



**HAL**  
open science

# Une meilleure maîtrise de l'activité physique et des habitudes alimentaires permet-il de contrôler la prise de poids des personnels embarqués : à propos d'une étude prospective sur deux frégates anti sous-marines

Maëlle Daurat

## ► To cite this version:

Maëlle Daurat. Une meilleure maîtrise de l'activité physique et des habitudes alimentaires permet-il de contrôler la prise de poids des personnels embarqués : à propos d'une étude prospective sur deux frégates anti sous-marines. Médecine humaine et pathologie. 2019. dumas-02506434

**HAL Id: dumas-02506434**

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02506434v1>

Submitted on 12 Mar 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**UNIVERSITE DE BORDEAUX – Faculté de médecine**

Année 2018/2019

Thèse pour le Doctorat en Médecine

**Diplôme d'état  
par  
Maëlle DAURAT**

Élève de l'école du Val-de-Grâce

Ancienne élève de l'École de Santé des Armées de Lyon-Bron

Née le 22 janvier 1992 à Hennebont

Présentée et soutenue publiquement le 12 septembre 2019

**Une meilleure maîtrise de l'activité physique et des  
habitudes alimentaires permet-il de contrôler la prise de  
poids des personnels embarqués : à propos d'une étude  
prospective sur deux frégates anti sous-marines**

Président du jury : Professeur Denis MALVY, Professeur du département infectiologie, parasitologie et vaccinologie du CHU de Bordeaux

Directeur de thèse : Professeur Jacques DELARUE, Professeur de nutrition du CH de Brest

Membres du jury :

Professeur Bruno FONTAINE, Professeur d'anesthésie réanimation agrégé du Val de Grâce

Professeur Luc AIGLE, Professeur de médecine d'unité, agrégé du Val de Grâce

Docteur Christophe ADAM, médecin généraliste, maître de conférence associé, département de médecine générale université de Bordeaux rapporteur

Docteur David GUNEPIN, médecin généraliste

## **ÉCOLE DU VAL DE GRACE**

### **A Monsieur le médecin général Humbert BOISSEaux**

Directeur de l'École du Val-de-Grâce  
Professeur agrégé du Val-de-Grâce  
Chevalier de la Légion d'honneur  
Officier dans l'Ordre National du Mérite  
Chevalier de l'Ordre des Palmes académiques

### **A Madame le médecin-chef des services hors classe Catherine CRÉACH nom d'usage THIOLET**

Directrice-adjointe de l'École du Val-de-Grâce  
Professeur agrégé du Val-de-Grâce  
Chevalier de la Légion d'honneur  
Officier dans l'Ordre National du Mérite

## **HOPITAL D'INSTRUCTION DES ARMEES ROBERT PICQUE**

### **A Monsieur le médecin général inspecteur Fabrice MONCADE**

Médecin chef de l'Hôpital d'Instruction des Armées Robert PICQUE  
Chevalier de la Légion d'honneur  
Officier dans l'Ordre National du Mérite  
Croix de la Valeur Militaire

### **A Madame le pharmacien en chef Véronique GARDET**

Adjointe au Médecin chef de l'Hôpital d'Instruction des Armées Robert PICQUE  
Chevalier de la Légion d'honneur  
Chevalier de l'Ordre National du Mérite

**Au président de notre jury,**

Professeur Denis MALVY

Vous nous faites l'honneur de présider ce jury et de juger notre travail. Recevez ici l'expression de notre sincère gratitude et de notre grand respect.

**Aux membres de notre jury,**

Professeur Bruno FONTAINE, vous nous faites l'honneur de participer à notre jury après nous avoir soutenu pendant nos années d'internat, de nos débuts boiteux à la fin, un peu moins,

Professeur Luc AIGLE, vous nous faites l'honneur de participer à notre jury de thèse,

Docteur Christophe ADAM, vous nous faites l'honneur de participer à notre jury de thèse.

Docteur David GUNEPIN, vous nous faites l'honneur de participer à notre jury de thèse après nous avoir soutenu tout au long de ces années.

**A notre directeur de thèse,**

Professeur Jacques DELARUE, vous nous suivez, et aidez malgré la distance, et les difficultés, merci pour votre implication dans notre travail, pour votre réactivité, et votre disponibilité.

## REMERCIEMENTS

### **A ceux qui m'ont aidée à conduire à ce travail,**

A ma tutrice, Marion HOUBERDON, pour son soutien moral et sa disponibilité,

Au Docteur Christophe GRAMOND, vous nous suivez de nos débuts pas toujours glorieux, jusqu'à cette fin attendue, merci pour votre implication dans nos suivis, et votre présence,

Au Docteur David TRAN VAN, merci pour votre aide, et vos explications qui ont rendu possible cette étude, et ce travail,

Aux marins des frégates anti sous-marines,

A ma famille, mes parents toujours présents, merci pour leur soutien indéfectible malgré mes errances, coup de mous et autres périodes difficiles, merci à mes petites sœurs et leur joie de vivre,

A ma sœur de cœur Lauren, à son immense confiance en moi qui me fait si souvent défaut,

A mes amis de longue date Constance, Karim, Mélanie, Alexandra, et à mon équipe lorientaise, vous avez su malgré la distance qui nous sépare et les années qui défilent, rester présents à chaque instant,

A ma formidable équipe bordelaise, Gwendo qui m'a accueilli, soutenue dans toutes mes aventures, Matthieu, Maxime et Morgan,

A mes deux co internes de Santé voyage, Fanny et Ines, pour ces nombreuses heures de fin de journées passées devant nos ordis, à bosser ensemble,

A tous ceux qui ont cru en moi et m'ont soutenue toutes ces années.

## Table des matières

### Préambule

- I. L'obésité, un problème de santé publique**
  1. Définition de l'obésité
  2. Techniques de mesure des compartiments
  3. Épidémiologie
    - A. En France
      - a) Enquête OBEPI
      - b) Étude ESTEBAN
    - B. Dans les armées
      - a) Étude EPIMIL
      - b) Concernant la Marine
    - C. A l'étranger
      - a) En Grande-Bretagne
      - b) En Grèce
- II. Surpoids, obésité et aptitude**
  1. Définition de l'aptitude
  2. Obésité et profil médical
  3. Profil médical exigé dans la marine
- III. Matériel et méthode**
  1. Description de l'étude
  2. Sélection de la population
    - A. Critères d'inclusion
    - B. Critères de non-inclusion
    - C. Critères d'exclusion secondaire
  3. Intervention
    - A. A bord du Latouche Tréville
    - B. A bord du Lamotte Picqué
  4. Évaluation
  5. Statistiques
- IV. Résultats**
  1. Description de la population
    - A. A bord du Latouche Tréville
    - B. A bord du Lamotte Picqué
    - C. Au total
- V. Discussion**
  1. Interprétation des résultats
  2. Limites de la méthode et problèmes méthodologiques
    - A. Problèmes rencontrés à bord
      - a) Tout d'abord la tradition
      - b) Discussion avec le service vivres et les cuisiniers
      - c) Le plan alimentaire
      - d) Le budget
      - e) Discussion avec le service des sports
    - B. Critique du PNNS

3. Résultats et implications
4. Comparaison avec d'autres auteurs
  - A. En Finlande
  - B. Aux USA

## **VI. Conclusion**

Bibliographie

Liste des abréviations

Index des tableaux

Index des illustrations

Annexes

## Préambule

Le surpoids et l'obésité représentent l'un des plus grand challenge pour les sociétés et systèmes de santé du 21<sup>ème</sup> siècle. A cause du déclin de l'activité physique dans l'environnement professionnel et privé, et de l'accroissement des ressources alimentaires, le nombre de personnes en surpoids et obèses a augmenté.

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), l'obésité a atteint les proportions d'une épidémie mondiale, conduisant à une augmentation des maladies chroniques associées.

En 2015, chez l'adulte, la prévalence du surpoids (obésité incluse) était de 54% chez les hommes et 44% chez les femmes, et l'obésité atteignait 17%, sans évolution depuis 10 ans. L'IMC moyen des adultes de 18-74 ans était de 25,8 kg/m<sup>2</sup> en 2015. (1)

En France, l'étude Obépi de 2012 évaluait la prévalence du surpoids et de l'obésité chez les français de plus de 18 ans. Environ 25 000 individus ont été inclus. Au cours de l'étude, la prévalence de français adultes en surpoids était de 32,3% et 15% présentaient une obésité. Il était noté l'absence d'augmentation significative de la prévalence de l'obésité entre 2009 et 2012. L'IMC moyen était évalué à 25,4 kg/m<sup>2</sup>, situant la moyenne de la population en surpoids (2).

Le milieu militaire, et par extension la Marine est tout aussi concerné par ce problème. Malgré l'environnement professionnel plébiscitant le sport, les contraintes sont parfois difficiles à concilier avec une activité sportive. Leur environnement privé est identique à celui de la population civile, et ils ont autant accès à toutes les ressources alimentaires.

Une revue de littérature américaine de 2011 note des chiffres alarmant avec 61% d'hommes et 39% de femmes en surpoids dans l'US Military, dont 12% sont obèses.(3) De même au Royaume-Uni, une étude sur 1 596 personnels appartenant à la UK Naval service en 2011, basée sur un auto questionnaire sur l'IMC et le tour de taille rapportait : 42% de la population étudiée était évaluée en surpoids, et 13% obèse.(4)

En France, l'étude EPIMIL (5) (EPIdémiologique des facteurs de risque et du syndrome métabolique en milieu MILitaire) réalisée sur une population de 2 045 militaires masculins de la région parisienne a permis d'évaluer l'importance de l'obésité en milieu militaire. Parmi les 2 045 gendarmes et gardes républicains objets de l'étude en 2003, 40% présentaient un IMC entre 25 et 30 kg/m<sup>2</sup> et 8% étaient obèses.

Dans la Marine, il existe très peu d'études spécifiques à la population des marins. En 2013, X.Fouilland avait, dans un travail de thèse, étudié l'évolution de l'indice de masse corporelle des marins d'état durant leurs dix premières années de service sur les bases de données des centres médicaux des armées de Brest-Lorient et de la Force d'Action Navale de Brest. La population de l'étude correspondait à environ 4% des effectifs de la FAN ayant plus de 10 ans de service. La prise de poids moyen en dix ans était de 9,55 kg +/- 0,57 kg, avec une prise continue tout au long des années.(6)

Pour lutter contre cette épidémie, la France a mis en place le Programme National Nutrition Santé (PNNS), avec la création de guides alimentaires nationaux. Ce programme a pour objectif d'éduquer la population à mieux manger.

Aux États-Unis, plusieurs programmes ont été créés et étudiés pour les personnels obèses dans l'armée, afin de réduire la population d'obèses et diminuer les coûts engendrés par l'absentéisme et la diminution des capacités sportives et opérationnelles de cette population. Une seule étude a été menée sur la possibilité au sein de l'US army de mettre en place un programme de prévention de l'obésité incluant uniquement les 3 populations jugées à haut risque, à savoir les femmes enceintes, les adolescents de famille de militaire, jugés à haute probabilité d'engagement, et les militaires ayant débuté une carrière précocement. Ils étaient suivis sur 24 mois. Ils recevaient un livre éducatif sur la nutrition, suivaient des sessions de discussions et d'information où étaient repérés les troubles alimentaires et personnels. Pour le groupe de militaires, des périodes d'entraînement sportif étaient organisées.(7)

Aucune étude de ce type n'a encore été menée en France. Dans ce cadre, nous avons décidé de mettre en œuvre une étude prospective dont l'objectif est de tester l'hypothèse que l'application pendant 1 an de recommandations d'hygiène alimentaire et sportive basées sur le PNNS sur une population de marins embarqués permet de diminuer significativement leur prise de poids.

Nous espérons montrer qu'un meilleur suivi nutritionnel et sportif permet de limiter la prise de poids à bord des bateaux de la Marine Nationale



*Figure 1: FASM Latouche Tréville*

## I. L'obésité, un problème de santé publique

### 1. Définitions

Le surpoids et l'obésité sont définis comme « une accumulation anormale ou excessive de graisse qui représente un risque pour la santé ». (8)

Pour les adultes, la mesure du surpoids et de l'obésité la plus communément utilisée est l'indice de masse corporelle (IMC). C'est un indice simple permettant d'estimer le surpoids et l'obésité chez les populations et les individus adultes.

Il correspond au poids en kilogrammes divisé par le carré de la taille exprimée en mètres (kg/m<sup>2</sup>).

$$IMC = \frac{\text{poids (kg)}}{\text{taille}^2 \text{ (m}^2\text{)}}$$

L'IMC s'applique aux deux sexes et à toutes les tranches d'âges adultes. Il doit être considéré comme une indication approximative car il ne correspond pas nécessairement au même pourcentage de masse grasse selon les individus.

L'IMC est considéré comme normal entre 18,5 et 24,9 kg/m<sup>2</sup>. La surcharge pondérale se définit par un IMC entre 25 et 29,9 kg/m<sup>2</sup> et l'obésité par un chiffre supérieur à 30 kg/m<sup>2</sup>. Au-delà de cette valeur, l'adiposité entraîne une augmentation significative de la mortalité et de la morbidité. On distingue plusieurs stades dans l'obésité en fonction de l'IMC :

- l'obésité commune :  $30 \leq IMC \leq 34,9 \text{ kg/m}^2$
- l'obésité sévère :  $35 \leq IMC \leq 39,9 \text{ kg/m}^2$
- l'obésité morbide :  $IMC \geq 40 \text{ kg/m}^2$

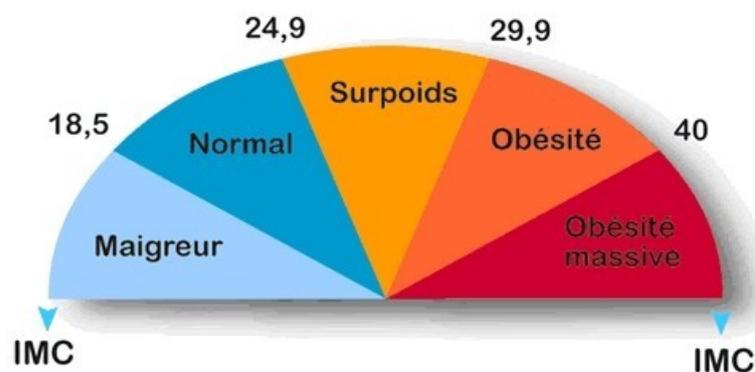


Figure 2: graphique des stades de l'obésité selon l'IMC

Il n'existe pas qu'un seul type d'obésité. L'obésité périphérique, gynoïde, touche les fesses et les hanches et correspond au stockage physiologique de la graisse dans le tissu sous-cutané. Elle se distingue de l'obésité centrale, viscérale, androïde, qui intéresse l'abdomen.

Différentes localisation de la masse adipeuse

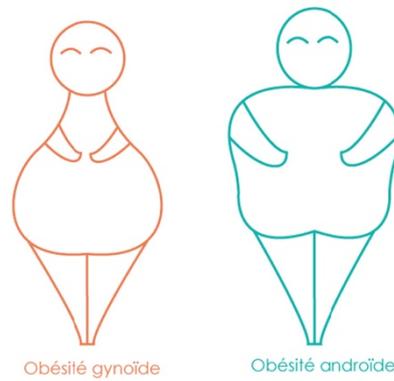


Figure 3 : répartition des masses adipeuses

Afin de pondérer cet IMC, il est possible d'utiliser les différents pourcentages de composition corporelle. On parle de compartiments (9). Il en existe différents modèles tels que le modèle anatomique, le modèle biochimique, et le modèle physiologique. Nous avons retenu ce dernier, intéressant en nutrition.

Le modèle physiologique oppose deux compartiments modifiables :

- La masse grasse (MG) : correspond aux triglycérides stockés dans les adipocytes, quelle que soit leur localisation anatomique, ce compartiment virtuel est dépourvu d'eau.
- La masse maigre (MM) : correspond à la somme de l'eau, des os, des organes, en excluant la partie grasse. La MM est essentiellement constituée d'eau. Le rapport entre l'eau et la MM définit l'hydratation de la MM.

## 2. Techniques de mesure des compartiments

Il n'existe pas de méthode de mesure directe des différents compartiments. Seule la dissection permettrait une évaluation exacte de la masse des compartiments. Les méthodes de mesures sont donc toutes des approches indirectes.

