

# Conservation des algues lactofermentées - CasaVeg 2

Projet réalisé en Co-Working avec CasaVeg par : Flora Desse, Luna Guillon, Lucie Mary, Estelle Pires

## Détermination de la valeur nutritionnelle de différentes algues lactofermentées aux grains de kéfir

**PROJET SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE**  
**“Nutrition and Health”**

Septembre 2022 - Janvier 2023

**CARNET DE BORD**

# Start-up Partenaire : Casa Veg'

Présenté par

Flora DESSE, Luna GUILLON, Lucie MARY & Estelle PIRES

Master de Sciences et Technologies

Mention Biologie Intégrative et Physiologie

Parcours-type : Nutrition, Qualité et Santé

Responsables du parcours : Pr. Véronique Béréziat & Pr. Khadija El Hadri-Zegouagh

Représentants de la BU : M. Julien Prost et Mme. Lorette Bonnetain

24 août 2022 **Première prise de contact avec Odile Castagné (créatrice de la start-up) et Hélène Vanlerberghe (alternante, ancienne M2 NQS) via zoom.**

- Présentation de la start-up et du projet

7 sept. 2022 **Rencontre physique au centre où se trouve la start-up avec Odile Castagné et Hélène Vanlerberghe.**

- Discussion autour du projet : définition des axes de recherche
- Premiers axes de recherche : *Histoire de la consommation des algues - La filière algues en France et dans le Monde - Les algues bretonnes - Les algues méditerranéennes*

8 sept. 2022 au 14 sept. 2022 **Recherches bibliographiques sur nos axes de recherche.**

- Préparation d'un compte-rendu avec : "Executive Summary" et détails pour chaque axe. Le CR est envoyé la veille de la réunion à Hélène Vanlerberghe et déposé sur un drive partagé

15 sept. 2022 **Réunion avec Hélène Vanlerberghe via zoom.**

- Discussion autour de nos recherches
- Orientation vers d'autres axes (*La composition des algues - Le régime méditerranéen - Le régime d'Okinawa - Le pouce-pied*) et approfondissements des premiers

16 sept. 2022 au 28 sept. 2022 **Recherches bibliographiques sur nos axes de recherche.**

- Préparation d'un compte-rendu avec : "Executive Summary" et détails pour chaque axe. Le CR est envoyé la veille de la réunion à Hélène Vanlerberghe et déposé sur un drive partagé

29 sept. 2022 **Réunion physique avec Odile Castagné et Hélène Vanlerberghe.**

- Discussion autour de nos recherches
- Orientation vers d'autres axes (*L'iode - La lactofermentation - Profils en acides aminés des algues - Les plantes marines - Etang de Thau*) et approfondissements des autres

30 sept. 2022 au 5 oct. 2022 **Recherches bibliographiques sur nos axes de recherche.**

- Préparation d'un compte-rendu avec : "*Executive Summary*" et détails pour chaque axe. Le CR est envoyé la veille de la réunion à Hélène Vanlerberghe et déposé sur un drive partagé

6 oct. 2022 **Réunion avec Hélène Vanlerberghe via zoom.**

- Discussion autour de nos recherches
- Définition des axes à présenter sur un Powerpoint pour la prochaine réunion
- Approfondissements des axes : *Algues en Bretagne et Méditerranée - Conservation des algues - Lactofermentation*

7 oct. 2022 au 25 oct. 2022 **Recherches bibliographiques sur nos axes de recherche et préparation de la présentation Powerpoint pour la prochaine réunion.**

- Préparation d'un compte-rendu avec : "*Executive Summary*" et détails pour chaque axe. Le CR est envoyé la veille de la réunion à Hélène Vanlerberghe et déposé sur un drive partagé
- Préparation d'une présentation Powerpoint sur les axes : *Histoire de la consommation des algues (utilisation ancestrale en Asie, place des algues en France, régime nordique) - La filière des algues (principaux usages des algues en France, projet "porphyra", benchmark des fournisseurs) - La sélection des algues (tableau des qualités nutritionnelles des algues déshydratées, comparaison algues déshydratées vs. fraîches, recettes, comparaison régimes méditerranéen et Okinawa, algues et plantes de Méditerranée, étang de Thau, spiruline)*

26 oct. 2022 **Réunion physique avec Odile Castagné et Hélène Vanlerberghe.**

- Présentation du Powerpoint et discussion autour de nos recherches

10 nov. 2022 **Réunion avec Hélène Vanlerberghe + groupe Terre via zoom.**

- Mise au point calcul de l'indice chimique
- Présentation "Innover en alimentaire"
- Discussion autour de la réunion de mi-parcours du 21 nov. 2022 avec l'équipe pédagogique du master

11 nov. 2022 au 20 nov. 2022 **Recherches bibliographiques sur nos axes de recherche et préparation de la réunion de mi-parcours.**

- Recherches sur : mélange de paillettes d'algues avec légumineuses et oléagineux
- Recherches sur : conservation des algues fraîches et déshydratées
- Recherches sur : la lactofermentation des algues
- Recherches sur : profils en acides aminés de la spiruline
- Préparation des informations et du diaporama pour la réunion de mi-parcours

