Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

SESSION 2022
Métropole - Antilles - Réunion

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR AGRICOLE
E5 ANALYSE TECHNICO-ÉCONOMIQUE

Option : Sciences et technologies des aliments

Durée : 180 minutes

Matériel(s) et document(s) autorisé(s) : **Calculatrice**

Le sujet comporte 15 pages

L'annexe A est à rendre avec la copie après avoir été numérotée

---

SUJET

La Biscuiterie BonGato qui compte 240 salariés, est spécialisée dans les biscuits sablés et souhaite s'agrandir pour répondre à la saturation de son outil de production actuel. Cet agrandissement est d'autant plus nécessaire que l'entreprise familiale envisage d'innover dans un biscuit enrobé au chocolat bio.

Elle vient de racheter les bâtiments d'une ancienne base logistique, un site très spacieux qui pourra accueillir jusqu'à 4 nouvelles lignes de production dont une affectée au bio. Pour cette extension, l'entreprise va investir environ 5 millions d'euros et devrait créer 36 emplois.

Vous avez été embauché(e) pour assister la responsable de production et pour l'aider à réfléchir à l'intérêt économique du lancement de ce nouveau produit et à la conception de la nouvelle ligne de production.

Dans un premier temps, vous analyserez le contexte du marché, puis vous travaillerez sur l'implantation de la ligne et le choix de certains matériels dans les nouveaux locaux.

PARTIE 1 : Étude de marché (6 points)

À partir des **documents 1 à 5** :

1.1. Présenter les caractéristiques principales du marché des biscuits sucrés et gâteaux.

Afin d'élargir son marché, l'entreprise BonGato souhaite mettre en place une gamme de produits certifiés bio, en commençant par les biscuits enrobés au chocolat conditionnés en paquets de 16 biscuits.

1.2. Présenter les avantages et les inconvénients pour l'entreprise de lancer une gamme bio.

PARTIE 2 : Aménagement des locaux et choix des matériels (14 points)

À partir des **documents 6 à 9** :

Le projet de la future ligne de biscuits enrobés sera réalisé sur le site de l'ancienne base logistique.

2.1 Lister les différents matériels à prévoir pour se conformer au diagramme de fabrication présenté dans le **document 6**.

2.2 Proposer un aménagement du plan de l'entreprise en **annexe A** (à rendre avec la copie après avoir été numérotée) sur lequel vous ferez apparaître le nom des machines de fabrication.

Au niveau de l'équipement de la ligne, vous êtes chargé(e) :

- de choisir le tunnel de refroidissement,
- d'établir ses réglages.

La société doit équiper la ligne d'un tunnel de refroidissement de 12 mètres de long avec un tapis de convoyage de 60 cm de large. Dans ce tunnel, les biscuits doivent être refroidis de + 30°C à + 12°C en 5 minutes. Le tunnel choisi doit être capable de refroidir 500 $kg.h^{-1}$ de biscuits de capacité thermique massique $C_{biscuits}$ = 2 $kJ.kg^{-1}.K^{-1}$.

Pour tenir compte des différentes pertes, les besoins en puissance frigorifique doivent être majorés de 15 %.

Les systèmes de refroidissement des deux tunnels fonctionnent avec du fluide frigorigène R404A dont on donne en **document 9** le diagramme de la pression absolue de changement d'état en fonction de la température.

L'entreprise hésite entre deux modèles de tunnel de refroidissement : le Tunnel 600 de marque SELMI dont les caractéristiques principales sont données dans le **document 7** et le tunnel BASIC 600/12 dont les caractéristiques principales sont données dans le **document 8**.
On donne :

- Puissance thermique = $\frac{\mathbf{m \times C \times \Delta T}}{t}$
- m : masse en kg
- C : Capacité thermique massique en $kJ.kg^{-1}.K^{-1}$
- ΔT : variation de température en °C
- t : temps en secondes
- 1 fg = 1 frigorie = 4,18 kJ de froid

2.3 Déterminer la puissance frigorifique minimale du tunnel à installer.

2.4 Vérifier que les deux tunnels proposés peuvent assurer le refroidissement.

Pour le tunnel Basic 600/12 :

2.5 Lister les alimentations en fluides à prévoir et leurs caractéristiques pour le branchement de ce tunnel.

2.6 Vérifier que la vitesse que doivent avoir les biscuits dans le tunnel est compatible avec la plage de réglage.

Vous devez rédiger les instructions de pilotage de la ligne.
Des manomètres permettant de lire la pression relative du fluide frigorigène sont installés au niveau de l'évaporateur et du condenseur du tunnel.
Vous considérez qu'en été la température ambiante dans l'atelier peut monter au maximum à + 32°C.

2.7 Déterminer les pressions relatives que le chef de ligne doit lire sur chacun des deux manomètres pour s'assurer du bon fonctionnement du groupe de production de froid pour cette température.