## A. Mesure de la densité corporelle

Il s'agit d'une méthode d'estimation. En attribuant une densité fixe à chaque compartiment, la proportion de chaque compartiment peut être calculée à partir de la densité du corps entier.

- 0,9 g/ml pour la masse grasse,
- 1,1 g/ml pour la masse maigre.

L'équation de Siri permet ainsi de calculer le pourcentage de masse grasse :

$$\% \text{ MG} = 100(495/D-450)$$

Cette méthode a longtemps été considérée comme la référence et a fourni une grande partie de nos connaissances de la composition corporelle.

- Méthode par hygro-densitométrie : basée sur le principe d'Archimède pour déterminer la densité corporelle. Le poids et le volume corporel sont déterminés par immersion complète du corps dans un liquide. Ceci nécessite un équipement adapté.
- Méthode par pléthysmographie : semblable à la précédente, mais en utilisant les variations de volume d'air. Elle est utilisée lorsque l'immersion complète dans l'eau est mal tolérée par le sujet.

## B. Mesure des plis cutanés

Cette méthode est basée sur le principe que l'épaisseur de tissu graisseux sous cutané est représentative de la MG totale corporelle. Elle correspondrait à 50-60% de la MG corporelle totale. Il s'agit d'une méthode de prédiction.

Les sites classiques de mesure des plis cutanés sont :

- Pli bicipital : la peau est pincée dans le sens de la longueur du biceps à la mi-distance entre la pointe de l'olécrane et celle de l'acromion, en regard de la face antérieure du bras.
- Pli tricipital : la peau est pincée dans le sens de la longueur du triceps à la mi-distance entre la pointe de l'olécrane et celle de l'acromion, en regard de la face postérieure du bras.
- Pli sous scapulaire : à deux travers de doigts sous la pointe de l'omoplate, le pli cutané est formé et orienté en haut et en dedans formant un angle d'environ 45° avec l'horizontale
- Pli supra iliaque : à mi-distance entre le rebord inférieur des côtes et le sommet de la crête iliaque, sur la ligne médio axillaire, le pli est formé verticalement.

Les mesures sont habituellement réalisées du côté dominant. Elles sont effectuées avec une pince spéciale (adipomètre) permettant de mesurer l'épaisseur du pli sans écraser le tissu adipeux sous cutané. Les mesures sont ensuite introduites dans des équations prédictives spécifiques de sous populations.



Figure 4 : adipomètre

Tranches d'âge	Homme	Femme
17-19	DC = 1,1620 - 0,0630 (log S)	DC = 1,1549 - 0,0678 (log S)
20-29	DC = 1,1631 - 0,0632 (log S)	DC = 1,1599 - 0,0717 (log S)
30-39	DC = 1,1422 - 0,0544 (log S)	DC = 1,1423 - 0,0632 (log S)
40-49	DC = 1,1620 - 0,0700 (log S)	DC = 1,1333 - 0,0612 (log S)
>=50	DC = 1,1715 - 0,0779 (log S)	DC = 1,1339 - 0,0645 (log S)

*S est la somme des 4 plis cutanés (bicipital, tricipital, souscapulaire et suprailiaque) exprimée en mm.*

### C. Mesure de l'eau totale

Il s'agit d'une méthode d'estimation basée sur le modèle à 2 compartiments, la MG est dépourvue d'eau, et la MM en contient une proportion fixe de 73%. A partir de l'estimation de l'eau corporelle totale, il est donc facile de calculer la MM :

$$\text{MM} = \text{eau totale} / 0,73$$

Les volumes d'eau peuvent être déterminés :

- Par dilution de traceur : une dose déterminée de traceur est bue, puis des prélèvements de plasma, urine ou salive sont réalisés 4 à 6h après administration. La concentration en traceur reflète le volume de dilution de la dose. Cette méthode n'est pas utilisée en routine car elle nécessite un équipement lourd. Elle sert à étalonner d'autres méthodes.
- Par impédancemétrie bioélectrique : basée sur la capacité des tissus hydratés à conduire l'énergie électrique. L'impédance est fonction du volume du compartiment hydro-électrique contenu dans le corps. Cette technique est la plus utilisée avec le développement des balances simples à impédancemétrie.

### 3. Épidémiologie

#### A. En France

##### a) *Enquête Obépi*

Obépi évalue depuis 1997 la prévalence du surpoids et de l'obésité chez les français de plus de 18 ans et son évolution (2); ainsi que la prévalence et les facteurs de risques cardiovasculaires en fonction de l'IMC. L'étude est conduite par auto-questionnaires.

La population étudiée compte 52,5% de femmes, 47,5% d'hommes, avec une sous-représentation des 18-24 ans, une surreprésentation des plus de 55 ans, une sous-représentation des niveaux d'études primaires et une sous-représentation des foyers uniques.

En 2012, les résultats de l'enquête révèlent :

- 32,3% de français adultes sont en surpoids : 38,8% des hommes ; 26,3% des femmes
- 15% de français adultes présentent une obésité : 14,3% des hommes ; 15,7% des femmes.

Il n'y a pas eu d'augmentation significative de l'obésité entre 2009 et 2012, avec un ralentissement de la progression de l'obésité chez les 2 sexes.

- Le poids moyen est de 68,9 kg, il a augmenté de 3,6 kg en 15 ans
- La taille moyenne est de 168,7 cm, elle a augmenté de 0,7 cm en 15 ans
- Le tour de taille moyen est de 90,5 cm, il a augmenté de 5,3 cm en 15 ans.
- L'IMC moyen est de 25,4 kg/m<sup>2</sup>, il a augmenté de 1,1 kg/m<sup>2</sup> en 15 ans.

On peut noter également une augmentation de l'obésité avec l'âge :

- 5,4% chez les 18-24 ans
- 10,8% chez les 25-34 ans
- 14,3% chez les 35-44 ans
- 16% chez les 45-54 ans

En parallèle, l'étude des facteurs de risques cardio-vasculaires révèle :

- La prévalence de l'hypertension artérielle traitée est de 17,6% ; le risque d'HTA est multiplié par 2,3 en cas de surpoids, par 3,6 en cas d'obésité
- La prévalence des dyslipidémies est de 14,9% ; le risque est augmenté de 2,2 en cas de surpoids ; de 2,7 en cas d'obésité
- La prévalence du diabète de type 2 est de 5,5% ; elle est multipliée par 3 en cas de surpoids, et par 7 en cas d'obésité.

La prévalence de l'association de 3 facteurs de risques est 14 fois plus élevée en cas d'obésité et 5 fois plus élevée en cas de surpoids.

## *b) Étude ESTEBAN*

L'étude ESTEBAN de 2015 (1) décrivant l'évolution de la corpulence des enfants et adultes (6-74 ans) entre 2006 et 2015 reprend des chiffres assez similaires. La comparaison 2006-2015 indique une stabilité du surpoids et de l'obésité en France chez les adultes et les enfants. En 2015, chez les adultes, la prévalence du surpoids (obésité incluse) était de 54% chez les hommes et 44% chez les femmes, et l'obésité atteignait 17%, sans évolution depuis 10 ans (prévalence du surpoids = 49% dans les deux études). En 2015, chez les enfants, cette prévalence était de 16% chez les garçons et 18% chez les filles, sans évolution significative depuis 2006.

L'IMC moyen des adultes :

- de 18 à 74 ans était de 25,8 kg/m<sup>2</sup> [25,5-26,1] en 2015
  - 26,0 kg/m<sup>2</sup> [25,7-26,4] chez les hommes et
  - 25,7 kg/m<sup>2</sup> [25,2-26,1] chez les femmes.

Ceci situe la corpulence moyenne de la population dans la zone du surpoids.

Au total, près de la moitié des adultes (49,0% [46,4-51,6]) était en surpoids ou obèses en 2015. Cela concernait 53,9% [50,0-57,8] des hommes et 44,2% [40,7-47,8] des femmes, tous âges confondus.

La prévalence de l'obésité s'élevait à 17,2% [15,2-19,3]. La proportion d'adultes obèses était identique chez les hommes (16,8% [14,2-20,0]) et chez les femmes (17,4% [14,8-20,4]).

La prévalence du surpoids augmentait avec l'âge.

La prévalence du surpoids (obésité incluse) observée en France dans Esteban-2015 était moins élevée qu'aux États-Unis, en Océanie et, pour l'Europe, qu'au Royaume-Uni ou en Hongrie, où cette prévalence atteignait plus de 60%. Elle était cependant supérieure à celle relevée dans certains pays d'Asie (Corée, Japon), où elle ne dépassait pas 30% de la population

## **B. Dans les armées**

### *a) Étude EPIMIL*

Il s'agit ici d'une étude sur des sujets militaires réalisée entre 2003 et 2014. L'étude étudie donc une population exclusivement masculine et plutôt jeune (moyenne 37,7 ans).

L'étude EPIMIL (5) est une étude prospective réalisée en Ile de France. Elle a débuté en 2003 et a été poursuivie sur 11 ans. Son objectif principal est de rechercher les paramètres cliniques et biologiques du syndrome métabolique et des facteurs de risque cardio-vasculaire (FRCV) dans une population militaire.

Réalisée par auto-questionnaire sur une population de 2 045 hommes, gendarmes et gardes républicains de la région parisienne, EPIMIL a permis d'évaluer l'importance de la prévalence du syndrome métabolique en milieu militaire.

Concernant les données sur l'IMC : dans la population militaire explorée, d'âge moyen à  $37,7 \pm 8,7$  ans lors de la première publication, 40,2% présentaient un surpoids et 8% étaient obèses. L'IMC moyen était de  $25,8 \text{ kg/m}^2$  avec un tour de taille moyen de 90,3 cm.

Cependant, selon EPIMIL, la prévalence de l'obésité dans la population militaire est inférieure à celle de la population masculine du même âge en 2003 : La prévalence de l'obésité y est mesurée de 5,5% entre 25 et 35 ans contre 7,6% en population civile, 8% entre 35 et 45 ans contre 11,5% dans le civil, la tendance reste la même pour les autres catégories d'âge.

Population masculine	Prévalence de l'obésité	
	militaire	Civils
25-35 ans	5,5%	7,5%
35-45 ans	8%	11,5%

Tableau 1 : prévalence de l'obésité selon EPIMIL

Ces chiffres témoigneraient d'une relative efficacité des mesures de sélection et de la surveillance médicale de ces militaires. La plus grande importance du niveau d'activité physique par rapport aux civils était également avancée comme facteur protecteur.

#### *b) Concernant la Marine*

Il existe peu de données concernant l'épidémiologie du surpoids et de l'obésité dans la Marine française.

Une étude prospective réalisée de mars 2009 à décembre 2010 (10), sur trente marins au cours d'une mission longue durée avait pour objet de tenter de mettre en évidence une prise de poids durant ces missions.

Aucune prise de poids significative n'a pu être mise en évidence ; probablement du fait d'une trop faible participation en lien avec le mode de recrutement (volontariat).

Cependant il a été constaté une tendance au surpoids puisque l'IMC moyen de la population observée était de  $25,2 \text{ kg/m}^2$ .

Une étude observationnelle rétrospective a été réalisée en 2013 au cours d'un travail de thèse réalisée par X.Fouilland. Elle porte sur des dossiers de marins du CMA de Brest-Lorient, en activité depuis plus de dix ans, naviguant ou ayant navigué au moins deux ans durant leurs dix premières années de service sur bâtiment de surface de la Marine nationale. Elle avait pour objectif de mesurer l'évolution du poids des marins de la Marine nationale durant leurs dix premières années de service (6).

Le poids à l'incorporation était en moyenne de  $68,91 \pm 0,77 \text{ kg}$  pour une taille moyenne de  $1,74 \pm 0,005 \text{ mètres}$ .

L'IMC moyen à l'incorporation est de  $22,54 \pm 0,22 \text{ kg/m}^2$ . La différence n'est pas significative entre les hommes et les femmes :  $22,49 \pm 0,22$  vs  $23,32 \pm 0,81 \text{ kg/m}^2$ .

La répartition des IMC :

- 1,7% des personnels (3) ont un IMC inférieur à 18 kg/m<sup>2</sup>
- 79,3% des personnels (142) ont un IMC compris entre 18 et 25 kg/m<sup>2</sup>
- 17,3% des personnels (31) ont un IMC entre 25 et 30 kg/m<sup>2</sup>
- 1,7% des personnels (3) ont un IMC supérieur à 30 kg/m<sup>2</sup>

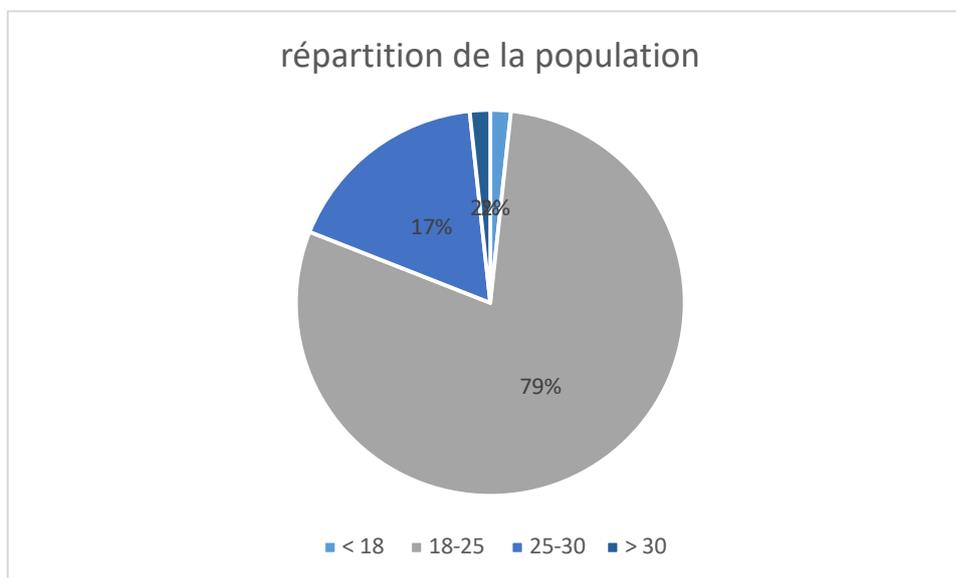


Figure 5 : répartition de la population selon son IMC, Obépi 2012

Le poids moyen a augmenté durant les 10 premières années. La prise de poids moyenne est de  $9,55 \pm 0,57$  kg, elle est plus prononcée entre 3 et 8 ans ; la médiane de prise poids en dix ans est de 8,6 kg.

L'IMC moyen augmente également durant les 10 premières années, avec un ralentissement entre 8 et 10 ans de service. L'augmentation moyenne de l'IMC sur les dix ans est de  $3,09 \pm 0,18$  kg/m<sup>2</sup> ; la médiane d'augmentation sur les dix ans est de 2,8 kg/m<sup>2</sup>.

Parmi les marins intégrant la Marine, dix ans après

- 31,3% d'entre eux auront pris plus de 4 points d'IMC
- 47,5% d'entre eux auront pris plus de 3 points d'IMC
- 66,5% d'entre eux auront pris plus de 2 points d'IMC
- 33% aura un IMC qui n'aura pas varié de plus de 2 kg/m<sup>2</sup>

Les IMC moyens au cours des 10 premières années ne sont pas significativement différents en fonction du temps passé en affectation embarquée.

### C. A l'étranger

#### a) En Grande Bretagne

Une étude britannique (11) sur la prévalence du surpoids et de l'obésité dans l'armée, reposant sur une cohorte de 47 173 hommes et 3 462 femmes retrouve :

- 56,7% de personnes en surpoids
- 12 % de personnes obèses (12,2% pour les hommes, 8,6% pour les femmes).

Les chiffres de l'OMS concernant la population générale britannique sont encore plus alarmant, avec :

- 66,7% de la population en surpoids (71,1% des hommes, 62,4% des femmes)
- 29,8% de la population obèse (28,5% des hommes, 31,1% des femmes)

#### *b) En Grèce*

Une étude sur un bateau militaire de la marine Grecque (12) entre février et juillet 1998, portant sur 285 hommes de 19 à 38 ans, retrouvait une prévalence du surpoids de 26,6%, et de l'obésité de 4,8%.

