâtes à tartiner sucrée au sucre de table et à la poudre de dattes.

Il ressort de la figure 2, le temps de conchage minimal dans lequel la viscosité devient constante. Il ressort que la viscosité initiale des différentes pâtes augmente pendant le conchage.

### 3.3. Courbe d'écoulement

La figure 3 présente la courbe d'écoulement des pâtes à tartiner.



**Figure 3.** Courbe d’écoulement des pâtes à tartiner sucrée au sucre de table et à la poudre de datte

Pour ce qui est des courbes d’écoulement, on observe que pour tous les produits, il existe une contrainte seuil à partir de laquelle le produit commence à s’écouler. Ce qui montre que les pâtes à tartiner au repos ont un comportement semblable à celui d’un solide.

**Tableau 1 :** Contrainte seuil des différentes formulations

Formulation (%)	Contrainte seuil en Pa
<b>SACCHAROSE</b>	
PT1 : 75-25	38,7
PT2 : 80-20	39,9
PT3 : 85-15	34,6
PT4 : 90-10	38,7
PT5 : 95-5	38,7
<b>FARINE DE DATTES</b>	
PTS1 : 75-25	50,2
PTS2 : 80-20	42,4
PTS3 : 85-15	42
PTS4 : 90-10	40,9
PTS5 : 95-5	50,2

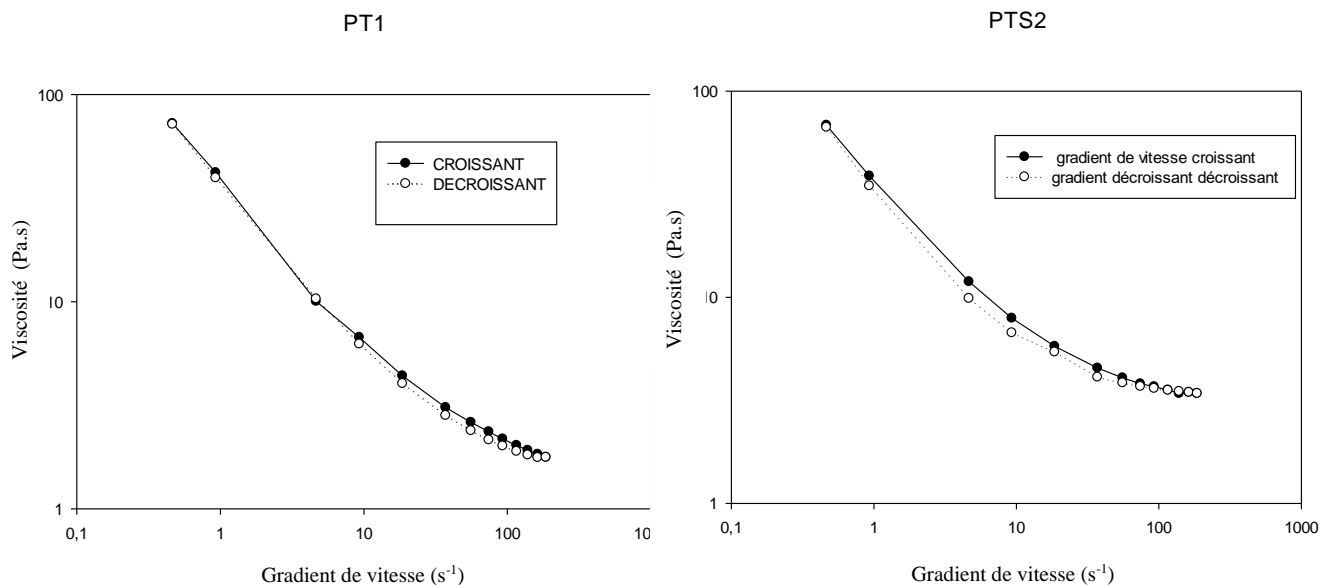
PT1 = 75 % de pâte d’amande de cajou et 25 % de poudre de cacao, PT2 = 80 % de pâte d’amande de cajou et 20 % de poudre de cacao, PT3 = 85 % de pâte d’amande de cajou et 15 % de poudre de cacao  
 PT4 = 90 % de pâte d’amande de cajou et 10 % de poudre de cacao, PT5 = 95 % de pâte d’amande de cajou et 5 % de poudre de cacao sucrée au sucre de table,

