



**LE RÉSEAU DE CRÉATION
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Réseau Canopé
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

Brevet de Technicien Supérieur

HÔTELLERIE-RESTAURATION

Option B - Art culinaire, art de la table et du service

SCIENCES APPLIQUÉES

Durée : 3 heures

Coefficient : 2

L'USAGE DE LA CALCULATRICE EST INTERDIT.

Aucun document autorisé.

Tout autre matériel est interdit.

*Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet se compose de 9 pages, numérotées de 1/9 à 9/9.*

Brevet de Technicien Supérieur HÔTELLERIE-RESTAURATION Option B - Art culinaire, art de la table et du service		Session 2019
SCIENCES APPLIQUÉES (Unité U5)	HRBSCA	Page 1/9

L'ALIMENTATION DE DEMAIN

Le défi de nourrir neuf milliards de personnes à l'horizon 2050, dans un contexte de raréfaction des énergies fossiles, d'obligation de préservation de l'environnement et de réduction des inégalités entre les pays, nécessitera d'augmenter la production agricole mais aussi de faire évoluer les consommations.

I. QUALITÉ DE L'ALIMENTATION (13 points)

L'**annexe 1** analyse l'évolution probable de la consommation de protéines dans le monde. Certaines caractéristiques des légumineuses et la qualité nutritionnelle des insectes comestibles sont présentées dans l'**annexe 2**.

- 1.1 Quantifier l'évolution de la consommation de protéines dans le monde et en expliquer les raisons. Indiquer les limites du modèle alimentaire actuel. Citer les alternatives proposées aux aliments protidiques traditionnels d'origine animale.
- 1.2 Présenter les intérêts et les limites du remplacement de la viande par la consommation d'insectes ou de légumineuses du point de vue nutritionnel.
- 1.3 Indiquer les freins liés à la consommation des légumineuses et des insectes.

Un restaurateur/traiteur est sollicité par des entreprises agroalimentaires pour promouvoir une alternative aux produits carnés.

Il décide de mener une analyse sensorielle de type descriptive, avec ses employés, sur des nuggets présentés en **annexe 3** et de réaliser une quiche aux herbes aromatiques fraîches et aux ténébrions meuniers (vers de farine).

La réception des matières premières pour la réalisation de la quiche (œufs frais, crème fraîche, ténébrions déshydratés en sachet, pâte brisée fraîche en rouleau, persil plat et ciboulette frais), le stockage, la préparation et la distribution nécessitent une parfaite maîtrise de l'hygiène.

- 1.4 Proposer des descripteurs adaptés à l'analyse sensorielle des nuggets en les classant selon les sens sollicités.
- 1.5 Élaborer la fiche des bonnes pratiques d'hygiène pour la réalisation de la quiche, mettant en relation l'analyse des risques sanitaires, les dispositions à mettre en œuvre pour leur maîtrise et les moyens de contrôle.

Brevet de Technicien Supérieur HÔTELLERIE-RESTAURATION		Session
Option B - Art culinaire, art de la table et du service		2019
SCIENCES APPLIQUÉES (Unité U5)	HRBSCA	Page 2/9

II. RISQUE PROFESSIONNEL (7 points)

Il incombe à l'employeur de prendre toutes les mesures nécessaires pour assurer la sécurité et protéger la santé de ses employés. Cette obligation passe par l'analyse qualitative des accidents qui peuvent survenir en entreprise, comme celui qui est relaté dans l'**annexe 4**.

Le code du travail formalise la démarche de prévention en transcrivant les résultats des évaluations dans le Document Unique d'Évaluation des Risques dont un modèle est présenté en **annexe 5**.

- 2.1 Construire l'arbre des causes de l'accident relaté.
- 2.2 Citer l'instance représentative du personnel à l'intérieur des entreprises de plus de 50 salariés qui peut être associée à l'élaboration et au suivi du Document Unique.
- 2.3 Reproduire et compléter la partie grisée du Document Unique de l'entreprise :
 - relever les informations nécessaires et calculer les cotations de la situation dangereuse identifiée précédemment ;
 - indiquer les mesures de prévention existantes et à prévoir.

À partir des résultats du Niveau de Risque Résiduel (NRR), comparer les situations dangereuses dans la cuisine du restaurateur. Conclure.