## **II. Surpoids, obésité et aptitude**

### **1. Définition de l'aptitude**

La détermination du profil médical d'aptitude est relatée dans un arrêté publié au journal officiel le 20 décembre 2012 (13). Dans le cadre de l'aptitude médicale à servir du personnel militaire, les praticiens des armées se réfèrent à cet arrêté pour attribuer un coefficient aux différents sigles du profil médical.

Le profil médical de chaque candidat à l'engagement est étudié lors d'une visite d'incorporation et réévaluée lors de la visite médicale périodique (VMP) tous les ans à tous les 2 ans selon la spécialité du candidat.

Les sigles correspondent respectivement :

S : à la ceinture scapulaire et aux membres supérieurs

I : à la ceinture pelvienne et aux membres inférieurs

G : à l'état général

Y : aux yeux et à la vision (sens chromatique exclu)

C : au sens chromatique

O : aux oreilles et à l'audition

P : au psychisme

Le choix du sigle dépend de la localisation de la région anatomique ou de l'organe examiné, de la nature de l'affection ou de l'anomalie constatée.

Le profil médical est établi à l'aide du schéma suivant, sur lequel les coefficients sont portés en dessous du sigle correspondant :

S	I	G	Y	C	O	P
1 - 6	1 - 6	1 - 6	1 - 6	1 - 5	1 - 6	0 - 5

Le coefficient à attribuer à l'un des sigles du profil médical est choisi en fonction de la gravité de l'affection ou de l'importance des séquelles sans prendre en considération la catégorie de personnel à laquelle appartient le sujet examiné, son emploi, son ancienneté de service ou son grade. L'éventail de ces coefficients couvre les différents degrés allant de la normalité, qui traduit l'aptitude sans restriction, jusqu'à l'affection grave ou l'impotence fonctionnelle majeure, qui commande l'inaptitude totale.

Les sigles S, I, G, Y, O peuvent varier de 1 à 6, le sigle C de 1 à 5 et le sigle P de 0 à 5. Les coefficients proposés correspondent aux niveaux d'aptitude indiqués ci-après.

- Coefficient 0 : il n'existe que pour le sigle P. Attribué au sigle P par le médecin des forces ou le spécialiste en psychiatrie des hôpitaux des armées, il traduit l'aptitude à l'engagement telle qu'elle peut être évaluée lors d'une expertise médicale initiale. Ce coefficient temporaire n'est attribué qu'à l'engagement et doit être réévalué avant la fin de la période probatoire.
- Coefficient 1 : il traduit l'aptitude à tous les emplois des armées, même les plus pénibles, les plus contraignants ou les plus stressants. Attribué au sigle P avant la fin de la période probatoire par le médecin des forces ou le médecin des hôpitaux des armées spécialistes en psychiatrie, il traduit l'aptitude à tous les emplois des armées.
- Coefficient 2 : il autorise la plupart des emplois militaires. Attribué au sigle P par le médecin des forces ou le médecin des hôpitaux des armées spécialistes en psychiatrie, il permet le maintien de l'aptitude à servir d'un militaire souffrant de troubles psychopathologiques, sous réserve de restriction temporaire de certaines de ses activités.
- Coefficient 3 :
  - attribué à l'un des sigles S, I ou G, il entraîne une restriction significative dans l'entraînement (notamment l'entraînement physique au combat) et limite l'éventail des emplois (en particulier ceux de combattants placés en première ligne) ;
  - attribué au sigle P par le médecin des forces ou par le médecin des hôpitaux des armées spécialistes en psychiatrie, il entraîne une inaptitude temporaire au service, en raison de troubles psychiatriques ou psychologiques dont la nature, la sévérité et/ou la prise en charge médicale sont temporairement incompatibles avec le service actif.
- Coefficient 4 :
  - attribué à l'un des sigles S, I ou G, il exempte de tout entraînement physique au combat et impose des restrictions importantes d'activité, précisées par le médecin ;
  - attribué au sigle C, il indique une inaptitude à la conduite des véhicules du groupe II. (Poids lourd et transport en commun) ;
  - attribué au sigle P par le médecin des hôpitaux des armées spécialistes en psychiatrie, il indique une inaptitude définitive à servir en raison de troubles psychopathologiques, ou de troubles importants de la personnalité ou de l'adaptation.

- Coefficient 5 :
  - attribué au sigle Y, il est incompatible avec de nombreux emplois opérationnels et la conduite des véhicules du groupe II. Il reste compatible avec la majorité des emplois de soutien ;
  - attribué à l'un des sigles S, I, G ou O, il impose des restrictions majeures d'activité, précisées par le médecin et entraîne une inaptitude à la conduite des véhicules du groupe II.
  - attribué au sigle P par le médecin des forces ou le médecin des hôpitaux des armées spécialiste en psychiatrie, lors de l'expertise médicale initiale ou à l'incorporation, et par le seul médecin spécialiste en psychiatrie au cours du service actif, il indique une inaptitude totale et définitive à servir en raison d'une pathologie psychiatrique évolutive ou d'antécédents de pathologie psychiatrique.
- Coefficient 6 : quel que soit le sigle auquel il est attribué, il entraîne une inaptitude totale.

L'indice temporaire « T » peut être attribué à l'un des coefficients des divers sigles du profil médical. Il marque :

- Soit l'existence d'une affection susceptible de guérir ou d'évoluer favorablement, et qui, par conséquent, n'entraînera qu'une restriction temporaire de l'aptitude
- Soit un doute quant à la réalité d'un syndrome fonctionnel, à manifestations essentiellement subjectives
- Soit une incertitude concernant le coefficient à attribuer, dans l'attente d'un complément d'information, d'investigations complémentaires et /ou d'un avis spécialisé.

## 2. Obésité et profil médical

L'estimation de la masse grasse repose sur le calcul de l'indice de masse corporelle (IMC). Cet indice est le rapport du poids (P exprimé en kg) sur le carré de la taille (T exprimée en mètre).(13)

L'OMS définit le surpoids par un IMC égal ou supérieur à 25 kg/m<sup>2</sup> et l'obésité par un IMC égal ou supérieur à 30 kg/m<sup>2</sup>. L'obésité est qualifiée de modérée jusqu'à un IMC de 35 kg/m<sup>2</sup>, sévère entre 35 et 40 kg/m<sup>2</sup> et morbide si l'IMC dépasse 40 kg/m<sup>2</sup>. L'IMC est corrélé à la quantité de masse adipeuse et c'est la mesure la plus utile pour évaluer le surpoids et l'obésité au niveau de la population car elle s'applique aux deux sexes et à toutes les tranches d'âge adulte. Il doit toutefois être considéré comme une indication approximative car il ne correspond pas nécessairement à la même masse graisseuse selon les individus.

Le tour de taille est un indicateur complémentaire de l'excès de graisse au niveau abdominal chez l'adulte (obésité abdominale). L'excès de graisse abdominale est associé, indépendamment de l'IMC, au développement des complications métaboliques et vasculaires de l'obésité. En conséquence, les recommandations de bonne pratique de la Haute Autorité de Santé, parues en 2011, précisent que, pour un IMC égal ou supérieur à 25 kg/m<sup>2</sup> et inférieur à 35 kg/m<sup>2</sup>, l'examen clinique doit comprendre la mesure du tour de taille à mi-distance entre la dernière côte et le sommet de la crête iliaque. Selon les normes européennes, le niveau de risque augmente pour un tour de taille au-delà de 80 cm chez la femme et de 94 cm chez l'homme.

Les complications de l'obésité (cardio-vasculaires, tensionnelles, métaboliques, sur l'appareil locomoteur, etc.) sont également prises en compte.

1. surcharge pondérale (IMC = 25 à 29,9 kg/m <sup>2</sup> ) non compliqué, quel que soit le tour de taille	G	2
2. Obésité modérée (IMC = 30 à 34,9 kg/m <sup>2</sup> ), non compliquée et non associée à une augmentation du tour de taille (< 80cm chez la femme et 94cm chez l'homme).	G	2 à 3
3. Obésité modérée (IMC = 30 à 34,9 kg/m <sup>2</sup> ), non compliquée, associée à une augmentation du tour de taille (> 80cm chez la femme et 94cm chez l'homme).	G	3 à 4
4. Obésité modérée (IMC = 30 à 34,9 kg/m <sup>2</sup> ), compliquée, quel que soit le tour de taille.	G	3 à 5
5. Obésité sévère (IMC = 35 à 39,9 kg/m <sup>2</sup> ), selon la présentation clinique et les complications.	G	3 à 5
6. Obésité morbide (IMC supérieur ou égal à 40 kg/m <sup>2</sup> ).	G	5

### 3. Profil médical exigé dans la marine

En plus des conditions d'aptitude médicale, l'accès à certains corps, spécialités, brevets et certificats impose des conditions d'aptitude physique, telles que définies dans l'arrêté du 20 décembre 2012 modifié, relatif à la détermination et au contrôle de l'aptitude médicale à servir du personnel militaire (14).

Ces conditions peuvent comprendre notamment des conditions de taille, une absence de bégaiement, une absence prouvée de consommation de substances illicites ou des capacités physiques nécessitant une évaluation particulière.

L'aptitude minimale exigée pour servir dans la marine est appelée aptitude à servir dans la marine. Elle est définie par le profil socle suivant :

S	I	G	Y	C	O	P
3	2	2	5	3	3	1

### III. Sujets et méthode

#### 1. Description de l'étude

Nous avons monté une étude prospective sur deux fréquences anti sous-marines basées dans le port de Brest. Il s'agit d'une étude de recherche interventionnelle prospective monocentrique à risques et contraintes minimales. L'étude est ouverte, contrôlée, en deux groupes parallèles dont un groupe témoin et un groupe test bénéficiant du suivi des recommandations du PNNS (Programme National Nutrition Santé).

Le promoteur est le Service de Santé des Armées.

Les instances politiques françaises ont, conformément aux recommandations mondiales, rédigées un Programme National Nutrition Santé (PNNS), retenant 9 objectifs nutritionnels prioritaires en termes de santé publique (15) :

- augmenter la consommation de fruits et légumes afin de réduire le nombre de petits consommateurs de fruits et légumes d'au moins 25 %,
- augmenter la consommation de calcium afin de réduire de 25 % la population des sujets ayant des apports calciques en dessous des apports nutritionnels conseillés, tout en réduisant de 25 % la prévalence des déficiences en vitamine D,
- réduire la contribution moyenne des apports lipidiques totaux à moins de 35 % des apports énergétiques journaliers, avec une réduction d'un quart de la consommation des acides gras saturés au niveau de la moyenne de la population (moins de 35 % des apports totaux de graisses),
- augmenter la consommation de glucides afin qu'ils contribuent à plus de 50 % des apports énergétiques journaliers, en favorisant la consommation des aliments sources d'amidon, en réduisant de 25 % la consommation actuelle de sucres simples, et en augmentant de 50 % la consommation de fibres,
- réduire l'apport d'alcool chez ceux qui consomment des boissons alcoolisées. Cet apport ne devrait pas dépasser l'équivalent de 20 g d'alcool pur par jour (soit deux verres de vin de 10 cl ou deux bières de 25 cl ou 6 cl d'alcool fort). Cet objectif vise la population générale et se situe dans le contexte nutritionnel (contribution excessive à l'apport énergétique); il n'est pas orienté sur la population des sujets présentant un problème d'alcoolisme chronique, redevable d'une prise en charge spécifique,
- réduire de 5 % la cholestérolémie moyenne dans la population des adultes,
- réduire de 10 mm de mercure la pression artérielle systolique chez les adultes,
- réduire de 20 % la prévalence du surpoids et de l'obésité (IMC > 25 kg/m<sup>2</sup>) chez les adultes et interrompre l'augmentation, particulièrement élevée au cours des dernières années, de la prévalence de l'obésité chez les enfants,
- augmenter l'activité physique quotidienne par une amélioration de 25 % du pourcentage des sujets faisant l'équivalent d'au moins 1/2h de marche rapide par jour. La sédentarité étant un facteur de risque de maladie chronique, doit être combattue, notamment chez l'enfant.

Les instances du PNNS ont élaboré à la suite de ces objectifs politiques des guides alimentaires pour tous, destinés à la fois au grand public, et aux professionnels de santé, et a permis de développer une campagne promotionnelle pour la santé publique.

Les conseils nutritionnels issus des objectifs du PNNS sont regroupés en 11 items (16):

2. Augmenter la consommation de fruits et légumes, quelles qu'en soient les formes (crus, cuits, nature, préparés, frais, surgelés ou en conserve) pour atteindre une consommation d'**au moins 5 fruits et légumes par jour** ;
3. consommer des aliments sources de calcium (essentiellement les produits laitiers et, en complément, les légumes voire les eaux minérales riches en calcium pour les consommateurs d'eaux minérales) en quantité suffisante pour atteindre les apports conseillés, soit **3 produits laitiers par jour** ;
4. **limiter la consommation des graisses totales** (lipides totaux) et particulièrement des graisses dites "saturées" ; ces graisses sont fournies par certains aliments qu'il est préférable de consommer avec modération (viennoiseries, pâtisseries, charcuteries, beurre, sauces, certains fromages...);
5. **augmenter la consommation des féculents** sources d'amidon, notamment des aliments céréaliers (et particulièrement des aliments céréaliers complets qui ont l'intérêt d'apporter des quantités appréciables de fibres), des pommes de terre, des légumineuses, etc. ; ils doivent être présents à chaque repas ;
6. consommer de la **viande**, du **poisson** et d'autres produits de la pêche ou des œufs **1 à 2 fois par jour** en alternance (en quantité inférieure à l'accompagnement), en privilégiant pour les viandes les morceaux les moins gras et en favorisant la consommation de poisson (au moins deux fois par semaine) ;
7. **limiter la consommation de sucre** et d'aliments riches en sucre (sodas, confiserie, chocolat, pâtisseries, desserts sucrés, etc.) ;
8. **limiter la consommation de boissons alcoolisées** qui ne devrait pas dépasser, par jour, 2 verres de vin de 10 cl pour les femmes et 3 pour les hommes, du moins pour ceux qui en consomment (2 verres de vin de 10 cl sont équivalents à 2 demis de bière ou 6 cl d'alcool fort) ;
9. augmenter l'**activité physique** dans la vie quotidienne pour atteindre au moins l'équivalent d'une demi-heure de marche rapide par jour (monter les escaliers, faire ses courses à pied...) et réduire la sédentarité surtout chez l'enfant (temps passé devant la télévision, les jeux vidéo...)
10. **limiter la consommation de sel** et toujours préférer le sel iodé,
11. profiter sans excès des bienfaits des rayons solaires (pour recharger ses réserves en vitamine D)
12. surveiller régulièrement son poids.

L'objectif principal de notre étude est de tester l'hypothèse que l'application pendant 1 an de recommandations basées sur le PNNS sur une population de marins embarqués permet de diminuer significativement leur prise de poids. Pour cela, nous avons utilisé le delta indice de masse corporelle comme critère d'évaluation principal.

L'objectif secondaire de l'étude est de comparer l'évolution des facteurs de risques cardio-vasculaires et des complications du surpoids entre le début et la fin de l'étude en utilisant les critères basés sur :

- Le poids (kg) et le rapport masse grasse / masse maigre
- Le périmètre abdominal (cm)
- La pression artérielle systolique et diastolique (mmHg)
- L'activité sportive hebdomadaire (heures/semaine)
- Un bilan sanguin à jeun : glycémie, LDLc, HDL, triglycérides, ASAT, ALAT, GGT

## 2. Sélection de la population

Les personnes ont été sélectionnées sur deux frégates anti sous-marines françaises, basées sur la base navale de Brest : la frégate Latouche Tréville, et la frégate Lamotte Piqué.

Compte tenu des contraintes opérationnelles de ces deux bâtiments, nous avons pris la décision d'inclure les personnels volontaires au cours de leur Visite Médicale Périodique (VMP) obligatoire.

Les FASM disposent de 200 à 250 personnels de bords, affectés pour des périodes d'environ deux ans. Pour le suivi, nous avons décidé d'inclure les personnels restant à bord durant toute la durée de l'étude. Nous avons exclu les personnels de santé, et les personnels impliqués dans la logistique de l'étude (Commissaire, moniteur de sport).

### A. critères d'inclusion

Tous les personnels embarqués sur une des frégates témoin ou test, engagés sur le bâtiment pour toute la durée de l'étude, sans restriction de grade ou de fonction, et apte à l'embarquement au début de l'étude pouvaient participer à l'étude sur volontariat.

