

---

## RAPPORT FINAL

# Nouveaux produits santé substitués à la pomme de terre frite

*RDP-RA0250079*

---

Présenté à :

Madame Isabelle Marquis, agr.  
Coordonnatrice à la recherche et aux  
partenariats,  
Consortium de recherche sur la pomme  
de terre du Québec  
358 ch. Principal  
Pointe-aux-Outardes (Québec) G0H 1M0.  
Tél. : 418-955-0306  
Courriel : isabelle.marquis@crptq.ca



Par :

Philippe Robichaud-Rincon, chef de projet R & D

Approuvée par :

Luisa Pensato, B. Sc. A., directrice de projet R & D

Le 1 décembre 2020

## RÉSUMÉ

---

La pomme de terre frite a une image défavorable pour la restauration collective et les instances gouvernementales qui ont banni les frites des écoles et des hôpitaux au Québec en raison de leur teneur en lipides. Pour répondre à cette problématique, le mandat de Cintech agroalimentaire consistait à développer un nouveau produit santé substitués à la pomme de terre frite en faisant appel à diverses technologies pour conserver le goût caractéristique et la texture complexe d'une frite. Pour offrir une pomme de terre cuite sans friture avec un extérieur croustillant et un intérieur moelleux, les technologies de cuisson suivantes ont été mis à l'essais : fours à air forcé, cuisson infrarouge et détente instantanée contrôlée (DIC). Les différentes technologies de cuisson ont chacune été testées en combinaison avec divers prétraitements (blanchiment, séchage, etc.) De plus, des essais d'atomisation d'huile ont été réalisés afin de déterminer s'il est possible d'ajouter une quantité réduite d'huile de façon uniforme lors d'une production industrielle.

Afin de guider le développement d'un produit pour qu'il réponde aux attentes des consommateurs vis-à-vis un substitut « santé » aux pommes de terre frites, une étude auprès des consommateurs a été réalisée par l'entremise d'évaluation sensorielle et de séances de groupes de discussion en début de projet. Il a été possible de définir leur habitude de consommation, décrire leur frite idéale et évaluer leur intérêt pour un substitut santé.

Les résultats de l'étude auprès des consommateurs ont montrés un intérêt particulier pour les frites de style maison cuites au four par rapport aux autres frites vendu sur le marché. Cela s'explique, entre autres, par sa simplicité, l'authenticité du produit de pomme de terre, les mentions « cuites au four » et le « moins de 1% de gras » associés aux prototypes.

Quant aux résultats venant des technologies à l'essai pour la fabrication d'une frite sans friture à l'échelle industrielle, le four à air forcé et la cuisson par infrarouge offrent une crouillance limitée aux prototypes et leur implantation, leur coût à l'échelle industrielle est onéreux.

L'atomisation d'huile contrôlée a le potentiel d'offrir une dispersion uniforme de l'huile et ainsi d'obtenir une coloration homogène durant la cuisson. Elle permet de réduire la quantité d'huile sur les pommes de terre à l'échelle industrielle.

Les meilleurs résultats de texturation, de crouillance et de facilité de préparation sont venus de la technologie DIC. L'analyse technico-économique préliminaire a permis d'estimer un coût d'amortissement de 0,18\$ /kg pour une ligne complète de production avec la DIC et 0,15\$/kg pour l'ajout de la DIC à une ligne de production déjà existante. En comparant l'impact de l'investissement nécessaire au coût de production actuel des frites traditionnelles, il est possible d'évaluer l'impact sur le prix de revient. Cette évaluation permet de déterminer s'il serait possible d'offrir la « frite-santé » à un prix compétitif avec celui des frites commerciales et d'évaluer si l'investissement requis pour implanter la technologie DIC serait profitable.

## 1. CONTEXTE ET PRÉSENTATION DU PROJET

---

La fabrication de pommes de terre frites est une activité qui génère des revenus considérables chaque année au Canada et plus de 800 millions de dollars d'exportations. Les ventes de frites pour la restauration collective (écoles, hôpitaux) représentent une part non négligeable des revenus de la filière. Cependant, les instances gouvernementales ont maintenant banni les frites des écoles et des hôpitaux au Québec en raison de leur teneur en lipides. Ce mouvement ne peut que s'étendre et risque d'avoir des conséquences importantes pour la filière si une alternative n'est pas trouvée rapidement. À notre connaissance, il n'existe pas encore de substituts aux pommes de terre frites qui soit suffisamment proche du produit original en termes de texture, de goût, de facilité de préparation, etc. pour présenter une alternative sérieuse à ce produit populaire.

Le présent projet vise à mettre au point un substitut santé de pomme de terre frite, présentant une meilleure qualité nutritionnelle, correspondant aux attentes des consommateurs, des professionnels de la restauration et des pouvoirs publics. Ce substitut santé sera fabriqué sans aucune étape de friture, à partir de pomme de terre et d'ingrédients de pomme de terre selon une approche séquentielle comprenant les étapes suivantes: 1) Identifier avec précision les attentes des consommateurs, des professionnels de la restauration et des pouvoirs publics; 2) Évaluer différentes technologies innovantes permettant de fabriquer un produit correspondant aux attentes identifiées et sélectionner la plus adaptée;

Suite aux études auprès des consommateurs, il a été déterminé que le substitut devait avoir une certaine simplicité et authenticité associée à la pomme de terre. Pour cette raison, les techniques de rehaussement de la texturation par flocons et farines de pomme de terre, hydrocolloïdes, enrobages particuliers, ou encore, les technologies par cuisson-extrusion et par micro-onde ont été mis de côté.

## 2. ATTENTES DU CONSOMMATEUR

---

### 2.1. Études auprès de consommateurs

L'équipe d'experts en évaluation sensorielle de Cintech agroalimentaire a été impliquée à différents moments au cours du projet, ce qui permettait de s'assurer que les travaux de R&D effectués répondent aux attentes des consommateurs vis-à-vis un substitut « santé » aux pommes de terre frites. À ce jour, deux tests ont été réalisés auprès de consommateurs, en plus d'un panel de dégustation réalisé avec des juges entraînés.

#### 2.1.1. Phase 1 : Groupes de discussion auprès de consommateurs (mars 2016)

Au cours de cette première phase, 46 participants ont participé à des groupes de discussion répartis sur deux journées. Les consommateurs avaient été sélectionnés parmi la banque de juges de Cintech agroalimentaire en fonction de leur profil établi avec l'aide du partenaire industriel. Ces groupes de discussion avaient comme objectif de définir les habitudes de consommation des frites, de décrire la frite idéale et d'évaluer l'intérêt pour

un substitut santé aux frites. Un rapport détaillé a été présenté aux Producteurs de pommes de terre du Québec en avril 2016. Les conclusions générales de ce rapport étaient les suivantes :

- Les frites sont appréciées par les consommateurs et consommées dans toutes les occasions. Elles sont consommées comme accompagnement à un repas et sont considérées comme une gâterie qui se consomme avec modération. Les frites du restaurant répondent mieux aux critères organoleptiques recherchés (croustillance, apparence, goût, etc.) que les frites cuites au four.
- Les frites préparées à la maison sont considérées comme étant plus santé puisqu'elles ne sont généralement pas préparées à la friteuse et sont moins salées. L'aspect moins transformé de ce type de frites est apprécié.
- Les participants étaient peu intéressés à une frite dont des ingrédients « santé » auraient été ajoutés (vitamines et minéraux, protéines, antioxydants, etc.), ni à une frite dont l'absorption d'huile à la friture serait réduite.
- Pour les consommateurs, la frite idéale aurait une couleur d'intensité moyenne, serait croustillante, moyennement salée, contiendrait peu d'huile et aurait une découpe régulière. Pour certains, les termes « frites » et « santé » sont paradoxales, mais les pistes les plus plausibles pour rendre une frite-santé consisteraient à retirer l'étape de friture et de réduire les quantités de gras et de sel ajoutées.
- Parmi les concepts présentés, l'idée la plus populaire consistait à développer une frite au four, qui aurait une forme standard, qui contiendrait peu d'ingrédients et qui serait facile à préparer à la maison.

Suite à la réalisation de ce premier test auprès de consommateurs, il a été convenu de concentrer les efforts de R&D sur la conception d'une frite se rapprochant de la frite « maison » cuite au four. Des expérimentations ont également été faites au niveau des méthodes de préparation et de cuisson des frites, ainsi qu'au niveau du type de pommes de terre à utiliser.

## 2.2. Phase 2 : Évaluation organoleptique et groupes de discussion auprès de consommateurs (juillet 2016)

L'étude de la phase 2 se déroulait en deux parties : évaluation organoleptique par les consommateurs (103 participants) et groupes de discussion (3 groupes de 7 à 8 participants). L'objectif de cette étude était de présenter des prototypes fabriqués par Cintech agroalimentaire (différentes découpes et assaisonnements variés) et de les comparer avec des produits retrouvés sur le marché, ce qui permettait d'évaluer si le concept envisagé répondait aux attentes des consommateurs. Un rapport détaillé, préparé par l'équipe de recherche Consommateurs de Cintech agroalimentaire, a été présenté aux Producteurs de pommes de terre du Québec en septembre 2016. Les conclusions de la partie #1 (évaluation organoleptique par les consommateurs) étaient les suivantes :

- La majorité des participants ont eu une préférence pour le prototype développé à l'échelle laboratoire par Cintech agroalimentaire (frites de style maison cuite au four, légèrement salées et pauvres en gras). Cette préférence était encore plus marquée lorsque la provenance des échantillons présentés

était révélée aux consommateurs. Cela s'explique, entre autres, par les mentions « cuites au four » et « moins de 1% de gras » associées aux prototypes.

- Les caractéristiques considérées comme étant les plus intéressantes pour le prototype de Cintech agroalimentaire étaient le goût en général et son apparence « maison ». Les produits commerciaux, quant à eux, se démarquaient davantage pour leur forme, leur couleur et leur croustillance.
- Au niveau du visuel des découpes testées, les tailles « moyenne » (10 mm x 10 mm) et « grosse » (13 mm x 13 mm) se démarquaient avantageusement des découpes « julienne » (7 mm x 10 mm) et « quartier ». Par contre, la découpe « moyenne » avait un avantage significatif autant pour l'intention d'achat que la fréquence potentielle d'achat.
- Parmi les différents assaisonnements présentés aux consommateurs, les variantes « BBQ » et « Rissolé » ont été davantage appréciées, suivies respectivement par « Grec », « Pizza » et « Cajun ».
- D'après les participants, les trois caractéristiques les plus importantes pour une frite idéale sont la croustillance, le goût de pomme de terre et l'assaisonnement.

Au cours des groupes de discussion, il a été possible d'en savoir davantage sur la perception des consommateurs vis-à-vis les prototypes développés par Cintech agroalimentaire. En résumé, voici les commentaires obtenus lors de ces travaux :

- Les consommateurs ont apprécié l'aspect « fait maison » des prototypes, en plus de leur goût de pomme de terre et de la texture en général. La non-uniformité de la couleur extérieure et la texture peu croustillante faisaient partie des principaux points négatifs.
- Parmi les mentions pouvant être inscrites sur l'emballage, les plus attrayantes concernaient la rapidité de la préparation (« Prêtes en moins de 10 minutes »), le côté santé (« Moins de 1 g de gras ») et l'aspect local (« Faites avec des pommes de terre du Québec »). Les mentions « Frites de style maison » ou « Frites santé » n'étaient pas appréciées.
- Les prototypes préparés en laboratoire par Cintech agroalimentaire étaient appréciés pour la simplicité du procédé et pour l'absence d'utilisation de la friture. Les consommateurs ont apprécié la liste d'ingrédients épurée ainsi que l'aspect pratique du mode de conservation (congélateur) qui en font un produit avec une apparence haut de gamme par rapport à ce qui est actuellement offert dans les supermarchés.
- Au niveau des assaisonnements testés, les saveurs « Risollé » et « BBQ » se sont démarquées des autres et ont permis de séduire des amateurs de frites qui n'étaient pas entièrement satisfaits par la frite à saveur originale.
- Parmi les concepts d'emballage, c'est le format sous vide, dans un sac transparent qui a été le plus apprécié. Cela reflétait l'aspect épuré du produit, en plus de mieux conserver le goût et de prendre peu de place au congélateur.

Les travaux de la phase 2 ont permis de confirmer que le concept de base ciblé pour le projet de R&D possédait un fort potentiel. En effet, les frites surgelées actuellement vendues en épicerie sont déjà utilisées par un grand nombre de consommateurs, mais ceux-ci préfèrent nettement l'aspect plus naturel des frites

de style « maison », qui possèdent un goût de pomme de terre et une texture intéressante. Des améliorations devaient toutefois être faites au niveau de l'uniformité de la couleur à la cuisson et de la croustillance des frites. Les méthodes de préparation des frites au four devaient également répondre aux attentes des différents partenaires au niveau technico-économique.

### 2.3. Phase 3 : Caractérisation des différentes variétés de pommes de terre (été 2017)

Les travaux réalisés au cours de cette phase avaient pour but de mieux caractériser les différentes variétés de pommes de terre à l'aide d'experts en évaluation sensorielle, dans le but de déterminer quel cultivar serait le plus approprié selon le mode de préparation utilisé : pommes de terre bouillies, entières, en bâtonnets ou en purées. Un total de 15 variétés de pommes de terre, récoltées au cours de l'été 2017, ont été testées : Péribonka, Chieftain, Beljade, Estima, Viking, Raphaëlle, Gabrielle, Yukon Gold, Goldrush, Mozart, Roko, Vivaldi, Merlin, Russet Burbank et Reba. Comme c'est le cas pour les pommes ou les laitues, par exemple, les différentes variétés de pommes de terre possèdent des caractéristiques organoleptiques distinctives. Un rapport d'étape portant sur les travaux de la phase 3 a été présenté aux Producteurs de pommes de terre du Québec en septembre 2017. Voici les grandes lignes de ce rapport :

- Au niveau de la méthodologie, les protocoles de préparation et de cuisson étaient standardisés pour chacun des cultivars. La pelure était évaluée uniquement pour les pommes de terre bouillies et cuites au four. Une échelle de mesure à double sens permettait d'évaluer les différents descripteurs : couleur (blanche/jaune), apparence (terne/luisante, lisse/rugueuse, sèche/humide), texture de la pelure (délicate/coriace) et texture de la chair (molle/ferme). Le lexique détaillé des descripteurs, pour chacune des méthodes de préparation, se retrouve dans le rapport d'étape (septembre 2017). Les évaluations à l'aveugle se sont déroulées sur deux journées pour chaque mode de cuisson, au cours de plusieurs séances, ce qui permettait d'éviter la saturation et la fatigue sensorielle des experts.
- Les cultivars ayant reçu le plus de notes positives, en fonction de leur mode de préparation, sont :
  - Pommes de terre entières cuites au four : Estima, Raphaëlle et Vivaldi.
  - Pommes de terre bouillies coupées en morceaux : Beljade, Estima, Viking, Gabrielle et Vivaldi.
  - Pommes de terre en bâtonnets cuites au four (frites) : Beljade, Yukon Gold, Russet Burbank et Reba.
  - Pommes de terre en purée : Péribonka, Merlin et Reba.
- Les cultivars ayant reçu le plus de notes négatives, en fonction de leur mode de préparation, sont :
  - Pommes de terre entières cuites au cour : Péribonka, Chieftain, Roko, Merlin et Russet Burbank.
  - Pommes de terre bouillies coupées en morceaux : Péribonka, Merlin et Russet Burbank.
  - Pommes de terre en bâtonnets cuites au four (frites) : Péribonka, Raphaëlle et Vivaldi.
  - Pommes de terre en purée : Beljade, Mozart et Vivaldi.

