



**HAL**  
open science

# Efficacité de trois stratégies de prévention du surpoids et de l'obésité à l'adolescence. Un essai avec randomisation en grappes

Émilie Bonsergent

► **To cite this version:**

Émilie Bonsergent. Efficacité de trois stratégies de prévention du surpoids et de l'obésité à l'adolescence. Un essai avec randomisation en grappes. Médecine humaine et pathologie. Université de Lorraine, 2012. Français. NNT : 2012LORR0080 . tel-01749239

**HAL Id: tel-01749239**

**<https://hal.univ-lorraine.fr/tel-01749239v1>**

Submitted on 29 Mar 2018

**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.



## AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : [ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr](mailto:ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr)

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

[http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg\\_droi.php](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

ECOLE DOCTORALE BioSE (Biologie-Santé-Environnement)

Thèse

Présentée et soutenue publiquement pour l'obtention du titre de

DOCTEUR DE L'UNIVERSITE DE LORRAINE

Mention : « Sciences de la Vie et de la Santé »

Par **Emilie Bonsergent**

**Efficacité de trois stratégies de prévention du surpoids et de l'obésité à  
l'adolescence**

***Un essai avec randomisation en grappes***

**Le 22 août 2012**

**Rapporteurs :**

<b>Madame Pascale Barberger-Gateau,</b>	MCU-PH, INSERM U897, Université Victor Segalen Bordeaux 2, Bordeaux
<b>Madame Chantal Simon,</b>	PU-PH, Unité 1060 INSERM CarMen, INRA U1235 Université Claude Bernard Lyon 1, Lyon

**Examineurs :**

<b>Madame Katia Castetbon,</b>	Docteur, USEN, InVS, Université Paris 13, Bobigny
<b>Monsieur Bernard Kabuth,</b>	PU-PH, Université de Lorraine, Nancy
<b>Monsieur Olivier Ziegler,</b>	PU-PH, Université de Lorraine, Nancy
<b>Monsieur Serge Briançon,</b>	PU-PH, EA 4360 APEMAC, Ecole de Santé Publique, Université de Lorraine, Nancy

***Directeur de thèse***

**Membres invités:**

<b>Monsieur François Alla,</b>	PU-PH, EA 4360 APEMAC, Ecole de Santé Publique, Université de Lorraine, Nancy
<b>Monsieur Serge Herberg,</b>	PU-PH, INSERM U557, INRA U1125, CNAM, Centre de Recherche en Nutrition Humaine d'Ile-de-France, Université Paris13, Bobigny



## REMERCIEMENTS

---



Après plus de trois années, le moment tant attendu est arrivé. Je remercie chaleureusement toutes les personnes qui ont rendu cela possible et adresse plus particulièrement mes remerciements :

**Au Professeur Serge Briançon**, mon directeur de thèse

Il y a déjà plus de 3 ans, vous m'avez proposé de me lancer dans cet ambitieux projet et m'avez accueillie au sein de votre équipe. J'ai pu y découvrir tous les aspects de la recherche et de l'enseignement ainsi que le périple parisien et son métro. Je vous remercie de m'avoir fait confiance tout au long de ces années et de me faire à nouveau confiance pour un nouveau projet d'aussi grande envergure que PRALIMAP.

**Aux membres du jury de thèse**, pour avoir accepté de nous faire part de votre riche expérience en participant à ce jury de thèse et pour avoir consacré du temps à la lecture de ce travail.

**Aux rapporteurs**, pour m'avoir fait le grand honneur d'accepter de juger mon travail de thèse.

**Au professeur Francis Guillemin**, pour m'avoir accueillie au sein de votre Laboratoire.

A tous les protagonistes de l'essai PRALIMAP :

**Les parents et adolescents** qui ont accepté de participer à cette étude,

**Les professionnels des 24 lycées** sans qui rien de tout cela n'aurait été possible,

**Les intervenants PRALIMAP** qui ont largement contribué à la réussite de cette étude : Aline Osbéry, Bénédicte Lalleron, Thierry Michel, Céline Maire, Palmira Laurent et tous les autres intervenants des CRES/CODES qui ont beaucoup œuvré dans cette étude,

**Les professionnels du rectorat de l'académie Nancy-Metz** qui ont beaucoup aidé tout au long de ce long programme,

**Les professionnels des réseaux de prise en charge**, pour leur implication et leur dévouement dans la prise en charge des adolescents en surpoids ou obèses,

**Le groupe PRALIMAP** qui m'a accueillie chaleureusement et m'a permis de prendre part aux différentes étapes de cette étude : Edith Lecomte, Cécile Gailliard, Evelyne Aptel, Rozenn De Lavenne, Lucette Barthélémy,

**Le groupe de travail pour l'évaluation du processus** qui m'a permis d'apprécier un autre aspect de la recherche qu'est l'évaluation : Karine Legrand, Fabienne Empereur, Jean-François Collin, Nathalie Thilly et Clotilde Latache,

**Aux experts** qui ont accepté de participer à cette folle journée d'expertise et nous ont permis de mieux apprécier la quantité et la qualité des interventions,

**Au personnel de l'école de santé publique** qui a énormément contribué à la réussite de cette étude,  
**A Sabrina Tessier, Catherine Cruaux et Christelle Dujon** qui ont fait un travail considérable et des plus méticuleux pour assurer la qualité de cette étude.

**A Serge Herberg et son équipe**, qui m'ont beaucoup aidée dans l'interprétation et la compréhension des résultats de l'essai PRALIMAP.

**A Nathalie Thilly**, qui m'a aidée et soutenue dans la dernière ligne droite. J'ai énormément appris à tes côtés et espère en apprendre encore.

**A mes relecteurs anglais**, en particulier Thierry Fortin, qui m'ont été d'un grand secours à de nombreuses occasions.

#### **A mes tuteurs de 2ème année de Master**

Professeur Christine Binquet, Docteur Catherine Lejeune et Professeur Pierre-Emmanuel Falcoz, vous m'avez donné la chance de faire mes premiers pas dans la recherche en santé publique et tout cela dans une entente plus que cordiale. Vous avez su m'écouter, me guider et m'épauler dans ce périple et je vous en suis vraiment très reconnaissante.