La participation leur était proposée en début de VMP.

### B. Critères de non-inclusion

En cas de refus de participation à l'étude, les personnels étaient exclus.

Les personnes inaptes à l'embarquement au début de l'étude, présentant des allergies alimentaires importantes ne permettant pas de respecter les recommandations PNNS étaient également exclues.

### C. Critères d'exclusion secondaire

Le personnel muté au cours de l'étude, devenu inapte à la pratique sportive au cours de l'étude, ou en cas de survenue d'une inaptitude à la mer autre que l'IMC > 29,9 kg/m<sup>2</sup> entraînant le débarquement du marin, était sorti de l'étude en cours.

### 3. Intervention

Sur chaque frégate, le médecin du bord a débuté l'inclusion en octobre 2017 jusqu'en avril 2018. Le Docteur Patrick GINESTE a inclus à bord de la frégate Latouche Tréville. Le Docteur Antoine DUCHADEUIL a inclus à bord de la frégate Lamotte Piqué. Nous avons choisi le Latouche Tréville en bateau test de façon arbitraire.

Les VMP ont eu lieu à bord des bâtiments respectifs, ou sur le centre médical de la force d'action navale de Brest lors d'éventuelles périodes de travaux, ou périodes à terre du bâtiment.

Les médecins ont réalisé toutes les mesures anthropométriques, après avoir récupérés les questionnaires distribués en amont (Annexe n°1).

Les données nécessaires à l'étude ont été collectées :

- TA/FC,
- Poids (masse grasse/masse maigre),
- Taille,
- IMC,
- Périmètre abdominal

Les bilans biologiques ont été prélevés par l'infirmière du bord ou par les infirmiers du centre médical de la force d'action navale de Brest. Pour les personnels ayant un bilan datant de moins de 3 mois, celui-ci a été pris en référence de départ.

#### A. A bord du Latouche Tréville

La frégate anti sous-marine le Latouche Tréville est basée à Brest. 240 personnes sont embarquées sur le bâtiment.

L'étude a débuté par une réunion du Docteur GINESTE avec le commandement, afin d'obtenir son consentement pour entreprendre l'étude à bord.

Les cuisiniers et commis aux cuisines sont allés en formation au cours du mois de mars 2018 à l'HIA Clermont Tonnerre à Brest.

Il s'agit d'une formation d'une journée dispensée par deux diététiciennes : Virginie SOUPLET-AUDRAIN et Laetitia DAVENEL (programme en Annexe n°2).

La journée de formation est divisée en deux parties.

La matinée est consacrée à la révision des recommandations en matière de nutrition en restauration collective. Une étude pratique de la composition alimentaire des produits utilisés en cuisine est faite en fin de matinée. Cela permet un bilan et une prise de conscience de la qualité des produits.

L'après-midi, les participants devaient amener les menus des 3 semaines précédentes. Chaque journée était revue et critiquée par les personnels, puis les erreurs expliquées par les diététiciennes.

Les participants repartaient avec quelques menus types en exemple sur lesquels s'appuyer au quotidien.

Une monitrice de sport dédiée au bâtiment planifiait des séances de sport toutes les semaines.

Les créneaux sports ont été ouverts :

- 1h par jour en mer de 18 à 19h
- 1h par jour à terre de 11 à 12h

D'autres séances ont été ouvertes par la monitrice de sport selon les possibilités en mer. En période à terre, la monitrice a ouvert une fois par jour des séances de sport plus ludiques du type cross fit, course à pied, escalade, badminton, foot en salle. Chaque compagnie dispose de 2h dans la semaine mises à disposition du chef de compagnie pour faire du sport.

A bord, sont à disposition :

- 1 elliptique dans la laverie
- 2 vélos en plage avant
- 1 rameur dans le hangar hélicoptère
- 3 barres de tractions (1 dans le hangar hélicoptère, 1 en plage arrière extérieure, 1 en pont milieu extérieur)
- Petit matériel sportif à disposition sur demande (poids, haltères, cordes à sauter, médecine-ball, tapis, ...)

A l'inclusion, tous les volontaires et tous les personnels travaillant en cuisine (commis, service, vivres, ...), se sont vus remettre une fiche simplifiée des recommandations nutritionnelles (voir fiche en annexe n°3).

## B. A bord du Lamotte Piqué

La frégate anti sous-marine le Lamotte Piqué est basée sur Brest. 220 marins sont embarqués sur le bâtiment.

Le médecin du bord, le Docteur DUCHADEUIL, a l'obligation de signer les menus chaque semaine. Les erreurs majeures de diététique ont été laissées, dans les limites de l'acceptable.

Un moniteur de sport est présent à bord. Il organise un créneau obligatoire de 2h de sport par semaine.

Le matériel à disposition à bord est :

- 1 rameur
- 3 vélos d'appartement
- 1 elliptique
- Petit matériel de sport à disposition sur demande (tapis de sol)

#### 4. Évaluation

Nous avons choisi, en objectif principal, de tester l'hypothèse que l'application pendant 1 an de recommandations d'hygiène alimentaire et sportive basées sur le PNNS sur une population de marins embarqués permet de diminuer significativement leur prise de poids. Pour cela, nous avons utilisé le delta IMC qui se définit par la différence entre l'IMC à l'inclusion et l'IMC à 1 an.

Pour les recommandations nutritionnelles du PNNS, les consignes utilisées ont été :

- Augmenter la consommation de fruits et légumes jusqu'à au moins 5 par jour
- Consommer des aliments sources de calcium jusqu'à 3 produits laitiers par jour
- Limiter la consommation des graisses totales
- Consommer de la viande, du poisson et d'autres produits de la pêche ou des œufs 1 à 2 fois par jour en alternance
- Limiter la consommation de sucre et d'aliments riches en sucres, et de boissons alcoolisées
- Éviter le grignotage entre les repas

En objectif secondaire, nous avons comparé l'évolution des facteurs de risques cardiovasculaires et des complications du surpoids entre le début et la fin de l'étude.

Nous avons utilisé comme critères :

- Périmètre abdominal (cm)
- Poids (kg) et rapport masse grasse /masse maigre
- Pression artérielle systolique et diastolique (mmHg)
- Activité sportive hebdomadaire (heures/semaine)
- Bilan sanguin à jeun : GLYCEMIE/LDLc/HDLc/TRIGLYCERIDES/ASAT/ALAT/GGT.

#### 5. Statistiques

Les analyses statistiques ont été réalisées par le CESP.A.

Des analyses descriptives ont d'abord été conduites pour étudier les variations de poids, d'IMC et des facteurs de risque cardiovasculaire sur la période de suivi.

Les analyses ont été faites avec le logiciel R (version 3.5.1). La comparaison des différentes variables entre le temps J0 et J1 a été réalisée avec le test des rangs signés de Wilcoxon pour échantillons appariés. La comparaison des différences de poids entre J0 et J1 et celle de l'IMC selon le groupe a été faite par le test des rangs signés de Wilcoxon.

## IV. Résultats

### 1. Description de la population

Nous avons inclus 58 personnes au total sur les 2 bâtiments.

	Hommes	Femmes	Total
Latouche Tréville	31	3	34
Lamotte Picqué	21	3	24

Tableau 2 : répartition de la population selon la frégate et le sexe

#### A. A bord du Latouche Tréville

##### a) *Description initiale*

L'âge moyen des personnels inclus est de 26 ans, le plus jeune ayant 17 ans, le plus âgé 39 ans.

Caractéristiques physiques de la population (en moyennes) :

	Hommes	Femmes	Valeur maximale	Valeur minimale	Moyenne
Taille (cm)	178,80	169	190	161	177,94
Poids (kg)	80,29	66,83	134	58,8	79,03
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	25,48	23,43	39,5	19,9	25,30
MG (%) Normes - 22-25 F - 12-15 h	19,05	33	48	10,9	19,89
Masse musculaire (%)	35,87	32,7	55,4	20,8	35,68
Périmètre abdominal (cm)	86,73	76,66	108	67	85,8

Tableau 3 : caractéristiques physiques de la population du LTT

Parmi la population :

- 7 personnes sont considérées obèses (IMC > 30 kg/m<sup>2</sup>), soit 20% de la population
- 6 personnes sont en surpoids (IMC entre 25 et 30), soit 17% de la population

Toutes les spécialités sont représentées sauf la santé avec :

- 5 personnels avec un travail en bureau (détecteur, secrétariat, bureau informatique, communication,...)
- 1 personnel travaillant en passerelle (navigateur)
- 6 personnels affectés à la sécurité, aux contrôles des armes
- 2 personnels à la manœuvre
- 18 personnels en poste à la machine (mécaniciens, électriciens)
- 2 personnels à la restauration

Répartition des personnels par grade :

- 18 membres d'équipages avec 12 matelots et 6 quartiers maîtres
- 12 officiers marinières avec 10 seconds maîtres et 2 maîtres
- 2 officiers marinières supérieurs avec 1 premier maître et 1 maître principal
- 2 officiers avec 1 enseigne de vaisseau et 1 lieutenant de vaisseau

Au niveau du tabagisme :

- 18 personnes sont consommatrices quotidiennes avec une moyenne de 8 cigarettes par jour [2-20], soit 53% des marins inclus fumeurs actifs
- 7 personnes sont d'anciens tabagiques sevrés, avec en moyenne 8 PA [1-15]
- 8 personnes sont non fumeuses
- 1 personne est fumeuse occasionnelle

On note une personne qui déclare consommer davantage en mer, passant d'une consommation de 3 cigarettes par jour à 8 cigarettes par jour.

Pour les sportifs :

- Sur les 34 personnes, 11 ne font pas du tout de sport
- Parmi les 23 sportifs, 12 déclarent en faire seulement lorsque le bateau est à quai
- 1 déclare diminuer sa pratique de 6h par semaine à quai, à 2h par semaine en mer
- 1 déclare diminuer sa pratique de 12h par semaine à quai, à 3h par semaine en mer
- En moyenne, les 34 personnes font 3h de sport par semaine.
- En tenant compte uniquement des sportifs, la moyenne est de 4,5h de sport par semaine.

Temps écran :

- Le temps écran moyen, incluant télévision, console et ordinateur, est en moyenne de 1,9h par jour. Les heures de travail devant ordinateur n'ont pas été prises en compte.
- 6 personnels déclarent ne pas regarder quotidiennement d'écran.
- Le temps écran moyen par semaine est de 11,8 h.
- 4 personnels déclarent ne pas regarder du tout d'écran dans la semaine.

- 2 personnes déclarent regarder davantage les écrans en mer, plus 8h
- 1 personne déclare regarder moins de 6h

Alcool :

- 7 personnes déclarent ne pas consommer du tout d'alcool.
- La consommation moyenne d'alcool est de 3,2 unités par semaine
- En enlevant les personnes non consommatrices, la moyenne est de 4,0 unités par semaine
- 5 personnes déclarent consommer davantage en mer qu'à quai de 2,8 unités par semaine
- 1 personne déclare consommer uniquement en mer
- 3 déclarent consommer de façon festive le week-end lors des périodes à quai

Boissons sucrées (jus de fruits, sodas,...)

- En moyenne, les personnels consomment 4,5 unités de boissons sucrées par semaine
- 12 personnes déclarent ne pas consommer du tout de boissons sucrées
- 13 personnes déclarent consommer 1 boisson sucrée par jour
- Sans les personnes non consommatrices, la moyenne est de 6,95 unités par semaine
- 3 personnes déclarent consommer davantage en mer, de 12,6 unités supplémentaires par semaine

La tension artérielle moyenne est de 130/78 mmHg, avec un maximal à 160/90 mmHg, et un minimal à 100/69 mmHg.

3 personnes sont considérées comme hypertendues au moment de la prise de tension.

Profil biologique :

	Valeur max	Valeur min	Valeurs normales	Moyenne à bord
Glycémie (g/L)	1,12	0,78	0,7-1,10 Diabète > 1,25	0,87
LDLc (g/L)	1,8	0,26	< 1,6	1,21
HDLc (g/L)	1,14	0,31	> 0,4	0,49
Triglycérides (g/L)	2,55	0,31	<1,5	1,02
ASAT (U/L)	48	15	< 35	27
ALAT (U/L)	57	8	< 34 femmes < 45 hommes	25
GGT (U/L)	128	10	12-64	26

Tableau 4 : profil biologique de la population initiale du LTT

Nous notons l'absence de résultats pour 7 bilans lipidiques, et l'absence complète d'un bilan, que l'intéressé n'a pas réalisé.

Anomalies du bilan :

- 1 personne présente une valeur glycémique > 1,10 g/L
- 5 personnes présentent un LDLc > 1,6 g/L
- 7 personnes présentent un HDLc < 0,4 g/L
- 6 personnes présentent des triglycérides > 1,5 g/L
- 5 personnes présentent un taux d'ASAT perturbé, dont 4 dans les limites de la normale, et un à 1,4 fois la normale
- 3 hommes présentent un taux d'ALAT perturbé, dont 2 dans les limites de la normale, et un à 1,3 fois la normale
- 1 femme présente un taux d'ALAT à 1,4 fois la normale
- 3 personnes présentent un taux de GGT perturbé à 1,25 fois la normale, 1,14 fois la normale et 2 fois la normale.

*b) Description à 1 an*

Nous avons 14 personnes perdues de vue ayant quitté leur affectation embarquée à bord du Latouche Tréville pour diverses raisons, sans lien avec le poids.

La population à 1 an est de 20 personnes, 19 hommes et 1 femme. L'âge moyen est de 25,5 ans.

Caractéristiques physiques de la population à 1 an (en moyennes) :

	Hommes	Femmes	Valeur maximale	Valeur minimale	Moyenne
Taille (cm)	188	164	190	161	178,1
Poids (kg)	80,7	55	96,1	55	75,6
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	25,2	20,44	30,4	18,7	23,76
MG (%) Normes - 22-25 F - 12-15 h	19,5	25	25,9	12,5	18,8
Masse musculaire (%)	45,4	34	57,1	34	42,7
Périmètre abdominal (cm)	86,9	72	103	70	82

*Tableau 5 : caractéristiques physiques de la population du LTT à 1 an*

Parmi la population :

- 2 personnes sont considérées obèses (IMC > 30 kg/m<sup>2</sup>), soit 10% de la population
- 3 personnes sont en surpoids (IMC entre 25 et 30), soit 15% de la population

Répartition des personnels par grade :

- 13 membres d'équipages avec 6 matelots et 7 quartiers maîtres
- 5 officiers marinières avec 4 seconds maîtres et 1 maître
- 1 officier marinier supérieur
- 1 officier

Au niveau du tabagisme :

- 12 personnes sont consommatrices quotidiennes
- 4 personnes sont d'anciens tabagiques sevrés, avec en moyenne 8 PA [1-15]
- 5 personnes sont non fumeuses

On note une personne qui déclare consommer davantage en mer, passant d'une consommation de 3 cigarettes par jour à 8 cigarettes par jour.

Pour les sportifs :

- Sur les 20 personnes, 3 ne font pas du tout de sport
- Parmi les 17 sportifs, 13 déclarent en faire seulement lorsque le bateau est à quai
- 10 déclarent diminuer leur pratique en mer
- En moyenne, les 20 personnes font 3,7h de sport par semaine.

Temps écran :

- Le temps écran moyen, incluant télévision, console et ordinateur, est en moyenne de 2,0h par jour. Les heures de travail devant ordinateur n'ont pas été prises en compte.
- Le temps écran moyen par semaine est de 12,4h.

Alcool :

- 5 personnes déclarent ne pas consommer du tout d'alcool.
- La consommation moyenne d'alcool est de 3,2 unités par semaine
- En enlevant les personnes non consommatrices, la moyenne est de 7,3 unités par semaine
- 1 personne déclare consommer uniquement en mer
- 2 déclarent consommer de façon festive le week-end lors des périodes à quai

Boissons sucrées (jus de fruits, sodas,...)

- En moyenne, les personnels consomment 3,6 unités de boissons sucrées par semaine
- 7 personnes déclarent ne pas consommer du tout de boissons sucrées
- 8 personnes déclarent consommer 1 boisson sucrée par jour
- Sans les personnes non consommatrices, la moyenne est de 5,8 unités par semaine
- 2 personnes déclarent consommer davantage en mer

La tension artérielle moyenne est de 130/78 mmHg, avec un maximal à 139/81 mmHg, et un minimal à 115/68 mmHg.