Annexes	Intitulés	Pages
Annexe 1	Une demande toujours aussi forte d'ici 2030 <i>Source : « Prospective sur la place des protéines végétales à l'horizon 2030 », étude du BIPE pour Sofiprotéol, 8 octobre 2014</i> Les insectes pour nourrir le monde, pourquoi promouvoir l'entomophagie ? <i>Source : PRISME - La note de conjoncture Agriculture et Agroalimentaire, septembre 2014</i> Les protéines se ressource <i>Source : Sylvie RICHARD, RIA n°776, mars 2016, page 22</i>	4 et 5
Annexe 2	Composition des haricots rouges pour 100 g <i>Extrait : https://ciqual.anses.fr/</i> Valoriser la place des légumineuses <i>Source : Patricia CHAIROPOULOS, 60 millions de consommateurs, n°509, novembre 2015, p 33</i> De manière générale, que peut-on dire de la qualité nutritionnelle des insectes ? <i>Source : http://pole-valorial-colloque.fr</i>	6
Annexe 3	Terreos développe un produit ressemblant à la viande <i>Source : RIA n°776, mars 2016</i>	7
Annexe 4	Récit d'un accident professionnel	8
Annexe 5	Le Document Unique d'Évaluation des Risques	8 et 9

Une demande toujours aussi forte d'ici 2030

D'après des données du cabinet de conseil BIPE, elles-mêmes la plupart du temps fondées sur des chiffres de la FAO qui ont été divulguées par Luc Ozanne (groupe Avril) durant le colloque, la demande mondiale en protéines devrait croître de 40 % entre 2010 et 2030, avec une hausse de 33 % pour les protéines animales et de 43 % pour les protéines végétales. La croissance de la demande de protéines végétales devrait être en grande partie liée à la demande de l'Afrique subsaharienne et de l'Inde, et la croissance de la demande de protéines animales à celle de la Chine en particulier.

Ceci peut être expliqué par deux facteurs. Le premier est bien entendu la croissance de la population mondiale qui s'établirait à 8,4 milliards en 2030. Cela représente par conséquent un accroissement de 22 % de la demande alimentaire entre 2010 et 2030. Cette croissance démographique concernerait en premier lieu l'Asie du Sud et l'Afrique subsaharienne. L'un des symboles de cette croissance est qu'à partir de 2017, il devrait y avoir plus de naissances au Nigeria qu'en Chine. Or, ce sont aussi les régions où la consommation de viande est la plus appelée à se développer dans les décennies à venir, notamment en lien avec la transition nutritionnelle.

Le second facteur est, en effet, la transition nutritionnelle que l'on peut observer dans les pays du Sud et les pays émergents suite à l'enrichissement et à l'urbanisation que les populations de ces pays ont pu connaître ces dernières années. Ce phénomène est maintenant bien connu. Il s'agit du passage d'un régime alimentaire contenant une faible quantité de protéines à un régime riche en protéines. [...]

Source : « Prospective sur la place des protéines végétales à l'horizon 2030 », étude du BIPE pour Sofiprotéol, 8 octobre 2014

Les insectes pour nourrir le monde, pourquoi promouvoir l'entomophagie ?

[...] Selon la FAO, le modèle alimentaire que nous connaissons aujourd'hui où l'élevage du bétail mobilise près de 70 % environ des terres arables et 9 % de l'eau douce et est responsable de 18 % des émissions de gaz à effet de serre, n'apparaît pas soutenable à cet horizon. De plus, la surexploitation des ressources halieutiques, la stagnation des rendements agricoles, la compétition pour l'exploitation des ressources hydriques (agriculture, aquaculture) conjugué au réchauffement climatique appellent à rechercher des ressources alimentaires alternatives et des solutions innovantes respectueuses de l'environnement. [...]