LISTE DES DOCUMENTS

DOCUMENT 1 : Les chiffres 2019 de fabrication de biscuits et gâteaux
(Les Fabricants de Biscuits & Gâteaux de France – Alliance 7)

DOCUMENT 2 : Biscuits et pâtisseries : jusqu'ici tout va (plutôt) bien
(Linéaires n°368 mai 2020)

DOCUMENT 3 : Extrait de : Biscuits : allier gourmandise et propriétés techniques
(Process Alimentaire – mai 2020 – N°1380)

DOCUMENT 4 : Extrait de : Les biscuits se renouvellent
(LSA – 06 novembre 2019)

DOCUMENT 5 : Éléments du cahier des charges produits BIO
(bioaddict.fr – 09 juillet 2009)

DOCUMENT 6 : Diagramme de fabrication élaboré pour les besoins de l'épreuve

DOCUMENT 7 : Caractéristiques du tunnel de refroidissement SELMI Tunnel 600

DOCUMENT 8 : Caractéristiques du tunnel de refroidissement Basic 600/12

DOCUMENT 9 : Courbe de la pression absolue de changement d'état du R404A en fonction de la température

ANNEXE A : Plan de l'atelier

DOCUMENT 1

Les chiffres 2019 de fabrication de biscuits et gâteaux

Source : Les Fabricants de Biscuits & Gâteaux de France – Alliance 7

Les Fabricants de Biscuits & Gâteaux de France

LES CHIFFRES 2019

115 ENTREPRISES

12 133 EMPLOIS DIRECTS

Source : L'Alliance 7

LES BISCUITS ET GÂTEAUX ENGLOBENT

80 FAMILLES DE PRODUITS

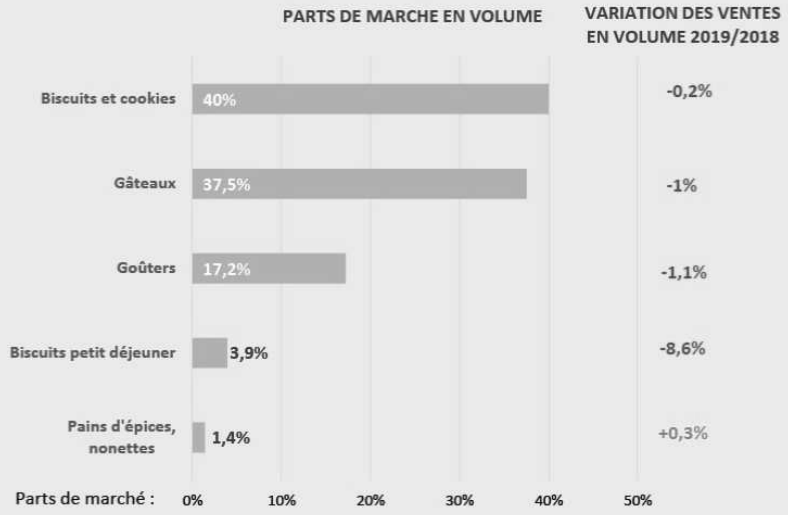
TOTAL VENTES GRANDE DISTRIBUTION FRANCE

3 619 MILLIONS €

551 670 tonnes

Source : IRI

REPARTITION DES VENTES PAR CATEGORIE



Source : IRI HM + SM + Proxi + HD + e-commerce GSA

LES VENTES DE BIO EN VOLUME REPRÉSENTENT **2,9%** DES VENTES TOTALES

Source : IRI

VENTES À L'EXPORT

1 054 MILLIONS €

293 252 tonnes

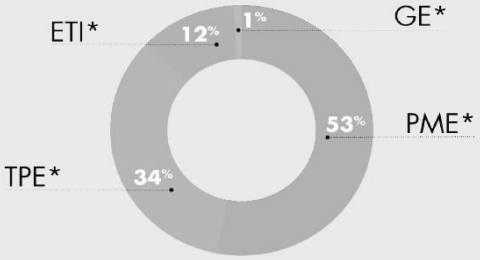
Source : Douanes Françaises

LA FRANCE EXPORTE

25% de sa production de biscuits (en volume)

Source : Prodcom

LES ENTREPRISES (EN NOMBRE D'ENTREPRISES)



* TPE : Très Petites Entreprises,
PME : Petites et Moyennes Entreprises,
ETI : Entreprises de taille intermédiaire - Source : L'Alliance 7