Profil biologique :

	Valeur max	Valeur min	Valeurs normales	Moyenne à bord
Glycémie (g/L)	1,06	0,79	0,7-1,10 Diabète > 1,25	0,87
LDLc (g/L)	1,32	0,56	< 1,6	0,82
HDLc (g/L)	0,78	0,38	> 0,4	0,54
Triglycérides (g/L)	1,69	0,41	<1,5	0,74
ASAT (U/L)	27	17	< 35	23
ALAT (U/L)	23	15	< 34 femmes < 45 hommes	18
GGT (U/L)	26	11	12-64	18

Tableau 6 : profil biologique de la population du LTT à 1 an

Anomalies du bilan :

- 1 personne présente un HDLc < 0,4 g/L
- 1 personne présente des triglycérides >1,5 g/L

## B. A bord du Lamotte Picqué

### a) *Description initiale*

L'âge moyen des personnels inclus est de 25 ans, le plus jeune ayant 17 ans, le plus âgé 39 ans.

Caractéristiques physiques de la population (en moyennes) :

	Hommes	Femmes	Valeur maximale	Valeur minimale	Moyenne
Taille (cm)	178,1	159,3	190	157	175,8
Poids (kg)	80,8	55,75	100,4	49,3	78,4
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	25,3	21,7	33	20	24,96
MG (%) Normes - 22-25 F - 12-15 h	23,64	21,2	30,9	12,2	23,53
Masse musculaire (%)	62,8	28,5	87,8	28,5	56,8
Périmètre abdominal (cm)	87,8	72,3	117	66	85

Tableau 7 : caractéristiques physiques de la population du LMP

Nous notons ici l'absence de données de :

- poids, IMC, MG et MG pour 2 hommes ;
- périmètre abdominal pour 3 hommes ;
- poids, IMC pour 1 femme ;
- MG, masse musculaire pour 1 femme.

Parmi la population :

- 3 personnes sont considérées obèses (IMC > 30 kg/m<sup>2</sup>), soit 12,5% de la population
- 3 personnes sont en surpoids (IMC entre 25 et 30), soit 12,5% de la population

Toutes les spécialités sont représentées sauf la santé avec :

- 6 personnels travaillant en bureau (détecteur, secrétariat, bureau informatique)
- 2 personnels travaillent en passerelles (navigateur)
- 4 personnels affectés à la sécurité, aux contrôles des armes
- 2 personnels à la manœuvre
- 2 personnels en poste à la machine (mécaniciens)

Répartition des personnels par grade :

- 13 membres d'équipages avec 9 matelots et 4 quartiers maîtres
- 8 officiers marins avec 6 seconds maîtres et 2 maîtres
- 2 officiers marins supérieurs, 2 premiers maîtres
- 1 officier, enseigne de vaisseau

Au niveau du tabagisme :

- 8 personnes sont consommatrices quotidiennes avec une moyenne de 7,9 cigarettes par jour [5-20]
- 2 personnes sont d'anciens tabagiques sevrés, avec en moyenne 6,5 PA [3-10]
- 14 personnes sont non fumeuses

Pour les sportifs :

- Sur les 24 personnes, 4 ne font pas du tout de sport
- Parmi les 20 sportifs, 9 déclarent en faire seulement lorsque le bateau est à quai
- 6 déclarent diminuer leur pratique en mer
- En moyenne, les personnes font 4,1 h de sport par semaine.
- En tenant compte uniquement des sportifs, la moyenne est de 4,95 h de sport par semaine.

Temps écran :

- Le temps écran moyen, incluant télévision, console et ordinateur, est en moyenne de 1,7h par jour. Les heures de travail devant ordinateur n'ont pas été prises en compte.
- 6 personnels déclarent ne pas regarder quotidiennement d'écran.
- Le temps écran moyen par semaine est de 13,1 h.
- 2 personnels déclarent ne pas regarder du tout d'écran dans la semaine.

Alcool :

- 4 personnes déclarent ne pas consommer du tout d'alcool.
- La consommation moyenne d'alcool est de 3,9 unités par semaine
- En enlevant les personnes non consommatrices, la moyenne est de 4,7 unités par semaine

Boissons sucrées (jus de fruits, sodas,...)

- En moyenne, les personnels consomment 4,0 unités de boissons sucrées par semaine
- 6 personnes déclarent ne pas consommer du tout de boissons sucrées
- 2 personnes déclarent consommer 1 boisson sucrée par jour
- Sans les personnes non consommatrices, la moyenne est de 5,4 unités par semaine

La tension artérielle moyenne est de 131/71 mmHg, avec un maximal à 149/80 mmHg, et un minimal à 101/64 mmHg.

5 personnes sont considérées comme hypertendues au moment de la prise de tension.

Profil biologique :

	Valeur max	Valeur min	Valeurs normales	Moyenne à bord
Glycémie (g/L)	1,1	0,77	0,7-1,10 Diabète > 1,25	0,89
LDLc (g/L)	1,58	0,46	< 1,6	1,05
HDLc (g/L)	0,92	0,35	> 0,4	0,56
Triglycérides (g/L)	2,4	0,32	<1,5	0,85
ASAT (U/L)	53	17	< 35	28
ALAT (U/L)	94	11	< 34 femmes < 45 hommes	28
GGT (U/L)	136	9	12-64	26

Tableau 8 : profil biologique de la population du LMP

Nous notons l'absence de résultats pour 4 bilans lipidiques, 1 résultat ASAT hémolysé, 2 résultats de GGT absents.

Anomalies du bilan :

- 1 personne présente une valeur glycémique à 1,10 g/L, donc à la limite de la normale
- 1 personne présente un LDLc > 1,6 g/L
- 1 personne présente un HDLc < 0,4 g/L
- 2 personnes présentent des triglycérides > 1,5 g/L
- 3 personnes présentent un taux d'ASAT perturbé, dont 1 dans les limites de la normale, un à 1,5 fois la normale, et un à 1,2 fois la normale.
- 5 hommes présentent un taux d'ALAT perturbé, dont 4 à 1,2 fois la normale, et un à 2 fois la normale
- 2 personnes présentent un taux de GGT perturbé à 1,2 fois la normale, et 2,1 fois la normale.

#### *b) Description à 1 an*

Nous avons 15 perdus de vue suite à des mutations, des mises pour emploi sur d'autres bâtiments, ou des départs avant Outre-Mer, sans aucun lien avec une inaptitude pour le poids.

L'âge moyen des personnels inclus est de 30 ans, le plus jeune ayant 21 ans, le plus âgé 40 ans.

Caractéristiques physiques de la population (en moyennes) :

	Hommes	Femmes	Valeur maximale	Valeur minimale	Moyenne
Taille (cm)	175,8	157,5	180	157	171,8
Poids (kg)	78,1	49,8	100	49,6	71,8
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	25,4	20,15	30,9	20	24,2
MG (%) Normes - 22-25 F - 12-15 h	21,2	22	29,6	20	21,4
Masse musculaire (%)	57,2	28	74	28	50,7
Périmètre abdominal (cm)	90,6	75	103	77	87,1

Tableau 9 : caractéristiques physiques de la population du LMP à 1 an

Parmi la population :

- 2 personnes sont considérées obèses (IMC > 30 kg/m<sup>2</sup>), soit 22% de la population
- 1 personne est en surpoids (IMC entre 25 et 30), soit 11% de la population

Les personnels sont présents dans différents secteurs d'activité avec :

- 5 personnels travaillant en bureau (détecteur, secrétariat, bureau informatique)
- 1 personnel travaillant en passerelle (navigateur)
- 3 personnels affectés à la sécurité, aux contrôles des armes

Répartition des personnels par grade :

- 3 membres d'équipages avec 3 matelots
- 3 officiers marinières avec 2 seconds maîtres et 1 maître
- 3 officiers marinières supérieurs, 3 premiers maître

Au niveau du tabagisme :

- 3 personnes sont consommatrices quotidiennes avec une moyenne de 6,7 cigarettes par jour [5-10]
- 6 personnes sont non fumeuses

Pour les sportifs :

- Sur les 9 personnes, 3 ne font pas du tout de sport
- En moyenne, les personnes font 2,5 h de sport par semaine.
- En tenant compte uniquement des sportifs, la moyenne est de 3,8 h de sport par semaine.

Temps écran :

- Le temps écran moyen, incluant télévision, console et ordinateur, est en moyenne de 2,8 h par jour. Les heures de travail devant ordinateur n'ont pas été prises en compte.
- Le temps écran moyen par semaine est de 17,8 h.

Alcool :

- La consommation moyenne d'alcool est de 4,1 unités par semaine

Boissons sucrées (jus de fruits, sodas,...)

- En moyenne, les personnels consomment 4,0 unités de boissons sucrées par semaine
- 1 personne déclare ne pas consommer du tout de boissons sucrées

La tension artérielle moyenne est de 132/75 mmHg, avec un maximal à 162/94 mmHg, et un minimal à 108/74 mmHg.

2 personnes sont considérées comme hypertendues au moment de la prise de tension.

Profil biologique :

	Valeur max	Valeur min	Valeurs normales	Moyenne à bord
Glycémie (g/L)	1,14	0,8	0,7-1,10 Diabète > 1,25	0,93
LDLc (g/L)	1,0	0,76	< 1,6	0,86
HDLc (g/L)	0,93	0,48	> 0,4	0,7
Triglycérides (g/L)	1,52	0,57	<1,5	1,2
ASAT (U/L)	27	18	< 35	24
ALAT (U/L)	28	14	< 34 femmes < 45 hommes	21
GGT (U/L)	44	15	12-64	24

Tableau 10 : profil biologique de la population du LMP à 1 an

Nous notons l'absence de résultats pour 5 bilans complets.

### C. Au total

		Latouche Tréville		Lamotte Picqué	
		début	A 1 an	Début	A 1 an
Hommes		31	19	21	7
Femmes		3	1	3	2
Population totale		34	20	24	9
Age (années)		25 [17-39]	25,5 [18-40]	25 [17-39]	30 [21-40]
Taille (cm)		177,9 [161-190]	178,1[161-190]	175,8 [157-190]	171,8 [157-180]
Poids (kg)		79,0 [58,8-134]	75,6 [55-96,1]	78,4 [49,3-100,4]	71,8 [49,6-100]
IMC (kg/m2)		25,30 [19,9-39,5]	23,76 [18,7-30,4]	24,96 [20-33]	24,2 [20-30,9]
MG (%)		19,89 [10,9-48]	18,8 [12,5-25,9]	23,53 [12,2-30,9]	21,4 [20-29,6]
Masse musculaire (%)		35,68 [20,8-55,4]	42,7 [34-57,1]	56,8 [28,5-87,8]	50,7 [28-74]
Périmètre abdominal (cm)		85,8 [67-108]	82 [70-103]	85 [66-117]	87,1 [77-103]
Obèses		7	2	3	2
Surpoids		6	3	3	1
tabac	Actif	18	12	8	3
	Sevré	7	4	2	0
	NF	8	5	14	6
Sportifs / nb heures		23 / 4,5	17/3,7	20 / 4,95	6 / 2,5
Temps écran	h/jour	1,9	2,0	1,7	2,8
	h/semaine	11,8	12,4	13,1	17,8
Alcool (unités/semaine)		4,0	3,2	4,7	4,1
Boissons sucrées (unités/semaine)		4,5	3,6	4,0	4,0
Tension artérielle		130/78 [100/69-160/90]	130/78 [115/78-139/81]	131/71 [101/64-149/80]	132/75 [108/74-162/94]
Glycémie (g/l)		0,87 [0,78-1,12]	0,87 [0,79-1,06]	0,89 [0,77-1,10]	0,93 [0,8-1,14]
LDLc (g/l)		1,21 [0,26-1,8]	0,82 [0,56-1,32]	1,05 [0,46-1,58]	0,86 [0,76-1,0]
HDLc (g/l)		0,49 [0,31-1,14]	0,54 [0,38-0,78]	0,56 [0,35-0,92]	0,7 [0,48-0,93]
Triglycérides (g/l)		1,02 [0,31-2,55]	0,74 [0,41-1,69]	0,85 [0,32-2,4]	1,2 [0,57-1,52]
ASAT (U/L)		27[15-48]	23 [17-27]	28 [17-53]	24 [18-27]
ALAT (U/L)		25[8-57]	18 [15-23]	28 [11-94]	21 [14-28]
GGT (U/L)		26 [10-128]	18 [11-26]	26 [9-136]	24 [15-44]

Tableau 11 : tableau récapitulatif des caractéristiques de la population de l'étude

## 2. Analyses statistiques

### A. Comparaisons entre J0 et J1

Nous n'avons pas mis en évidence de différences significatives sur les différentes variables médicales relevées hormis pour le GGT (tableau 1).

	J0	J1	p-value
	Médiane (IIQ <sup>†</sup> )	Médiane (IIQ <sup>†</sup> )	
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	23.5 (21.7-28.0)	23.2 (21.1-25.4)	0.974
Périmètre abdominale (cm)	83.5 (77.0-93.8)	81.5 (75.3-93.3)	0.122
Poids (kg)	75.0 (69.0-87.0)	73.3 (65.9-83.5)	0.984
Rapport masse grasse (%)	19 (16.7-26.0)	17.8 (16.8-22.3)	0.634
Rapport masse maigre (%)	43.8 (38.5-57.0)	43.3 (41.3-45.6)	0.069
Activité sportive (H/semaine)	3 (0.3-5.0)	3 (1.1-6)	0.078
Pression artérielle systolique (mmHg)	132.0 (125-139)	129 (123.5-135)	0.497
Pression artérielle diastolique (mmHg)	75.0 (67.0-82.0)	76.5 (71.3-82.8)	0.673
Glycémie (g/L)	0.87 (.81-0.94)	0.86 (0.82-0.89)	0.72
LDLc (g/L)	1.0 (0.78-1.34)	0.80 (0.71-0.98)	0.138
HDLc (g/L)	0.49 (0.44-0.56)	0.54 (0.51-0.57)	0.191
TG (g/L)	0.72 (0.53-1.21)	0.65 (0.57-0.98)	0.459
ASAT (UI/L)	26.0 (22.0-32.3)	24.0 (21.0-25.0)	0.063
ALAT (UI/L)	21.0 (15.0-33.0)	18.0 (16.0-21.0)	0.501
GGT (UI/L)	18 (15-24.5)	19 (15.0-21.0)	0.03

<sup>†</sup> IIQ : Intervalle interquartile

Tableau 12 : comparaison des données médicales entre J0 et J1

### B. Comparaisons entre les groupes

La différence de poids entre J0 et J1 selon le groupe n'était pas différente. De même pour l'IMC (Tableau 2).

	Total	LTT	LMP	p-value
	Médiane (IIQ <sup>†</sup> )	Médiane (IIQ <sup>†</sup> )	Médiane (IIQ <sup>†</sup> )	
Poids <sub>J0</sub> - Poids <sub>J1</sub>	-0.5 (-1.1-1.7)	-1.0 (-1.7-2.0)	-0.3 (-0.6-0.4)	0.54
IMC <sub>J0</sub> - IMC <sub>J1</sub>	0.0 (-0.4-0.3)	0.0 (-0.5-0.3)	0.0 (0.0-0.0)	0.766

<sup>†</sup> IIQ : Intervalle interquartile

Tableau 13 : comparaison des différences des poids et IMC entre J0 et J1 selon le groupe

### C. Commentaires

Des analyses multivariées étaient initialement prévues. Celles-ci n'ont pas été faites à cause du nombre important des perdus de vue entre J0 et J1. Cette situation entraînant un manque de puissance.

## V. Discussion

### 1. Résultats et implication

Nous déplorons au cours de l'année de très nombreux perdus de vue. Du fait du nombre important de perdus de vue, il n'est pas possible de conclure sur une amélioration de l'IMC et des mesures anthropométriques grâce au suivi des recommandations du PNNS. Aucun résultat significatif n'a pu être obtenu, cependant, nous pouvons observer une certaine tendance. Il est à noter qu'aucun des perdus de vue n'a été débarqué pour une raison de santé liée à sa surcharge pondérale.