PTS1 = 75 % de pâte d’amande de cajou et 25 % de poudre de cacao, PTS2 = 80 % de pâte d’amande de cajou et 20 % de poudre de cacao, PTS3 = 85 % de pâte d’amande de cajou et 15 % de poudre de cacao, PTS4 = 90 % de pâte d’amande de cajou et 10 % de poudre de cacao, PTS5 = 95 % de pâte d’amande de cajou et 5 % de poudre de cacao sucrée à la farine de datte.

Les contraintes seuil varient d’une formulation à une autre et sont comprises entre 32,4-50,2 Pa pour les pâtes à tartiner sucrées à la farine de datte et 38,7-39,9 Pa pour les pâtes à tartiner sucrées au sucre de table.

### 3.4. Courbe de viscosité en gradient de vitesse croissant et décroissant

La figure 4 présente la viscosité en gradient de vitesse croissant et décroissant des pâtes à tartiner.



**PT1** = 75 % de pâte d’amande de cajou et 25 % de poudre de cacao sucrée au sucre de table ;  
**PTS1** = 80 % de pâte d’amande de cajou et 20 % de poudre de cacao sucrée à la farine de datte.

**Figure 4.** Les courbe de viscosité après 16H de conchage en gradient croissant et décroissant des pâtes à tartiner sucrée aux sucres de tables et à la farine de dattes.

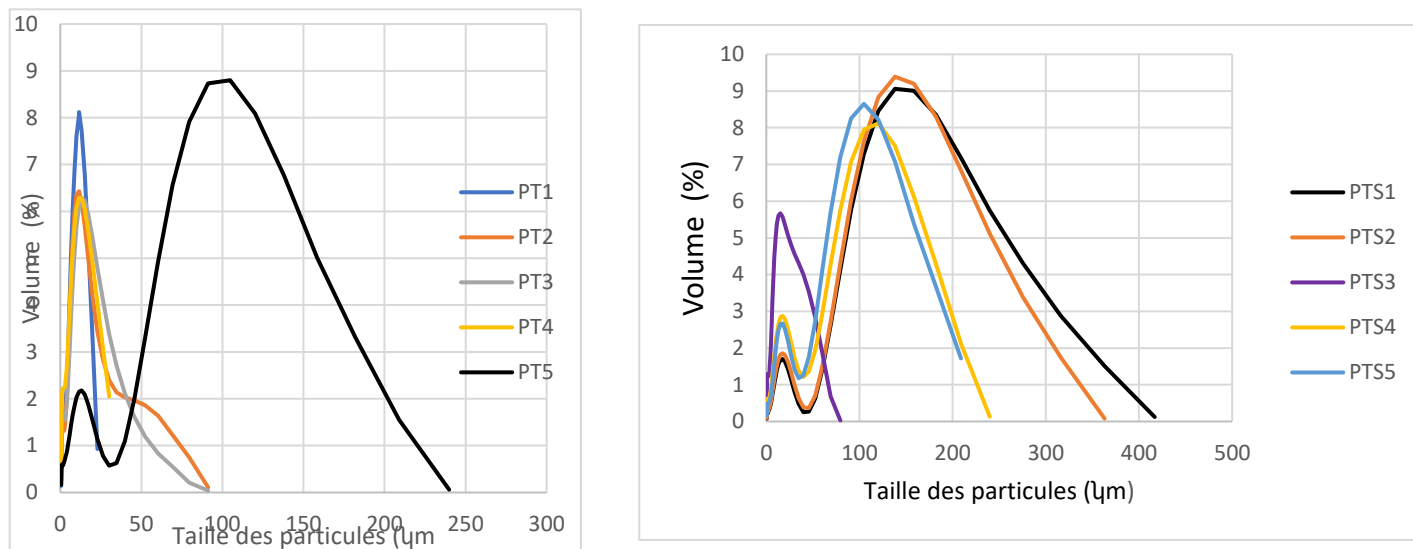
Sur la figure 4, on observe que la viscosité des pâtes à tartiner sucrée au sucre de table et à la farine de datte ont un comportement thixotrope. C’est un comportement intéressant et convenable caractéristique des pâtes à tartiner. En ce sens par exemples pendant le cisaillement du produit, il devient fluide c’est-à-dire la viscosité diminue et lorsqu’on arrête le cisaillement, le produit reprend sa structure initiale.