BUDGET MOYEN ANNUEL DES FRANÇAIS POUR LES BISCUITS ET GÂTEAUX

109,6 €

Source : Kantar

CONSOMMATION PAR AN/HABITANT EN 2019

5 kg de BISCUITS Par an/hab

3 kg de GÂTEAUX Par an/hab

Source : IRI et INSEE

DOCUMENT 2

Biscuits et pâtisseries : jusqu'ici tout va (plutôt) bien

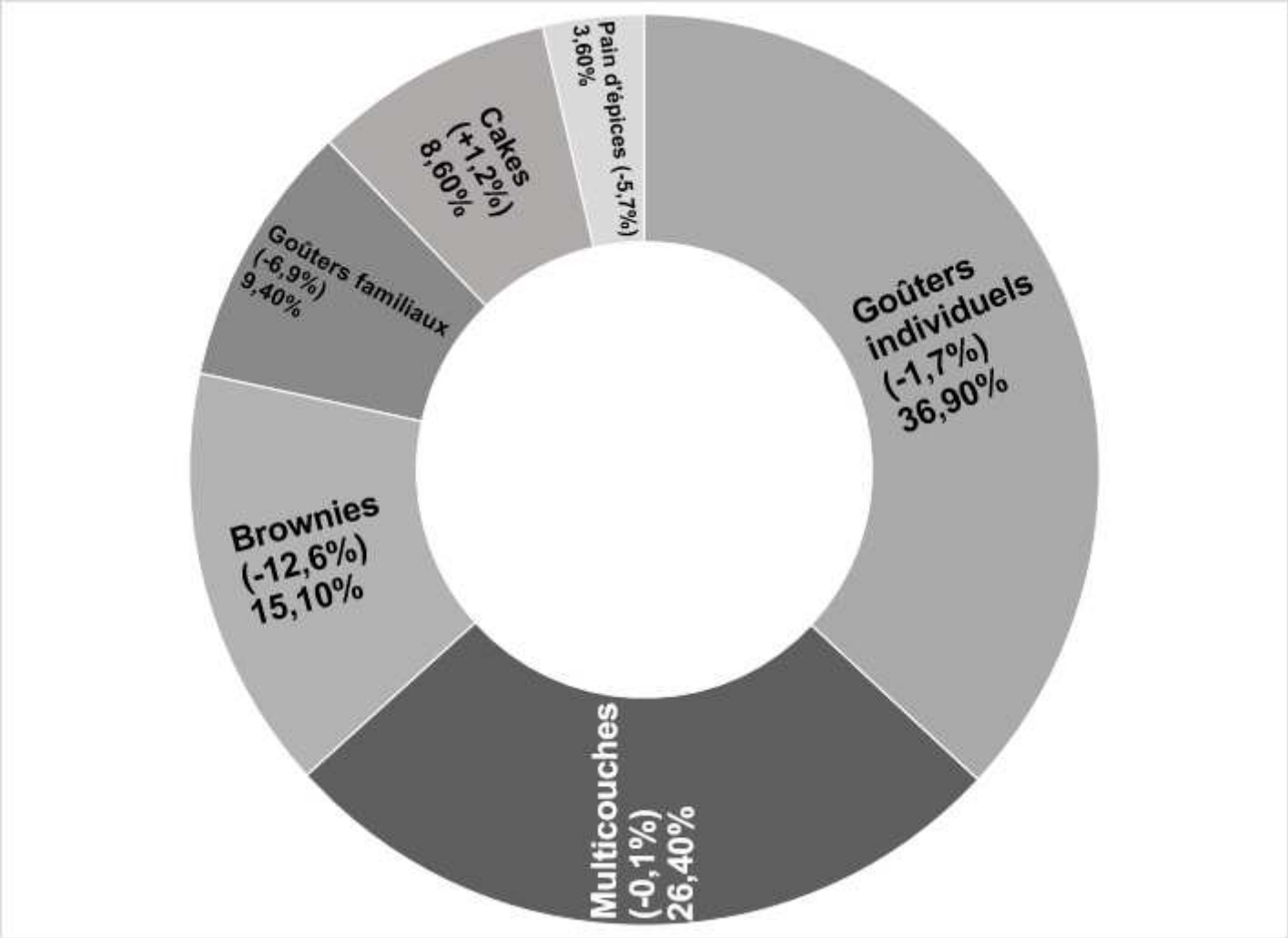
Dans cette période difficile, les consommateurs n'ont d'autre choix que de viser les plaisirs simples. Biscuits et pâtisseries sont précisément là pour ça, et leurs ventes ne faiblissent pas. Mais gare aux tensions à venir sur le pouvoir d'achat.

+ 13,6 % : c'est la hausse des ventes en volume de biscuits sucrés en mars dernier, tous circuits confondus.

Source : Panel distributeurs, mars 2020

Part de marché valeur et évolution sur un an. Les brownies plombent la pâtisserie élaborée

Source : Panel distributeurs, origine fabricants



DOCUMENT 2 (suite et fin)

La pâtisserie maison n'a pas fait plonger le marché : confectionner des quatre-quarts soi-même n'empêche pas de mettre des biscuits dans son caddie pour se faire plaisir.

La crise sanitaire actuelle est celle de tous les superlatifs. C'est désormais une habitude et les rayons biscuits et pâtisseries n'échappent pas à la règle.

La catégorie s'est donc classée au début du confinement parmi les « gagnantes » de la crise, que l'on choisit de stocker ou, au minimum, de ne pas ranger parmi les produits à rationner pour limiter ses dépenses alimentaires.