Nous avons eu un très gros problème de perdus de vue au cours de notre étude. Du fait du manque d'effectif au sein de la Marine Nationale, les personnels affectés à bord subissent de nombreuses contraintes opérationnelles, mutations, mises pour emploi, etc. Notre choix d'inclusion au cours de VMP a limité le nombre d'inclus initiaux, mais le besoin de disponibilité des personnels et les emplois du temps surchargés n'ont pas permis d'envisager un autre mode de recrutement. Les personnels, en plus de leur spécialité pour laquelle ils ont déjà de nombreux stages et remises à niveau, ont systématiquement une seconde casquette pour laquelle ils ont également de nombreuses formations, et stages, avec des remises à niveau annuelles le plus souvent. De ce fait, seul le moment privilégié de la VMP était opportun pour les inclusions. Par ailleurs, le fait d'inclure seulement les personnes volontaires est un biais important et joue dans le nombre de perdus de vue. En effet, les plus motivés sont toujours volontaires, pour la participation à l'étude, et pour les mises pour emploi en cas de déficit important de personnel.

Malgré cela, nous avons pu observer une tendance à bord des deux frégates tout au long de l'observation de notre étude.

Tout d'abord, dans les deux populations initiales, l'âge moyen est de 25 ans, les moyennes de poids, taille, IMC, tour de taille et tension artérielle sont comparables. Le pourcentage de masse grasse est légèrement plus élevé à bord du LMP (23,5% > 19,9%), de même que le pourcentage de masse musculaire (56,8% > 35,7%). Il y a davantage de personnes obèses et en surpoids à bord du LTT, et moins de personnes pratiquant une activité physique. Nous observons une différence importante au niveau du nombre de fumeurs. En effet, il y a initialement la moitié de la population fumeuse active à bord du LTT, et seulement un tiers de fumeurs actifs à bord du LMP.

Le nombre d'unités d'alcool et de boissons sucrées consommées chaque semaine est identique dans les deux populations initiales.

Au niveau du bilan biologique, le bilan hépatique et la glycémie à jeun sont superposables à bord des deux frégates. En revanche, le taux de LDLc est plus élevé à bord du LTT (1,2 g/L > 1,05 g/L), le taux de HDLc est plus faible à bord du LTT (0,49 g/L < 0,56 g/L), et le taux de triglycérides est plus élevé à bord du LTT (1,02 g/L > 0,85 g/L) sans différence significative.

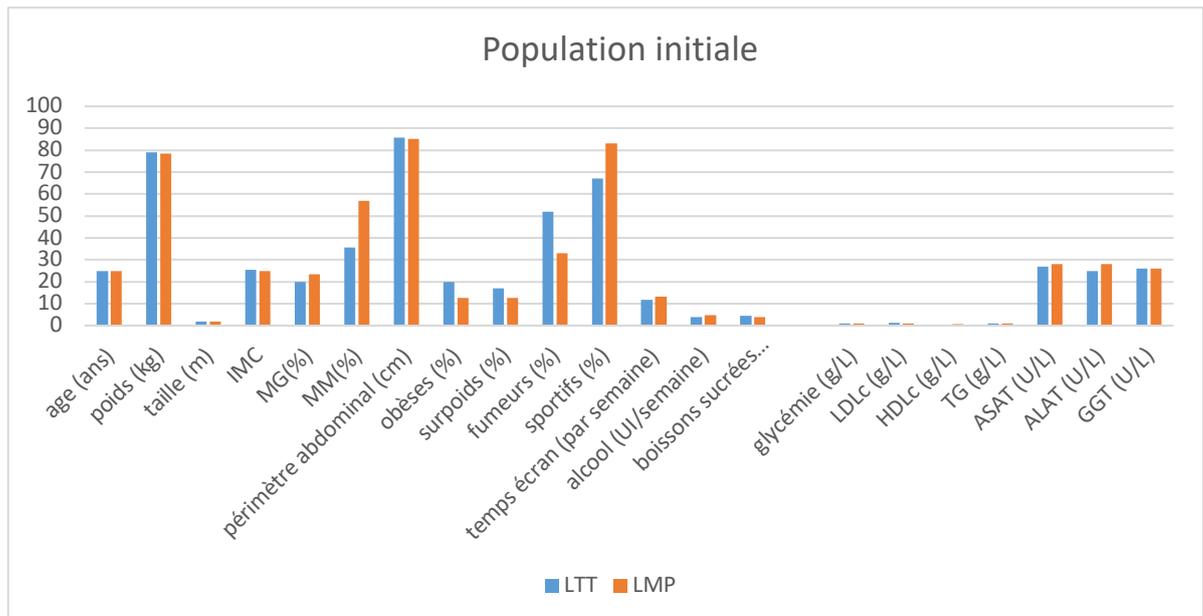


Figure 6 : graphique descriptif de la population initiale à bord des deux FASM

Il est important de noter, qu'à bord des deux bâtiments, nous pouvons observer une tendance à la sédentarité au cours des périodes embarquées avec une majoration des consommations de sodas et de boissons alcoolisées, une majoration du temps passé devant les écrans et une diminution de l'activité physique.

A un an, nous observons une tendance positive à bord du LTT avec une diminution de l'IMC moyen ( $25,48 \text{ kg/m}^2 > 23,76 \text{ kg/m}^2$ ), une diminution de la MG (-1%) et du tour de taille (-3 cm), une augmentation de la masse musculaire (+7%). Le nombre de personnes obèses et en surpoids a diminué à bord du LTT. En effet, nous passons de 38% de personnes en surpoids ou obèses (20% obèses, 17,6% en surpoids) à 25% à 1 an (10% obèses, 15% en surpoids). Le nombre de personnes sportives est resté stable.

La consommation en boissons sucrées et alcoolisées est la même. La tension artérielle est stable.

A la biologie, la glycémie, le bilan hépatique et le taux de HDLc sont restés stables. Le taux de LDLc et de triglycérides a tendance à diminuer.

Aucune différence significative n'est toutefois notée, il s'agit de simples tendances.

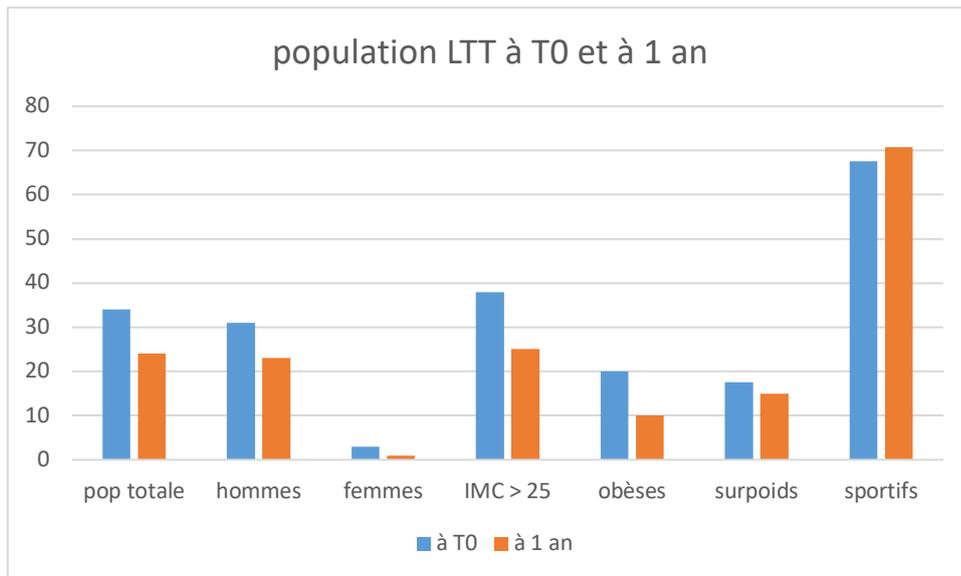


Figure 7 : graphique descriptif de la population à bord du LTT à J0 et à 1 an

A bord du LMP, les mesures sont toutes stables, aucune perte ni prise de poids n'est observée, avec une stabilité de l'IMC, du tour de taille. Le pourcentage de masse grasse est relativement stable (+2%), le pourcentage de masse musculaire a diminué (-6%). Le nombre de personnes obèses et en surpoids est passé de 25% de personnes (12,5% en surpoids, 12,5% obèses) à 33% (22% obèses, 11% en surpoids). Le nombre de personnes pratiquant une activité physique a diminué passant de 83% à 66% à un an. La consommation en boissons sucrées et alcoolisées est la même. La tension artérielle est stable.

A la biologie, la glycémie, le bilan hépatique et le taux de HDLc sont restés stables. Le taux de LDLc a tendance à diminuer, mais le taux de triglycérides a tendance à augmenter.

Aucune différence significative n'est toutefois notée, il s'agit de simples tendances.

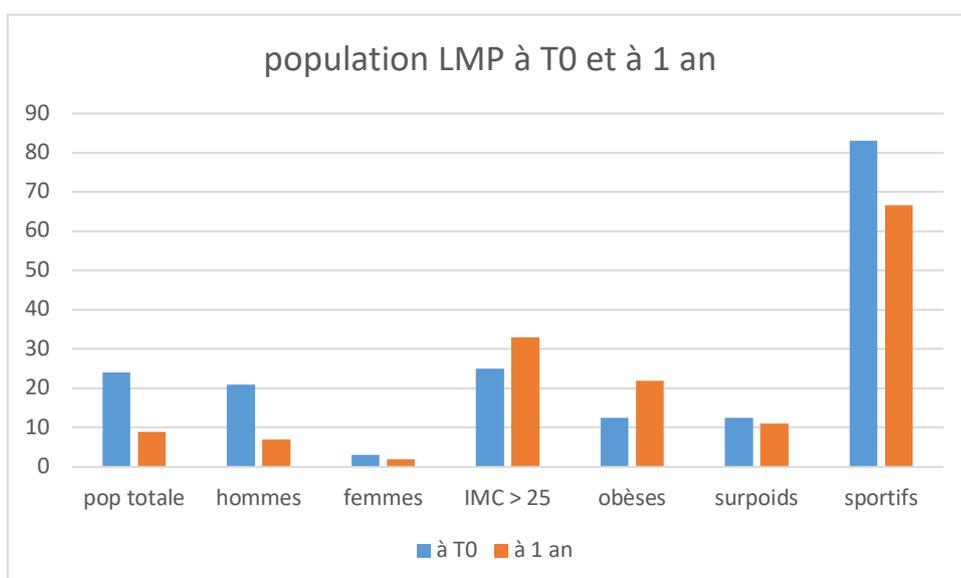


Figure 8 : graphique descriptif de la population à bord du LMP à J0 et à 1 an

A bord du Latouche Tréville, sur l'année 2018 au travers des différentes missions, la frégate décompte 89 jours de mer, et 24 jours au total en escale pendant la période de l'étude, et jusqu'en avril 2019, 36 jours de mer et 8 jours d'escale.

Le Lamotte Picqué dénombre 50 jours de mer en 2018 avec 4 jours d'escale, le bateau étant resté à quai en arrêt technique de septembre à décembre inclus. Pour 2019, de janvier à avril, il dénombre 54 jours de mer avec 10 jours d'escale.

Le médecin du Latouche Tréville rapporte de nombreux points positifs au travers de l'étude. Tout d'abord, l'avantage d'avoir un moniteur EPMS en poste à bord avec de ce fait la possibilité d'organiser des séances de sport à terre, en escale et en mer. Le moniteur a pu également organiser des séances de sports spécifiques au profit des marins en surpoids (suivi médical + commandant) avec 2h obligatoires par semaine sur les heures ouvrables. Toujours sur le plan sportif, la frégate a pu se doter de plus d'appareils de sport, à savoir 5 vélos, 3 rameurs, 1 tapis de course, 1 elliptique, 1 banc de musculation, 1 sac de frappe.

Sur le plan nutritionnel, tous les commis et cuisiniers ont pu bénéficier de la formation diététique à l'HIA Clermont Tonnerre. Une note est sortie limitant la consommation d'alcool à bord à 1 unité par jour et par personne à bord. Les personnels en surpoids ont pu bénéficier d'une éducation sanitaire et d'un suivi avec une consultation diététique à l'HIA.

En négatif, le programme du bateau compte beaucoup de jours de mer avec des repas déséquilibrés, de la malbouffe et de l'alcoolisation importante en escale.

## 2. Limites de la méthode et problèmes méthodologiques

### A. Problèmes rencontrés à bord

En voulant monter une étude et en touchant à l'alimentation à bord nous nous sommes heurtés à de nombreuses problématiques.

#### *a) Tout d'abord la tradition.*

En effet, la Marine est une vieille institution où l'on aime les traditions, et celles autour des repas ne manquent pas, notamment avec ses traditions de carré. La grande tradition du repas amélioré du jeudi midi reste très ancrée dans les consciences et les esprits, ce serait presque un motif de mutinerie de le supprimer.

Le médecin n'est pas le seul à avoir son mot à dire lors de la signature des repas. Le pacha du bateau peut également imposer certaines exigences, tel un repas par semaine avec des frites, ou autre.

De plus à la coopérative de bord, ouverte pendant les périodes en mer, sont majoritairement disponibles des produits de type chips, bonbons, gâteaux sucrés, etc., tout cela étant destiné la plupart du temps à du grignotage. Nous avons essayé de mettre à disposition la nuit des fruits, ou produits alimentaires moins caloriques, moins riches en matières grasses et en sucres. L'alimentation du marin étant une grande source de réconfort, un moment de convivialité, il est très difficile de faire changer les mentalités, et les bonbons pendant le quart de nuit restent plus attractifs que nos fruits.



Figure 9 : carré officier du LTT



Il est important également à noter, que notre impact sur l'alimentation des personnels se limite à leur vie à bord. Il nous est possible de modifier l'alimentation au mess, de les informer sur l'hygiène alimentaire, mais une fois débarqués, le soir chez eux ou en escale, nous n'avons plus aucune vision sur leur alimentation et leur activité physique.

#### *b) Discussion avec le service vivres et cuisiniers*

A bord des FASM, il existe 59 locaux de stockage, gérés par 19 personnes. Parmi ces 19 personnels, 6 sont cuisiniers, 1 est destiné à la boulangerie, 9 s'occupent du service, rangement des cuisines, et seuls 3 gèrent les vivres, le stockage, les menus et le budget. Les différents stockages sont distincts pour les différents types de condiments (farine, légumes, réfrigérateurs, congélateur, boîtes de conserve). La traçabilité est extrêmement importante au sein de ce service, notamment pour le suivi des décongélations, des dates de péremptions, etc.

Les dates de péremption sont à respecter scrupuleusement. Lors des départs précipités pendant les périodes d'alerte, ils doivent modifier rapidement les menus, et le plan alimentaire n'est donc pas toujours respecté. De plus, ils n'ont pas le droit d'avoir des pertes, et ne peuvent pas avoir de restes.

Les périodes alternées mer/terre, fréquentes en période d'alerte, entraîne une modification des budgets en permanence, avec souvent des périodes de mer imprévues (alerte et départ en 24h), faisant passer un effectif de 20 à 220 personnes. Lors de ces périodes, les aliments frais sont limités en cas de modifications aussi rapide des effectifs.



*Figure 10 : vivres du LTT*

Au niveau stockage, il est obligatoire d'avoir en permanence à bord 15 jours d'autonomie, à savoir 7 200 repas.



*Figure 11 : vivres du LTT 2*



Se pose également la question des commandes en escales, afin d'avoir des produits frais. Les commandes sont à réaliser auprès du shipchandler, à partir d'un catalogue reçu dans la langue du pays d'escale...donc parfois la traduction peut être compliquée !

### *c) Le plan alimentaire*

La formation des personnels de cuisine, dit « GECOLL » comporte une partie nommée guide des bonnes pratiques, qui explique les principes de réalisation d'un plan alimentaire. Lors de cette formation, ils reçoivent des directives concernant la structure d'une journée alimentaire :

- Les journées sont fractionnées en 3 repas :
  - o le petit déjeuner : 25% des apports énergétiques journaliers,
  - o le déjeuner : 40-45% des apports énergétiques journaliers,
  - o le dîner : 30-35% des apports énergétiques journaliers.
  
- Un repas comporte 5 éléments :
  - o 1 produit laitier
  - o 1 boisson ou jus de fruits
  - o 1 aliment céréalier (les viennoiseries sont comptées !!)
  - o 1 apport en vitamine C
  - o 1 aliment à faible complément énergétique
  
- Ces 5 éléments sont répartis en 5 composant : 1 entrée, 1 plat principal, 1 garniture, 1 produit laitier, 1 dessert. Le pain et les boissons ne sont pas comptabilisés comme composante énergétique du repas.