Les fluides thixotropes, en présentant la même allure que les fluides pseudoplastiques, ont également tendance à former des hystérésis en faisant le “loop-test” qui consiste à effectuer des cycles de montée (charge) / descente (décharge) en rampe de cisaillements croissants.

La boucle d’hystérésis obtenue entre les courbes d’écoulement à vitesse de déformation imposée croissante et décroissante caractérise respectivement la déstructuration thixotrope et la structuration en phase descente. Mais dans le cas contraire, on parle de rhéodestruction ou rhéomalaxie (Steffe, 1996).

### 3.5. Profil granulométrie

La figure 5 illustre la répartition granulométrie des différentes formulations.



**PT1** = 75 % de pâte d’amande de cajou et 25 % de poudre de cacao ; **PT2** = 80 % de pâte d’amande de cajou et 20 % de poudre de cacao ; **PT3** = 85 % de pâte d’amande de cajou et 15 % de poudre de cacao ; **PT4** = 90 % de pâte d’amande de cajou et 10 % de poudre de cacao, **PT5** = 95 % de pâte d’amande de cajou et 5 % de poudre de cacao sucrée au sucre de table ; **PTS1** = 75 % de pâte d’amande de cajou et 25 % de poudre de cacao ; **PTS2** = 80 % de pâte d’amande de cajou et 20 % de poudre de cacao ; **PTS3** = 85 % de pâte d’amande de cajou et 15 % de poudre de cacao ; **PTS4** = 90 % de pâte d’amande de cajou et 10 % de poudre de cacao, **PTS5** = 95 % de pâte d’amande de cajou et 5 % de poudre de cacao sucrée à la farine de datte.

**Figure 5.** Courbe d’analyse granulométrie des pâte à tartiner sucrée au sucre de table et sucrée à la poudre de dattes

Le Span, défini comme le rapport de la D90 –D10/ D50 donne une indication sur l’étalement de la distribution ce qui nous renseigne par la suite sur l’homogénéité des pâtes à tartiner. Une pâte sera dite homogène lorsque son Span est  $\leq 3$ . Ceci se matérialise par l’obtention d’un pic (courbe sinusoïdale). Pour une pâte hétérogène le Span est  $> 3$  ; ceci se matérialise par l’obtention de deux pics. Ceci se matérialise par l’obtention de deux pics. Ces pics renvoient à deux populations de particules différentes dans le mélange d’où hétérogénéité. Pour une meilleure tartinabilité et un caractère plus fondant l’idéal serait d’avoir une distribution homogène.

D’après la figure , on observe un meilleur répartition granulométrie des pâtes à tartiner sucrée au sucre de table par rapport pâte à tartiner sucrée au sucre de datte. Ce qui traduit ici par le fait que la farine de datte étant riche en fibre, les plus grosses particules présentent vont absorber l’huile, dans la pâte à tartiner ce qui va rendre le mélange hétérogène.