Cette seule période de 4 semaines a suffi à inverser la courbe : sur 12 mois arrêtés à fin mars, les biscuits repassent légèrement dans le vert à + 0,7 % en volume, contre – 0,8 % sur les deux premiers mois de l'année et – 1,6 % en 2019.

Du réconfort au goûter

Le poids des familles avec enfants a sans doute pesé lourd dans la balance. Le confinement a permis un retour en force du goûter pris en commun, vécu comme un moment de réconfort. En témoigne le score de la pâtisserie élaborée, autre segment très centré sur la famille et l'enfant. Son chiffre d'affaires a progressé de 7 % en mars alors qu'il était en recul avant la crise (- 4 % sur 12 mois arrêtés à fin février).

Les goûters familiaux ou les cakes réalisent même des scores impressionnants (+ 33 % en mars). Ils contredisent ceux qui prédisaient un plongeon du marché lié à l'explosion de la pâtisserie maison. Apparemment, confectionner des quatre-quarts soi-même n'empêche pas de mettre des biscuits ou des gateaux dans son caddie pour se faire plaisir.

Par ailleurs, la crise semble confirmer l'engouement pour la naturalité : les recettes jugées trop transformées sont écartées au profit des plus simples, types gaufres ou crêpes nature notamment…

Il reste à espèrer une chose : que la Covid-19 n'ait pas rendu les français hostiles à l'innovation. La vivacité préservée, et même accrue, du Bio est, à ce titre, un signal encourageant. Elle prouve que les tendances de fond sont restées les mêmes, voire qu'elles ont accéléré. Cela tombe bien pour les marques du secteur, le cru 2020 est riche en nouveautés Bio.

Marc Reidiboym

Linéaires mai 2020, n°368

DOCUMENT 3

Extrait de : Biscuits : Allier gourmandise et propriétés techniques

Le Chiffre d'affaires du rayon biscuits a progressé de 3,3 % sur le premier trimestre 2020.

Les parts de marchés, par catégorie de biscuits :

31,3 % (+ 3,0 %)	21,2 % (+ 11,5 %)	18,1 % (+ 1,2 %)	16,3 % (+ 3 %)	8,1 % (- 0,6 %)
Biscuits chocolat et fruit	Goûters fourrés	Biscuits pâtissiers	Biscuits secs	Cookies

Sources : Linéaires

Tendances :

La période de confinement a ouvert une aire favorable au rayon épicerie sucrée, alors que les biscuits ont surfé sur un bon premier trimestre. Le chiffre d'affaires en grande distribution a progressé de 3,3 % pour atteindre 2,3 milliards d'euros selon les données de nos confrères de Linéaires.

LE RETOUR DU GOÛTER

Dans le détail, les biscuits au chocolat et aux fruits restent la valeur sûre du rayon, avec près d'un tiers du total (31,1 %)…

L'heure est au retour en force du goûter. Ferrero l'a bien compris avec le lancement en France de son KinderCards. Les goûters fourrés détiennent désormais 21,2 % du marché, une part en hausse de 11,5 %. À ce titre, la crise ne doit pas empêcher l'innovation.

…/…

Amélie Dereuder et Marjolaine Cérou

Process Alimentaire mai 2020, n°1380

DOCUMENT 4

Extrait de : Les biscuits se renouvellent à travers le bio

Alors que les volumes de ventes du marché des biscuits ne sont pas au beau fixe, le bio représente la principale opportunité de développement. Le local, les améliorations nutritionnelles et la gourmandise font aussi partie des leviers activés.

.../…

Gamme courte mais performante :

Alors que les volumes de ventes de biscuits stagnent, le bio a progressé de 25 % depuis janvier. « Nous sommes les premiers à avoir lancé en mars une gamme bio dans le rayon conventionnel avec trois références – galette, sablé fourré au chocolat et sablé nappé au chocolat – soutenues par une campagne de presse tout l'été, des tracts, des mises en avant, des dispositifs sur le digital et avec des influenceurs qui ont très bien fonctionné », indique Stéphane Brunerie, directeur marketing de St Michel. Résultat : la galette est le troisième lancement bio de l'alimentaire toutes catégories, d'après le classement Iri Liquid Data du premier semestre 2019. « Nous réalisons les trois quarts de la croissance du bio avec cette gamme courte, mais performante, avec une forte DV (Distribution Valeur) », souligne Stéphane Brunerie.