**Au personnel du service d'Epidémiologie et d'Evaluation Cliniques**, pour leur accueil et leur sympathie.

**A mes amis et collègues, grâce à qui j'ai passé de bons moments** pendant ces 3 années, même voir plus pour certains : Emilie Lemaire, Etienne Rozé, Nelly Agrinier, Laeticia Minary, Thomas Remen, Stéphanie et Nicolas Bonnet, Christine Rotonda, Kossar Hosseini, Lidiana Munerol, Haritina El Adssi ainsi que mes collègues de M2 et l'équipe JE2537.

#### **A Elodie Speyer**, ma plus fidèle collègue de bureau

Tu as su m'épauler tout au long de ce long voyage avec toujours le cœur sur la main et un grand sourire aux lèvres. Ta bonne humeur quasi permanente m'a permis de surmonter bien des difficultés. Je n'oublierai jamais tous nos bons moments.

#### **A Justine Gasnier**, mon amie de longue date

Je te remercie chaleureusement pour ta patience, ton écoute et ton amitié sans faille depuis maintenant plus de 15 ans déjà. Tu as souvent, sans le savoir, été ma bouée de sauvetage dans les

moments difficiles, voire même très difficiles, et je ne te remercierai jamais assez pour ça. Je n'oublierai jamais les bons moments que j'ai passés et que je passerai avec toi.

**A la famille Gasnier,**

Je vous ai toujours considéré comme ma deuxième famille, vous avez été un réel soutien dans les bons comme dans les mauvais moments, vous m'avez permis de m'épanouir dans ma passion de jeunesse et m'avez toujours accueillie à bras ouverts. Je vous remercie infiniment.

**A ma famille,**

Vous m'avez permis de grandir et m'avez aidée à surmonter des épreuves plus que difficiles. Je n'en serai certainement pas là aujourd'hui sans vous. Aucun mot ne pourra suffire à exprimer toute ma gratitude et tout l'amour que je vous porte.

**A toi,** grâce à qui, j'ai trouvé chaque jour le courage de continuer pour aboutir à ce moment tant attendu. J'ai pu retrouver un second souffle et m'épanouir comme jamais, tu as su me rendre heureuse, mon avenir ne peut être que plus beau à tes côtés.

**A vous que la vie n'a pas épargné** et qui me manquez terriblement.



# SOMMAIRE

TABLE DES TABLEAUX.....	3
TABLE DES FIGURES.....	5
PUBLICATIONS.....	7
COMMUNICATIONS.....	8
ABREVIATIONS.....	12
INTRODUCTION.....	14
PARTIE 1 Le surpoids et l'obésité a l'adolescence.....	16
Chapitre 1 Le surpoids et l'obésité à l'adolescence : un enjeu majeur de santé publique.....	18
1.1.1 Définition du surpoids et de l'obésité chez les adolescents.....	18
1.1.2 Prévalence du surpoids et de l'obésité chez les adolescents.....	26
1.1.3 Déterminants du surpoids et de l'obésité chez les adolescents.....	28
1.1.3.1 Déterminants génétiques.....	30
1.1.3.2 Déterminants physiologiques.....	31
1.1.3.3 Déterminants environnementaux.....	31
1.1.3.4 Déterminants nutritionnels (alimentation et activité physique).....	32
1.1.3.5 Orientation des interventions.....	33
1.1.4 Conséquences du surpoids et de l'obésité chez les adolescents.....	36
Chapitre 2 Les actions de prévention du surpoids et de l'obésité à l'adolescence.....	38
1.2.1 De la prise de conscience des politiques publiques... ..	38
1.2.2 ... Aux actions de terrain auprès des adolescents.....	41
1.2.3 ...A la recherche en promotion de la santé et en santé publique.....	43
PARTIE 2 L'essai PRALIMAP.....	52
Chapitre 1 Le protocole de l'essai.....	54
2.1.1 Objectifs de la recherche.....	54
2.1.1.1 Objectif principal.....	54
2.1.1.2 Objectif secondaire.....	54
2.1.2 Population.....	55
2.1.3 Les stratégies.....	57
2.1.3.1 Stratégie Education.....	58
2.1.3.2 Stratégie Environnement.....	60
2.1.3.3 Stratégie Dépistage.....	61
2.1.3.4 Modalité d'affectation des trois stratégies.....	63
2.1.4 Recueil de données.....	65
2.1.4.1 Mesures de résultats.....	65
2.1.4.2 Mesures d'évaluation de processus.....	69
2.1.5 Statistiques.....	71
2.1.5.1 Nombre de sujets nécessaire.....	71
2.1.5.2 Analyse en intention de traiter.....	72
2.1.5.3 Evaluation du processus.....	77
2.1.6 Aspect éthique et règlementaire.....	83
Chapitre 2 Les résultats de l'essai.....	86
2.2.1 Description de l'échantillon initial.....	86
2.2.1.1 Taux de participation.....	86
2.2.1.2 Données d'inclusion.....	89
2.2.1.3 Ressemblance intra-grappe.....	89
2.2.1.4 Implication pour les analyses.....	93
2.2.2 Flux de la participation tout au long de PRALIMAP.....	94

2.2.3	Analyse en intention de traiter .....	97
2.2.3.1	Efficacité des stratégies sur les critères de jugement principaux .....	97
2.2.3.2	Efficacité des stratégies sur les critères de jugement secondaires .....	101
2.2.4	Evaluation de processus .....	107
PARTIE 3	Etudes ancillaires .....	112
3.1.1	Troubles anxieux ou dépressifs et corpulence .....	115
3.1.1.1	Objectif .....	115
3.1.1.2	Méthode .....	115
3.1.1.3	Résultats principaux .....	115
3.1.1.4	Discussion .....	115
3.1.2	Indice de masse corporelle et qualité de vie liée à la santé .....	116
3.1.2.1	Objectif .....	116
3.1.2.2	Méthode .....	116
3.1.2.3	Résultats principaux .....	116
3.1.2.4	Discussion .....	117
PARTIE 4	Discussion .....	118
4.1.1	Synthèse des résultats .....	120
4.1.2	Forces et limites .....	121
4.1.3	Effets des stratégies sur les critères de jugement .....	124
PERSPECTIVES	.....	128
CONCLUSION	.....	134
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	.....	136