Étant donné que le projet R&D portait principalement sur les pommes de terre en bâtonnets cuites au four (frites), sans friture, le choix de cultivar s'est fait parmi ceux ayant reçu le plus de notes positives. Pour des raisons de coût et de facilité d'approvisionnement, le cultivar Russet Burbank a été privilégié pour la suite des

essais. Les résultats obtenus avec les autres modes de cuisson pourront éventuellement être utilisés pour des projets de recherche portant sur l'élaboration d'autres produits dérivés de la pomme de terre.

### 3. TECHNOLOGIES TESTÉES

---

Suite à l'évaluation organoleptique et durant les groupes de discussion, il a été démontré que la frite à son état rudimentaire avait une bonne réception auprès du consommateur. Tandis que la technologie d'extrusion ou l'ajout d'un enrobage rendrait la frite sur-transformée et la dénature à leurs yeux. Aussi, malgré l'intérêt pour la simplicité d'une frite dite « maison », l'homogénéité et la couleur de sa cuisson ainsi que sa croustillance étaient à améliorer.

Les travaux subséquents à l'étude auprès du consommateur ont donc été dirigés vers des technologies visant à améliorer la coloration et la croustillance lors de la pré-cuisson. La technologie de la cuisson à air forcé a été mis à l'essais avec différents types de four et en combinant la cuisson avec divers prétraitements afin d'obtenir une frite plus croustillante et de couleur plus uniforme.

#### Essais en laboratoire et prétraitements

Des travaux préliminaires en laboratoire ont été réalisés dans des fours à convection sous diverses conditions tels que le temps, la température, la cuisson sur plaque, sur grille ou encore en sac sous vide. Différents types de blanchiment avec chlorure de calcium ou l'utilisation d'enzymes a été explorée pour améliorer l'apparence et la texture des bâtonnets de frites. L'utilisation des ultrasons a également été étudiée. Les résultats qui sont ressortis de ces tests n'ont pas eu d'effet significatif sur la couleur et la croustillance.

Ensuite d'autres essais ont été entrepris sur un four à air circulés combiné à des micro-ondes. L'équipement conçu pour des cuisines industrielles, appelé TurbotChef Bullet, a été évalué (Figure 1). Plusieurs paramètres de temps/température, de vélocité de l'air et d'intensité de micro-ondes ont révélé que les bâtonnets de frite durcissent et s'assèchent de façon importante.



Figure 1 : Équipement TurbotChef Bullet qui consiste à un four avec circulation d'air vitesse et micro-ondes.

## Essais de cuisson en continu

Afin d'évaluer l'impact de la cuisson en continu, des essais ont été réalisés à l'aide du four air forcé TurboChef High Heat Conveyor 2620 (Figure 2). Les résultats obtenus ont démontré que la cuisson en continu permet d'obtenir une cuisson plus uniforme que les essais de cuisson réalisés sur plaque en laboratoire. La croustillance des bâtonnets de frites a également été améliorée démontrant par le fait même le potentiel de la technologie.



Figure 2 : Four à air circulé en continu TurboChef High Heat Conveyor 2620

Afin de reproduire la frite « cuite au four » au volume de production ciblé par le partenaire industriel, des équipements industriels ont été identifiés. Avant d'entreprendre des essais à l'échelle pilote avec l'équipement disponible (figure 3), les paramètres de cuisson identifiés lors des tests en laboratoire ont été utilisés pour déterminer le type d'équipement industriel nécessaire.



Figure 3 : Équipement pilot AeroLab C-12 Pilot unit – Buhler

Selon le volume de production envisagé par le partenaire industriel et les paramètres de cuisson nécessaires, l'équipement à air forcé AeroRoast C1 72-50 RGX(IO) de Bulher a été identifié (Figure 4). Une étude technico-



économique avait été prévue, par contre, seul le coût de l'équipement (2,7 millions), même avant de d'ajouter les coûts associés à l'installation et autres frais connexes a été considéré trop important.

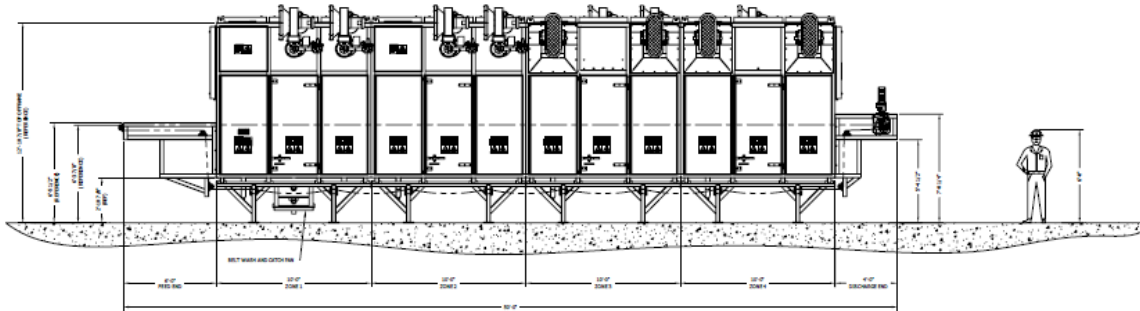


Figure 4 : Aperçu de l'équipement AeroRoast C1 72-50 RGX(IO) de Bulher

Bien qu'il a été possible d'identifier une méthode industrielle pour reproduire le prototype cuit au four qui a été apprécié par le consommateur, cette option ne s'est pas avérée économiquement viable.

### Technologie d'atomisation d'huile

L'atomisation de liquide à la surface d'aliments est une opération bien connue et largement utilisée en industrie. La technologie permet une très grande précision relative au débit de liquide délivré ainsi qu'une excellente adaptabilité à diverses lignes de procédé. L'application de la technologie d'atomisation avec de l'huile sur des pommes de terre permettrait de réduire la quantité d'huile nécessaire tout en assurant sa bonne répartition du produit à la surface. – Industriellement il sera nécessaire d'assurer une distribution uniforme pour atteindre une cuisson et ainsi qu'une texture homogène.



Figure 1 : Buses d'atomisation en série sur un rail

Plusieurs paramètres peuvent être adaptés pour assurer un enrobage uniforme en fonction du type de produit et mode de convoyement, notamment la géométrie des buses de pulvérisation (empreinte linéaire, conique,

sphérique), la quantité de buses et la distance entre celles-ci sur un collecteur, la distance entre les buses et le produit, la taille des gouttelettes ou encore le débit de liquide et matrice alimenté. Autre avantage de la technologie : le lavage d'un tel système demande peu d'effort – il ne suffit que de faire passer la solution de lavage à travers le réseau, de la même façon qu'est normalement délivré le liquide à atomiser.

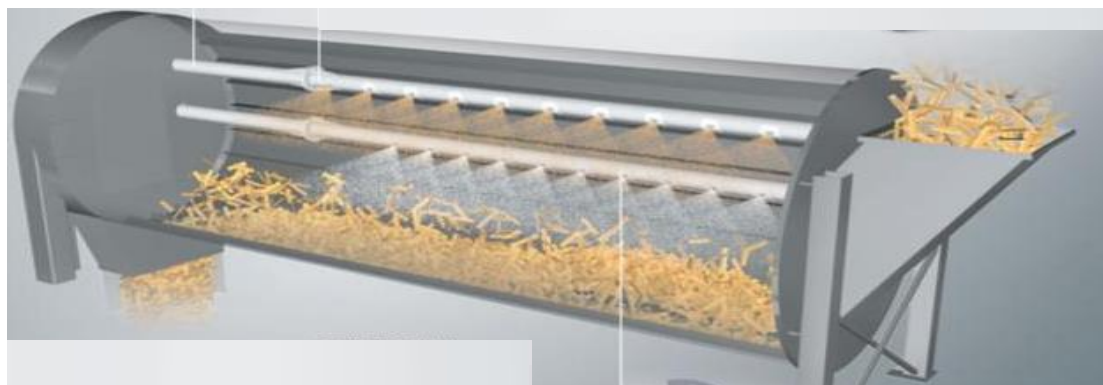


Figure 2 : Représentation du montage d'un tambour rotatif avec buses d'atomisation traitant des frites

Dans le cas précis de l'enrobage de frites par une faible quantité d'huile, le mode de convoyement à privilégier serait le tambour rotatif (voir figure 6). Les caractéristiques de la matrice à traiter devront également être considérées en conditions réelles pour assurer un enrobage uniforme.

Tableau 1 : Données techniques et économiques d'un système d'atomisation industriel

Longueur de collecteur (manifold)	10 pi
Utilités nécessaires	120V, 100 PSI air comprimé
Prix budgétaire (Contrôleur, pompe, collecteur)	39 000 CAD

Référence : Spraying Systems Co., 2020.

Des essais ont été réalisés chez Cintech avec un atomiseur de la compagnie Spraying Systems Co, modèle AutoJet 1550+ modular spray system, couplé à un pistolet à air, modèle 1/8JJAUCO-SS28, lui-même apparié à une buse à empreinte linéaire, modèle SUJE418-90DF-SS. Ces essais ont permis de valider la haute précision et répétabilité de pulvérisation d'huile de canola. Il est également possible d'ajuster la taille des gouttelettes pulvérisées en modifiant les paramètres de pressions d'air et d'huile. Les essais à l'échelle pilote ont démontré que l'ajustement de l'ensemble de ces paramètres permet de bien enrober les frites d'une faible quantité d'huile. À noter que dans une perspective de transfert industriel, une adaptation des appareils indiqués ci-dessus devra être faite avec un équipementier de solutions d'atomisation. Selon les essais réalisés, il serait possible de reproduire à l'échelle industrielle, le même ajout d'huile que celui utilisé pour la préparation des prototypes fabriqués en laboratoire.

## Cuisson au four infrarouge

La technologie de cuisson à l'infrarouge (IR) possède plusieurs avantages par rapport aux traitements thermiques traditionnels grâce à son mode de transmission de la chaleur. En effet, la cuisson à l'IR transmet la chaleur directement aux aliments (radiation) plutôt qu'à l'air (convection), ce qui permet des économies d'énergie, un chauffage plus rapide et une répartition uniforme de la chaleur.

Dans le cadre de ce projet, un four IR compact de la marque « *NutriChef* » (Figure 7) a été testé. Ce four possède une lampe IR halogène de 1200 W ainsi que ses différents accessoires de cuisson, dont un tambour rotatif. L'hypothèse de départ était que ce type d'appareil permettrait d'obtenir des frites ayant une texture se rapprochant davantage de celles de frites cuites dans l'huile.



Figure 7 : Four IR utilisé lors des essais en laboratoire

Lors des essais en laboratoire, différentes conditions ont été testées (température et temps de cuisson, type d'accessoire de cuisson, trempage, avec ou sans blanchiment, etc.). Les meilleurs résultats (Figure 8) ont été obtenus avec un blanchiment de 3 minutes dans l'eau bouillante (100°C) suivi par une cuisson de 17 minutes à 464°F (240°C). Avec ces paramètres, les frites obtenues étaient croustillantes à l'extérieur et tendres à l'intérieur. La chaleur IR permettait une répartition de la chaleur uniforme, ce qui faisait en sorte que tous les côtés des frites étaient bien dorés. Lorsque les frites préparées avec le four IR étaient comparées avec celles préparées avec un four à convection standard, il était possible d'observer que la cuisson à l'IR donnait aux frites une croustillance et une apparence similaire que la cuisson traditionnelle.



Figure 8 : Frites cuites au four IR

Suite à ces essais, la faisabilité de réaliser des essais de cuisson IR à l'échelle pilote et industrielle a été évaluée en collaboration avec le fournisseur d'équipement Kreyenborg (Allemagne). Le fonctionnement des systèmes conçus par cette entreprise est relativement similaire à celui du four compact utilisé lors des essais en laboratoire, entre autres grâce à l'utilisation d'un tambour rotatif pour traiter les produits de façon uniforme. Des essais à l'échelle pilote auraient été possibles à l'usine de Kreyenborg en Allemagne. Par contre, puisque les essais d'IR à l'échelle laboratoire n'ont pas montré d'améliorations significatives comparé à la cuisson au four à convection, des essais avec d'autres technologies ont été privilégiés pour obtenir un produit plus intéressant.

## Pommes de terre soufflées

Les pommes de terre soufflées (Figure 9) sont obtenues à l'aide de deux étapes de friture : une première friture qui cuit la pomme de terre et crée une croûte à la surface, et une deuxième friture plus chaude qui fait évaporer l'eau à l'intérieur de la pomme de terre et lui donne une apparence soufflée (« *puffing* »).



Figure 9 : Exemple de pommes de terres soufflées (cuisson à la friteuse)

Des méthodes sans friture ont été identifiées dans la littérature et le principe de base était souvent le même : en pré-séchant les pommes de terre, il est possible de créer une croûte à la surface qui pourra s'étirer lors d'une cuisson dans un four à convection à haute température. Ainsi, la méthode testée en laboratoire a été adaptée de Varnalis et al. (2001)<sup>1</sup> :

- Laver, peler, couper et blanchir les pommes de terre (2 minutes à 100°C);
- Sécher dans une étuve ventilée (90°C pendant 60 minutes);
- Faire la cuisson finale dans un four à convection (200°C pendant 1 à 2 minutes).