Communication et animation, leviers majeurs :

Les biscuiteries bretonnes comme Traou Mad ou la Mère Poulard se déclinent elles aussi en bio. La première a mis sur le marché les Galettes et Palets de Pont-Aven bio, composés de farine d'épeautre, de beurre et d'œufs français de poules élevées en plein air. La Mère Poulard a, elle, déployé Les Galettes d'Annette, une gamme de trois références. D'autres marques ont vu le jour, comme l'Appétisserie, chez Bjorg, qui propose 12 recettes, dont 7 biscuits sucrés, positionnées premium au rayon bio…

Sylvie Lavabre

Épicerie, Épicerie sucrée, Biscuiterie, Confiserie, Petit Déjeuner

LSA, Publié le 06/11/2019

DOCUMENT 5

Éléments du cahier des charges pour les biscuits sucrés BIO

Le pain, les gâteaux et biscuits bio sont composés d'au moins 95 % d'un ou plusieurs ingrédients d'origine végétale (blé, maïs, seigle, soja...) issus de l'agriculture biologique. La tolérance de 5 % d'ingrédients non bio s'explique par le fait que l'eau et le sel ne sont pas disponibles en bio.

- Le cahier des charges concernant le pain et les gâteaux bio :

Le cahier des charges concernant ces produits composés est globalement le même que pour les produits agricoles non transformés. Il est défini par une réglementation européenne (Loi de 1993 Règlement du 5 septembre 2008 appliqué depuis le 1er janvier 2009).

Pour que le pain et les gâteaux bénéficient de l'appellation " bio " il faut obligatoirement que les ingrédients d'origine végétale soient cultivés par des agriculteurs bio.

- Les ingrédients biologiques d'origine animale, les additifs, auxiliaires technologiques et autres substances et ingrédients utilisés dans la fabrication du pain et des gâteaux, ainsi que tous les procédés de transformation doivent respecter les principes relatifs aux bonnes pratiques de fabrication conformes aux règles de la production biologique.

- Les opérateurs (industriels, boulangers, pâtissiers...) doivent prendre les mesures de précaution nécessaires pour prévenir tout risque de contamination par des substances ou produits non autorisés ; ils doivent mettre en œuvre des mesures de nettoyage appropriées, en vérifier l'efficacité et enregistrer toutes les opérations y afférentes. Ils doivent faire en sorte que des produits non biologiques ne soient pas mis sur le marché munis d'une indication faisant référence au mode de production biologique.

…/…

- **Comment reconnaître le pain et les gâteaux bio :**

S'il s'agit du pain non emballé, nous ne pouvons que faire confiance en notre boulanger qui lui-même est soumis à des contrôles stricts.

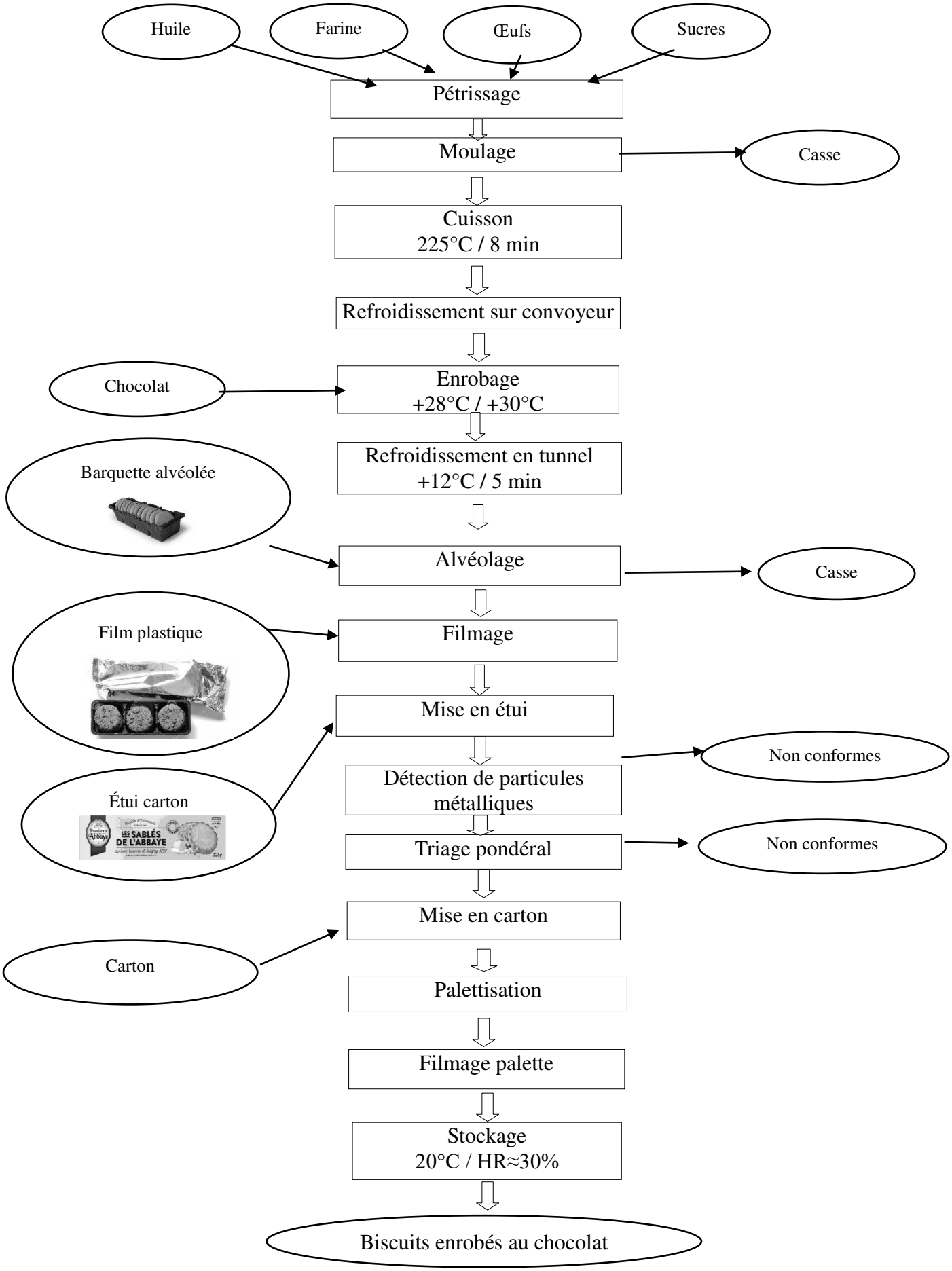
Si les produits sont emballés, le Label " AB " suivi de la mention " Agriculture biologique " doit figurer sur l'étiquette.