## TABLE DES TABLEAUX

---

Tableau 1 : Méthodes de mesure directe de la composition corporelle [19].....	22
Tableau 2 : Méthodes de mesure indirecte de la composition corporelle [19].....	24
Tableau 3 : Evolution de la prévalence du surpoids et de l'obésité chez les enfants et les adolescents selon les références IOTF .....	27
Tableau 4 : Facteurs impliqués dans le développement du surpoids et de l'obésité pouvant être génétiquement modulés [18].....	30
Tableau 5 : Répartition des temps de travail dans la stratégie Education.....	59
Tableau 6 : Exemple de Groupes Homogènes d'Intervention (GHI) dans un programme de promotion de la santé .....	79
Tableau 7 : Participation au premier recueil de données (T0) de PRALIMAP en fonction des caractéristiques sociodémographiques .....	87
Tableau 8 : Participation au premier recueil de données (T0) de PRALIMAP en fonction des caractéristiques sociodémographiques prenant en compte l'effet du cluster .....	88
Tableau 9 : Coefficients de corrélation Intra-classe (CCI) calculés sans tenir compte des critères de stratification (département et type de lycée) .....	91
Tableau 10 : Coefficients de corrélation Intra-classe (CCI) calculés en tenant compte des critères de stratification (département et type de lycée) .....	92
Tableau 11 : Évolution des critères de jugement principaux en fonction des stratégies et différence d'évolution entre les lycées « Stratégie » et les lycées « pas Stratégie » .....	99
Tableau 12 : Analyse de sensibilité .....	100
Tableau 13 : Evolution sur deux ans des critères de jugement secondaires dans PRALIMAP .....	103
Tableau 14 : Evolution des critères de jugement secondaires et différence d'évolution entre les lycées Stratégie et les lycées non-Stratégie .....	104



## TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Courbes de centiles de l'indice de masse corporelle (poids/taille <sup>2</sup> ) des références françaises et seuils internationaux du surpoids et de l'obésité (International Obesity TaskForce).....	20
Figure 2 : Evolution de la prévalence du surpoids et de l'obésité entre 1970 et 2000.....	26
Figure 3 : Distribution des garçons et des filles de 3 à 17 ans selon la corpulence (IMC, références IOTF) et selon l'âge, étude ENNS 2006 [34].....	28
Figure 4 : Toile causale de l'obésité chez les enfants et les adolescents.....	29
Figure 5 : Facteurs influençant le bilan énergétique et la prise de poids (régulation énergétique).....	32
Figure 6 : Facteurs influençant les choix nutritionnels.....	35
Figure 7 : Les différents types d'analyse possibles pour un essai randomisé.....	46
Figure 8 : Phases séquentielles du développement de l'évaluation des interventions complexes.....	49
Figure 9 : Localisation des 24 lycées publics lorrains sélectionnés pour PRALIMAP.....	56
Figure 10 : Calendrier de PRALIMAP.....	57
Figure 11 : Attribution des stratégies aux 24 lycées lorrains sélectionnés.....	64
Figure 12 : Répartition des 24 lycées lorrains sélectionnés dans PRALIMAP.....	64
Figure 13 : Recueil de données pour les mesures de résultats de PRALIMAP.....	66
Figure 14 : Recueil de données pour les mesures d'évaluation de processus.....	70
Figure 15 : Les niveaux d'évaluation dans un programme de promotion de la santé.....	78
Figure 16 : Flux de participation tout au long de l'essai PRALIMAP.....	95
Figure 17 : Doses estimées pour les activités d'éducation nutritionnelle la 1 <sup>ère</sup> année (a) et la 2 <sup>ème</sup> année d'intervention (b).....	109
Figure 18 : Doses estimées pour les activités d'environnement nutritionnel la 1 <sup>ère</sup> année (a) et la 2 <sup>ème</sup> année d'intervention (b).....	110
Figure 19 : Doses estimées pour les activités de dépistage et de prise en charge du surpoids et de l'obésité la 1 <sup>ère</sup> année (a) et la 2 <sup>ème</sup> année d'intervention (b).....	111



## PUBLICATIONS

---

### Publiées

Briançon S, **Bonsergent E**, Agrinier N, Tessier S, Legrand K, Lecomte E, Aptel E, Hercberg S, Collin JF, PRALIMAP Trial Group. PRALIMAP:study protocol for a high school-based, factorial cluster randomised interventional trial of three overweight and obesity prevention strategies. *Trials*. 2010;11(1):119.

Legrand K, **Bonsergent E**, Lata arche C, Empereur F, Collin JF, Thilly N, Briançon S. Intervention dose estimation in health promotion programmes: a framework and a tool. Application to the PRALIMAP trial. *BMC Medical Research Methodology*.2012 (*accepté pour publication le 28 juillet 2012*), 12:146.

### Sous-presse

**Bonsergent E**, Thilly N, Legrand K, Agrinier N, Tessier S, Lecomte E, Aptel E, Collin JF, Briançon S. Process evaluation of a school-based overweight and obesity screening strategy in adolescents. *Global Health Promotion*, in press.

**Bonsergent E**, Agrinier N, Thilly N, Tessier S, Legrand K, Lecomte E, Aptel E, Hercberg S, Collin JF, Briançon S. Effectiveness of three strategies to prevent overweight and obesity among adolescents in high school setting. The PRALIMAP cluster randomized controlled trial. *The American Journal of Preventive Medicine*, in press (*accepté pour publication le 7 septembre 2012*).