Le volume des premiers échantillons n'augmentait pas de façon aussi significative que ce qui est observable dans la figure 3, donc plusieurs variations au protocole initial ont été testées : utilisation d'un four conventionnel ou IR, modification de la durée de séchage, changement de la température de cuisson, cuisson sur une plaque à cuisson ou sur des grilles, etc. Il a été constaté que certains paramètres nuisaient à l'obtention d'une texture soufflée. Par exemple, en congelant les frites entre les étapes de séchage et de cuisson, il arrivait que les frites se fissurent lors de la cuisson, probablement à cause de la rigidité de la croûte et du gradient élevé de température.



Après avoir testé de nombreux paramètres, les meilleurs résultats (Figure 10) ont été obtenus en cuisant les frites dans deux fours à convection réglés à deux températures distinctes.



Figure 10 : Exemple de pommes de terres soufflées (cuisson au four)

Ainsi, les frites étaient séchées pendant 18 minutes à 325°F, puis transférées dans un autre four réglé à 450°F pour la cuisson finale de 5 minutes. En utilisant ces paramètres, les frites développaient une mince croûte en surface et gonflaient légèrement au cours de la cuisson finale, ce qui leur conférait un aspect arrondi. Les frites étaient légèrement plus croustillantes que celles obtenues avec une cuisson standard au four à convection, mais ne gonflaient pas autant que les frites soufflées cuites dans une friteuse (figure 3). Pour améliorer l'effet de « *puffing* », il aurait été intéressant de tester la méthode utilisée en laboratoire avec des équipements pouvant transmettre la chaleur plus efficacement qu'un four à convection tels qu'un four à air forcé, un cuiseur IR ou encore un four à micro-ondes industriel. Toutefois, l'expansion et la texturation modeste des pommes de terre et l'apparition d'un aspect caoutchouteux après la cuisson ont fait que la technologie n'a pas été approfondie.

### Détente instantanée contrôlée (DIC)

La détente instantanée contrôlée (DIC) est une technologie de texturation et de décontamination qui soumet les aliments et leurs constituants à des températures et des pressions élevées pendant une courte période de temps suivi d'une chute abrupte de la pression. Cette décompression rapide provoque l'autovaporisation de l'eau dans l'aliment permettant la formation de pores, d'alvéoles et une expansion. Également, les constituants de l'aliment subissent une transition à l'état vitreux ce qui apporte une texturation donnant un aspect croustillant au produit.



Figure 11 : Équipement de détente instantanée à l'échelle pilote chez Cintech agroalimentaire

Le procédé est relativement de courte durée. L'aliment est introduit dans un réacteur dans lequel est injectée de la vapeur sous haute pression. Un temps de retenue de 5 à 20 secondes est appliqué afin de laisser pénétrer convenablement la chaleur humide dans l'aliment. Ensuite, la pression est relâchée instantanément ( $< 100$  ms) dans une chambre sous vide ( $< 5$  kPa). Finalement, un retour à l'atmosphère dans l'enceinte du réacteur permet son ouverture et la récupération de l'aliment traité (Figure 12).

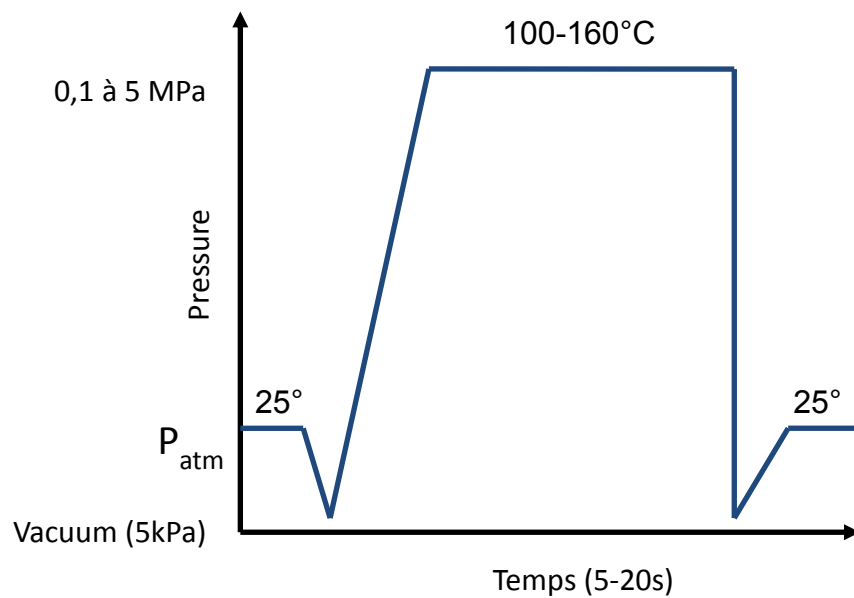


Figure 12 : Pression à l'intérieur du réacteur lors d'un traitement de DIC en fonction du temps et de la température.

L'application de la technologie et son potentiel à induire une texturation varie selon les constituants de l'aliment en lui-même (contenu en eau, sucres, protéines, etc.) et le traitement qui est appliqué. C'est la différence d'énergie en terme de température et de pression lors du relâchement (ou  $\Delta H$  pour enthalpie) qui produira l'effet de texturation et d'expansion. Une réduction du taux d'humidité de l'aliment au préalable par séchage est souvent nécessaire pour faciliter la transition à l'état vitreux de la matière.

#### Avantages et application à la frite de pomme de terre

La DIC a été identifiée comme technologie innovante ayant un potentiel intéressant dans le développement d'une « frite-santé » en apportant une texture croustillante sans friture. Ainsi, des essais de développement de prototypes de frite traité à la DIC ont été entrepris avec l'équipement pilote d'Abcar.

La préparation se déroulait de manière similaire aux étapes et au standard de l'industrie de transformation de la pomme de terre (Figure 13). Toutefois, une étape de séchage préalable est introduite afin de faciliter la texturation (transition à l'état vitreux) telle que mentionnée précédemment. Aussi, l'étape de traitement par DIC vient remplacer le procédé de friture.



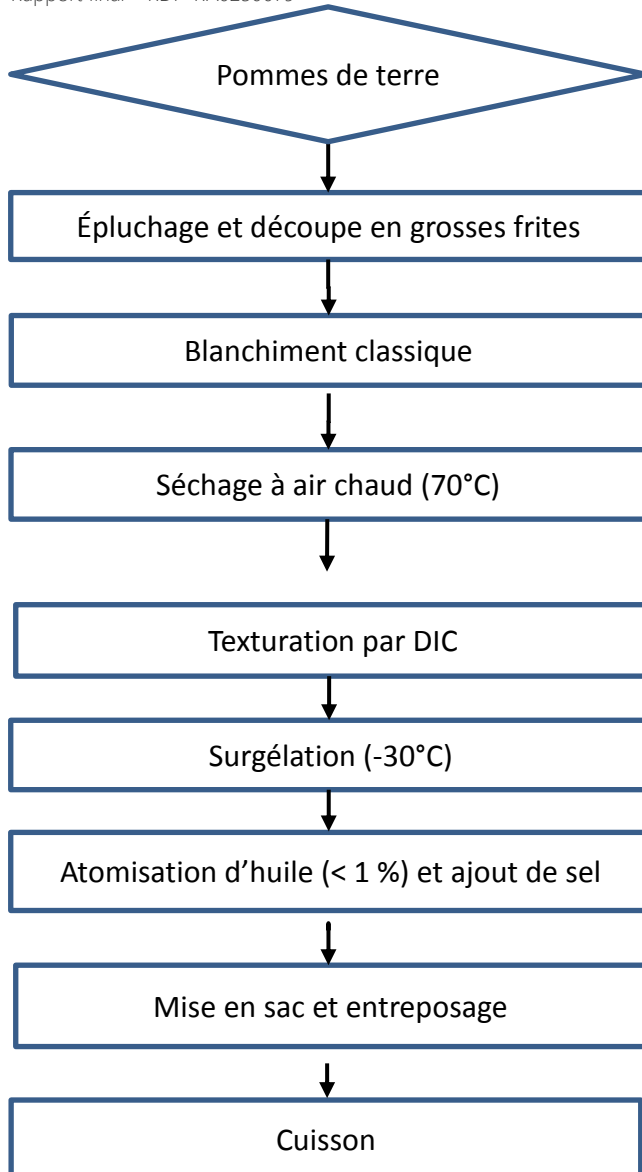


Figure 13 : Diagramme de procédés des prototypes de frites traitées à la DIC.

#### Résultats des prototypes de frites traitées par DIC

Le développement de frites prototypes DIC ont montré qu'une réduction de 20 % d'humidité de la frite par séchage avait le meilleur compromis entre le niveau de texturation à l'extérieur et la tendreté à l'intérieur. Les pressions et températures appliquées étaient de l'ordre de 7 à 7.5 bar à 165 °C pendant 5 secondes. À ces paramètres, la texturation et le croustillant obtenus étaient très prometteurs jusqu'à avoir l'apparence d'une friture (Figure 14). À noter que le traitement peut apporter des écorchures à quelques frites qui auraient un taux d'humidité légèrement supérieur à 60 % (figure 14-B).

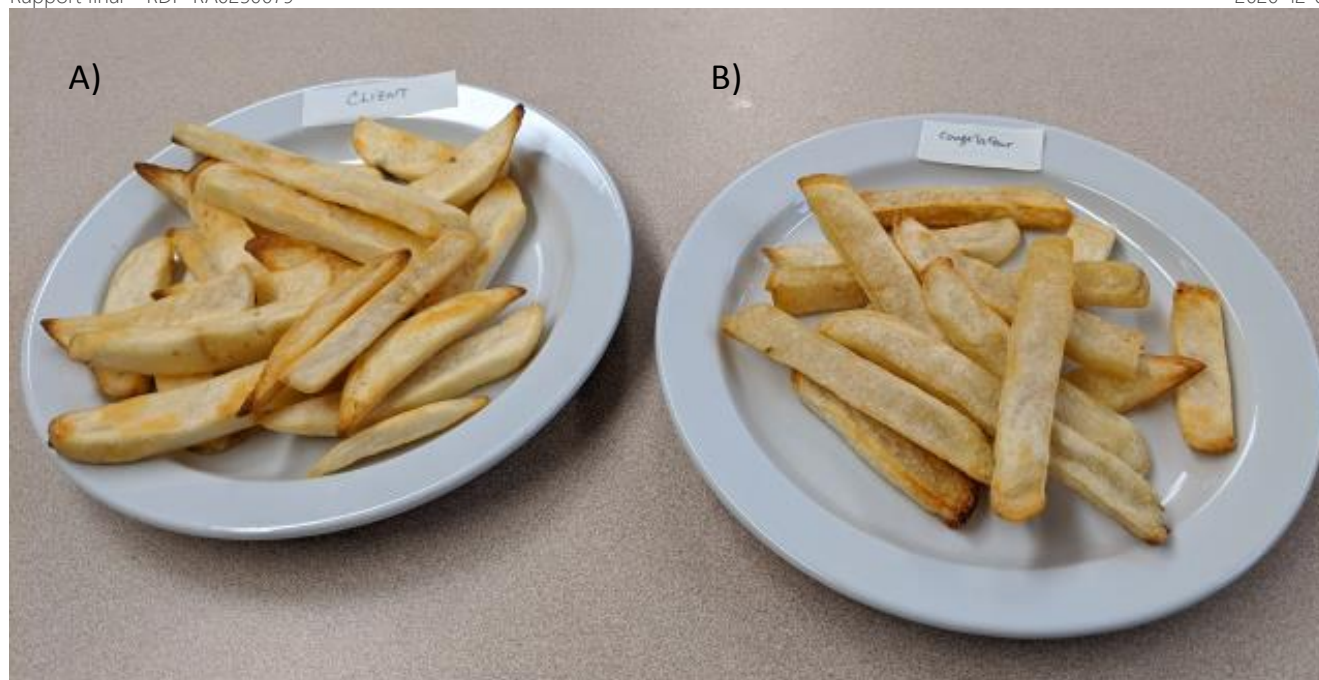


Figure 14 : A) Frites du partenaire industriel coupe « frite à steak » avec friture (produit commercial); B) Frites du partenaire industriel coupe « frite à steak » traité à DIC et cuites avec une légère atomisation d'huile (< 1 % m/m; sans friture).

Malgré le rétrécissement au courant de l'étape de séchage, l'effet d'expansion donné par la DIC a permis à la frite de regagner sa forme initiale et de la maintenir après la cuisson (figure 15A-B). Seul désavantage observé est la réduction de chair à l'intérieur de la frite dû à l'effet d'expansion et la création d'alvéoles. Toutefois, la coupe en grosse frite (1,3 cm x 1,3 cm), ou encore, la coupe « frite à steak » permettent d'atténuer le manque de chair observé.

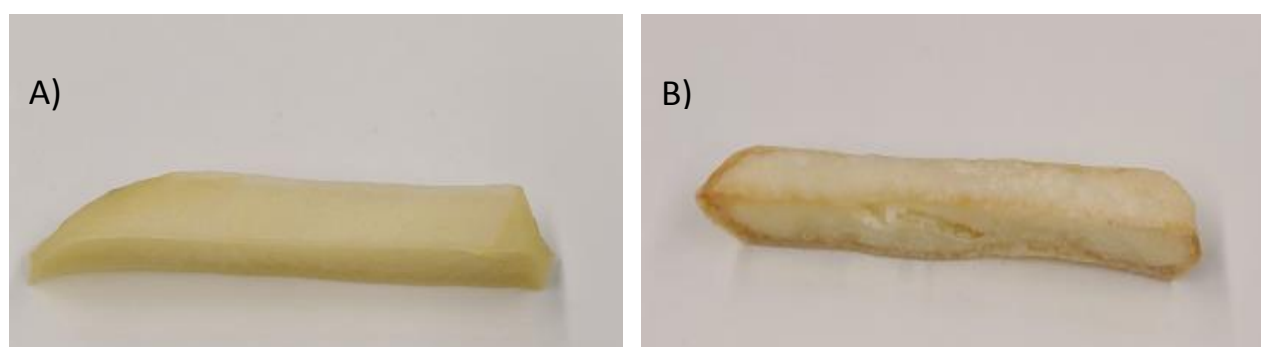


Figure 15 : A) Frite séchée avant DIC; B) Frite traitée après DIC.