21 nov. 2022 **Réunion de mi-parcours au Fablab de SU en présence d'Hélène Vanlerberghe, Odile Castagné (CasaVeg') et Khadija El-Hadri, Christophe Bailly, Isabelle Guillas (équipe pédagogique du master).**

- Présentation de 5 min : CasaVeg' - Problématique et Objectifs - État d'avancement - Perspectives
- Discussion : demande de précisions sur la présentation de la startup, contact Algorapolis (producteur de spiruline à Paris), précision sur la pollution des algues, précision sur les bienfaits des algues, précision sur l'explication de l'intégration des algues au plat

21 nov. 2022 **Réunion rapide de débrief post-mi-parcours et prochains objectifs avec Odile Castagné et Hélène Vanlerberghe + groupe Terre.**

- Poursuite des recherches sur les procédés d'optimisation de la biodisponibilité des nutriments dans les algues
- Programmation d'une réunion le 28 nov. 2022 pour présenter le plan expérimental

22 nov. 2022 **Recherches bibliographiques.**

- Recherches sur : biodiversité des algues et intérêt écologique de l'aquaculture intégrée
- Calculs des indices chimiques et complémentarité en acides aminés algues/légumineuses/céréales
- Recherches sur : le profil en acides aminés de l'oeuf, l'utilisation de l'oeuf en cuisine, les substituts de l'oeuf
- Recherches sur : fournisseurs de spiruline le plus près possible (abandon Algorapolis ? liquidation judiciaire)
- Recherches sur : la crise marine

22 nov. 2022 **Point téléphonique avec Hélène Vanlerberghe en fin de journée (Estelle Pires).**

- Faire le calcul des proportions légumineuses/céréales/algues : quelle quantité d'algues à mettre pour compenser les manques ?
- Essayer de trouver un producteur de spiruline au plus près de Paris : partir de Paris et élargir le périmètre petit à petit
- Trouver les conditions de culture de la spiruline pour savoir si on peut en faire nous-mêmes
- La crise marine a-t-elle un effet sur la santé ? Est-elle intéressante dans l'écosystème ?

- Réfléchir à la mise en place de tests organoleptiques

### 23 nov. 2022 **Recherches bibliographiques.**

- Recherches sur : pollution et toxicité des algues (risques chimiques)
- Recherches sur : les légumineuses et céréales utilisées chez CasaVeg'
- Recherches sur : l'utilisation des algues comme substrat de fermentation, les conditions optimales de fermentation des algues,
- Poursuite des recherches sur : la criste marine
- Recherches sur : les conditions de culture de la spiruline
- Premier appel avec le contact de Bord à Bord fourni par Odile Castagné : pas de réponses mais direction vers d'autres contacts

### 23 nov. 2022 **Point téléphonique avec Hélène Vanlerberghe en fin de journée (Luna Guillon).**

- Abandon de la criste marine
- Comment améliorer la qualité de la spiruline ?
- Recherches sur l'association entre algues et okara
- Les algues qui nous intéressent sont-elles produites en aquaculture intégrée ?
- La texture "gluante" de l'algue réhydratée peut être intéressante

### 24 nov. 2022 **Recherches bibliographiques.**

- Recherches sur : pollution et toxicité des algues (risques microbiologiques et physiques)
- Recherches sur : la lactofermentation des algues et des légumes, les bienfaits de cette lactofermentation
- Mise en place de protocoles de fermentation : avec sel uniquement, avec des grains de kéfir
- Second appel avec Bord à Bord : peu de réponses, demande de poser les questions par mail ? envoi du mail avec l'ensemble des questions, notamment la demande des fiches techniques des algues
- Recherches sur : régime danois ? 5g d'algues/jour seulement à cause de la concentration en iode

### 25 nov. 2022 **Point téléphonique avec Hélène Vanlerberghe en début de journée (Lucie Mary).**

- Trouver des informations sur la ferme à spiruline proche de Cherbourg
- Trouver un pourcentage de sucre présent dans les algues suffisant pour la fermentation
- Mettre en place le plan expérimental pour le GreenLab : que teste-on et pourquoi ? Quelles conditions ?

### 25 nov. 2022 **Recherches bibliographiques.**

- Réponse au mail : réponses obtenues pour quelques questions, pas de fiches techniques disponibles donc pas de valeurs de concentrations pour les différents acides aminés des

algues proposées

- En Bretagne : culture de wakamé et laitue de mer, pour le reste il s'agit d'algues sauvages cueillies à la main
- Des analyses de contamination des algues sont réalisées et publiées régulièrement
- Fermentation avec grains de kéfir sans sel possible

25 nov. 2022 **Point téléphonique avec Hélène Vanlerberghe en fin de journée (Flora Desse).**

- Qu'est-ce qui permet à un ingrédient d'être fermentescible ? Quelle est la différence entre les ingrédients fermentescibles et non fermentescibles ?
- Poursuivre le plan expérimental pour la réunion du 28 nov. 2022

