

SESSION 2024

CAPET - CAFEP
Concours externe

Section
BIOTECHNOLOGIES

Option
BIOCHIMIE – GÉNIE BIOLOGIQUE

Épreuve écrite disciplinaire

L'épreuve a pour objectif de vérifier, dans l'option choisie, que le candidat est capable de mobiliser l'ensemble de ses connaissances scientifiques et technologiques, d'exploiter les documents qui lui auront été fournis pour construire un développement structuré, argumenté dans le cadre d'un sujet de synthèse relatif aux disciplines fondamentales alimentant les champs de la spécialité.

Selon le cas, le sujet pourra être élargi aux dimensions sociétales, à l'histoire des sciences ou à tout autre domaine en lien avec les disciplines alimentant les champs de la spécialité.

Durée : 5 heures

L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout matériel électronique (y compris la calculatrice) est rigoureusement interdit.

Il appartient au candidat de vérifier qu'il a reçu un sujet complet et correspondant à l'épreuve à laquelle il se présente.

Si vous repérez ce qui vous semble être une erreur d'énoncé, vous devez le signaler très lisiblement sur votre copie, en proposer la correction et poursuivre l'épreuve en conséquence. De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, vous devez la (ou les) mentionner explicitement.

NB : Conformément au principe d'anonymat, votre copie ne doit comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé consiste notamment en la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de la signer ou de l'identifier. Le fait de rendre une copie blanche est éliminatoire.

Tournez la page S.V.P.

INFORMATION AUX CANDIDATS

Vous trouverez ci-après les codes nécessaires vous permettant de compléter les rubriques figurant en en-tête de votre copie. Ces codes doivent être reportés sur chacune des copies que vous remettrez.

CAPET EXTERNE - BIOTECHNOLOGIES

Option : BIOCHIMIE-GÉNIE BIOLOGIQUE

► Concours externe du CAPET de l'enseignement public :

| Concours | Section/option | Epreuve | Matière |
|----------|----------------|---------|---------|
| EDE | 7100E | 101 | 9311 |

► Concours externe du CAPET de l'enseignement privé :

| Concours | Section/option | Epreuve | Matière |
|----------|----------------|---------|---------|
| EDF | 7100E | 101 | 9311 |

Les insectes : une nouvelle source de protéines alimentaires

Introduction

Nourrir une population mondiale croissante nécessite une augmentation de la production alimentaire, en particulier un apport en protéines à doubler.

Pour relever ce défi, il est nécessaire de trouver des solutions alternatives aux sources conventionnelles d'apport en protéines animales dans l'alimentation.

Les insectes s'avèrent être une source de protéines intéressante notamment par leur faible impact environnemental.

« Tant pour des raisons sanitaires que nutritionnelles et culturelles, il est raisonnable de supposer que la consommation d'insectes adultes restera une pratique très marginale qui ne saurait contribuer à l'alimentation des hommes. Par contre il est légitime de se demander si des farines de larves d'insectes ou des concentrés protéiques de larves d'insectes ne trouveront pas leur place au sein du système alimentaire : les farines pour nourrir les animaux, les concentrés protéiques comme substitut de produits carnés ou ingrédients protéinés pour nourrir les hommes. »

*Extrait de « Mangerons-nous tous des insectes en 2050 ? » Par Pierre Feillet
(Magazine INSECTES 21 n ° 1 7 0 - 2 0 1 3)*

Sujet

Les protéines alimentaires sont indispensables à la survie de l'organisme humain.

Pour le démontrer, vous exposerez la physiologie de la digestion des protéines ainsi que l'assimilation des nutriments produits. A l'aide d'exemples, vous présenterez les principaux rôles des protides au sein de l'organisme.

Les enjeux sociétaux associés à la production et à la consommation de farine d'insecte en comparaison avec d'autres sources protéiques seront discutés à l'aide des documents 1 et 2.

Vous présenterez et comparerez deux techniques de dosage des protéines totales : une technique spectrophotométrique et une technique volumétrique sont attendues.