**Bonsergent E**, Benie-Bi J, Baumann C, Agrinier N, Tessier S, Thilly N, Briançon S. Effect of gender in the association between weight status and health-related quality of life in adolescents. *Soumis à BMC Public Health*, in press (*accepté pour publication le 28 septembre 2012*).

## COMMUNICATIONS

---

### Communications avec publication

Briançon S, **Bonsergent E**, Agrinier N, Tessier S, Legrand K, Lecomte E, Aptel A, Hercberg S, Collin JF, PRALIMAP trial group. Effectiveness of three overweight and obesity prevention strategies in high school adolescents. The PRALIMAP controlled cluster randomised trial. 18<sup>th</sup> European Congress on Obesity, 25-28 mai 2011, Istanbul, Turquie. Obesity reviews. 2011; 12(S1):65-66.

**Bonsergent E**, Briançon S, Agrinier N, Tessier S, Legrand K, Lecomte E, Aptel E, Hercberg S, Collin JF, Groupe PRALIMAP. Effectiveness of three overweight and obesity prevention strategies in high school adolescent. The PRALIMAP trial. 2<sup>nd</sup> National Obesity Summit, 28 avril - 1er mai 2011, Montréal, Québec. Canadian Journal of Diabetes. 2011; 35(2):163.

Briançon S, **Bonsergent E**, Agrinier N, Tessier S, Legrand K, Lecomte E, Aptel A, Hercberg S, Collin JF, PRALIMAP trial group. Improving nutritional behaviours and knowledge in high school adolescents. The PRALIMAP overweight and obesity prevention trial. 2<sup>nd</sup> National Obesity Summit, 28 avril - 1er mai 2011, Montréal, Québec. Canadian Journal of Diabetes. 2011; 35(2):180.

**Bonsergent E**, Briançon S, Agrinier N, Tessier S, Legrand K, Lecomte E, Aptel E, Hercberg S, Collin JF, Groupe PRALIMAP. Efficacité de 3 stratégies de prévention du surpoids et de l'obésité à l'adolescence en milieu scolaire en Lorraine. Vème conférence d'Epidémiologie Clinique (EPICLIN 2011), 5 - 6 mai 2011, Marseille, France. Revue d'Epidémiologie et de Santé publique. 2011; 59(S):S14.

Legrand K, Lata arche C, **Bonsergent E**, Empereur F, Collin JF, Thilly N, Briançon S. Détermination d'une dose d'intervention reçue dans les essais non médicamenteux. Vème conférence d'Epidémiologie Clinique (EPICLIN 2011), 5 - 6 mai 2011, Marseille, France. Revue d'Epidémiologie et de Santé publique. 2011; 59(S):S13.

**Bonsergent E**, Agrinier N, Benie-Bi JV, Tessier S, Briançon S. HRQL evolution in overweight adolescents improving their BMI.,27-30 October 2010.London, United Kingdom.Quality of Life Research. 2010;19(S1):30-40.

Benie-Bi JV, **Bonsergent E**, Tessier S, Briançon S. Health Related Quality of Life and Sociodemographic characteristics in High School students.,27-30 October 2010.London, United Kingdom.Quality of Life Research. 2010;19(S1):-71.

Benie-Bi JV, **Bonsergent E**, Tessier S, Agrinier N, Baumann C, Briançon S. Health-Related Quality of Life and Weight status in adolescents. 28-31 octobre 2009.Nouvelle Orléans, USA.Quality of Life Research. 2009;-A-35.

## Communications avec acte

**Bonsergent E**, Briançon S, Agrinier N, Tessier S, Legrand K, Lecomte E, Aptel E, Hercberg S, Collin JF, Groupe PRALIMAP. Efficacité de trois stratégies de prévention du surpoids et de l'obésité à l'adolescence en milieu scolaire, l'essai PRALIMAP. Livre des résumés en ligne : [http://www.sfsp.fr/manifestations/manifestations/popup\\_sessions\\_poster.php?cparam=29;P1](http://www.sfsp.fr/manifestations/manifestations/popup_sessions_poster.php?cparam=29;P1) - (Communication affichée). Congrès Pluri-thématique de la Société Française de Santé Publique. Lille, France. 2 - 4 novembre 2011.

**Bonsergent E**, Briançon S, Agrinier N, Tessier S, Legrand K, Lecomte E, Aptel E, Hercberg S, Collin JF, Groupe PRALIMAP. Amélioration des connaissances et comportements nutritionnels à l'adolescence en milieu scolaire ; L'essai de prévention du surpoids et de l'obésité PRALIMAP. Livre des résumés en ligne : [http://www.sfsp.fr/manifestations/manifestations/popup\\_sessions\\_poster.php?cparam=29;P1](http://www.sfsp.fr/manifestations/manifestations/popup_sessions_poster.php?cparam=29;P1) - (Communication affichée). Congrès Pluri-thématique de la Société Française de Santé Publique. Lille, France. 2 - 4 novembre 2011.

Legrand K, Latarche C, **Bonsergent E**, Empereur F, Collin JF, Thilly N, Briançon S. Détermination des doses d'intervention délivrées dans un programme de santé publique : application au programme PRALIMAP. Livre des résumés en ligne : [http://www.sfsp.fr/manifestations/manifestations/popup\\_sessions.php?cparam=29;S19](http://www.sfsp.fr/manifestations/manifestations/popup_sessions.php?cparam=29;S19) - (Communication orale). Congrès Pluri-thématique de la Société Française de Santé Publique. Lille, France. 2 - 4 novembre 2011.

**Bonsergent E**, Briançon S, Agrinier N, Tessier S, Legrand K, Lecomte E, Aptel E, Hercberg S, Collin JF, Groupe PRALIMAP. Efficacité de 3 stratégies de prévention du surpoids et de l'obésité à l'adolescence en milieu scolaire. Livre des résumés, 2011. p.6 - 7 (Communication orale). Séminaire de clôture de l'AAP "Prévention - Promotion de la santé - Education pour la santé". Paris, France.