### 3.6. Évaluation de la capacité antioxydante par la Méthode au radical DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyle) des différentes pâtes à tartiner

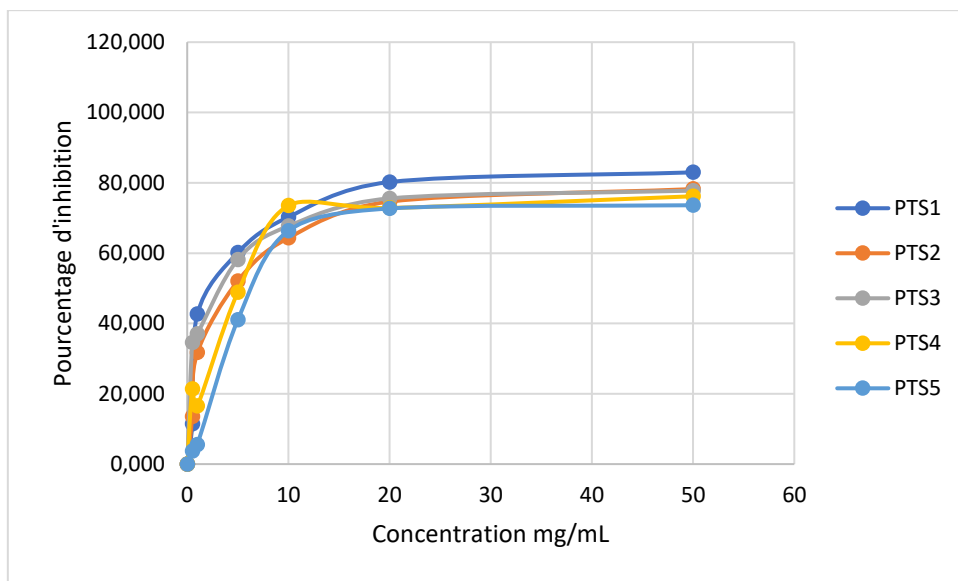


Figure 6. Évolution du pouvoir antioxydant des différentes formulation des pâtes à tartiner au sucre.