La texture croustillante à la surface de la frite traitée par DIC s'est montrée jusqu'ici la plus intéressante par rapport aux autres technologies explorées (four à air forcé, four infrarouge, etc.). De plus, son bon goût de pomme de terre, son aspect santé avec sa faible teneur en matière grasse (< 1 %) sans friture, sa rapidité de cuisson due au séchage préalable de la frite en font un produit qui répond à plusieurs attentes qui ont été identifiées chez le consommateur (Section 2.1 et 2.2).

L'application de la technologie DIC à une « frite-santé » semble prometteuse. Ainsi, les prototypes développés ont été évalués dans le cadre d'un test auprès des consommateurs par l'entremise de séance de dégustation et de groupes de discussion. L'objectif était d'évaluer l'appréciation des consommateurs pour de la « frite-santé » et la comparer aux autres produits de frites présentes sur le marché.

Le rapport concernant les tests auprès de consommateur sera soumis séparément.

### Évaluation technico-économique en terme d'acquisition d'équipements pour l'implantation de la DIC

Une évaluation technico-économique préliminaire a été réalisée chez Cintech afin d'évaluer la faisabilité d'implantation de la technologie de DIC à grande échelle tout en considérant sa viabilité économique. La démarche réalisée permet d'optimiser les coûts selon la capacité de production envisagée.

Deux scénarios d'implantation ont été explorés : 1) Création d'une nouvelle ligne de production de la « frite-santé » dédiée à temps plein. 2) Production à temps partiel de la « frite-santé » à partir d'une ligne déjà existant comprenant une bonne partie des équipements retrouvés dans l'industrie de la transformation de la pomme de terre.

La méthodologie utilisée permet d'estimer sa précision comme étant de l'ordre de -30 % à +50 % du coût réel. L'évaluation s'est concentrée principalement sur les investissements et l'implantation de l'équipement. Ainsi, elle n'inclut pas les coûts reliés à la main-d'œuvre, à la construction ou l'agrandissement d'une nouvelle usine de transformation ou à la gestion des rejets. De plus, elle ne se substitue en aucun cas à une analyse d'ingénierie détaillée. Il est de la responsabilité de l'entreprise voulant implanter un procédé de fabrication d'effectuer les calculs de prix de revient exacts et de faire exécuter les travaux d'ingénierie par une firme spécialisée en génie des procédés.

Brièvement, l'analyse technico-économique s'est déroulée en 6 étapes :

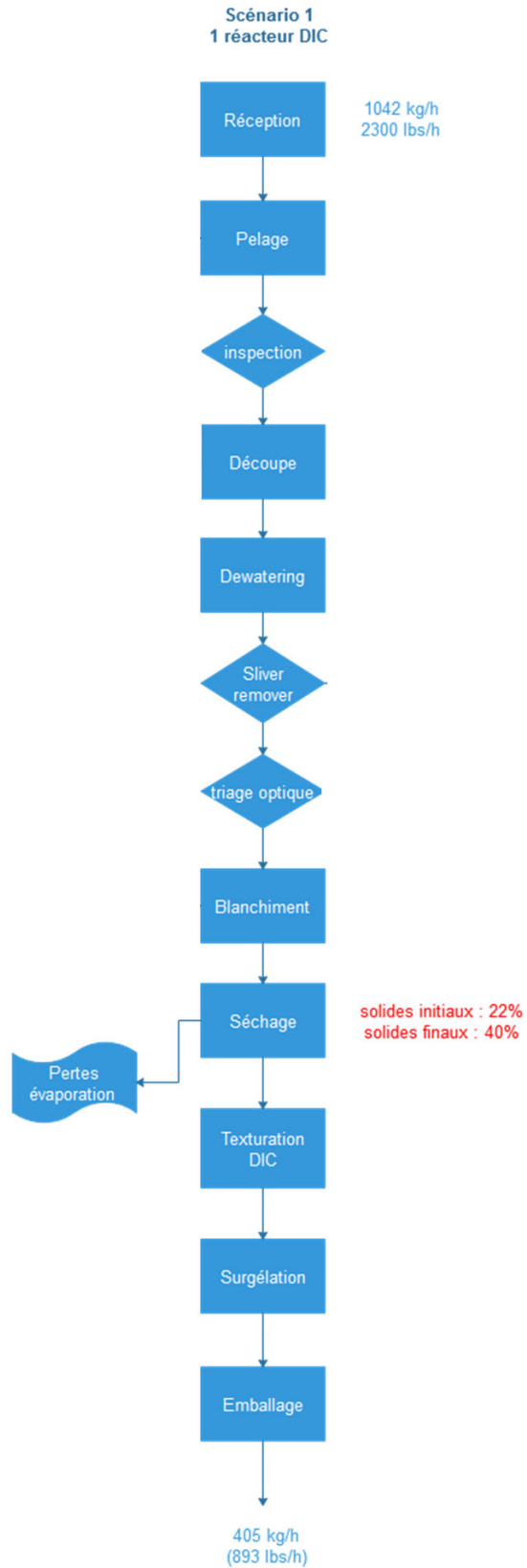
- Définir les volumes de production (avec le plus gros modèle d'équipement DIC actuellement disponible);
- Établir un schéma de procédé de transformation de la frite à l'échelle industrielle;
- Effectuer un bilan du procédé en considérant : intrants, extrants, demandes énergétiques et rendement;
- Évaluer les coûts du procédé en terme d'investissements;
- Projeter les investissements pour deux scénarios de conception d'une nouvelle ligne et d'une ligne déjà existante;

Durant le développement des prototypes de la « frite-santé » traitée à la DIC, des données ont pu être recueillies et extrapoler afin de faciliter l'estimation des coûts et cibler les équipements appropriés. Ces données sont retrouvées au tableau 2.

**Tableau 2 : Paramètres de base pour les calculs.**

Paramètres	Valeur
Coût matière première	0,68\$/kg produit fini
Calcul du prix de revient	Avec un coût de 12\$/quintal
Taux de solides initial pomme de terre	22% (valeur variété industrielle) Note : essais effectués avec 16-18,5%
Dimension frite	13 mm X 13 mm
Taux de chargement séchoir	5,5 kg/m <sup>2</sup>
Température séchoir	70°C
Taux de solides final après séchage	40%
Durée du séchage (labo, variétés épicerie @ 16-18,5% solides)	155-170 min
Traitement DIC	5 secondes@7,5 BAR
Taux de chargement DIC	0,9 kg/panier 4 L

Le volume, le schéma et le bilan des procédés sont réunis dans la figure 16. Les bilans et les pertes ont pu être identifiés avec la collaboration du partenaire industriel et ils ont été bonifiés avec des données de la littérature pour une ligne de transformation similaire.



Rendement Global 39%

**Figure 16 : Schéma d'un procédé de production de la frite-santé traitée par DIC et le rendement global pour scénario 1 (avec 1 DIC).**

À partir du bilan établi dans le schéma de procédé (Figure 16), des équipements avec des capacités appropriées ont pu être identifiés. Le coût des équipements nécessaires, le coût estimé d'installation et les coûts énergétiques sont détaillés à l'Annexe 1.

À titre indicatif, le coût des équipements requis pour la transformation par DIC est principalement 449 100 \$ par unité pour l'équipement DIC en lui-même, 535 000 \$ pour le séchage à air chaud et 1 200 000\$ surgélation qui ensemble représentent la majeure partie des coûts d'équipements.

Les coûts énergétiques d'une ligne de production ont été calculés et tournent autour de 0,09 à 0,16 \$/kg de produit fini (Tableau 3).

**Tableau 3 : Coûts énergétiques pour le scénario 1 avec une ligne complète ayant une DIC.**

Procédé	Coût en énergie \$/kg de produit fini
Pelage	0,003\$/kg
Séchage	0,08-0,15\$/kg
DIC	0,007\$/kg
<b>Global</b>	<b>0,09\$-0,16\$/kg</b>

Deux scénarios identifiés dans l'analyse technico-économique consistent à l'implantation d'une nouvelle ligne dédiée comprenant tous les équipements nécessaires (Scénario 1), ou encore, à l'implantation de l'équipement DIC sur une ligne déjà existante fabricant les frites conventionnelles (Scénario 2). En général dans l'industrie, les débits des lignes de production de frites sont beaucoup plus élevés que la capacité de l'équipement DIC actuelle. Ainsi, dans le scénario numéro 2, nous avons considéré l'utilisation de 3 DIC en parallèle.

Tableau 4 : Résumé global des scénarios d'implantation de l'équipement DIC pour la production de la « frite-santé ».

	Scénario 1 (nouvelle ligne)	Scénario 2 (ligne existante)
Nombre d'unités DIC	1	3
Utilisation par année	7 200 h (temps plein)	1 200 h (1 j / semaine) <sup>***</sup>
Matière première	0,68\$/kg	0,68\$/kg
Énergie	0,09\$-0,16\$/kg	0,09\$-0,16\$/kg
Amortissement	0,18 \$/kg sur 10 ans	0,15 \$/kg sur 10 ans
Main d'œuvre	N/D	N/D
Production annuelle kg de produit fini	2 916 000 kg	1 458 000 kg
Investissement total	4 M\$	1,7M\$

<sup>\*\*\*</sup> Le temps de total en heure de production est variable selon le nombre de jours de production.

Après l'analyse des rendements des procédés, des investissements, des coûts énergétiques et autres frais, il a été possible de projeter une idée générale des coûts reliés à l'implantation de la DIC (Tableau 4). Il serait possible de débiter une production avec un petit volume à partir d'une ligne de production déjà existante à un investissement moindre de 1.7 M\$ (scénario 2) avec la possibilité de passer à des plus grands volumes de production (scénario 1) avec un investissement plus important 4M\$.

L'amortissement sur 10 ans a été calculé par rapport au volume de production visé et représente 0,18\$ /kg pour une ligne complète de production avec la DIC et 0,15\$/kg pour l'ajout de la DIC à une ligne de production déjà existante. En évaluant l'impact de ce coût sur le coût total de production, il est possible de déterminer si la production d'une « frite-santé » est possible à un coût compétitif lorsque comparé avec le coût de production de la frite traditionnelle.

## 4. CONCLUSION

---

Le présent projet de recherche a pu cerner les attentes des consommateurs pour un produit santé à la pomme de terre frite. Après l'étude auprès des consommateurs, la frite maison cuite au four semblait convenir aux attentes dues à sa simplicité de préparation et son authenticité. La croustillance semblait être un élément à améliorer.

Pour ce faire, plusieurs technologies ont pu être mise à l'essai tels que le four IR, l'air forcé, l'atomisation d'huile et la DIC par tests à l'échelle laboratoire autant qu'à l'échelle pilote. D'un point de vue technique, la production à l'échelle industrielle est possible avec la cuisson à air forcé et avec la DIC. De plus il est possible de faire l'ajout d'une quantité réduite d'huile grâce à un système de buses. À ce stade, le facteur limitatif dans la commercialisation d'une « frite-santé » semble être la faisabilité économique.

## 5. SIGNATURES

---

Cintech agroalimentaire



Philippe Robichaud-Rincon  
Chef de projet R & D



Daniel Tremblay-Marchand  
Chef de projet R & D



Luisa Pensato, B. Sc. A.  
Directrice de projet R & D

Date : le 1 décembre 2020



## **ANNEXE 1**

### **COÛTS D'IMPLANTATION DE LA DIC**

---

## ANNEXE 1 – Coûts d'implantation détaillés de la DIC

**Coût Implantation Scénario 1**

Équipement	Requis (1/0)	Prix \$CAD	Source info
Pelage/lavage		250 000 \$	Approximatif
Inspection		30 000 \$	Approximatif
Découpe		54 000 \$	Chisolm 2016
sliver remover		54 250 \$	Chisolm 2016
Trieur optique		300 000 \$	Approximatif
Blanchiment		46 500 \$	Chisolm 2016
Pré-séchage air chaud	1	535 000 \$	Commercial Dryers 2016, séchoir à plateaux
DIC	1	449 100 \$	Abcar, 2019
Tunnel de surgélation		1200 000 \$	Approximatif
Tambour assaisonnement		135 000 \$	Heat and control 2016
Ensacheuse verticale+balance		96 741 \$	<a href="https://www.foodmc.co.uk/">https://www.foodmc.co.uk/</a>
Détecteur de métal		21 834 \$	<a href="https://www.foodmc.co.uk/">https://www.foodmc.co.uk/</a>
Formeuse de caisse		47 250 \$	<a href="https://www.packagingtapeinc.com/">https://www.packagingtapeinc.com/</a>
Mise en caisse			Manuel
Fermeuse de caisse		5 643 \$	<a href="https://www.technopackcorp.com/">https://www.technopackcorp.com/</a>
Paletiseur			Manuel
Chaudière vapeur 100kg/h 10 bar	1	100 000 \$	Matco 2019
Compresseur 2 nm <sup>3</sup> /min, 12 bar	1	20 000 \$	Kaeser 2019
Refroidisseur 25 KW	1	25 000 \$	Advantage Engineering 2019
Shipping+Installation (25%)		658 892 \$	Approximatif
TOTAL		4029 210 \$	
Période amortissement équipement	10	ans	
Taux d'intérêt	5%		
Facteur Amortissement équipement	0,129504575		
Amortissement annuel	521 801 \$		
Coût revient AMORTISSEMENT par kg produit fini	0,18 \$	/kg produit fini	

**Énergie DIC Scénario 1**

Poids produit par cycle	0,9	kg
Poids vapeur par cycle	0,2	kg
Pression vapeur	7,5	Bar
Énergie /kg vapeur	2 765	KJ/kg vapeur
Énergie par Kg de produit - équipement	614	KJ/kg produit
Efficacité chaudière à vapeur	80%	
Énergie par Kg de produit - chaudière	768	KJ/kg produit
Contenu énergétique gaz naturel	37 300	KJ/m <sup>3</sup>
Coût unitaire gaz naturel	0,35	\$/m <sup>3</sup>
Coût par kg produit DIC	0,007207	\$/kg produit
Coût annuel	21 014,27	\$
Coût revient ÉNERGIE par kg produit fini	0,0072	\$/kg produit fini

**Coût Implantation Scénario 2**

Équipement	Requis (1/0)	Prix \$CAD	Source info
Ligne existante transformation pomme de terre			
Système chargement déchargement DIC	1	100 000,00 \$	
DIC	3	1 162 500 \$	Abcar, 2019
Cuve à vide 3 m <sup>3</sup>	1	39 000 \$	
pompe à vide 280 cfm	1	22 600 \$	DRN industriel
Chaudière vapeur 100kg/h 10 bar	0	- \$	Matco 2019
Compresseur 2 nm <sup>3</sup> /min, 12 bar	1	20 000 \$	Kaeser 2019
Refroidisseur 25 KW	0	- \$	
Shipping+Installation (25%)		336 025 \$	
<b>TOTAL</b>		1 680 125 \$	
Période amortissement équipement	10	ans	
Taux d'intérêt	5%		
Facteur Amortissement équipement	0,12950458		
Amortissement annuel	217 584 \$		
Coût revient AMORTISSEMENT par kg produit fini	0,15 \$	/kg produit fini	

**Énergie DIC Scénario 2**

Poids produit par cycle	0,9	kg
Poids vapeur par cycle	0,2	kg
Pression vapeur	7,5	Bar
Énergie /kg vapeur	2 765	KJ/kg vapeur
Énergie par Kg de produit - équipement	614	KJ/kg produit
Efficacité chaudière à vapeur	80%	
Énergie par Kg de produit - chaudière	768	KJ/kg produit
Contenu énergétique gaz naturel	37 300	KJ/m <sup>3</sup>
Coût unitaire gaz naturel	0,35	\$/m <sup>3</sup>
Coût par kg produit DIC	0,007207 \$	\$/kg produit
Coût annuel	3 502,38 \$	
Coût revient ÉNERGIE par kg produit fini	0,0024 \$	/kg produit fini

## ANNEXE 2 – BIBLIOGRAPHIE

---

1. Varnalis, A. I., Brennan, J. G. & MacDougall, D. B. A proposed mechanism of high-temperature puffing of potato. Part I. The influence of blanching and drying conditions on the volume of puffed cubes. *Journal of Food Engineering* **48**, 361–367 (2001).