Publié Le 9 Juillet 2009

Bioaddict.fr

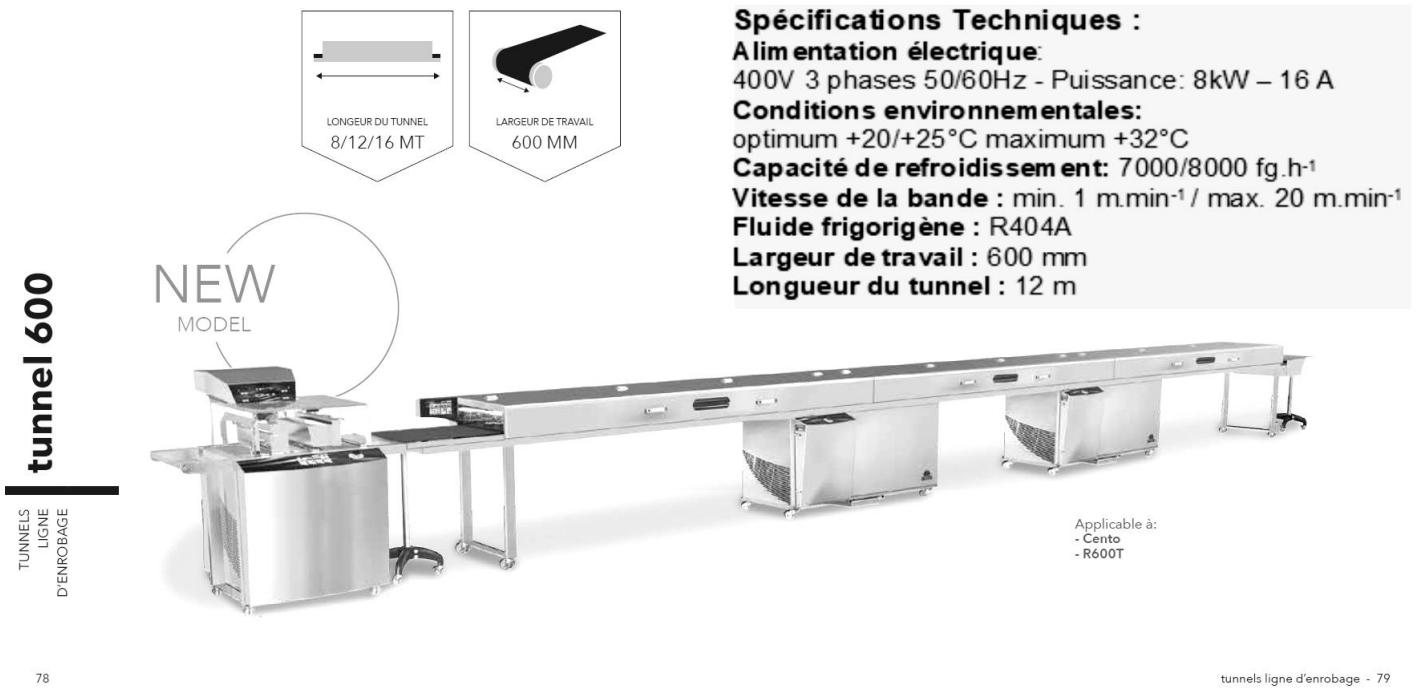
DOCUMENT 6

DIAGRAMME DE FABRICATION Biscuits enrobés au chocolat



DOCUMENT 7

Caractéristiques du tunnel de refroidissement SELMI Tunnel 600



Spécifications Techniques :
Alimentation électrique:
400V 3 phases 50/60Hz - Puissance: 8kW – 16 A
Conditions environnementales:
optimum +20/+25°C maximum +32°C
Capacité de refroidissement: 7000/8000 fg.h^{-1}
Vitesse de la bande : min. 1 m.min^{-1} / max. 20 m.min^{-1}
Fluide frigorigène : R404A
Largeur de travail : 600 mm
Longueur du tunnel : 12 m