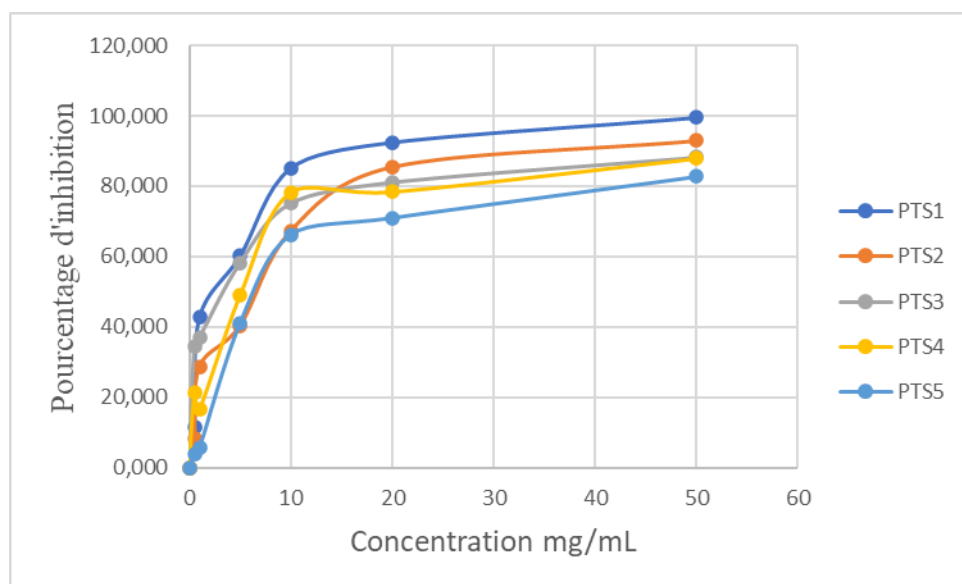


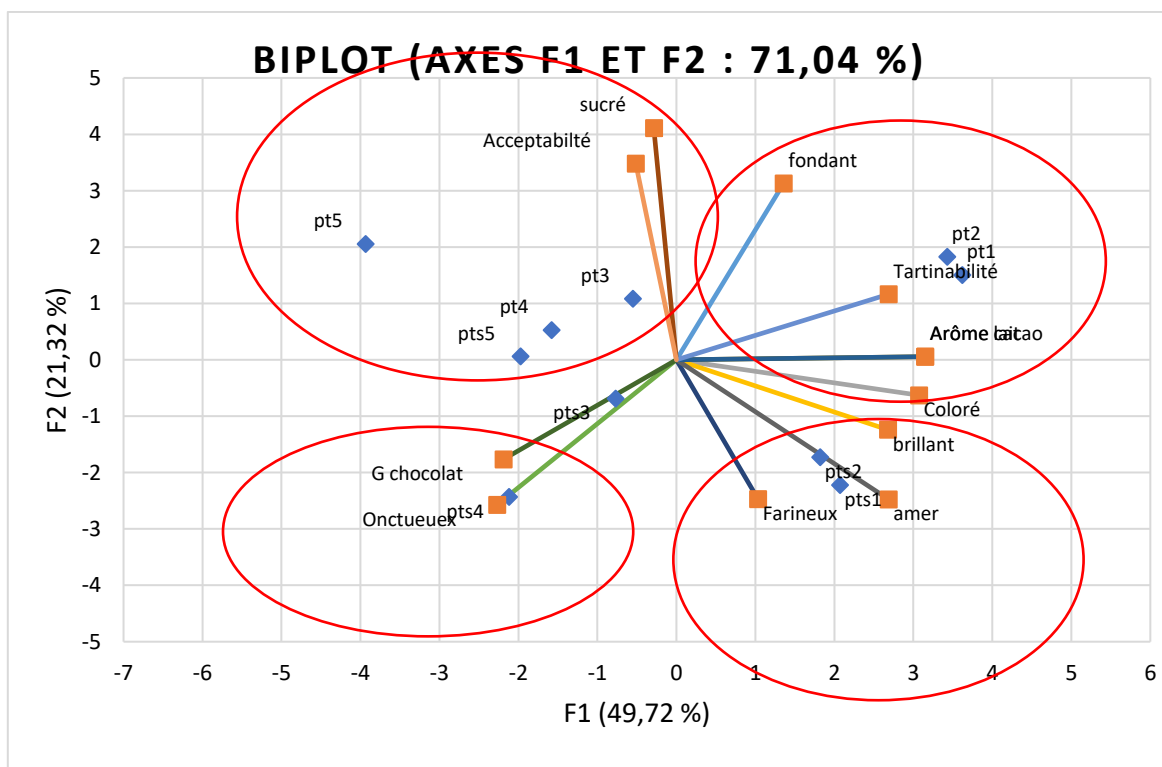
Figure 7. Évolution du pouvoir antioxydant des différentes formulation des pâtes à tartiner sucrée aux dattes.

Les figures 6 et 7 présentent l'évolution du pouvoir antioxydant des différentes formulations des pâtes à tartiner sucrées au sucre de table et aux dattes. Les différentes formulations ont une très bonne activité antioxydante, car leur pourcentage d'inhibition est élevé. Nous remarquons que la pâte à tartiner sucrée à la farine des dattes à une plus forte activité antioxydante, avec un pourcentage d'inhibition de plus de 90 %. En effet, ce pourcentage prouve que les dattes sont des aliments, en dehors de leur teneur en fibre élevée, de leur bonne qualité de sucre réducteur assimilable par l'organisme (fructose), ils sont également très riches en composés phénoliques, capable de neutraliser les radicaux libres dans l'organisme.

En effet, un antioxydant est toute substance présente à une concentration inférieure à celle du substrat oxydable capable de retarder, de supprimer ou de prévenir l'oxydation de ce substrat (Halliwell, 1999 ; Velioglu et al., 1998). Les antioxydants préviennent ou retardent l'oxydation des composés cellulaires tels que les protéines, les lipides, les hydrates de carbone et les acides nucléiques (Vivek Kumar et Surendra, 2006). Les antioxydants sont également considérés comme des substances dont le rôle premier est de prévenir la dégradation induite par la réaction des radicaux libres. Les antioxydants sont aussi définis comme des substances présentes dans les aliments et qui agissent sur les fonctions physiologiques de l'Homme en diminuant de façon significative les effets néfastes des espèces réactives de l'oxygène, des espèces oxygénées azotées, ou des deux (Food and Nutrition Board of the National Academy of Science, 1998). Les antioxydants sont aussi perçus comme des substances capables de retarder l'oxydation des lipides permettant ainsi de prolonger la durée de conservation de certains aliments.