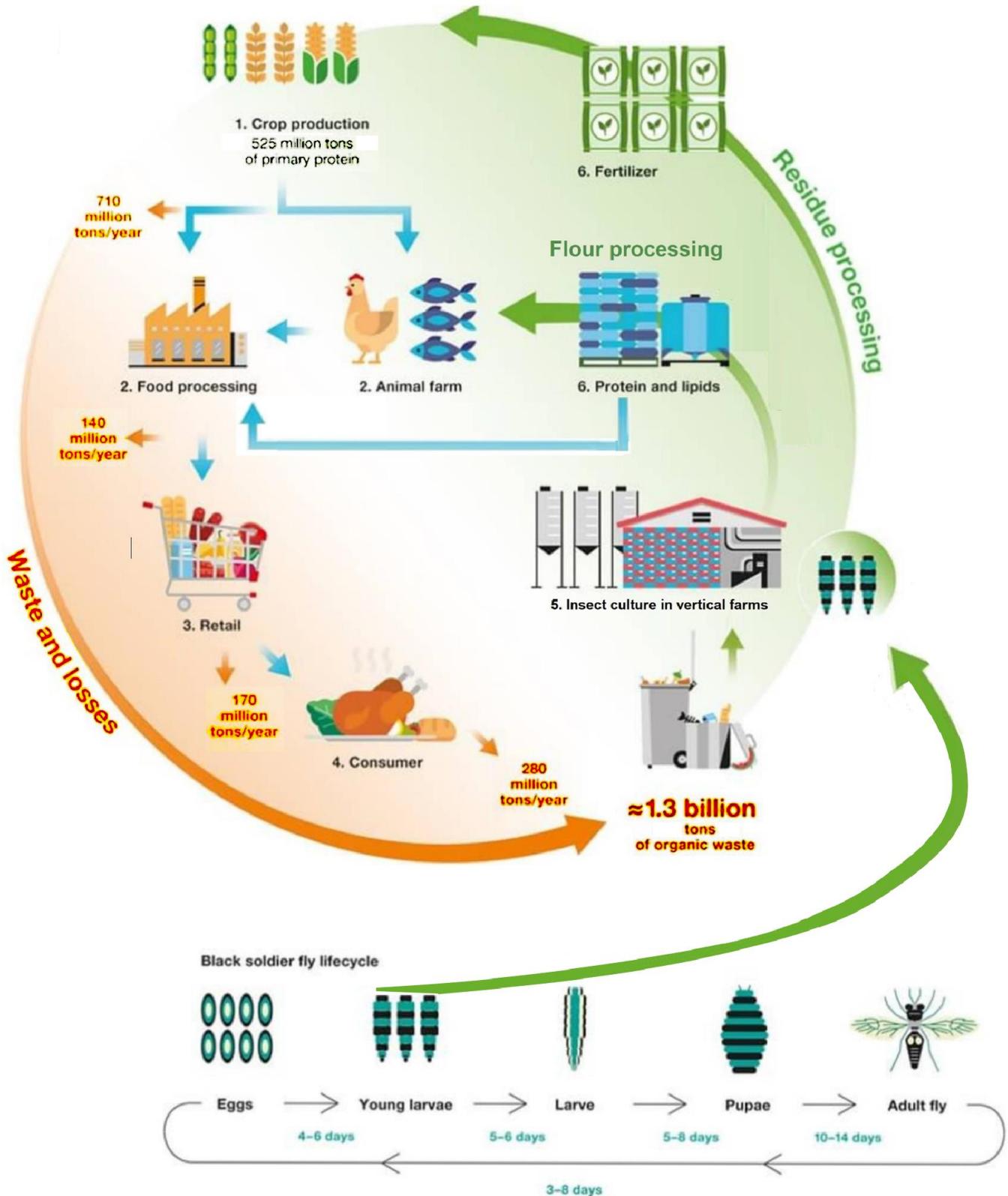
Ensuite, vous exposerez trois méthodes d'analyse de la composition en acides aminés de produits protéinés, dont une méthode chromatographique et une méthode électrophorétique.

Un développement structuré et argumenté est attendu.

Documents

- **Document 1** - Production de farine d'insectes dans l'économie circulaire
- **Document 2** - Composition de divers aliments protéinés

Document 1 - Production de farines d'insectes dans l'économie circulaire



Inspiré de <https://www.alfalaval.fr/medias/histoires/food-processing/insectes-peuvent-ils-combler-deficit-mondial-en-proteines/>

Document 2 - Composition de divers aliments protéinés

| | Fat (g/100g of food) | Crude protein (g/100g of food) | Carbohydrates (g/100g of food) | Essential Amino-acids (g/100g of protein) |
|--|--------------------------------|---|--|---|
| Insect | 3,6 - 16 | 19,1 - 21,5 including chitin nitrogen | 3,25 | 41,7 |
| Beef | 15,8 - 25,1 | 17,4 – 25,0 | 0 | 44,2 (low in Trp) |
| Poultry / chicken | 1,9 - 4,7 | 20,6 - 23,4 | 0 | 36,4 (low in Trp) |
| Fish | 1,2 - 10,0 | 18,3 - 20,9 | 0 | 44,8 |
| Egg | 11,5 | 12,9 | 0,9 | 41,7 |
| Soy | 18,1 - 23,5 | 36,5 | 24,3 | 42,3 |
| Legumeⁱ (other than soybeans) | 1 -2 | 23 | 45 - 50 | 37,9 |

*D'après Liya Yi, Catriona M.M. Lakemond, Leonard M.C. Sagi, Verena Eisner-Schadler, Arnold van Huis, Martinus A.J.S. van Boekel ; "Extraction and characterisation of protein fractions from five insect species";
Food Chemistry 141 (2013) 3341–3348, Available online 6 June 2013*

ⁱ Seed of bean plant