Source : PRISME - La note de conjoncture Agriculture et Agroalimentaire, septembre 2014

Brevet de Technicien Supérieur HÔTELLERIE-RESTAURATION		Session
Option B - Art culinaire, art de la table et du service		2019
SCIENCES APPLIQUÉES (Unité U5)	HRBSCA	Page 4/9

Les protéines se ressource

Le rapport Agrimonde (Inra/Cirad, 2009) est sans appel. Il faudra envisager des alternatives aux protéines animales pour nourrir les neuf milliards d'habitants de la planète en 2050. « On entend parler de cette thématique depuis un certain temps, et on s'est demandé comment cela se passait concrètement dans les entreprises, explique Céline Le Stunff, responsable du pôle conseil de LRBeva Nutrition. Nous avons créé avec le pôle Valorial un groupe de travail constitué d'une soixantaine de professionnels de la R&D, du marketing et de la recherche. »

Des industriels intéressés

Les réunions ont permis d'évoquer à la fois les sources protéiques « traditionnelles » mais aussi des sources plus « nouvelles » comme les insectes, les algues, les protéines végétales... Nous avons creusé aussi les aspects biodisponibilité, allergénicité, etc. Il y a un fort intérêt de la part des industriels, poursuit-elle. Les prochaines séances vont porter sur la créativité, d'où l'appel à projets lancé à l'occasion du colloque annuel de Valorial en décembre 2015 : « Protéines 2030 ». Ce dernier avait pour thème l'avenir des protéines dans quinze ans, sans exclure les protéines animales.

À l'échelle de la planète, les choses commencent aussi à changer car l'agence Business Insight (*Global Protein Ingredient Market by Value, 2012 – 2018 – 2014*) estime que le marché mondial des protéines végétales devrait progresser de 7,1 milliards d'euros en 2013 à 10 milliards d'euros en 2018.

À côté de ce regain d'intérêt pour les protéines végétales, les protéines animales n'ont peut-être pas dit leur dernier mot ! Sauf que cette fois, il n'est pas question de viandes classiques mais d'insectes. C'est une filière en pleine ébullition et construction. Plusieurs acteurs se sont lancés, tandis que la question de l'autorisation est encore en cours. Reste aussi à faire évoluer les mentalités vis-à-vis de la consommation de ces animaux !

D'autres sources de protéines pourraient à l'avenir prendre leur essor : les microalgues (spiruline, chlorelle), ou les champignons, à l'instar du Quorn obtenu à partir du *Fusarium venenatum*, un champignon riche en mycoprotéines (*lire RIA n° 769, p. 61*). En attendant la viande synthétisée *in vitro* ! La start-up Modern Meadow a en effet développé un prototype pour créer de la viande avec une imprimante 3D. Il s'agit de récupérer les cellules souches d'un animal à l'aide d'une biopsie et de les multiplier pour ensuite les stocker dans une cartouche d'impression. Une fois imprimées, les cellules souches fusionnent pour former un tissu vivant. Toutefois, la production à l'échelle industrielle n'est probablement pas pour tout de suite !

Source : Sylvie Richard, RIA n°776, mars 2016

Brevet de Technicien Supérieur HÔTELLERIE-RESTAURATION		Session
Option B - Art culinaire, art de la table et du service		2019
SCIENCES APPLIQUÉES (Unité U5)	HRBSCA	Page 5/9

Composition des haricots rouges pour 100 g

	Eau (g)	Protéines (g)	Lipides (g)	Glucides (g)	Amidon (g)	Fibres (g)	Calcium (mg)	Fer (mg)	Magnésium (mg)	Vitamine B1 (mg)	Vitamine B9 (mg)	Vitamine B12 (mg)
Haricots rouges	65	9,63	0,6	12,1	11,5	11,6	55	2,3	39	0,12	78,3	-

Extrait : <https://ciqual.anses.fr/>

Valoriser la place des légumineuses

Certaines céréales que l'on surnomme « la viande du pauvre » affichent des taux de protéines quasi équivalents aux produits animaux tout comme le soja et le quinoa. « *La grande différence avec les produits animaux tient à la composition et à l'assimilation moindre des protéines végétales, notamment parce qu'aucune d'elles ne contient les neuf acides aminés indispensables au corps humain*, explique Stéphane Walrand, chercheur au laboratoire de nutrition humaine, à l'Inra de Clermont-Ferrand. *D'où l'intérêt de combiner les sources végétales, en particulier les légumineuses avec les céréales.* » En effet, en associant légumineuses et céréales, on pallie l'absence de méthionine des premières et celle de lysine des secondes. [...]

Domage que la consommation de légumineuses ait largement diminué dans nos assiettes et avec elles l'apport en fibres et en micronutriments comme les vitamines B, au profit des produits laitiers viande et poissons.

Source : Patricia CHAIROPOULOS, 60 millions de consommateurs, n°509, novembre 2015, p 33

De manière générale, que peut-on dire de la qualité nutritionnelle des insectes ?