**Bonsergent E**, Agrinier N, Briançon S. Prévalence du surpoids et de l'obésité chez les adolescents de 14-18 ans et caractéristiques sociodémographiques. Livre des résumés, 2009. p.- (Communication affichée). Journée Claude Huriet de la Recherche Médicale du CHU de Nancy et de la Faculté de Médecine. Nancy, France. 14 décembre 2009.

**Bonsergent E**, Tessier S, Agrinier N, Lecomte E, Aptel E, De Lavenne R, Barthélémy L, Briançon S. PRALIMAP : évaluation de l'efficacité de trois stratégies de prévention du surpoids et de l'obésité à l'adolescence ; design et données d'inclusion d'un essai randomisé en grappe. Livre des résumés, 2009. p.- (Communication affichée). Congrès Pluri-thématique de la Société Française de Santé Publique. Nantes, France. 1er - 3 octobre 2009.

Agrinier N, **Bonsergent E**, Tessier S, Lecomte E, Aptel E, De Lavenne R, Barthélémy L, Hercberg S, Briançon S. PRALIMAP : Evaluation et amélioration de la qualité de la stratégie. Dépistage. Livre des résumés, 2009. p.- (Communication orale). Congrès pluri-thématique de la Société Française de Santé Publique. Nantes, France. 1-3 octobre 2009.

Legrand K, Latarche C, **Bonsergent E**, Collin JF, Empereur F, Osbery A, Tessier S, Thilly N, Briançon S. Construction d'un instrument de mesure de la dose d'intervention délivrée dans un programme de santé publique : programme PRALIMAP. Livre des résumés, 2009. (Communication orale). La nouvelle Gouvernance en Santé, Congrès pluri-thématique de la Société Française de Santé Publique. Nantes, France. 1er-3 octobre 2009.

Collin JF, **Bonsergent E**, Tessier S, Briançon S. PRALIMAP : évaluation de l'efficacité de trois stratégies de prévention du surpoids et de l'obésité à l'adolescence. Livre des résumés, 2009. p.7 - 8 (Communication orale). Séminaire mi-parcours "Prévention - Promotion de la Santé - Education pour la Santé" de l'Institut de Recherche en Santé Publique (IRES) et de l'Institut National de Prévention et d'Education pour la Santé (INPES). Paris, France. 24 mars 2009.

**Bonsergent E**, Tessier S, Lecomte E, Aptel E, De Lavenne R, Barthélémy L, Hercberg S, Briançon S. PRALIMAP : évaluation de l'efficacité de trois stratégies de prévention du surpoids et de l'obésité à l'adolescence; un essai randomisé en grappe. Livre des résumés, 2008. p.12 - (Communication affichée). Journée Claude Huriet de la Recherche Médicale. Nancy, France. 19 Décembre 2008.

### **Communications sans publication**

**Bonsergent E**, Bathélémy L, Aptel E. Présentation d'une recherche en santé publique : PRALIMAP. Discussion autour de la qualité de la recherche à l'interface entre chercheurs et professionnels. Université d'été francophone en santé publique. Besançon, France. 28 juin 2011 (Conférence invitée).

Briançon S et **Bonsergent E**. Efficacité de trois stratégies de réduction du surpoids et de l'obésité à l'adolescence en milieu scolaire, PRALIMAP : un programme de santé publique et un essai randomisé en grappe. Restitution des résultats de l'étude-action PRALIMAP. Metz, France. 01 juin 2011. (Conférence invitée).

Briançon S et **Bonsergent E**. Interventions prometteuses et actions intersectorielles aux niveaux régional et local : Efficacité de trois stratégies de réduction du surpoids et de l'obésité à l'adolescence en milieu scolaire, PRALIMAP, un essai randomisé en cluster. INPES, Journée de la prévention (atelier franco-québécois). Paris, France. 20 mai 2011. (Conférence invitée).

**Bonsergent E**, Briançon S, Agrinier N, Tessier S, Legrand K, Lecomte E, Aptel E, Hercberg S, Collin JF, and PRALIMAP Trial Group. Effectiveness of three overweight and obesity prevention strategies in high school adolescents. The PRALIMAP trial. Journée scientifique de l'Ecole Doctorale BIOSE (BIologie Santé Environnement). Vandoeuvre Les Nancy, France. 26 janvier 2011. (Prix du meilleur poster).

**Bonsergent E**. PRALIMAP "PRomotion de l'ALIMENTation et de l'Activité Physique". Nutrition et cancers - Journée de présentation et d'échanges autour des projets financés par l'INCa. Boulogne-Billancourt, Paris, 28 juin 2010. (Communication orale).

Agrinier N, **Bonsergent E**, Spitz E, Muller L, Tessier S, Briançon S. L'association entre les troubles anxieux ou dépressifs et la corpulence est modifiée par le sexe et la présence de troubles du comportement alimentaire. 4ème Conférence Francophone d'Epidémiologie Clinique - Congrès thématique de l'ADELFI - 17ème Journées des Statisticiens des Centres de Lutte contre le Cancer. Paris, France, 26-28 mai 2010. (Communication orale).

Tessier S, Agrinier N, **Bonsergent E**, Lecomte E, Aptel E, De Lavenne R, Barthélémy L, Hercberg S, Briançon S. PRALIMAP-PRomotion de l'ALIMENTation et de l'Activité Physique Objectif et design d'un essai d'intervention. Journée de la Recherche Université Paris 13 - UFR SMBH - Bobigny. Bobigny, France, 28 Mai 2009. (Communication affichée).

## **Rapport**

Briançon S, Collin JF, **Bonsergent E**, Lecomte E, Gailliard C, Aptel E, De Lavenne R, and Legrand K. Efficacité de 3 stratégies de prévention du surpoids et de l'obésité à l'adolescence. Pralimap : Livret 1. Rapport scientifique final. Vandœuvre-lès-Nancy: Ecole de Santé, Nancy Université; 2011.