Dans le plan alimentaire des GECOLL, le petit déjeuner ne fait pas partie du plan alimentaire.

Les groupes alimentaires sont regroupés en :

- Crudités (fruits et légumes crus)
- Cuidités (fruits et légumes cuits)
- Féculents
- Entrées protidiqes
- Plats protidiqes (« viande »)
- Produits laitiers

Selon le plan alimentaire,

- Un repas équilibré doit comporter : 1 crudité, 1 cuidité, 1 féculent, 1 produit laitier, 1 plat protidique.
- Pour l'équilibre alimentaire, une journée alimentaire doit comporter obligatoirement : 1 féculent en garniture, 1 cuidité en garniture, 1 fromage, 1 produit laitier maigre, 1 crudité en dessert.

Leurs recommandations pour la préparation des plats par semaine :

- 2 préparations avec de la mayonnaise maximum
- 3 entrées protidiques maximum (quiches, charcuterie, saucisson brioché,...)
- 3 plats en sauce maximum
- 4 fritures maximum
- 3 fromages à pâte pressée cuite maximum
- 1 à 2 plats à forte teneur en matière grasse maximum
- 4 desserts pâtisseries maximum,
- 2 poissons minimum,
- 2 à 3 viandes rouges maximum,
- 1 produit laitier par repas
- 1 crudité ou 1 cuité à tous les repas

Sur la forme, ce plan alimentaire est en accord avec les recommandations du PNNS. Respecté scrupuleusement, il devrait être source d'une bonne hygiène alimentaire, et les marins ne devraient pas prendre autant de poids à bord. Sur le fond, des erreurs expliquant la prise de poids sont à noter. En premier lieu, le pain et les boissons sucrées ne sont pas comptabilisés, et sont à disposition à volonté au cours et en dehors des repas. Ensuite, les viennoiseries sont comptées en tant qu'aliment céréalier. Les 4 fritures, et les 4 desserts pâtisseries par semaine paraissent en quantité importante, et seraient à limiter au maximum.

Dans le plan alimentaire des GECOLL, sont abordés de nombreux autres paramètres à prendre en compte :

- Ressources financières de l'unité
- Coût unitaire de chaque plat
- Difficultés et relais d'approvisionnement,
- État de conservation des stocks
- Capacités de stockage, de production et de distribution
- Capacités de l'équipe de production, tant sur l'importance de cette équipe, que sur ses compétences
- Missions du personnel nourri
- Conditions climatiques et saison (en effet, la soupe est à éviter dans la tempête)
- Habitudes et attentes des consommateurs en matière d'alimentation
- Contraintes alimentaires liées au régime, aux religions, aux allergies
- Journées de repas amélioré, dates marquantes du calendrier

#### *d) Le budget :*

Le budget de l'unité est à respecter scrupuleusement. Le budget attribué est de 6,44 €/jour/ personne en période de mer ; 3,22 €/jour/personne en période à terre ; avec une prime de 1,16 €/jour/personne si le bâtiment navigue plus de 8h par jour, en escale à l'étranger, ou en arrêt technique. Les ressources varient donc en permanence, en fonction du personnel à bord, et au gré des alertes !

### *e) Discussion avec le service des sports*

Les créneaux sport sont organisés dans le hangar hélicoptère, avec donc des problématiques de place : lorsque le hangar est vide il est possible de faire des séances d'environ 15 personnes, quand l'hélicoptère est présent, les séances ne font plus qu'à 5-6 personnes maximum, avec des restrictions pour ne pas abimer l'hélicoptère. Dans le cas où la météo le permet, le pacha peut autoriser le sport en extérieur, sur la plage arrière.

Les créneaux sont organisés en priorité pour la préparation physique aux CCPM (aptitude sportive évaluée une fois par an obligatoire). A noter, l'évaluation des CCPM est obligatoire. Cependant, leur réussite ou non n'est en aucun cas discriminante pour le travail, et l'avancement en grade.

Le matériel dédié au sport à bord (elliptique, vélos, rameur,...) est disponible en permanence. Il est cependant parfois difficile d'accès. Aller faire du rameur dans le hangar avec l'hélicoptère à coté n'est pas aisé. Il faut noter donc le problème d'utilisation du matériel en mer en fonction de la météo, à nouveau, faire du vélo ou de l'elliptique lorsque la mer est creusée, c'est compliqué.

Le sport n'est pas la priorité dans le travail du marin. Les créneaux sont ouverts, le matériel est plus ou moins accessible, mais le personnel va faire du sport lorsque le travail est fait. Contrairement à l'armée de terre, où l'outil du militaire est sa condition physique, dans la Marine, l'outil c'est la machine. La machine est donc prioritaire dans les activités quotidiennes du marin.

### **B. Critique du PNNS**

Dans le rapport d'évaluation du programme nation nutrition santé 2011-2015 (17) de nombreuses critiques sont apportées au programme.

Sont mises en avant les limites conceptuelles, le faible ancrage territorial, la modestie des moyens notamment. Le programme est jugé trop large, sans distinction entre l'approche individuelle et collective. Le PNNS 3 comporte peu d'action sur l'offre alimentaire, et reste muet sur les mesures réglementaires, fiscales, l'encadrement du marketing alimentaire, l'étiquetage nutritionnel,...

En revanche, il a l'avantage de contribuer à l'installation de la question de l'impact de l'alimentation sur la santé, et plus récemment la question de la sédentarité, comme une préoccupation de santé publique majeure.

Le PNNS est un programme essentiellement incitatif, fondé sur la bonne volonté des acteurs économiques et sur la responsabilité du consommateur, acteur responsable de sa propre santé. C'est son intérêt, et aussi sa principale limite.

De plus, dans les critiques faites par les auteurs, sont retenues :

- la nutrition promue par le PNNS est perçue comme trop normative, théorique et compliquée.
- La trop grande dispersion des actions et la fragilité financière du programme
- Le caractère limité des cibles touchées par des initiatives le plus souvent expérimentales, locales ou confidentielles
- Difficultés récurrentes d'impacter les populations les plus précaires, pourtant parmi les premiers concernés par la malnutrition, la sédentarité et l'obésité.
- Usure de la Direction Générale de la Santé, censée coordonner les actions interministérielles, sans le poids ni l'appui politique nécessaires.

Par ailleurs, un essoufflement des modalités de communication est décrit. La notoriété des slogans est bien établie, mais leur effet semble s'épuiser. L'approche serait en décalage avec l'alimentation plaisir, l'identité culturelle française assimilant l'alimentation, la gastronomie, et la convivialité, à l'art de bien vivre.

A venir, le PPNS 4 est en cours de rédaction, avec des actions plus ciblées, notamment auprès des jeunes enfants et adolescents, des personnes en situation de précarité, et des personnes âgées.

Dans notre étude, s'appuyer sur ces recommandations était peut-être un choix facile. En effet, ces recommandations sont très générales, et peut être pas tout à fait suffisamment ciblées pour notre population très spécifiques de militaires, majoritairement jeune et masculine, relativement sédentaire.

### 3. Comparaison avec d'autres auteurs

La Marine Nationale Française n'est pas la seule touchée par le fléau de l'augmentation du poids chez ses personnels. En effet, tous les pays sont touchés par cette épidémie, et par extension, aucune Marine n'est épargnée. Il n'existe aucune étude superposable à celle que nous avons montée, la plupart des études étant davantage orientée sur le traitement de l'obésité ou du surpoids plutôt que sur la prévention.

#### A. En Finlande

La Finlande, à l'image des autres pays, est touchée par l'épidémie d'obésité. En 15 ans, le poids moyen est passé de 71 kg à 77 kg sans augmentation de la taille moyenne. Un tiers de la population est considérée en surpoids.

En 2007, une étude finlandaise a tenté d'évaluer l'impact de la promotion de l'hygiène alimentaire pendant le service militaire (18).

En effet, la période du service militaire est propice à un éventuel changement des habitudes alimentaires. Les hommes de 18 à 21 ans y participant vivent sur la base militaire, avec des repas au choix matin midi et soir. Ils ont également accès à des snacks, bonbons, sandwiches, et sodas autour du camp. L'étude a été menée sur 6 mois, avec un envoi des questionnaires au domicile avant le début du service, puis un questionnaire distribué à 8 semaines après la période d'entraînement, et le dernier à 6 mois de service.

242 personnes ont pu être incluses dans le groupe contrôle, et 362 dans le groupe intervention. Étaient inclus uniquement des hommes de 18 à 21 ans.

Avant le début du service, seulement 13% des jeunes hommes consommaient des légumes tous les jours, et 8% des fruits tous les jours.

Dans le groupe intervention, des campagnes de promotion de l'hygiène alimentaire étaient mis en place au réfectoire, avec des posters. En parallèle, davantage de fruits prédécoupés étaient servis, du pain riche en fibres, un arrêt du service de beurre, et des boissons avec sucres ajoutés, une modification des céréales servies par des céréales à plus faible indice glycémique, ...

A 6 mois dans le groupe intervention était observée une majoration de la consommation des fibres/céréales, une diminution de la consommation des aliments gras et sucrés. Cependant, il n'y avait aucune modification sur la consommation des fruits et légumes.

On observe bien ici toute la difficulté de modifier les habitudes de consommation des personnes. A l'image de la Finlande, toutes les données enregistrées dans notre étude (consommation de sodas, alcool, sport, temps écran) sont inchangées sur la durée de l'étude malgré la promotion des bonnes pratiques.

## B. Aux USA

Une étude Américaine de 1994 posait déjà cette problématique (19). 10% des personnels de la Navy étaient considérés comme obèses ou en surpoids. Pour assister ces personnes, la Navy avait développé un programme d'assistance de traitement pour l'obésité.

Il est important de noter que les mesures de poids pour les décisions ne sont pas basées sur l'IMC, jugé peu précis, mais sur le pourcentage de masse grasse.

	<b>Acceptable</b>	<b>Surpoids</b>	<b>Obèse</b>
<b>Hommes</b>	=< 22%	23-25%	>= 25%
<b>Femmes</b>	=< 30%	31-35%	>= 36%

Tableau 14 : critères de sélection des marins américains

Si les marins sont en dehors des critères, ils ne sont pas éligibles à l'avancement, d'où la création d'un programme à 3 niveaux.

Dans le groupe 1 : suivi sur 6 mois, avec des entretiens en groupe d'éducation nutritionnelle et des groupes d'activité physique.

Dans le groupe 2 : dispensation de 80h de management du poids sur 2 à 6 semaines, conseils et éducation en centre de conseil et assistance de la Marine, puis suivi sur 6 mois.

Dans le groupe 3 : 6 semaines en hospitalisation avec des conseillers nutritionnels, et une supervision médicale en centre de réhabilitation.

624 personnes ont été incluses, 358 dans le groupe 1, 51 dans le groupe 2 et 215 dans le groupe 3. 4,6% des personnes ont été réformées et ont quitté l'armée pour cause d'obésité, 21,5% sont parties pour d'autres motifs.

A la fin de l'étude, 83,1% des personnes ont perdu du poids de façon significative, 6,0% sont restées stable, et 10,9% ont pris du poids. Parmi les personnes ayant perdu du poids, 66,7% ont maintenu cette perte à 1 an. Le pourcentage de succès a été le plus important dans le groupe 3 avec 94,2% des participants ayant perdu du poids, suivi par le groupe 2 avec 83,4% des participants, et le groupe 1 avec 71,2%.

Dans cette étude, le programme est davantage axé sur le traitement de l'obésité que sur la prévention comme dans notre étude. Cependant, il est intéressant de noter que le groupe 3, ayant bénéficié d'une prise en charge plus globale avec des conseils individuels, des groupes de parole, de l'éducation nutritionnelle, du management du stress et des groupes d'activité physique est celui ayant les meilleurs résultats.

Plus récemment en 2014, une étude a été lancée sur la faisabilité d'un programme innovant en matière de prévention de la prise de poids (7). En effet, aux USA, malgré les critères sélectifs d'entrée, de plus en plus de militaires sont en surpoids.

militaires	surpoids	obèses
femmes	34,40%	6,40%
hommes	54,20%	13,50%

Tableau 15 : description de la population, étude POMC

Ils ont donc évalué la possibilité de mettre en place un Programme de prévention de l'obésité au sein de la communauté militaire (POMC), concernant les 3 périodes les plus à risque de prise de poids : la grossesse et post partum, l'adolescence, et le début de carrière.

- Pour la grossesse : l'objectif était de suivre les femmes sur 18 mois, en parallèle des consultations de suivi de grossesse. Les femmes bénéficiaient de conseils sur les bénéfices d'une alimentation saine, d'une activité physique régulière, les coûts de l'obésité, les risques de la sédentarité, et des conseils spécifiques sur la promotion de l'allaitement. 7 sessions étaient organisées tout au long et à la suite de la grossesse orientées selon le stade de celle-ci.
- Pour les adolescents de 12 à 17 ans : un suivi sur 24 mois était organisé. Le suivi débutait par la remise d'un livret éducatif censé les suivre tout au long de l'étude au cours d'une session initiale d'1h30. Des sessions de 90 minutes étaient ensuite organisées après l'école en groupe, et un suivi individuel. Prise en compte individuelle des problèmes liés à l'alimentation, à leur vie en société parfois compliqué chez ces enfants de militaires amenés à déménager souvent.
- Pour les personnels en début de carrière : organisation d'un suivi sur 24 mois pour les militaires à risque, avec des prédispositions à une prise de poids importante. Le programme était organisé pour 6 semaines de sessions d'une heure en groupe de 6 à 10 personnes, avec un briefing initial, et l'utilisation de vidéos éducatives sur la nutrition, le management du poids, la nutrition du sport, et des exercices oraux et écrits.

L'organisation de ce programme montre des difficultés similaires à celles rencontrées dans notre étude :

- L'accès limité et difficile à une alimentation saine
- La difficulté de manger sainement avec un budget limité
- L'importance de la prise en charge du stress
- Stigmatisation des personnes en surcharge pondérale dans le milieu militaire

## VI. Conclusion

Le projet de l'étude a été très intéressant à monter et à suivre. Nous avons pu nous rendre compte des difficultés opérationnelles, et des difficultés à éduquer les personnels à propos de leur santé sur le plan sportif et nutritionnel.

Cette étude aura permis de mettre en avant de nombreux points positifs et négatifs sur la vie à bord, et l'équilibre nutritionnel. Malheureusement, du fait des nombreuses contraintes opérationnelles, nous n'avons pas pu conclure sur l'impact de notre action à bord.

Il serait intéressant, après avoir mis en avant toutes les difficultés de l'hygiène alimentaire de revoir certains points en amont pour poursuivre les efforts déjà réalisés. Le plan alimentaire des GECOLL est complet et formateur, mais peut-être serait-il intéressant de leur faire également des cours de diététiques en formation initiale, ou tout du moins, poursuivre voire systématiser les journées de formation à l'HIA, et étendre cette formation à tous les personnels de cuisine et vivres.

Un second point important, sera d'impliquer les marins dans l'activité physique. Peut-être serait-il intéressant que les CCPM et leur barème de notation aient un impact sur l'avancement, à l'image des marins américains ? Le sport a toujours été difficile à rendre obligatoire, mais un créneau dans la semaine imposé à chaque équipe serait une idée à développer. Pour l'instant ce créneau reste à disposition des chefs d'équipe, à voir avec les commandants de bord pour éventuellement imposer ce créneau dans les emplois du temps.

Au vue des études faites, et de la nôtre, il apparaît être plus simple d'organiser un suivi pour les personnels déjà en surpoids ou obèses, que d'organiser un système de prévention. Les personnels motivés par une perte de poids sont plus facilement impliqués. Une modification des habitudes de vie sans prise de conscience de l'importance de l'hygiène alimentaire et physique est très difficile à obtenir.