Chaque espèce comestible possède un profil nutritionnel qui lui est propre, avec néanmoins certaines tendances en fonction des groupes étudiés. [...] Dans le cadre d'une alimentation équilibrée intégrant régulièrement des insectes, il faudrait donc veiller, comme pour tout autre aliment, à varier les espèces consommées. De manière plus détaillée, les insectes possèdent des teneurs en protéines allant de 40 à 70 % du poids sec en fonction des espèces. Ces protéines sont considérées à haute valeur biologique puisqu'elles sont hautement digestibles et particulièrement riches en acides aminés essentiels. L'intérêt nutritionnel de l'insecte ne réside cependant pas uniquement dans sa teneur en protéines. Bien que contenant certains acides gras saturés (jusqu'à 20 %), ils sont en effet riches en acides gras monoinsaturés et polyinsaturés, avec des valeurs égales à celles du poisson et supérieures à celle de la viande pour certaines espèces. Les insectes peuvent contenir des quantités non négligeables d'oméga 3. La composition nutritionnelle des insectes étant fortement dépendante de leur nourriture, il a été démontré que des diètes enrichies en oméga 3 et pauvres en cholestérol permettaient de produire des animaux ayant le même profil lipidique que leur régime alimentaire. Les insectes sont également riches en sels minéraux comme le fer, le cuivre, le magnésium ou le zinc mais également en vitamines comme les vitamines B2, B5 et B12. De plus, vu les faibles quantités de sodium présentes dans les insectes, leur utilisation dans des régimes à faible teneur en sel est envisageable. Finalement, les insectes sont également riches en fibres puisqu'ils sont composés de 5 à 20 % de chitine, un polysaccharide constituant essentiel de leur exosquelette, non digestible par l'homme.

Source : <http://pole-valorial-colloque.fr>

Brevet de Technicien Supérieur HÔTELLERIE-RESTAURATION Option B - Art culinaire, art de la table et du service		Session 2019
SCIENCES APPLIQUÉES (Unité U5)	HRBSCA	Page 6/9

Tereos développe un produit ressemblant à la viande.

Le groupe a mis au point un procédé breveté de texturisation des protéines végétales et travaille à son industrialisation.

Tereos travaille au développement d'une alternative à la viande à partir de protéines de blé, dans le cadre du projet « G en Vie ». Il repose sur une technologie (brevetée) de texturisation des protéines qui permet d'obtenir un aliment qui se rapproche de la viande en termes de couleurs, de goût, de texture et de qualité nutritionnelle.

L'objectif est double.

« Le premier vise à obtenir des morceaux stables à la cuisson », explique Anne Wagner, directrice de la R&D du groupe. Cela a nécessité un travail sur l'aspect des morceaux, pour avoir des formes qui ressemblent à de véritables morceaux de viande. Il faut aussi s'assurer qu'ils gardent une bonne texture au cours de la cuisson et du maintien au chaud pendant deux à trois heures.

Sur le plan industriel, après un travail sur les opérations unitaires séparément, il faut maintenant se concentrer sur les opérations en continu. Cela concerne les étapes d'hydratation, de cuisson et de découpe des morceaux.

Au cours du premier trimestre 2016, les produits, qui ont déjà été testés par des cuisiniers, vont faire l'objet de tests auprès des consommateurs.

« Le deuxième objectif consiste à formuler des nuggets, poursuit-elle. Toute la difficulté de ce travail en cours consiste à ce que la panure garde son croustillant. »

Pour mettre au point ces produits, différents mélanges de protéines végétales ont été testés.

« Même si, technologiquement, les protéines de blé seules fonctionnent très bien, Tereos privilégie un mélange, car plus riche d'un point de vue nutritionnel. L'association de blé et de pois chiche est la plus intéressante, car le protéagineux est disponible en quantité suffisante et s'avère le plus performant en termes de goût et de couleurs.