DOCUMENT 8

Caractéristiques du tunnel de refroidissement Basic 600/12

Type : Basic 600/ 12

Produits : chocolat
bonbons au chocolat, biscuits enrobés de chocolat

Description :

Alimentation en biscuits : environ 1 000 mm, largeur de la bande 600 mm

Section de refroidissement : 12 000 mm

Une unité d'évaporation en aluminium, ventilateur

Un compresseur de refroidissement avec condenseur sur cadre supplémentaire

Fluide frigorigène R404A

Refroidissement par convection

Capacité de refroidissement : environ 6 kW à +5°C température d'évaporation

Conditions environnementales : optimum + 20/+ 25°C maximum + 32°C à - 5°C température de condensation

Sortie 1 000 mm, avec commande par bande 0,55 kW, réglé par chargeur de fréquence avec station de tension de bande, centrage de bande pneumatique 3 bar

Hauteur de travail 900 mm (+/- 50 mm)

Vitesse de la bande ajustable, min. 1 m/min / max. 21,5 m/min

Couleur de la bande : blanc ou ocre, arête tranchante bilatérale

Capots en PVC isolé, facilement démontable pour le nettoyage

Construit selon CE

Longueur totale 14 500 mm

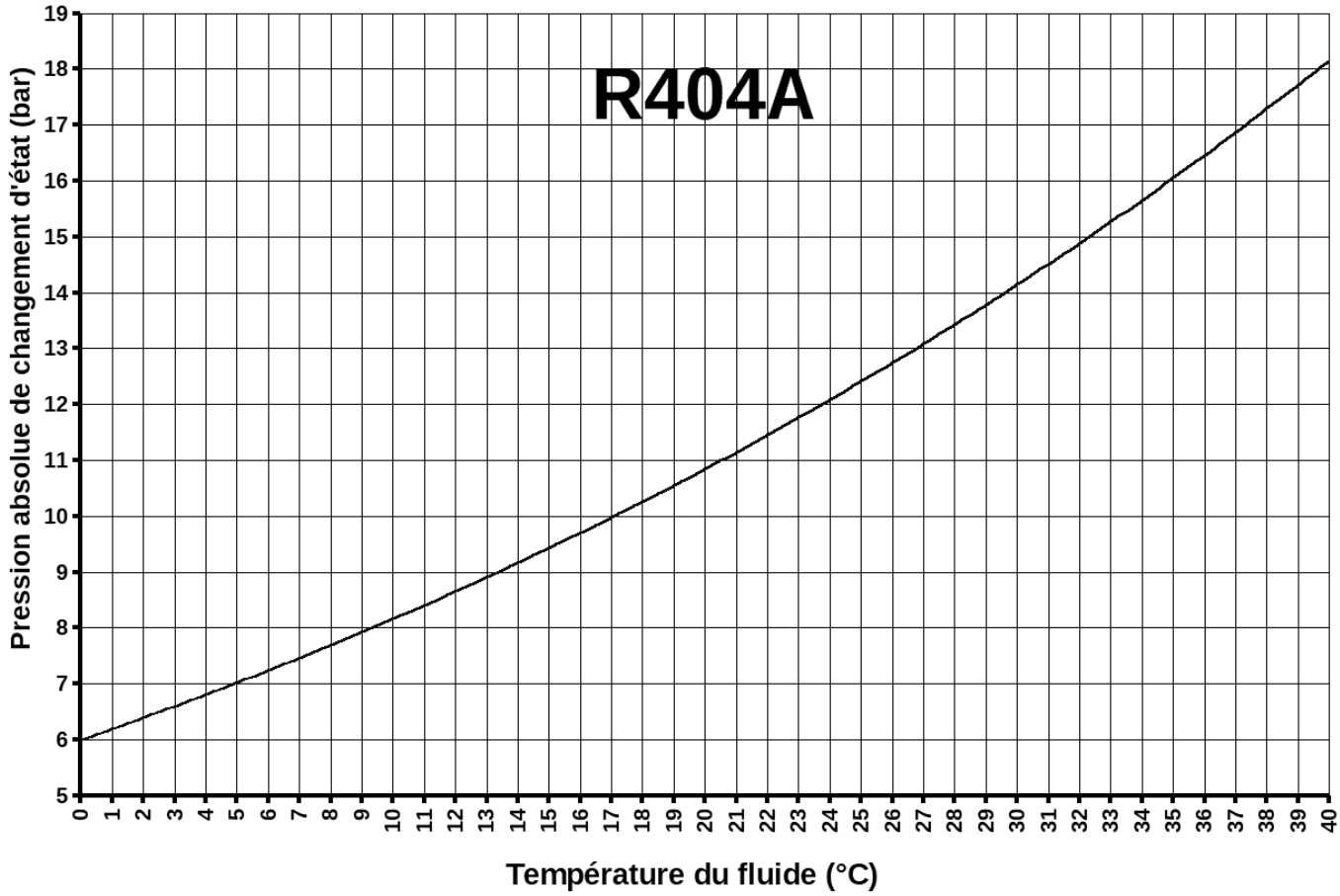
Raccord 3 x 400 V + N + PE / 50 Hz, 16 A