### 3.7. Analyse sensorielle

Les données de l'analyse sensorielle ont été représenté suivant une analyse en composante principale (figure 8). Il en ressort 2 formulation intéressante la formulation PT5 (95 % de noix de cajou et 5 % de cacao sucré au sucre de table) et PTS5 (95 % de noix de cajou et 5 % de cacao sucré au datte)



**Figure 8.** Analyse des composantes principales des différentes formulations

Dans cette figure on observe quatre classes en fonction des descripteurs. Des attributs dominant analysés en fonction des besoins des consommateurs, on peut produire différentes pâtes à tartiner en fonction de ces classes. Dans la première classe sur la composante « sucré-acceptabilité générale », on retrouve les produits Pt5, Pts5, Pt4 et Pt3. La deuxième classe regroupe « fondant-tartinabilité-arôme cacao » et les produits qui

entrent dans cette classe sont Pt2 et Pt1. La troisième classe « brillant-amer-farineux » regroupe les produits pts1 et pts2. Dans la dernière classe « goût chocolat – onctueux » entre le produit Pts4.

#### 4. CONCLUSION

Au terme de ce travail dont l'objectif était de valoriser les noix de cajou et les dattes en chocolaterie, on peut conclure que :

- Le temps de conchage des différentes formulations des pâtes est compris entre 12 heures et 16 heures ;
- Les pâtes produites ont un comportement rhéofluidifiant, non thixotrope et avec un contrainte seuil, ce qui confirme leur tartinabilité ;
- Le sucrage des pâtes à l'aide des dattes a contribué à augmenter leurs pouvoirs anti-oxydants ;
- La formulation composée de 95 % des noix de cajou et de 5 % de la poudre de cacao a été la plus acceptée quel que soit le type de sucrage.

#### 5. CONFLITS D'INTÉRÊT

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt dans le cadre de ce travail.

#### 6. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AFNOR, 1984. Recueil de normes françaises. Produits agricoles alimentaires : directives générales pour le dosage de l'azote avec minéralisation selon la méthode de Kjeldahl. AFNOR, Paris (France).
- AOAC International., 1990. Official Method of Analysis of AOAC. The Association. Arlington.VA.
- Halliwell B., 1999. Antioxidant defence mechanisms: From the beginning to the end (of the beginning), *Free Radical Research*, **31**(4), 261–272, DOI: [10.1080/10715769900300841](https://doi.org/10.1080/10715769900300841)
- Devani M.B., Shishoo J.C., Shal S.A and Suhagia B.N., 1989. Spectrophotometrical method for determination of nitrogen in Kjeldahl digest. *JAOAC*, **72**, 953–956.
- OMS, 1985. Organisation Mondiale de la Santé. Série de Rapports Techniques, Groupe d'étude OMS sur le diabète sucré, ISBN 92 4 220727 6, Genève, 124p.
- Shui, A., Kato, Z., Tanaka, S., Uchida, N., & Uematsu, K., 2002. Sintering deformation caused by particle orientation in uniaxially and isostatically pressed alumina compacts. *Journal of the European Ceramic Society*, **22**(3), 311–316, doi:10.1016/s0955-2219(01)0029.
- Steffe James F., 1996. Rheological methods in food process Engineering; Freeman Press, 2807 Still Valley, East Lansing, MI 48823, USA.
- Velioglu, Y. S., Mazza, G., Gao, L., & Oomah, B. D., 1998. Antioxidant Activity and Total Phenolics in Selected Fruits, Vegetables, and Grain Products. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **46**(10), 4113–4117. doi:10.1021/jf9801973.
- Vivek, Kumar, and Sharma Surendra Kumar, 2006. Antioxidant studies on some plants a review. *Hamdard Medicus*, **49**(4), 25–36.
- Zhang D. et Hamauzu Y., 2004. Phenolics, ascorbic acid, carotenoids and antioxidant activity of broccoli and their changes during conventional and microwave cooking. *Food Chemistry*, **88**(4), 503-509.