# CINTECH

AGROALIMENTAIRE

## Rapport final

Frite santé

Présenté à :

L'équipe R&D de  
*Cintech agroalimentaire*

23 décembre 2020

# RÉSUMÉ DE L'ÉTUDE

# Résumé

- Date de réalisation : 26 novembre 2020
- Validation auprès de consommateurs en 2 parties :
  - 70 participants dans la partie quantitative
  - 12 participants dans la partie qualitative : 4 entrevues de 3 personnes ayant précédemment participé au test de goût
- Profil des participants :
  - 30 % hommes et 70 % femmes de 18 à 55 ans
  - Consommateurs de frites surgelées plusieurs fois par année
- 4 produits à l'étude





## Contexte et objectif

En 2016, l'équipe de recherche consommateurs a réalisé à deux reprises des groupes de discussion afin d'explorer et d'assister l'équipe de R&D de Cintech agroalimentaire dans l'élaboration d'une frite santé. En septembre 2016, une partie test de goût avait également été menée afin de valider l'intérêt des participants envers des premiers prototypes.

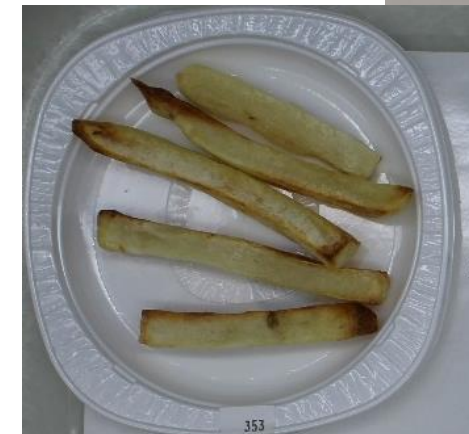
En fin de projet, l'équipe de recherche consommateurs a de nouveau été approchée afin de réaliser une étude de validation sur ce dernier prototype d'une frite santé.



**Prototype 2016**



**Prototype 2020**



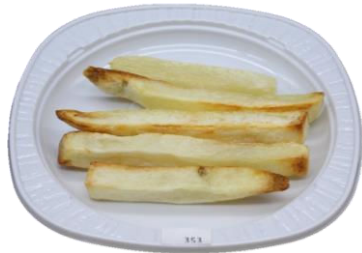
# Produits

## 4 produits à l'étude

353



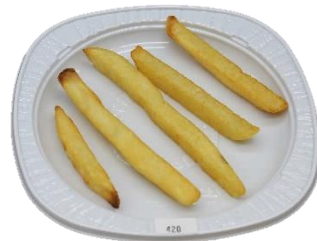
Prototype



420



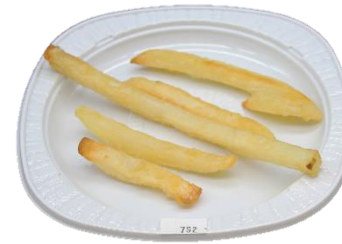
McCain  
Coupe Régulière



762



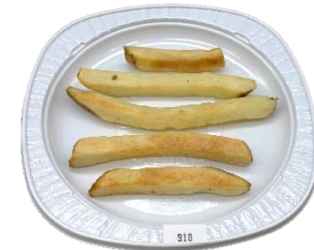
McCain  
Style Bistro



918



Cavendish  
Style Pub



# Méthodologie

## Cuisson

- La cuisson au four des échantillons suivait les instructions du fabricant sur l'emballage.
- L'ensemble des cuissons a été réalisé par 2 membres de l'équipe R&D de Cintech.

## Portionnement

- Chaque participant recevait entre 6 et 8 frites de différentes grosseurs de chacun des produits.
- Les frites étaient portionnées immédiatement après être sorties du four. Il était important que le produit soit servi chaud.

## Service

- Tous les participants goûtaient et évaluaient les 4 produits à l'étude.
- Les échantillons ont été servis de façon monadique (un à la suite de l'autre).
- L'ordre de présentation variait d'une session à l'autre.

# CONCLUSIONS

# Conclusions

## Appréciation du prototype

Comparé à 3 références sur le marché, le prototype développé a reçu une appréciation et une acceptabilité en dessous de ce qu'il serait souhaité. Ses notes d'appréciation globale, d'intention d'achat et de fréquence de consommation estimée sont égales ou moindres aux autres produits également à l'étude. La forme et la taille du prototype reçoivent des appréciations comparables aux autres produits, mais les participants ont moins aimé son goût/arrière-goût et sa texture.

Bien que la cuisson des produits à l'étude respectait les indications recommandées par les fabricants sur les emballages, les résultats indiquent que plusieurs participants notaient un manque de cuisson pour les produits de la compétition (texture et apparence). D'ailleurs à cet effet, l'ensemble des participants des groupes de discussion a mentionné toujours cuire leurs frites plus longtemps que les indications. Ainsi, leurs références et leurs appréciations ont pu être influencées.

## La frite et ses standards

Au Québec, la pomme de terre frite est considérée comme un plaisir coupable. Ainsi, les consommateurs ont certains standards préétablis envers ce type de produit. Lorsque les consommateurs achètent une frite surgelée, ils s'attendent à un goût, une texture et une apparence distincts, selon les usages faits de celles-ci. Dans l'optique d'offrir un nouveau produit qui se distinguerait de la compétition, les attentes des consommateurs envers une frite plus santé diffèrent des références actuelles.

# Conclusions

## Alternative santé

Bien que les participants considèrent qu'une frite doit être un aliment indulgent, ils sont conscients qu'ils doivent limiter leur consommation. Ainsi, si on veut encourager la consommation de pommes de terre, un produit similaire à la frite demeure envisageable. La majorité des consommateurs sont favorables envers un nouveau produit de frite santé, qui doit présenter des éléments distinctifs : une apparence artisanale, plus naturelle (pas blanchie et avec pelure), une dimension et une forme non uniforme, une texture croustillante et un goût de pommes de terre, peu d'huile, peu de sel, relevé en goût avec des assaisonnements ou des herbes, une préparation simple, un produit surgelé rapide et toujours à disposition, etc.

## En somme

Le produit développé ne répond pas aux attentes des consommateurs actuels de frites surgelées interrogés. Les consommateurs sont ouverts et intéressés envers un nouveau produit plus santé, qui ne représente pas la frite actuelle, mais qui se rapproche davantage d'une frite de style maison. L'intérêt principal étant de pouvoir éviter toutes les étapes de préparation (laver les pommes de terre, les couper, les assaisonner, ajout d'huile, etc.), une solution rapide et disponible dans le congélateur en tout temps, tout en offrant un produit distinctif au niveau de l'apparence et du profil de goût.

Pour augmenter ses chances de succès, il est important que le nouveau produit se démarque des autres produits sur le marché. Également, il faudra évaluer les autres facteurs de motivation d'achat importants pour les consommateurs, entre autres une sensibilité au prix et au format.

# RÉSULTATS

# Appréciation

**Questions d'appréciation – Échelle de 1 à 10 où 1 signifie « N'aime vraiment pas » et 10 signifie « Aime vraiment beaucoup »**

		Prototype	McCain Coupe Régulière	McCain Style Bistro	Cavendish Style Pub
<b>En générale</b> Q. Quelle est votre APPRÉCIATION GÉNÉRALE de ces frites?	Note moyenne	5,4	5,9	7,5	6,8
	% notes 7-8-9-10	33 %	40 %	70 %	63 %
<b>Taille</b> Q. Quelle est votre APPRÉCIATION DE LA TAILLE (dimension) de ces frites?	Note moyenne	<b>7,5</b>	<b>8,0</b>	<b>8,4</b>	<b>8,0</b>
	% notes 7-8-9-10	<b>77 %</b>	<b>84 %</b>	<b>93 %</b>	<b>87 %</b>
<b>Forme</b> Q. Quelle est votre APPRÉCIATION DE LA FORME de ces frites?	Note moyenne	<b>7,6</b>	<b>8,0</b>	<b>8,2</b>	<b>8,3</b>
	% notes 7-8-9-10	<b>79 %</b>	<b>89 %</b>	<b>89 %</b>	<b>96 %</b>
<b>Texture EXTÉRIEURE</b> Q. Quelle est votre APPRÉCIATION DE LA TEXTURE EXTÉRIEURE de ces frites?	Note moyenne	5,6	5,4	<b>8,0</b>	6,1
	% notes 7-8-9-10	49 %	31 %	<b>81 %</b>	47 %
<b>Texture INTÉRIEURE</b> Q. Quelle est votre APPRÉCIATION DE LA TEXTURE INTÉRIEURE de ces frites?	Note moyenne	6,3	5,7	<b>7,7</b>	6,9
	% notes 7-8-9-10	59 %	44 %	<b>79 %</b>	64 %
<b>Goût</b> Q. Quelle est votre APPRÉCIATION DU GOÛT EN GÉNÉRAL de ces frites?	Note moyenne	5,7	5,7	<b>8,0</b>	<b>7,5</b>
	% notes 7-8-9-10	37 %	41 %	<b>81 %</b>	<b>79 %</b>
<b>Arrière-goût</b> Q. Quelle est votre APPRÉCIATION DE L'ARRIÈRE-GOÛT de ces frites?	Note moyenne	5,3	8,3	7,0	7,5
	% notes 7-8-9-10	29 %	26 %	43 %	51 %
	% absence d'arrière-goût	26 %	0 %	31 %	0 %



# Couleur

Quelle est votre APPRÉCIATION DE LA COULEUR de ces frites? <i>Échelle de 1 à 10 où 1 signifie « N'aime vraiment pas » et 10 signifie « Aime vraiment beaucoup »</i>	Prototype	McCain Coupe Régulière	McCain Style Bistro	Cavendish Style Pub
Notes moyennes	6,2	7,2	8,1	6,7
% notes 1-2-3	17 %	10 %	3 %	9 %
% notes 4-5-6	36 %	16 %	17 %	37 %
% notes 7-8-9-10	47 %	74 %	80 %	54 %

Qu'est-ce qui vous DÉPLAIT de la couleur de ces frites? (sélectionner tout ce qui s'applique)	Prototype (N=37)	McCain Coupe Régulière (N=18)	McCain Style Bistro (N=14)	Cavendish Style Pub (N=32)
Trop blanche	14	5	4	9
Trop jaune	1	5	4	0
Trop pâle	21	7	3	22
Trop dorée/grillée	5	0	0	0
Pas assez dorée/grillée	11	13	7	18
Couleur inappropriée	6	1	0	2

# Intensité

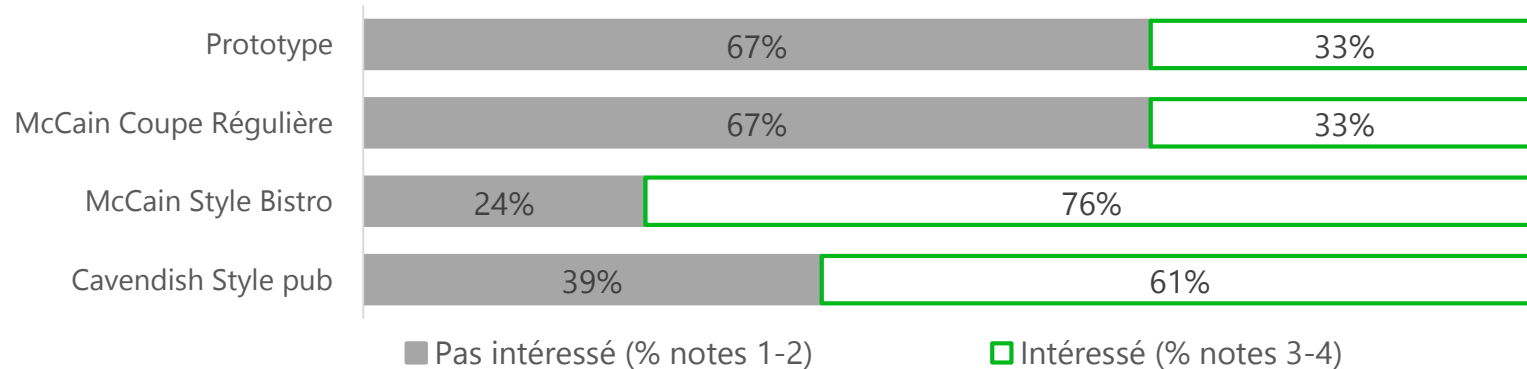
Comment évaluez-vous... <i>Échelle de 1 « Vraiment pas assez » à 5 « Vraiment trop », 3 « juste correct »</i>	Prototype			McCain Coupe Régulière			McCain Style Bistro			Cavendish Style Pub		
	Pas assez	Juste correct	Trop	Pas assez	Juste correct	Trop	Pas assez	Juste correct	Trop	Pas assez	Juste correct	Trop
<b>La texture extérieure</b> ( <i>croustillance</i> )	19 %	51 %	<b>30 %</b>	<b>79 %</b>	20 %	1 %	16 %	<b>80 %</b>	4 %	<b>77 %</b>	23 %	0 %
<b>La texture intérieure</b> ( <i>trop molle à trop dure</i> )	26 %	69 %	6 %	<b>63 %</b>	36 %	1 %	19 %	<b>80 %</b>	1 %	<b>44 %</b>	54 %	1 %
<b>La texture intérieure</b> ( <i>trop mouillée à trop sèche</i> )	16 %	69 %	16 %	<b>33 %</b>	54 %	13 %	11 %	<b>84 %</b>	4 %	19 %	77 %	4 %
<b>La texture ferme</b>	16 %	47 %	<b>37 %</b>	<b>56 %</b>	40 %	4 %	7 %	<b>89 %</b>	4 %	<b>54 %</b>	44 %	1 %
<b>Le goût de pomme de terre</b>	<b>31 %</b>	57 %	11 %	27 %	59 %	14 %	21 %	<b>77 %</b>	1 %	7 %	<b>90 %</b>	3 %
<b>Le goût salé</b>	<b>34 %</b>	59 %	7 %	<b>79 %</b>	21 %	0 %	<b>30 %</b>	61 %	9 %	<b>31 %</b>	63 %	6 %
<b>Le goût huileux</b>	7 %	63 %	<b>30 %</b>	7 %	54 %	<b>39 %</b>	0 %	31 %	<b>69 %</b>	9 %	<b>73 %</b>	19 %

Dans les questions d'intensité, une moyenne de 70 % de note 3 « juste correct » est recherchée. Lorsque cette cible n'est pas atteinte, il est intéressant d'évaluer s'il existe une tendance (pas assez ou trop), particulièrement si le pourcentage est inférieur à 50 %.