Avec ce mélange, on s'inspire de deux plats végétariens bien connus, le *seitan* et le *falafel*, pour créer un nouveau produit meilleur en goût et en texture. »

Source : RIA n°776, mars 2016

Brevet de Technicien Supérieur HÔTELLERIE-RESTAURATION Option B - Art culinaire, art de la table et du service		Session 2019
SCIENCES APPLIQUÉES (Unité U5)	HRBSCA	Page 7/9

Récit d'un accident professionnel

Parce que le commis titulaire est absent depuis plusieurs jours, que la charge de travail est habituellement importante ce jour de la semaine et qu'il est lui-même occupé par la réception des commandes, le responsable de la cuisine demande au commis remplaçant, en formation, de préparer seul aujourd'hui la cuisson des légumes. Ce dernier, comme plusieurs fois par jour, porte à ébullition une casserole d'eau pour la cuisson des légumes, dont la poignée normalement amovible, est dirigée vers l'extérieur. Dans ses déplacements, il heurte la poignée de casserole qui se renverse sur son pantalon et lui brûle une jambe. La brûlure sévère nécessitera un mois d'arrêt de travail. Il est à noter que le responsable de la cuisine avait prévu de renouveler la formation concernant ce risque.

ANNEXE 5 (1/2)**Le Document Unique d'Évaluation des Risques****1- Gravité potentielle d'un risque (NG) :**

Note attribuée	Sémantique	Définition	Exemple
1	Bénin	Accident n'entraînant pas d'arrêt de travail Accident sans soin à l'extérieur	Coupure légère Hématome Brûlure légère
4	Sérieux	Accident avec arrêt de travail Accident ne nécessitant pas de suivi médical	Brûlure sévère Entorse
7	Grave	Accident avec incapacité permanente Accident nécessitant un suivi médical	Fracture Dorsalgie
10	Très grave	Hospitalisation Décès	Perte d'un membre Maladie mortelle

2- Fréquence d'exposition à un risque (NF) :

Note attribuée	Sémantique	Définition
1	Très faible	Moins de 10 min. par journée de travail Moins d'une fois par semaine
4	Faible	Moins d'une heure par journée de travail Plusieurs fois par semaine
7	Élevée	Plusieurs heures par journée de travail Plusieurs fois par journée de travail
10	Très faible	Toute la durée de la journée de travail

3- Niveau de risque (NR) :

Produit de la gravité potentielle d'un risque et de la fréquence d'exposition à ce risque.
NR = NG x NF.

Brevet de Technicien Supérieur HÔTELLERIE-RESTAURATION Option B - Art culinaire, art de la table et du service		Session 2019
SCIENCES APPLIQUÉES (Unité U5)	HRBSCA	Page 8/9

4- Niveau de maîtrise du risque (NM en %) :

Détermination de la maîtrise globale du risque en fonction des moyens de prévention existants.

Note attribuée	Sémantique	Définition	Exemple
95 %	Globalement maîtrisé	Prévention collective et individuelle, technique organisationnelle et humaine	Le risque est maîtrisé du fait des équipements et de la formation régulière des personnels
60 %	Assez maîtrisé	La prévention existe mais peut être complétée ou améliorée	Les personnes disposent de protection, ont été sensibilisées contre le risque mais la formation demande à être renouvelée
20 %	Peu maîtrisé	Prévention insuffisantes ou peu efficace	Absence de formation des personnels
0 %	Pas maîtrisé	Absence de prévention	Les personnes travaillent seules sans dispositifs de surveillance

5- Niveau de risque résiduel (NRR en %) :

Évaluation proprement dite du risque professionnel.

$NRR = NR \times (1 - NM)$.

Document Unique

Zones ou activités de travail	Situation dangereuse	Dangers / Facteurs de risque	Cotation					Mesures de prévention	
			NG	NF	NR	NM %	NRR %	Existantes	À prévoir
Cuisine	Utilisation d'équipement de cuisson	Brulures projections							
	Manutention manuelle	Nature ou poids de la charge	7	7	49	60	19,6	Port d'EPI Limites maximales de port de charges Organisation des flux de charges et personnes Entretien matériel Surveillance médicale	Suivi des poids de charge journaliers Formation / Ergonomie ou mise à jour
		Postures, position, gestes	7	7	49	60	19,6		
		Chute de la charge	7	7	49	60	19,6		
	Stockage en hauteur	Basculement	4	7	28	60	11,2	Entretien - conformité Organisation du stockage Limitation d'accès Consignes et procédures Port d'EPI	Affichage des consignes et charges maximales par niveau
		Rupture étagère	4	7	28	60	11,2		
Chute d'objet		4	7	28	95	2			