## Bibliographie

1. Verdot C, Torres M, Salanave B, Deschamps V. Corpulence des enfants et des adultes en France métropolitaine en 2015. Résultats de l'étude Esteban et évolution depuis 2006. mai 2017
2. Eschwege E, Charles M, Basdevant A, Moisan C, Bonnelyte G, Touboul C, et al. Enquête épidémiologique nationale sur le surpoids et l'obésité- Obépi. Inserm. 2012
3. Sanderson PW, Clemes SA, Biddle SJH. The Correlates and Treatment of Obesity in Military Populations: A Systematic Review. *Obes Facts*. 2011;4(3):229-37
4. Bridger R, Bennett A, Brasher K. Lifestyle, body mass index and self-reported health in the Royal Navy 2007-2011. Institute of Naval Medicine (INM); Report No.: 2011036.2011
5. Polosecki-Pipon A. obésité et surpoids dans les armées : état des lieux et perspectives de prise en charge. A Partir des données de l'étude EPIMIL. 2012
6. Fouilland X. Thèse de médecine générale : évolution de l'indice de masse corporelle des marins d'état durant leurs dix premières années de service : étude rétrospective de l'impact clinico-biologique et médico-militaire. Brest; 2013
7. Spieker EA, Sbrocco T, Theim KR, Maurer D, Johnson D, Bryant E, et al. Preventing Obesity in the Military Community (POMC): The Development of a Clinical Trials Research Network. *Int J Environ Res Public Health*. févr 2015;12(2):1174-95
8. Stratégie mondiale pour l'alimentation, l'exercice physique et la santé. Organisation Mondiale de la Santé; 2004. Report No.: 9244592223
9. Composition corporelle. In: Collège des enseignants de nutrition
10. Meusy C. Evolution pondérale des marins lors des missions embarquées prolongées et impact métabolique. Université de Bretagne Occidentale; 2011
11. Sanderson PW, Clemes SA, Biddle SJH. Prevalence and socio-demographic correlates of obesity in the British Army. *Ann Hum Biol*. 1 mai 2014;41(3):193-200
12. Mazokopakis EE, Papadakis JA, Papadomanolaki MG, Vrentzos GE, Ganotakis ES, Lionis CD. Overweight and obesity in Greek warship personnel Prevalence and correlations. *Eur J Public Health*. 1 déc 2004;14(4):395-7
13. Arrêté du 20 décembre 2012 relatif à la détermination du profil médical d'aptitude en cas de pathologie médicale et chirurgicale. juin 2013;Bulletin officiel des armées:2-7

14. Arrêté du 18 juillet 2014 fixant les conditions médicales et physiques d'aptitude exigées pour le maintien en service du personnel militaire de la marine nationale. 26 sept 2014;bulletin officiel des armées
15. Programme nation nutrition santé (PNNS). Ministère de l'emploi et de la solidarité, Ministère délégué à la santé; 2001
16. Ancellin R, Baelde D, Barthélémy L, Bellisle F, Berta F, Boute D, et al. La santé vient en mangeant, le guide alimentaire pour tous. Programme National Nutrition Santé. 2002
17. Batz C, Faucon F, Voynet D. Evaluation du programme national nutrition santé 2011-2015 (PNNS 3) et du plan obésité 2010-2013. Igas; 2016 juillet. Report No.: 2016-020R
18. Bingham CM, Lahti-Koski M, Puukka P, Kinnunen M, Jallinoja P, Absetz P. Effects of a healthy food supply intervention in a military setting: positive changes in cereal, fat and sugar containing foods. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2012;9(1):91
19. Trent LK, Stevens LT. Evaluation of the Navy's obesity treatment program. *Mil Med.* juill 1995;160(7):326-30

## Liste des abréviations

IMC = indice de masse corporelle  
MM = masse maigre  
MG = masse grasse  
VMP = visite médicale périodique  
PNNS = programme national nutrition santé  
HTA = hypertension artérielle  
SAS = syndrome d'apnée du sommeil  
TA = tension artérielle  
FC = fréquence cardiaque  
OMS = WHO = organisation mondiale de la santé  
AVC = accident vasculaire cérébral  
IDM = infarctus du myocarde  
US = United States  
UK = United Kingdom  
FAN = force d'action navale  
LTT = Latouche Tréville  
LMP = Lamotte Picqué  
FRCV = facteurs de risque cardio vasculaire  
CMA = centre médical des armées  
SSA = service de santé des armées  
HIA = hôpital d'instruction des armées

## Index des tableaux

Tableau 1 : prévalence de l'obésité selon EPIMIL

Tableau 2 : répartition de la population selon la frégate et le sexe

Tableau 3 : caractéristiques physiques de la population du LTT

Tableau 4 : profil biologique de la population du LTT

Tableau 5 : caractéristiques physiques de la population du LTT à 1 an

Tableau 6 : profil biologique de la population du LTT à 1 an

Tableau 7 : caractéristiques physiques de la population du LMP

Tableau 8 : profil biologique de la population du LMP

Tableau 9 : caractéristiques physiques de la population du LMP à 1 an

Tableau 10 : profil biologique de la population du LMP à 1 an

Tableau 11 : récapitulatif des caractéristiques de la population de l'étude

Tableau 12 : comparaison des données médicales entre J0 et 1 an

Tableau 13 : comparaison des différences des poids et IMC entre J0 et 1 an selon le groupe

Tableau 14 : critères de sélection des marins américains

Tableau 15 : description de la population, étude POMC

## Index des illustrations

Figure 1 : frégate anti sous-marine LTT

Figure 2 : graphique des stades de l'obésité selon l'IMC

Figure 3 : répartition des masses adipeuses

Figure 4 : adipomètre

Figure 5 : répartition de la population selon l'IMC, Obépi 2012

Figure 6 : graphique descriptif de la population initiale à bord des deux FASM

Figure 7 : graphique descriptif de la population à bord du LTT à J0 et à 1 an

Figure 8 : graphique descriptif de la population à bord du LMP à J0 et à 1 an

Figure 9 : carré officier du LTT

Figure 10 : vivres du LTT

Figure 11 : vivres du LTT 2

**Annexe 1**

**Questionnaire :**

Nom : \_\_\_\_\_

Prénom : \_\_\_\_\_

Date de naissance : \_\_\_\_\_

Age : \_\_\_\_\_

Fonction : \_\_\_\_\_

Grade : \_\_\_\_\_

**Sport**

Type d'activité	Loisir	compétition	Nb heures par jour	Nombre heures par semaines

Temps passé devant la télévision :

Par jour	Par semaine

**Habitudes :**

**Tabac**

	Cochez selon votre cas	Date arrêt :	Age ou année début :	Nombre cigarettes par jour
aucun				
sevré				
actif				

Prise de boissons sucrées : par jour \_\_\_\_\_ par semaine \_\_\_\_\_

Prise de boissons alcoolisées : par jour \_\_\_\_\_ par semaine \_\_\_\_\_

-----partie à remplir par le médecin-----

--

Date de la visite : \_\_\_\_\_

Taille : \_\_\_\_\_

Poids : \_\_\_\_\_ masse grasse \_\_\_\_\_ masse maigre \_\_\_\_\_

Imc : \_\_\_\_\_

TA \_\_\_\_\_

Périmètre abdominal \_\_\_\_\_ cm

Calcul nb paquet année tabac \_\_\_\_\_

### Bilan bio

GLYCEMIE	
LDLc	
HDLc	
TRIGLYCERIDES	
ASAT	
ALAT	
GGT	

## Annexe 2

### JOURNEE DE FORMATION COMPLEMENTAIRE POUR LES COMMIS ET CUISINIERS

Salle de réunion—HIA Clermont Tonnerre (2ème étage au dessus du bureau des entrées)

Dates : 23 janvier 2017 ; 19 juin 2017 et 2 octobre 2017 De 8h15 à 16 h

Inscription au poste 37298 ou par mail

[laetitia.davenel@intradef.gouv.fr](mailto:laetitia.davenel@intradef.gouv.fr)

[virginie.quiban@intradef.gouv.fr](mailto:virginie.quiban@intradef.gouv.fr)

**La journée sera animée par Virginie Quiban et Laëtitia Davenel,  
Diététiciennes à l'HIA Clermont-Tonnerre**

**8h15 à 8h30 : Accueil des participants**

**8 h30 à 10 h : « L'EQUILIBRE ALIMENTAIRE »**

**10h30 à 11h30 : «LES GRAISSES DANS L'ALIMENTATION »**

**11h30 à 12 h : «LES IDEES RECUES»**

**12h à 13h30 : «REPAS PRIS EN COMMUN»**

**13h30 à 14h30 : «LE GEMRCN» réglementation sur la composition des  
repas pris en collectivité**

**14h30 à 16h30 : « ATELIERS PRATIQUES» autour des menus apportés par  
les participants**

**(les participants doivent apporter 3 semaines de menus consécutifs pour  
effectuer les ateliers pratiques)**

***Une attestation de présence sera délivrée à l'issue de la journée***

## Annexe 3

### FICHES DE RECOMMANDATIONS

#### 5 fruits et légumes par jour

Au moins 5 fruits et légumes par jour, ça signifie au moins **5 « portions »** en tout de fruits et/ou de légumes ! L'idéal c'est de manger les 2 !!  
Mais...une portion correspond à quoi ? C'est l'équivalent de 80-100 grammes soit la taille d'un poing ou de 2 cuillères à soupe pleine !!



Pourquoi manger des fruits et des légumes ? Frais surgelés ou en conserve, ils apportent divers éléments importants pour protéger notre santé et rester en forme :

- des fibres pour le bon fonctionnement intestinal
- de l'eau contribuant à notre hydratation,
- des éléments nutritifs indispensables au fonctionnement de notre corps !

Grâce à tous ces apports, ils jouent un **rôle protecteur** vis à vis de nombreuses maladies, comme les cancers, le diabète et les maladies cardio-vasculaires ; et du fait de leur faible teneur en calories, ils permettent également **d'éviter la prise de poids** !!



Un des avantages des fruits et légumes c'est qu'ils peuvent être consommés crus, cuits ou préparés !

#### **Bon à savoir :**

- un verre de jus de fruits ou un bol de soupe ne compte que pour une seule portion !
- un yaourt aux fruits ne compte pas comme une portion de fruits !

#### Les féculents, un plaisir à chaque repas !

Les féculents, c'est à **chaque repas** et selon l'appétit !

Mais...que sont au juste les féculents ? Une grande « famille » composée principalement de 3 membres :

- Le pain et les autres aliments céréaliers (riz, semoule, pâtes, blé, boulgour, maïs)
- Les légumes secs et légumineuses (haricots blancs et rouges, lentilles, flageolets, fèves, pois chiches...)
- Les pommes de terre

Les bonnes raisons de consommer des féculents :

- Ils constituent le carburant par excellence de notre organisme. Ils « calent » bien et permettent de tenir jusqu'au repas suivant sans céder à la tentation de grignotage
- Ils sont savoureux et économiques
- Ils sont faciles à stocker et à utiliser



**Les féculents ne font pas grossir ! Mais certains accompagnements peuvent favoriser la prise de poids !!**

Attention : pains au lait, pains au chocolat, croissants, pains au raisins, et céréales sucrées du petit déjeuner ne comptent pas !! Ce sont des aliments riches en graisses et en sucres dont il convient de limiter la consommation !!

#### Limitez votre consommation de sucre tout en restant gourmand

Sous le nom de sucre, on retrouve :

- Le sucre visible : en morceaux, en poudres, gâteaux, ...
- Le sucre caché : desserts lactés, barres chocolatées, viennoiseries, glaces, sauces ...

Le sucre apporte des **calories** et **aucun élément favorable à la santé**. Il peut entraîner à long terme des maladies comme le diabète, et est aussi responsable de l'apparition de carie dentaires. Mais consommés de temps en temps et en quantité raisonnable, les produits sucrés sont compatibles avec une alimentation favorable à la santé.

Comment éviter de manger trop sucré ?

- Limiter sa consommation de boissons sucrées (soda, jus de fruits...) et préférer les versions light
- Garder les glaces pour des occasions ponctuelles
- Limiter en fin de repas la consommation de crèmes desserts, yaourts aromatisés
- Attention au grignotage !!

Apprécier les produits sucrés ne veut pas dire en consommer souvent et beaucoup : l'excès de produits sucrés est mauvais pour la santé ! Apprenez à regarder les étiquettes et à comparer les teneurs en sucre des produits



La disponibilité crée l'envie : évitez d'acheter et de stocker trop de produits sucrés.

Privilégiez les féculents lors de repas principaux, ils calent et limitent l'envie de grignoter entre les repas

### Bouger chaque jour, c'est bon pour la santé !

Au moins l'équivalent de 30 minutes de marche rapide par jour, mais il ne s'agit pas de devenir un athlète ! Plus que l'intensité, c'est la **régularité** de l'effort qui compte.

Réaliser une séance par semaine c'est bien, mais 30 minutes tous les jours c'est mieux ! Et vous n'êtes pas obligé de bouger 30 minutes d'affilé ! L'activité peut être faite en 2 fois 15 minutes ou 3 fois 10 minutes !

### Viande, poisson, œufs, 1 à 2 fois par jour c'est essentiel !

Les viandes, poissons et œufs sont vos principales sources de protéines, il est conseillé d'en **manger chaque jour**.

Viandes, poissons et œufs se consomment en quantité inférieure à celle de l'accompagnement. La portion journalière recommandée est d'environ **100-150 grammes**.



Le poisson mérite d'être inscrit au moins 2 fois par semaine au menu, surtout le poisson gras (saumon, sardine, maquereau). Limitez la consommation de nuggets et de poisson pané, riches en matières grasses.

Pensez aux conserves et surgelés qui possèdent les mêmes qualités nutritionnelles que les produits frais, ils sont souvent moins chers et facilitent la vie.



### De l'eau sans modération

L'eau est vitale : c'est la **seule boisson indispensable** au bon fonctionnement de l'organisme.

L'eau est la boisson qui étanche le mieux la soif sans apport de calories.

L'eau du robinet, la moins chère, est dès la petite enfance LA boisson quotidienne.

Pensez aux boissons chaudes comme les tisanes, le café ou le thé, mais attention au sucre ajouté ! Si vous trouvez l'eau un peu fade, vous pouvez y ajouter des rondelles de citron ou des feuilles de menthe, mais attention aux sirops sucrés !!

**Attention aux boissons alcoolisées**, à consommer en quantité limitée, dès le 1<sup>er</sup> verre l'alcool augmente le risque de cancers !



### 3 produits laitiers par jour

Les produits laitiers, source de calcium, sont importants à tout âge, pour maintenir sa masse osseuse. Ils se classent en 3 catégories : le lait, les fromages, et les yaourt/fromage blanc/lait fermentés.

Pour consommer 3 produits laitiers par jour, misez sur la variété ! alternez les différents produits : lait, yaourt, fromage blanc, fromages.

Attention les crèmes desserts ne sont pas des produits laitiers et contiennent beaucoup de sucre ou de gras.

### Le sel : limiter sa consommation !

**Attention au sel caché** : présent dans les fromages, les charcuteries, les condiments, les plats cuisinés, etc. Pour en limiter la consommation, comparez les étiquettes sur les emballages, choisissez les produits les moins salés et diminuez les quantités consommées.

Une consommation trop importante a des effets négatifs sur la santé, elle augmente la tension artérielle et le risque de maladies cardio-vasculaires !

**Réduisez la quantité de sel ajoutée dans les eaux de cuisson**, laissez la salière en cuisine, il n'est pas toujours nécessaire de l'apporter à table !

**Goutez** vos plats avant de les resaler !

Astuce pour donner du goût aux plats : remplacez le sel par des mélanges

**d'aromates variés** ou par des **herbes de Provence** ! Pensez aussi aux **épices** !

N'oubliez pas d'avoir à votre disposition de l'ail, de l'oignon ou de l'échalote selon vos goûts !

### Matières grasses : savoir les choisir et réduire sa consommation

Privilégier les matières grasses **d'origine végétale** (colza, olive, noix), apprendre à varier les sources de matières grasses et surtout à les utiliser.

Faire attention aux matières grasses dites « cachées », en connaissant les catégories d'aliments qui en contiennent et en comparant plus souvent les étiquettes de produits similaires : gâteaux apéritifs, mayonnaise, fromages...

Avoir la main légère sur les matières grasses que l'on ajoute.

Sucre et matière grasse vont souvent ensemble dans les aliments sucrés du commerce (glaces, crèmes desserts, barres chocolatées, viennoiseries...)





## SERMENT D'HIPPOCRATE

Au moment d'être admise à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.

Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçue à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort de mes patients délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonorée et méprisée si j'y manque.