## **Newsletter**

**Bonsergent E**, Briançon S, avec la collaboration du comité de coordination PRALIMAP. Evolution de la santé nutritionnelle des adolescents en Lorraine. Lettre n°1 "Santé Publique à Nancy". 2010 Dec; 8p.

## ABREVIATIONS

---

AFSSA : Agence française de sécurité sanitaire des aliments

AP : Activité Physique

BMB: Boire-Manger-Bouger

CCI: Coefficient de Corrélation Intra-classe

CESC : Comité d'Education à la Santé et à la Citoyenneté

CNAM: Conservatoire National des Arts et Métiers

DEXA : Dual-Energy X-ray Absorptiometry

EAT-40 : Eating Attitude Test-40 Items

ENNS: Etude Nationale Nutrition Santé

FV: Facteur de Variation

GHI: Grappe Homogène d'Intervention

HAD: Hospital Anxiety and Depression

HAS: Haute Autorité de Santé

ICMJE : International Committee of Medical Journal Editors

IMC : Indice de Masse Corporelle ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )

INPES : Institut National de Prévention et d'Education à la Santé

INSERM: Institut National de la Santé Et de la Recherche Médicale

IOTF : International Obesity TaskForce

IPAQ : International Physical Activity Questionnaire

IREPS : Instance Régional d'Education Pour la Santé

IRM : Imagerie à Résonance Magnétique

ITT: Intention de traiter

OMS: Organisation Mondiale de la Santé

PA : Périmètre abdominal

PCS : Profession et catégorie socioprofessionnelle

PNA : Programme National pour l'Alimentation

PNNS : Plan National Nutrition Santé

PP : Per-Protocole

PRALIMAP : PRomotion de l'ALIMentation et de l'Activité Physique

PRALIMAP-INÉS : PRomotion de l'ALIMentation et de l'Activité Physique – INÉgalités Sociales

QVLS: Qualité de Vie Liée à la Santé

TPE : Travaux Personnels Encadrés

TR : Traitement Reçu

URCAM : Union Régionale des Caisses d'Assurance Maladie

## INTRODUCTION

---

Le surpoids et l'obésité sont de plus en plus fréquents dans les pays occidentaux. La mise en évidence d'une augmentation particulièrement importante de la prévalence du surpoids et de l'obésité chez l'enfant et l'adolescent [1-4] a mobilisé les autorités de santé et l'ensemble des acteurs -y compris économiques-, conduisant à une réflexion approfondie sur les stratégies de prévention et de prise en charge. Dans le Programme National Nutrition Santé (PNNS), un des objectifs nutritionnels prioritaires vise à réduire de 20 % la prévalence du surpoids et de l'obésité (IMC > 25 kg/m<sup>2</sup>) chez les adultes et à interrompre l'augmentation de la prévalence du surpoids et de l'obésité chez les enfants et les adolescents. Chez le jeune de 14-15 ans, la prévalence du surpoids est passée de 8,3 % en 1990-1994 à 10,4 % en 1999-2000 et la prévalence de l'obésité est passée de 2,4 à 3,9 % selon les définitions IOTF [5]. L'adolescence, période de transition et de différenciation sexuelle, présente plusieurs caractéristiques qui justifient un intérêt particulier en ce qui concerne l'obésité, aussi bien au niveau de la prévention que du dépistage et de la prise en charge. En effet, une obésité installée à l'adolescence a une forte probabilité de persister à l'âge adulte [6]. Le risque pour un adolescent obèse de le rester est estimé à 78 % chez les hommes et 63 % chez les femmes [7]. Or, outre les conséquences sur la morbidité et la mortalité, spécialement dans le champ des maladies cardiovasculaires pour lesquelles c'est un facteur majeur de risque agissant indépendamment et en interaction avec les autres facteurs de risque comme l'hypertension artérielle, la dyslipidémie et le diabète, l'obésité a des répercussions sociales et économiques importantes. Le coût des dépenses de santé liées à l'obésité est estimé de 0,9 milliard d'euros à 1,9 milliard d'euros [8,9]. Ces coûts représenteraient environ 1 % à 2 % des dépenses de santé en France.

Les actions de santé publique et la prise en charge des adolescents requièrent une prise en compte des spécificités de cette période de la vie. Peu d'actions de prévention (intégrant une évaluation) concernant les adolescents ont été développées en France [10,11]. Leurs caractéristiques communes sont d'être développées dans les collèges (en classe de 5<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> respectivement). Il existe peu d'études spécifiques portant sur les adolescents en lycée. Or le lycée est un cadre dans lequel il est possible de mener, comme à l'école et au collège, des actions spécifiques dans le champ de la nutrition (alimentation et activité physique), en jouant à la fois sur l'information, la communication, l'offre et l'environnement alimentaire ainsi que sur la prise en charge des problèmes nutritionnels.

Avant de mettre en place ce type d'actions, il apparaît indispensable de tester de façon expérimentale, en utilisant une méthodologie rigoureuse, l'impact de différentes stratégies d'intervention susceptibles d'être efficaces sur l'état nutritionnel des adolescents et de prendre en

compte les facteurs psychologiques et sociologiques qui peuvent constituer des freins ou au contraire des éléments de succès pour de telles interventions [12-15]. Il est en particulier indispensable d'apporter des éclairages sur l'efficacité comparée des méthodes visant à renforcer la culture de prévention et de valoriser le capital santé, ainsi que celles visant à améliorer la prise en charge par les professionnels de santé et par les équipes éducatives pour leur permettre de relayer les messages à visée préventive.

Dans ce contexte, une recherche interventionnelle a été mise en place dans 24 lycées lorrains en 2006 : l'essai PRALIMAP (PRomotion de l'ALIMENTation et de l'Activité Physique). Les deux principaux objectifs de mon travail de thèse étaient, dans le cadre de cet essai, de :

- Evaluer l'efficacité de trois stratégies de prévention du surpoids et de l'obésité chez des adolescents en milieu scolaire ;
- Evaluer la faisabilité et l'applicabilité des interventions.