Toutefois, si les avis sont très départagés entre les participants qui trouvent « pas assez » ou « trop », il devient difficile de cibler l'amélioration qui pourrait répondre aux attentes de l'ensemble des consommateurs.

# Intention et fréquence d'achat

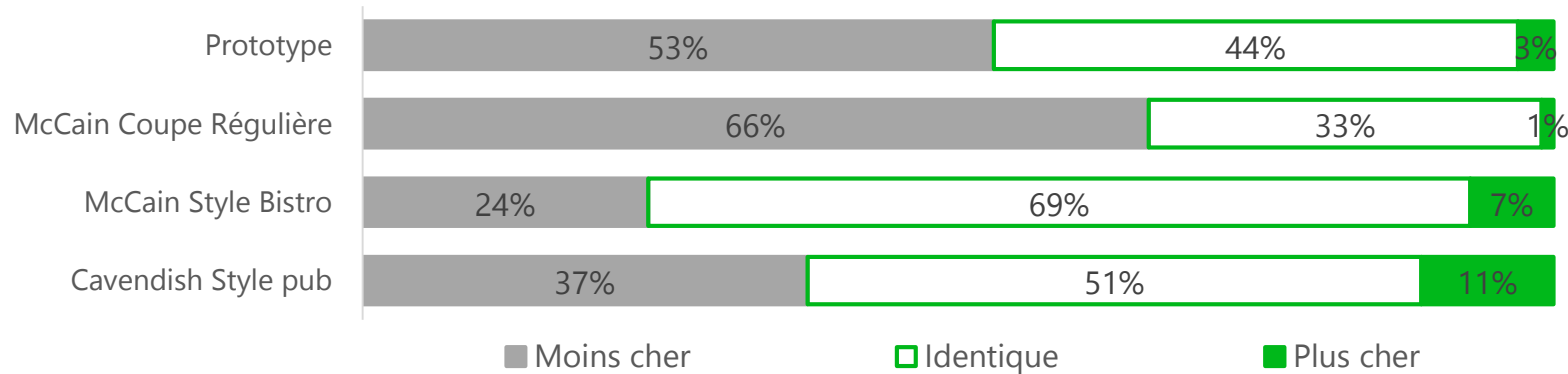
Quel est votre niveau D'INTÉRÊT À ACHETER ces frites surgelées pour en faire à la maison?



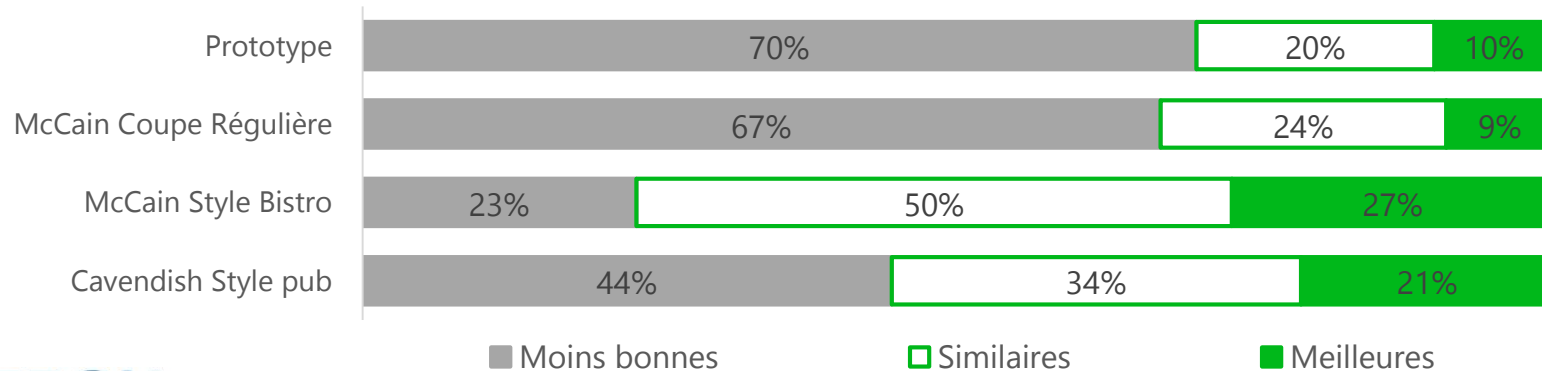
À quelle fréquence seriez-vous SUSCEPTIBLE D'ACHETER CES FRITES À LA PLACE des autres frites surgelées consommées à la maison?	Prototype	McCain Coupe Régulière	McCain Style Bistro	Cavendish Style Pub
Toujours	0 %	0 %	7 %	3 %
De 50 à 75 % du temps	19 %	20 %	50 %	39 %
Moins de 50 % du temps	82 %	80 %	43 %	58 %

# Prix et comparaison autres frites surgelées

Sachant qu'un sac de frites surgelées classiques de 650g se vend en moyenne au prix régulier 4,30 \$, seriez-vous susceptible d'acheter un sac de ces frites pour un prix...

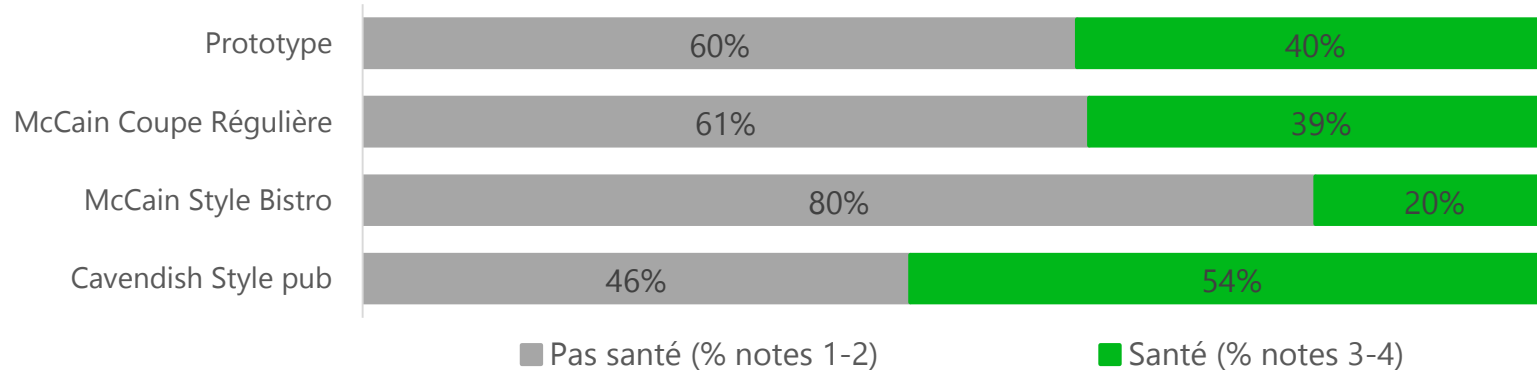


Comment ces frites se COMPARENT-ELLES AUX AUTRES FRITES SURGELÉES que vous avez l'habitude de consommer à la MAISON?

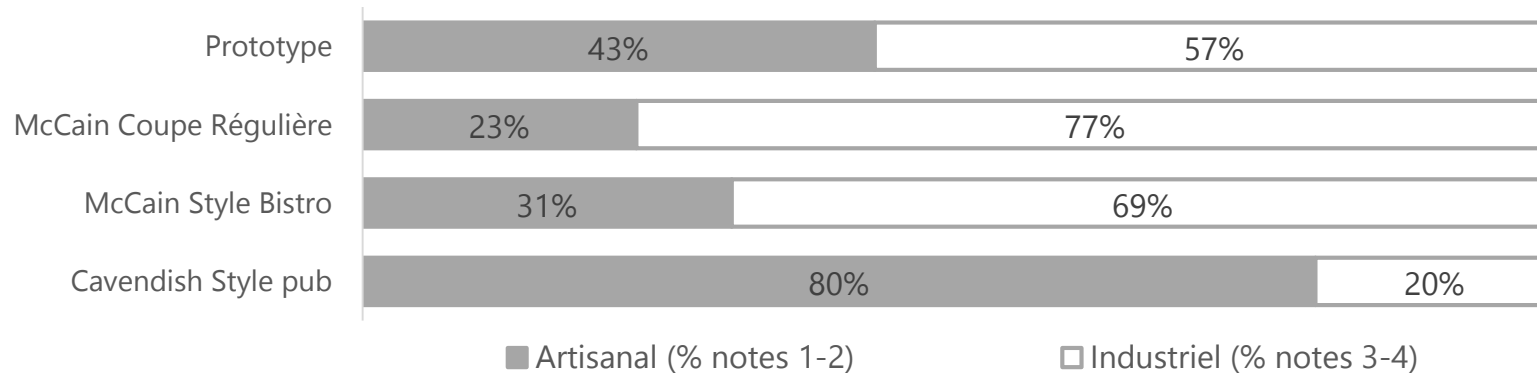


# Prix et comparaison autres frites surgelées

Comment évaluez-vous L'ASPECT « SANTÉ » de ces frites?

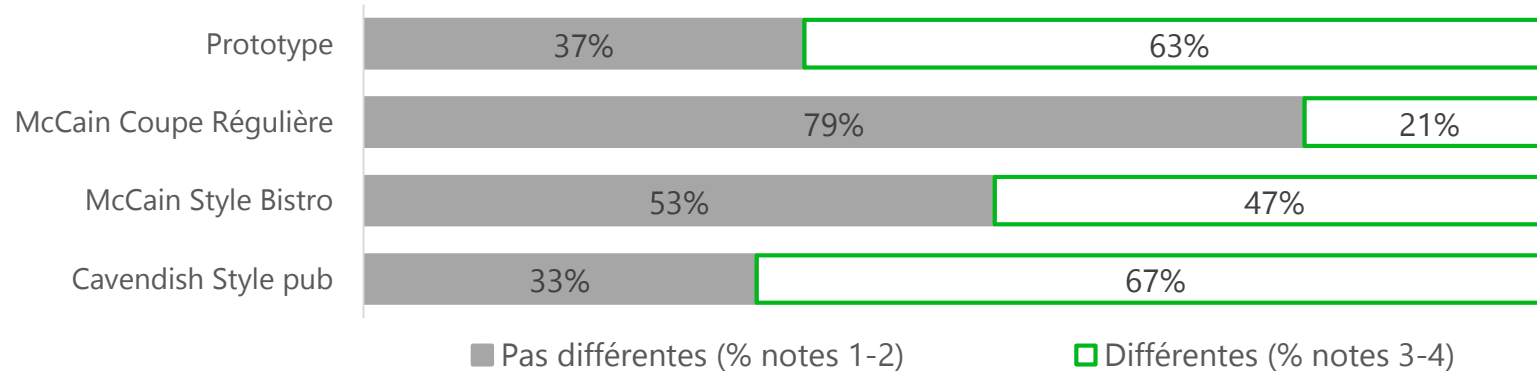


À quel point trouvez-vous que ces frites ont un ASPECT ARTISANAL/INDUSTRIEL?

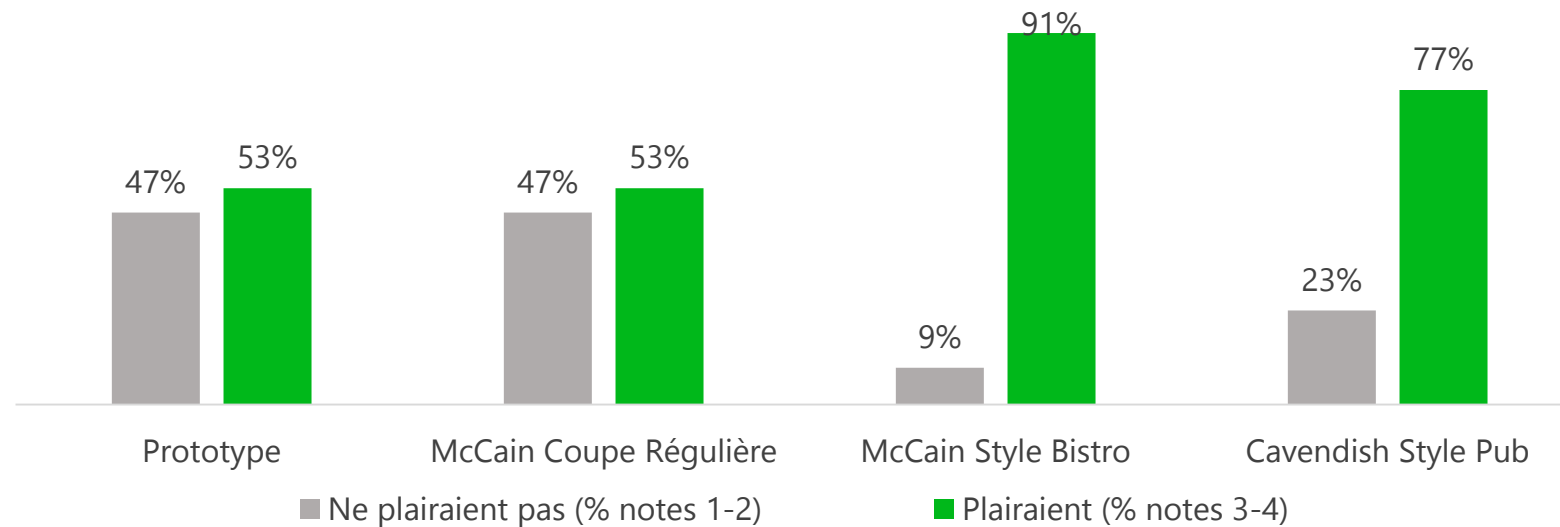


# Aspect santé / Naturel

À quel point trouvez-vous que ces frites sont DIFFÉRENTES de ce qui existe sur le marché?