Source :http://www.schokoma.com/fr/neumaschinen,details,popup.php?PHPSESSID=t3m44a0vk7m9c8g866&artikel_

DOCUMENT 9

Courbe de la pression absolue de changement d'état du R404A en fonction de la température



MINISTERE DE L'AGRICULTURE

NOM :

(EN MAJUSCULES)
Prénoms :

Date de naissance :

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

EPREUVE :

Centre d'épreuve :

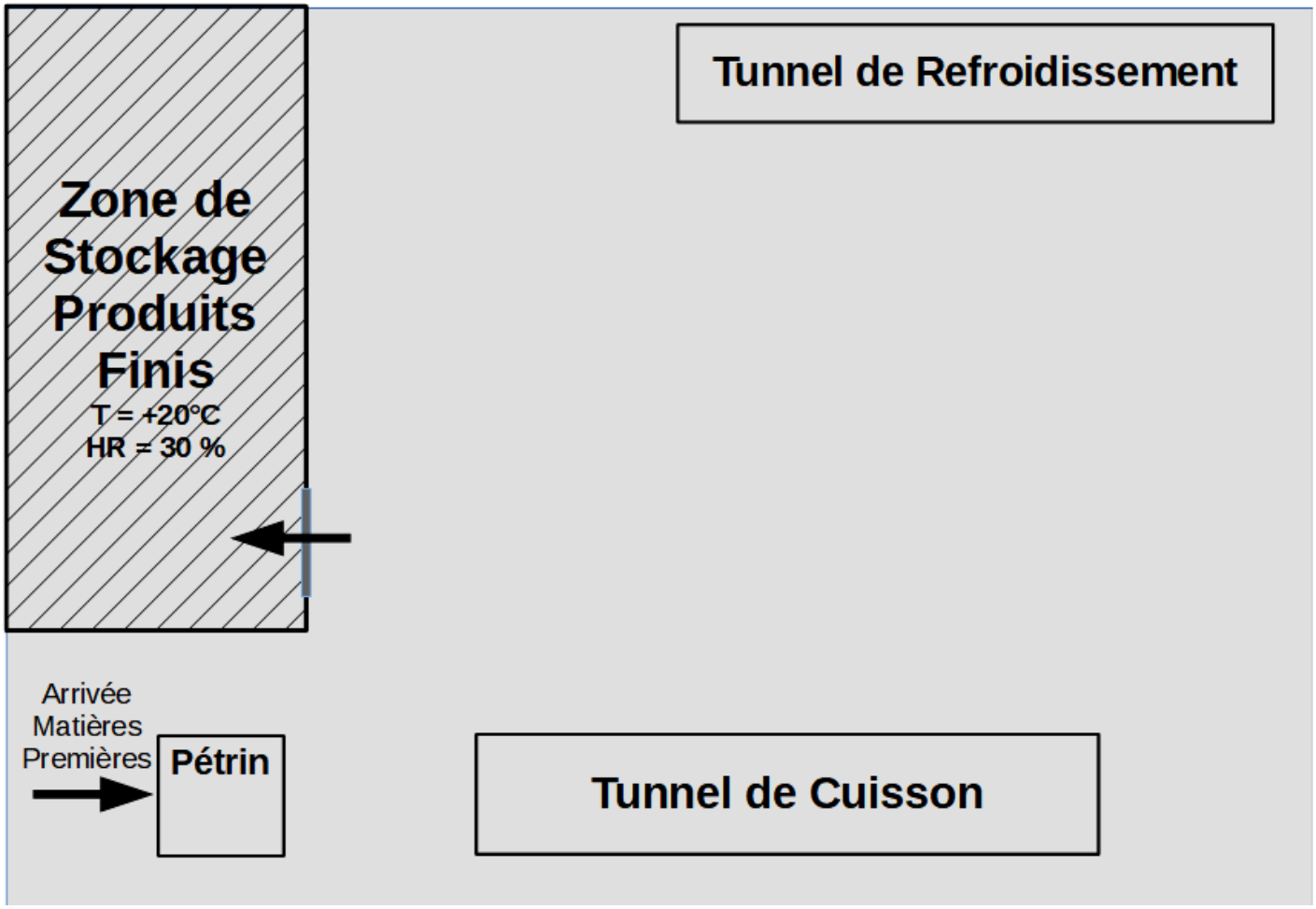
Date :

N° ne rien inscrire

N° ne rien inscrire

ANNEXE A ***(à compléter, numéroter et à rendre avec la copie)***

Plan de l'atelier



Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.