L'objectif secondaire était d'explorer les déterminants et les conséquences du surpoids et de l'obésité à l'adolescence.

Par ailleurs, j'ai eu en charge de planifier et coordonner la mise en œuvre des activités de prévention dans six lycées ainsi que les 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> recueils de données dans 16 lycées ; ce travail m'a permis de mieux percevoir les différents enjeux d'une recherche action sur le terrain avec différents partenaires. J'ai également participé au groupe de travail sur l'évaluation du processus de l'essai PRALIMAP, visant à établir une méthode d'estimation d'une dose d'intervention réellement reçue par les adolescents ; ce travail doit permettre de réaliser par la suite une analyse des résultats en traitement reçu. J'ai également pris part à la saisie et aux contrôles qualité des données à travers la réalisation d'audits. Ensuite, j'ai réalisé l'analyse principale en intention de traiter (ITT) de l'essai PRALIMAP nécessitant l'utilisation de modèles complexes adaptés aux essais avec randomisation en grappes, ainsi que d'autres analyses permettant de répondre à l'objectif secondaire de ma thèse. J'ai participé à la rédaction et à la soumission d'articles présentant le protocole de l'essai PRALIMAP (2<sup>ème</sup> auteur), les résultats de l'analyse principale en ITT (1<sup>er</sup> auteur) et les résultats d'autres analyses issues des données de l'essai (1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> auteur), la méthode d'estimation d'une dose d'intervention (2<sup>ème</sup> auteur) et la faisabilité et l'applicabilité d'une des trois stratégies de prévention de PRALIMAP (1<sup>er</sup> auteur). Pour finir, j'ai réalisé et/ou assuré des présentations orales et affichées, qui ont participé à la valorisation scientifique de l'essai PRALIMAP.

## **PARTIE 1 Le surpoids et l'obésité a l'adolescence**

---



## **Chapitre 1 Le surpoids et l'obésité à l'adolescence : un enjeu majeur de santé publique**

---

Afin d'optimiser la construction puis la mise en œuvre des stratégies de prévention pour un problème de santé donné, tel que le surpoids et l'obésité, et ce dans une population particulière, telle que les adolescents, il est important:

- d'avoir des critères précis pour définir le problème de santé,
- d'en évaluer l'importance par la mesure de sa prévalence,
- de déterminer ses causes et conséquences.

### **1.1.1 Définition du surpoids et de l'obésité chez les adolescents**

La mesure de la composition corporelle correspond à l'analyse du corps humain en compartiments et nous apporte de précieuses informations nécessaires à une meilleure gestion de notre santé. Afin d'analyser le corps et sa composition, il importe d'être en mesure de discerner ses composantes. Chaque méthode d'évaluation tente de diviser le corps humain en des composantes distinctes. Selon la nature de la méthode, il est possible de mesurer le corps comme une entité unique ou de le diviser en deux, trois, quatre ou cinq compartiments [16]. Cette division du corps en compartiments permet d'approfondir l'analyse de la composition corporelle en étant en mesure de déterminer les propriétés et caractéristiques de chacun des compartiments. La division du corps en deux compartiments, plus simple et plus utilisée, permet de distinguer:

- La masse grasse comprenant les tissus adipeux et toutes formes de lipides pouvant être extraites de l'organisme ;
- La masse maigre comprenant les os, les organes et les muscles.

En 1997, L'Organisation mondiale de la Santé a reconnu l'obésité comme une maladie [17] la définissant par la suite comme une « accumulation anormale ou excessive de graisse corporelle (ou masse grasse) pouvant nuire à la santé » [18]. Donc définir médicalement le surpoids et l'obésité suppose, en toute rigueur, que l'on soit capable de distinguer la masse grasse de la masse maigre et d'estimer cette quantité de masse grasse dans l'organisme, ce qui requiert des méthodes sophistiquées et trop coûteuses pour être utilisées au quotidien [19] (Tableau 1).

Aussi, des mesures indirectes de la composition corporelle, également appelées mesures anthropométriques, moins coûteuses et plus applicables en routine, ont été définies [19] (Tableau 2). Toutefois, parmi les mesures indirectes, le rapport poids/taille et l'indice de masse corporelle (IMC) sont plutôt des mesures de masse que des mesures de composition corporelle car elles ne permettent pas de distinguer la masse grasse de la masse maigre (Tableau 2).

L'IMC est un indice simple du poids sur la taille au carré ( $IMC = \text{poids}(kg) / \text{taille}^2(m)$ ) communément employé pour estimer la prévalence du surpoids et de l'obésité dans une population et les risques qui y sont associés. La solidité de cette mesure et l'inclusion très répandue du poids et de la taille dans les enquêtes sanitaires réalisées en milieu clinique et en population indiquent qu'une mesure plus sélective de l'adiposité, par exemple l'épaisseur du pli cutané, peut fournir un complément d'information plutôt qu'une information essentielle. Cependant, l'IMC ne tient pas compte de la grande variation observée dans la répartition des graisses dans l'organisme, et ne correspond pas forcément au même degré d'adiposité ou au même risque associé, d'un individu ou d'une population à l'autre [18].

Chez l'adulte, l'OMS définit [18] :

- le surpoids comme un IMC égal ou supérieur à 25 kg/m<sup>2</sup>;
- l'obésité comme un IMC égal ou supérieur à 30 kg/m<sup>2</sup>.