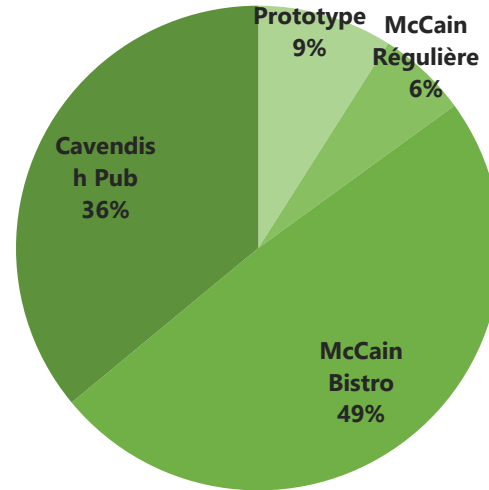
À quel point ces frites plairaient à tous les MEMBRES DE VOTRE FAMILLE?



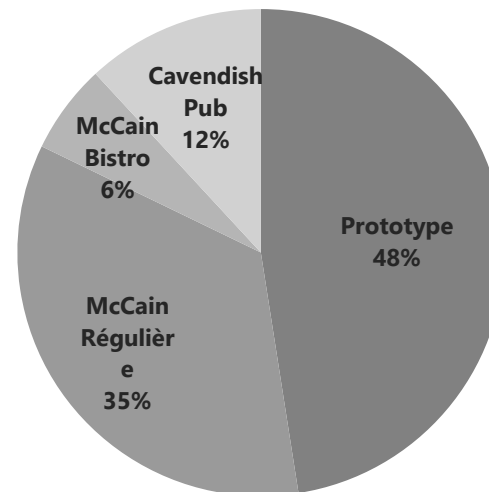
# Préférence

Lequel de ces produits est ...

Votre préféré



Celui que vous aimez le moins



**ENTREVUES**



# Entrevues

Réalisée en période de COVID, cette étude a également permis de recueillir l'opinion de 12 consommateurs, de façon qualitative. En effet, suite au test de goût, certains participants ont participé à de courtes entrevues en petits groupes de 3.

L'objectif de cette section est de vérifier si certains critères de satisfaction ou d'acceptabilité n'ont pas déjà été mesurés dans la partie quantitative. Les participants peuvent s'exprimer dans leurs propres mots et orienter les pistes d'amélioration de façon constructive.

Chaque groupe était d'une durée d'environ 30 minutes. Les pages suivantes présentent un résumé des discussions et font ressortir les faits saillants sur 3 points :

- Retour sur les produits goûtés
- Habitudes de consommation
- Frite santé



# Entrevues – Retour sur les produits goûtés



- Pas croustillante
- Sèche
- Texture intérieure ok
- Pas de "wow"
- Impression de pelure / croûte en surface
- Impression de plastique
- Trop longtemps séchée, cuite à l'air
- Cuisson et apparence non uniforme
- Moins molle que d'autres
- Bizarre, mou en dedans
- Dure à mâcher



- Pas croustillante
- Goût de vieux congélateur
- Pâte de patate
- Molle, manque de cuisson
- Peu de goût
- Bonne / classique



- Plus près d'une pomme de terre
- Belle apparence
- Apprécie la présence de pelure
- Pourrait être plus croustillante
- Bon goût
- Trop blanche, pas assez dorée – Manque de cuisson
- Apparence plus artisanale, maison
- Pelure = plus naturel, santé



- La plus croustillante
- La plus sale (positif)
- Présence d'enrobage apprécié
- Un peu plus pâteuse
- Texture du dessus croustillante

## Entrevues – Habitudes de consommation

### Pourquoi manger des frites surgelées?

- Pour la facilité
- Pour accompagner certains types de mets, tel que croquettes, steak ou en poutine
- Pour dépanner, toujours dans le congélateur
- Pour une soirée spéciale, pour faire plaisir, pour l'aspect indulgent

### Préférence – Facteurs de motivation d'achat

- Apprécie la diversité des produits offerts : formes, assaisonnements, association d'un type de pomme de terre avec le mets qu'il accompagnera, etc.
- Porté à choisir des marques de confiance, qui assureront la qualité du produit dès le premier achat
- Grande constance au niveau des produits, très uniforme
- L'achat de frites surgelées se fait dans le but d'un usage éventuel, pas le jour même, sinon l'achat de frites de cantine est privilégié.

### Informations intéressantes

- Les participants ont mentionné suivre la température de cuisson, mais pas le temps. Le temps de cuisson est déterminé selon l'apparence jugée dorée et le niveau de croustillance au toucher ou en bouche.
- Le temps de cuisson n'a pas besoin d'être trop court, il doit permettre de préparer le reste du repas.
- L'emballage et une photo représentative du produit sont d'une grande importance dans les facteurs d'achat
- La cuisson au four donne l'impression aux participants qu'il s'agit d'un produit plus santé, pas de friture.

## Entrevues – Frite santé

### **Frite = plaisir!**

La frite est associée au plaisir et les participants ne veulent pas se sentir coupables. Vaut mieux en manger moins souvent.

### **Frite santé?**

Une frite peut difficilement être santé : pomme de terre, friture, sel.

La frite pour la poutine ou pour accompagner des Pogos ou des croquettes ne se doit pas d'être santé.

### **Alternative santé**

Lorsqu'ils veulent une alternative plus santé à la frite, les participants se préparent eux-mêmes des pommes de terre en morceaux avec une huile de qualité, légèrement salées et relevées avec des herbes ou des assaisonnements.

Intérêt pour une frite de style plus artisanale, plus pub, plus près des restaurants spécialisés. Des frites qu'on prend plaisir à tremper dans des sauces distinctes, style aïoli, Sriracha, romarin, etc.

L'apparence du produit aura un grand impact sur la perception santé : une forme moins régulière (pas industrielle) et présence de pelure. Après cuisson, un goût de pomme de terre présent et un produit doré.

# **HABITUDES CONSOMMATION**

# Habitudes de consommation

Fréquence d'achat de frites surgelées	Pour quelles raisons consommez-vous des frites surgelées?
<ul style="list-style-type: none"> <li>– À toutes les semaines : 7 %</li> <li>– À toutes les 2-3 semaines : 38 %</li> <li>– Environ une fois par mois : 29 %</li> <li>– Tous les 2-3 mois : 23 %</li> <li>– Moins souvent : 3 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Solution de repas rapide : 68 %</li> <li>– Me dépanner, parce qu'elles sont au congélateur : 67 %</li> <li>– Faire plaisir à ma famille : 43 %</li> <li>– Alternative plus santé sans utilisation de la friteuse et cuites au four : 17 %</li> <li>– C'est abordable : 13 %</li> </ul>

Au cours des trois derniers mois, quelle(s) découpe(s) de frites surgelées avez-vous consommée(s)?	Marques achetées dans les derniers mois?	De quelle(s) manière(s) faites-vous cuire vos frites surgelées? (sélectionner tout ce qui s'applique)
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Régulières : 72 %</li> <li>– Julienne : 52 %</li> <li>– Galettes / patates à déjeuner : 43 %</li> <li>– Ondulés : 41 %</li> <li>– Quartiers : 28 %</li> <li>– Cubes / dés : 17 %</li> <li>– Spirales : 14 %</li> <li>– Coupe steak : 10 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– McCain : 86 %</li> <li>– Cavendish : 58 %</li> <li>– Marques maison : 45 %</li> <li>– Bâton rouge : 19 %</li> <li>– Cool &amp; Simple : 1 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Au four : 94 %</li> <li>– Dans la friteuse : 17 %</li> <li>– Dans une friteuse à air : 13 %</li> <li>– Dans un four grille-pain : 7 %</li> </ul>

# Frite idéale

<i>En pensant à une frite idéale que vous pourriez consommer à la maison, quelles seraient les TROIS CARACTÉRISTIQUES LES PLUS IMPORTANTES?</i>	1 <sup>er</sup> choix	2 <sup>e</sup> choix	3 <sup>e</sup> choix	Total
Enrobage croustillant	33 %	22 %	6 %	61 %
Faite avec des pommes de terre du Québec	13 %	12 %	9 %	34 %
Goût de pomme de terre	4 %	16 %	12 %	32 %
Texture intérieure non pâteuse	6 %	7 %	12 %	25 %
Assaisonnée	9 %	6 %	6 %	21 %
Peu de gras	6 %	4 %	10 %	20 %
Prix / Spéciaux	6 %	9 %	4 %	19 %
Ressemble à un produit maison	3 %	1 %	10 %	14 %
La dimension/forme	6 %	6 %	1 %	13 %
Présence de pelure	3 %	1 %	9 %	13 %
Santé	4 %	6 %	1 %	11 %
Rapide à cuire	3 %	4 %	4 %	11 %
Peu dispendieuse	1 %	1 %	6 %	8 %
Essayer des nouveautés	1 %	3 %	1 %	5 %
D'une marque connue	1 %	0 %	4 %	5 %
Peu de sel	0 %	1 %	3 %	4 %
Peu de calories	0 %	0 %	1 %	1 %

**QUESTIONS OUVERTES**



**Prototype**



## Qu'avez le PLUS aimé de ces frites?

- Une bonne grosseur,
- Le goût salé
- Goût juste assez salé
- La dorure la grosseur et la forme
- Ressemble a des frites faites maisons, sel bien dosé
- Gout de patate
- La texture croustillante à l'extérieur le goût légèrement salé
- Le petit goût de sel , la grosseur des frites
- Croustillant extérieur
- Dosage de sel
- La couleur dorée
- Pas beaucoup aimé
- L'extérieur est croustillant et l'intérieur est moëlleux
- Le goût naturel et salé.
- L'intérieur est bien cuit
- Elles sont dorees
- Extérieur croustillant
- Elles sont croustillantes.
- Leur taille
- Croustillantes
- Leur texture un peu plus croustillante.
- La forme est ok
- Croustillante
- Intérieur de la frite bien
- L'aspect croustillant des frites.
- Moins farineux en bouche que le precedent echantillon
- Rien
- Son apparence
- Le griller
- Son goût salé
- Croustillantes mais pas sèches
- Croustillant
- On dirait des frites maison texture parfaite
- Elle sont croustillantes
- Bien croustillante
- Le croustillant, la texture générale, le goût sucrée de la pomme de terre.
- Côté croquant
- Elles ont l'air maison e
- Pas trop grasse.
- L'intérieur est mouelleux
- Croustillantes a l'extérieur et molle a l'intérieur
- Goût, grosseur, juste assez croustillantes.
- Les coins sont croustillants. Elles sont salées parfaitement. Elles sont tendre.
- On dirais qu' il sont déjà salé, pour le reste bien ordinaire comme frites
- Chaude cest delicieux et le goût est très bon
- Le côté croustillant et croquants
- L enrobage un peu croustillant
- Le goût de pomme de terre.
- Goût de la patates au four
- Le petit côté salé
- Très croustillantes
- Intérieur
- Grand format.
- Elles ne sont pas salées
- Forme et grosseur. Uniformité
- Son apparence
- Bonne grosseur, frites styles maison
- Forme
- La couleur
- L'apparence
- Pas grand chose
- Semble croustillant
- Couleur
- Grosseur
- Goût de la patate
- La coupe
- La dorure et la taille
- L intérieur est tendre
- Niveau de salaison
- Grosseur

## Qu'avez le MOINS aimé de ces frites?

- Rien de spécial,
- La dureté
- Texture pas très croustillante, couleur assez pale
- Rien pour instant
- Couleur pâle, texture inégale certaines très croustillantes et d'autres plus molles
- Peu croustillantes, peu gouteuses, look très ordinaire, sèches
- La saveur fade de l'intérieur des frites
- Intérieur trop pâteux, extérieur croustillant mais on a une sensation de sécheresse, comme
- Un goût de vieille pomme de terre
- Son interieur
- La texture trop dures
- Un arrière goût de poisson
- La couleur des frites et elles sont trop grosses
- La couleur pâle.
- Trop dur
- Beaucoup trop fermés (dures) goût pas interessant
- Goût
- Un peu trop d'huile.
- Trop sèches à l'extérieur
- Trop molle a l'intérieur
- Le goût. Je trouve qu'elles ne goutaient pas grand chose.
- Le goût, la couleur, l'apparence extérieure qui semble plastifiée
- Dur et peux de goût
- Le croustillant de la frite ne me convient pas, semble faux, difficile à expliquer, mais je ne l'aime pas
- Le manque de goût des frites.
- Le côté trop raide de l'enveloppe extérieure
- L'aspect moitié croustillant moitié mou
- Trop saler
- Griller pas uniforme
- Trop vite à l'intérieur
- Rien
- Gras
- Un peu dure
- Rien en particulier
- Couleur très pâle
- L'arrière gout.
- La fourchette ne se plante pas bien et la frite s'écrase en essayant de la piquer. La frite est croquante au lieu d'être croustillante
- Elles sont sèches
- L'extérieur est trop croquant comparativement à l'intérieur, je n'aime pas la texture.
- L'extérieur de la frite est trop sec
- Elles sont assez salées
- Couleur un peu pâle.
- Elles cognent dans les dents.
- Sec à l'extérieur, pâteuse à l'intérieur
- La couleur jaunâtre elle semble réchauffé et pas fraîchement cuite et les morceaux restent pris dans les dents les extrémités sont trop dures
- Goût pas assez sucré à mon goût
- Texture pâle intérieur pâteux goût très prononcé de la patate
- L'aspect et la fermeté.
- Pas beaucoup salé
- La forme
- Petit goût désagréable en bouche, ne goûte pas grand chose et pâteux
- Aspect visuel, texture
- Très croquantes (cuisson forte par le four)
- Leur texture et leur apparence. Elles sont trop dures et ne se mastiquent pas bien. Texture plastique et apparence plastique. Tout semble artificiel.
- Dure, huileuse et sèche en même temps
- Sa texture, pas assez cuite
- Rien
- Huileuse croûte trop dure
- Le gout
- La texture et huileuse
- Dure ont l'air artificielle
- Trop pale
- Gout
- Out de la patate
- Trop croustillantes (Frites dures)
- Couleur
- Trop salé huileux et enveloppe un peu caoutchouc
- L'exterieur est dur
- Trop mou
- Couleur pâle