28 nov. 2022 **Réunion avec Odile Castagné et Hélène Vanlerberghe via zoom.**

- Présentation de l'avancement des recherches à Odile Castagné
- Présentation des protocoles de fermentation des algues : avec sel uniquement, avec grains de kéfir et avec *L.plantarum*
- Procédé de lactofermentation des algues par grains de kéfir ? validé comme innovant
- Explication de la pâte à développer : mélange de 3 éléments dont l'algue pour former une pâte utilisable pour former à la fois une sauce et à la fois un aliment solide (ex. falafel)
- Faire une fiche technique d'élaboration de la pâte : établir un trio, les temps de cuissons et les procédés à mettre en place

29 nov. 2022 au 30 nov. 2022 **Recherches et mise en place de la fiche technique.**

- Sélection de 3 trios pour la pâte : spiruline/okara de soja/quinoa, spiruline/okara de soja/riz blanc, spiruline/okara de soja/sarrasin, laitue de mer/okara de soja/sarrasin
- Protocoles de fabrication de l'okara (pour la pâte) et du lait de soja (pour la sauce)
- Protocoles de fermentation de la laitue de mer (avec sel, grains de kéfir et *L.plantarum*)
- Sourcing des fournisseurs de chaque ingrédient
- Idées de recettes : sauce avec mélange pâte + lait de soja ; boulette type "arancini" marin

1 déc. 2022 **Réunion avec Hélène Vanlerberghe en début de journée via zoom.**

- Abandon de l'okara ? trop peu intéressant face aux autres légumineuses
- Sélection des trios : spiruline/pois chiches/riz brun et laitue de mer/pois chiches/riz brun
- Faire les calculs d'indices chimiques des duos : algue/pois chiches et algues/riz brun
- La fermentation est-elle possible sur la spiruline déshydratée ? réhydratée ?
- Etablir le schéma des expériences : résumé visuel

1 déc. 2022 **Recherches, calculs et réalisation des schémas d'expériences.**

- Evaluation des complémentarités entre algue/pois chiches et algues/riz brun
- Fermentation sur spiruline déshydratée ? réhydratée validée
- Recherches sur : lactofermentation par *L.plantarum* ? problématique de conditions de culture trop contraignantes
- Discussion avec Hélène de la fermentation via des starter de tempé
- Mise au point et envoi des schémas d'expérimentations suivant :

2 déc. 2022 **Rédaction de la nouvelle fiche technique.**

- Protocoles de fermentation de la laitue de mer et de la spiruline aux grains de kéfir (3 conditions)
- Protocoles de fermentation de la laitue de mer et de la spiruline aux starter de tempé (3 conditions)
- Protocole de mesure de la concentration protéique des algues (méthode de Bradford)
- Recette pour la pâte (différents mélanges)
- Questionnaire organoleptique

13 déc. 2022 au 16 déc. 2022 **Expérimentations au Greenlab de Sorbonne Université**

- 13 déc. 2022 Lancement des fermentations pour 48h d'incubation.

*Formation des pâtes d'algues : 100g de spiruline en poudre + 220 mL d'eau de source et 100g de laitue de mer fraîche + 200 mL d'eau de source*

*Fermentation des pâtes de laitue de mer et de spiruline aux grains de kéfir (x3)*

*Fermentation des pâtes de laitue de mer et de spiruline aux starter de tempé (x3)*

- 14 déc. 2022 et 15 déc. 2022 Passage au GreenLab pour surveiller les fermentations et préparer les tampons d'extraction des protéines.

## **Fermentation : 24h**

## **Fermentation : 48h**

- 16 déc. 2022 Arrêt des fermentations, extractions des protéines et dosages des protéines par la méthode de Bradford + analyses organoleptiques des pâtes.

*Extraction des protéines par broyage pour toutes les conditions*

*Mesure de la concentration protéique des algues (dosage via la méthode de Bradford)*

*Préparation de la pâte avec riz basmati complet et pois chiche*

*Questionnaire organoleptique*

## **Arrêt des fermentations et extractions des protéines par broyage**

**Mesure de la concentration protéique des algues via un dosage par la méthode de Bradford**

**Préparation des pâtes algues/riz basmati complet/pois chiches + analyses organoleptiques**

17 déc. 2022 au 18 janv. 2023 **Rédaction et envoi du mémoire ainsi que de ce carnet de bord + préparation de la soutenance orale du 26 janv. 2023.**

- Analyses statistiques des résultats des dosages protéiques : la fermentation de la spiruline en poudre par les grains de kéfir augmente significativement la concentration protéique de la cyanobactérie. Les autres résultats ne sont pas significatifs.

26 janv. 2023 **Soutenance orale du projet en présence d'Odile CASTAGNE et Hélène VANLERBERGHE (startup Casa Veg') et Véronique BEREZIAT et Christophe BAILLY (rapporteurs et membres de l'équipe pédagogique).**

**FIN DU PROJET.**

---

Revision #2

Created 16 February 2023 12:29:25 by Steve Hubert

Updated 20 March 2023 15:15:15 by Turcios Maya