# McCain Coupe Régulière



## Qu'avez le PLUS aimé de ces frites?

- Une belle grosseur
- La douceur des pommes, fondante en bouche
- Rien en particulier
- Bon goût de pomme de terre
- Bonne grosseur, gout de patate
- La couleur
- Dorure
- La couleur extérieure et leur taille
- Interieur
- Pas aimé
- Le gout de la pomme de terre
- Bon gout
- La couleur
- Doré
- L apparence le goût et la couleur
- La couleur
- Le goût naturel.
- Leur grosseur, elles ne sont pas trop petites.
- Uniforme
- L'aspect
- Elles sont correctes mais ordinaires
- La couleur
- J'aime le le goût et l'intérieur, y de la patate
- Le goût de la pomme de terre
- La texture extérieure croustillante
- Rien
- Rien
- La texture
- Couleur
- Son goût
- Belle couleur
- Extérieur croustillant
- La taille ni trop mince ni trop grosse
- Apparence, la dorure
- Pas trop grasses
- Un bon goût de pomme de terre
- La grosseur et la couleur.
- Leur couleur
- Couleur
- Dorée et bien cuite
- Coloration
- Belle couleur
- La couleur et l'allure
- Couleur, fermeté
- Le format
- La texture et le goût
- Rien
- Le goût, L'aspect et la longueur.
- Taille, couleur, forme, goût.
- La grosseur
- Chaleur, molle à l'intérieur bon gout
- Goût et l'apparence
- Le côté molle et la taille et couleur
- La couleur est belle. C'est le fun, elles sont longues. Y'a un goût épicé que j'adore qui embarque qui camoufle le goût moins intéressant. Après, je ne peux pas m'arrêter d'en manger. S'il y avait une version ondulée, j en mangerais tout le temps.
- Couleur et forme
- Elles étaient chaudes
- Son goût délicieux et sa tendreté
- Apparence grosseur et texture extérieure pas trop grasses
- La forme, la longueur
- Couleur
- Texture
- Longueurs
- Wow la couleur
- Couleur texture
- Tout
- Couleur texture
- Couleurs forme
- Couleur uniforme
- Forme

## Qu'avez le MOINS aimé de ces frites?

- Un peu huileux
- Huileuse, molle, pas assez salée
- Pas de sel
- L'arrière gout
- Molle, pas du Tout croustillante
- Un peu molles
- La texture et le goût en général
- Gout
- Ne sont pas croustillantes, goût un peu amer, goûte un peu la "pleure de pommes de terre", trop molles et l'intérieur est trop pâteux
- Gout
- Trop pale
- Frite molle
- Trop huile
- La texture
- Huileuse
- Un peu mou dedans
- La texture
- Ta texture trop mole.
- Le fait qu'elles ne goûtent pas du tout salé et qu'elles ne soient aucunement croustillantes.
- Huileuse
- La texture intérieur pateuse
- Ressemble à des frites ordinaires
- Pas croustillant
- Trop molle, vraiment pas assez croustillante à l'extérieur, donne une impression d'être imbibée d'huile
- Coté plus huileux
- La texture intérieure un peu trop sèche
- Consistance molle. Peu colorée. Manque de croustillant.
- Texture graisseuse
- Elle sont sec
- Manque de croustillant
- Pas asser croustillante
- Faible saveur texture mole et grace
- Un peu pâteux au centre.
- Je les trouve trop molles
- Le goût
- Pas assez croustillantes. Donc une texture un peu trop pateuse à mon goût
- Pas assez croustillante
- Pas assez croustillantes, elles sont molles.
- Pas assez croustillante
- Texture extérieure
- N/A
- Pas croustillante
- Texture molle pas croustillante ni salé
- Trop pâteuse, ne goûtent rien et puent
- Goût épaisseur
- La texture
- L'arrière goût
- Trop pale, pateuse
- Le style plus industriel.
- Trop molle. Pas assez ferme ni croustillante.
- Trop pâteuse
- Granuleux à l'intérieur couleur jaune, goût de carton, pas croustillante trop molle trop industriel
- Semble un peu grasse
- Trop huileuse et pas assez croustillante
- Elles goûtent le bicarbonate de soude ultra prononcé au début qui ne donne pas le goût de continuer à en manger.
- Pas croustillante et trop pâteuse
- Pas assez croustillantes, pâteuses, non assaisonnée, Peu Goûteuses
- Rien
- Un peu pateuse à l'intérieur
- Manque un peu doré
- Trop molle
- Manque de goût
- Trop molle huileuse
- Le goût de vieux
- Pas de pelure
- Pas assez croustillantes
- Aspect moins reel
- Rien
- Molle
- L'ensemble de la frite

# McCain Style Bistro



## Qu'avez le PLUS aimé de ces frites?

- Belle texture , bonne odeur
- Le goût salé, croustillant
- Croustillantes et bien dorées, bien assaisonné
- Leur fermeté
- La texture et le goût
- Le croustillant
- Texture un peu plus croustillante
- La couleur, le croustillant, le goût salé , la texture intérieure, leur taille un peu plus fine
- Bien doré et croquante
- Croustillante extérieure
- Croustillante, assez salée
- Croustillante
- Bonne texture en bouche
- Saveur et texture
- Le goût et la texture
- La texture croustillante.
- Salé
- Le goût et la texture.
- Couleur
- La couleur
- Goût
- Le croustillant
- La patate à l'intérieur
- La couleur
- Les textures extérieure et intérieure
- Très bon gout, possiblement avec l'excès d'huile (présomption)
- La texture
- La couleur
- Comme des frites croquante de restaurant
- Texture et gout et apparence
- Forme et couleur
- Croustillant
- Style givré
- Goût salé et elles sont croustillantes
- Texture extérieur
- Sa texture et son goût
- Le goût général de la frite, la couleur. Le croustillant.
- Elles ont l'air croustillantes
- Couleur, fermeté, goût
- Goût d'huile salé.
- Coloration des frites
- L'aspect doré et salé. Le croustillant des frites.
- Le côté un peu plus croustillant
- Elles sont bien croustillantes de l'extérieur
- Elles sont croustillantes
- Croustillantes, belle couleur dorée, goût
- Croustillantes comme je les aime
- Bine croustillante et bien salé
- Le goût
- La couleur, le croustillant,
- Goût délicieux chaleur elles sont toutes pareilles croustillante comme j'aime
- Goût, couleur.
- Elles sentent bonnes.
- Le côté croustillant et la forme et couleur doré ajouté à cela le côté sucré
- Bonne grandeur
- Un des meilleurs accompagnements
- Croustillantes
- Croustillant, goût, couleur
- Le goût
- Croustillant couleur dorée
- Le goût
- Croustillant en surface
- Aspect de La texture
- Croustillantes, saveurs intéressantes, belle texture à l'intérieur
- Apparence
- Doré, la coupe
- L'intérieur est tendre
- Goût en général
- Croustillant
- Couleur



## Qu'avez le MOINS aimé de ces frites?

- Rien de special
- Rien
- L aspect huileux
- Rien
- Rien
- Plus grasses
- Trop huileuse
- Huileux
- Couleur trop pâle
- Rien en particulier
- Interieur
- Vraiment trop huileux
- Un peu grasses
- Un peu huileux
- Rien en particulier.
- Rien
- La couleur.
- Un peu pâteuse
- Mou
- Graisseuse
- Le cote un peu huileux
- Le look
- Trop salées
- Le goût plutôt huileux et très salé
- Semble trop huileuse, mais elles sont bonnes. Il y avait une frite coupé trop mince et elle était trop sec.
- Huileuse
- Trop huileux
- Un peu grace
- Rien
- Gras
- Rien
- Couleur noir à certaine place
- Un peu voir l'huile suinter de la frite
- Le croustillant reste pris dans les dents.
- Rien
- L aspect huileux, gras.
- Rien
- Grosseur
- Un peu difforme à cause de la friture.
- Un peu huileuse
- Elles ont l'air plutôt huileuse.
- Son apparence
- Elles ne goûtent pas grand chose et sont pâteuse
- Elles sont grasses et ne goûtent pas la patate
- Grasse, pas uniforme dans la longueur
- Les frites sont très huileuse
- Un peu trop huileuse
- L'apparence
- Rien
- Aucun
- Texture, taille, trop ferme.
- Elles sont plus huileuses et un peu trop salées.
- Trop huileuse
- Plus huileuse
- Rien
- Manque de goût
- Une petite frite seche
- Pas assez croustillante
- Un peu pateuses
- Le côté huileux
- Couleur non uniforme
- Couleur
- Un peu huileuse
- Aspect huileux
- Huile
- L extérieur est dur
- La texture et l apparence elles brillent donc aspect huileux et j appelle ça des frites grichoux
- Huileux
- Huileuse

# Cavendish Style Pub



## Qu'avez le PLUS aimé de ces frites?

- Une bonne odeur
- juste assez salé avec un bon goût de pommes de terre
- Gout
- L aspect naturel de pommes de terre
- Bon goût sucré et salé
- La tendreté
- La pelure
- Goût sucré
- Look, goût plus prononcé/salé, bon goût
- Le goût salé, les morceaux de pleurer, l'intérieur un peu croquant, leur goût sucré de pomme de terre est parfait et leur tailles
- La pelure
- Son apparence
- Bon gout frite maison
- Le goût (naturel et salé)
- Le goût qui n'est pas trop salé, mais juste assez.
- Le goût est bon, juste la bonne dose de sel, aime bien voir la pleure au bout
- Elle goûte les comme des patate douce.
- Croustillante un peu
- Le côté salé et la pelure présente à quelques endroits me donne l'impression d'une frite à l'ancienne.
- Tendre
- Leur goût de patate
- La grosseur
- Goûte la pomme de terre et salé
- Le fait qu'il y a la pelure
- La frite n'est vidée à l'intérieur, il y a une bonne quantité de patate et on peut goûter la patate
- Je trouve que les frites sont parfaitement bien salées (ni trop ni pas assez).
- Savoureuse
- L'aspect avec la pelure
- Son gout son apparence
- Très belle présentation
- Couleur
- Pelure au extrémités
- Goût
- Tendre à l'intérieur
- J'aime voir la peau de pomme de terre et bon goût
- Le goût de pomme de terre naturel.
- Apparence maison
- Son goût
- Grosseur de la frite
- La pleure est présente, l'huile de friture a donné un bon goût à la frite.
- Le fait que la pelure soit encore là.
- Le goût salé
- Elles sont juste assez salées
- Elles sont molles et croustillantes à la fois
- La texture que la pleure apportait
- Fraîcheur et authenticité
- Le goût qui n'est pas trop prononcé
- Ils étaient salé juste correct
- L'extérieur de la frite est plus facile à manger et avec la pelure ça fait plus frite maison
- Bon goût belle apparence
- Goût, forme.
- Dimension correct
- L'odeur est délicieuse.
- Texture molle partout la peau ça donne l'impression d'une vraie patate, bonne chaleur, couleur belle
- Le côté moelleux et sucré avec du craquant à la première bouchée
- Frites avec pelures
- Goût naturel
- Pelure
- Elles ont l'air de vraies patates maison
- Le goût plus salé
- Rien
- Aspect fait maison
- Le goût de la patate
- Son look naturel
- Doré, pleure, forme
- Rien
- Le fait de voir de la pleure et semblent peu huileuses
- Goût
- Apparence
- Apparence avec un côté rustique

## Qu'avez le MOINS aimé de ces frites?

- Rien de special
- Trop molle
- La couleur blanchâtre
- La texture sablonneuse de l'intérieur de la frite
- Très molle et pâle
- Rien
- La couleur... trop pâle
- Frites pâteuses intérieur et extérieur
- Molle, semble manquer de cuisson
- Elles ne sont pas croustillantes
- Pas assez cuite, décevant, trop pâle, pas rôti
- Son croustillant
- Marqué peu couleurs
- La texture (trop mole)
- La texture. Je trouve qu'elles sont peut-être un peu trop molles et pas assez croustillantes.
- Pas suffisamment croustillantes, vraiment trop molles.
- Un peu molle.
- Le centre est un petit peu mou
- Manque de croustillant
- Manque d assaisonnement
- Pas dorées, molles et trop salées
- Pâteuse, pâle
- Pas assez croustillantes
- Cote un peu farineux en bouche
- Pourrait être plus crouillante à l'extérieur, personnellement j'aime les frites plus longues, purement visuel
- Les frites manquent de croustillant. Elles sont molles, même en sortant du four, ce qui est un peu décevant à manger.
- Petite
- Molles
- Pas assez croustillant
- Rien
- Pelures
- Huileuse à l'oeil
- Texture et huileuse
- Pas assez salées
- Pas assez croustillantes
- La cuisson, pas assez cuite selon moi. Les frites sont molles et non croustillantes
- Trop molles
- Trop molle
- Pas crouillante
- N/A
- Pas de surprise, de punch
- Couleur, épaisseur. Je préfère les frites plus minces.
- Elles ne sont pas assez croustillantes
- Elles semblent salées une fois que nous avons terminé de les manger.
- Manque d'assaisonnement
- Manque de croustillant frite molle
- Le manque de sel
- Trop molle
- Manque un peu de sel
- Qu' il reste de la pelure
- Texture molle.
- Trop pâteuse
- Elles ne sont pas assez croustillantes
- Elles sont dépareillées au niveau de la couleur pas homogène, il y en a des meilleures que d'autres
- Elles ne sont pas dorées sur la totalité
- Non crouillante
- De voir la pelure
- Manque un peu de croustillant
- Un peu huileuse
- Trop molle
- Patate manque de vie
- Sèche
- Couleurs
- Rien
- Un peu plus doré
- Texture molle très peu crouillante, peu gouteuses
- Manque un peu de cuisson à mon goût manque de dorure
- Pâle
- Texture
- Côté huileux