A ce jour, l'OMS n'est pas parvenue au même niveau de consensus sur la classification du surpoids et de l'obésité chez l'enfant et l'adolescent que chez l'adulte. Etablir une classification du surpoids et de l'obésité pendant l'enfance ou l'adolescence est encore plus compliqué du fait que la taille augmente encore et que la constitution de l'organisme évolue constamment. De ce fait, les seuils permettant de déterminer un surpoids ou une obésité chez les enfants et les adolescents varient avec l'âge et le sexe : un garçon de 5 ans avec un IMC de 20kg/m<sup>2</sup> est à risque de surpoids mais un garçon de 15 ans avec un IMC de 20kg/m<sup>2</sup> est mince. En conséquence, pour que l'IMC soit indicatif chez les enfants et les adolescents, il doit être comparé à un seuil de référence dépendant du sexe et de l'âge. Plusieurs seuils de références existent. Des références nationales peuvent être utilisées pour déterminer la corpulence des enfants et des adolescents. En France, la courbe de Rolland Cachera et al [20] construite à partir d'une population française de plus de 13 000 enfants entre 1953 et 1985 permet de déterminer 3 catégories de corpulence : l'insuffisance pondérale, la normalité, le surpoids (incluant l'obésité). Le surpoids est défini ici par un IMC  $\geq$  97<sup>ème</sup> percentile spécifique pour l'âge et le sexe. Néanmoins, ces références nationales ne permettent pas une comparaison internationale de la prévalence du surpoids et de l'obésité. Des références internationales peuvent également

permettre de définir la corpulence chez les enfants et les adolescents, les plus communément utilisées étant :

- International Obesity TaskForce (IOTF) [21] : référence élaborée en 2000. Elle définit la corpulence chez les enfants et les adolescents en utilisant des courbes de l'IMC établies à partir de données recueillies auprès de plus de 190 000 enfants de 6 pays différents (Brésil, Grande-Bretagne, Chine, Pays-Bas, Singapour et les Etats-Unis d'Amérique) disposant de données représentatives par âge et par sexe entre 1978 et 1993. Six catégories de corpulence sont ainsi définies : 3 grades de minceur, la normalité, le surpoids et l'obésité. Les seuils définissant le surpoids et l'obésité sont constitués par les courbes de centiles qui aboutissent respectivement aux valeurs de 25 et 30 kg/m<sup>2</sup> à 18 ans.
- Organisation Mondiale de la santé (OMS) [22] : références établies à partir de données recueillies auprès de plus de 8 000 enfants dans 6 pays (Brésil, Ghana, Inde, Norvège, Oman et Etats-Unis d'Amérique) entre 1997 et 2003. Cinq catégories de corpulence sont ainsi définies : la minceur sévère, la minceur, la normalité, le surpoids et l'obésité. Ici, les seuils définissant le surpoids et l'obésité sont constitués par les courbes de centiles qui aboutissent respectivement aux valeurs de 25 et 30 kg/m<sup>2</sup> à 19 ans.

Cependant, il existe une certaine confusion quant à la population de référence valable partout dans le monde et quant au choix des seuils à partir desquels un enfant est considéré comme en surpoids ou obèse. Le choix de la référence est important car des résultats différents peuvent être observés [23] (Figure 1).

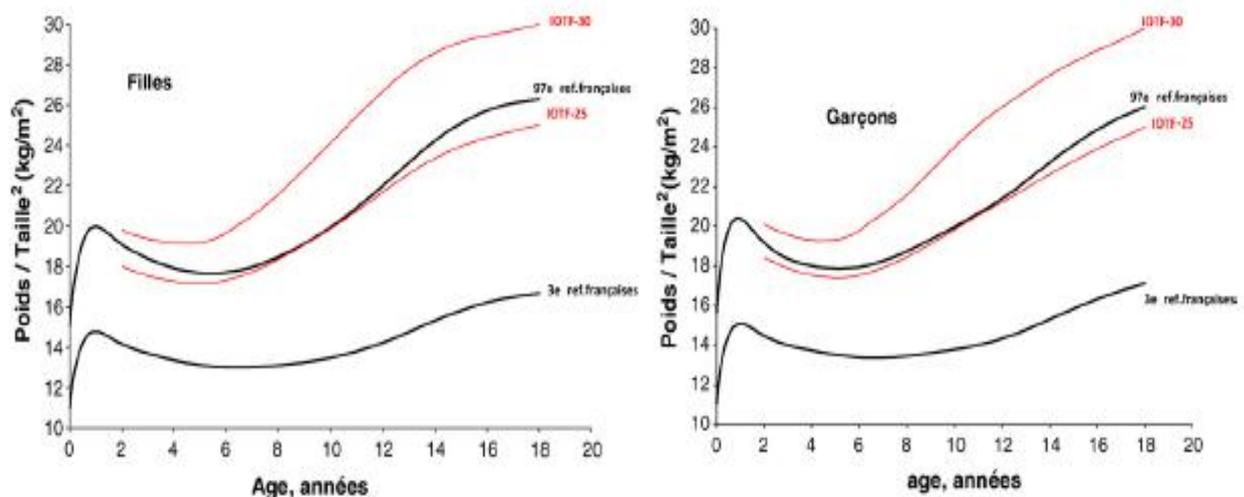


Figure 1 : Courbes de centiles de l'indice de masse corporelle (poids/taille<sup>2</sup>) des références françaises et seuils internationaux du surpoids et de l'obésité (International Obesity TaskForce)  
Source : Thibault et al [23]

Cependant, certaines études ont montré la supériorité des références IOTF de part son côté plus conservateur de la mesure du surpoids et l'obésité chez les enfants et les adolescents comparé aux autres références. Une expertise collective publiée en 2000 par l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM) recommande l'utilisation de ces références pour déterminer la corpulence chez les enfants et les adolescents [24]. Plusieurs auteurs recommandent également l'utilisation des références IOTF pour déterminer le surpoids et l'obésité dans les études épidémiologiques ciblant les enfants et les adolescents permettant ainsi une comparaison internationale afin de mieux situer le problème du surpoids et de l'obésité dans cette population particulière dans un contexte international [19,25,26].

Tableau 1 : Méthodes de mesure directe de la composition corporelle [19]

Méthode	Description	Avantages et Inconvénients
<b>Densitométrie</b>	<p><b>Immersion du corps entier dans l'eau (expiration maximale)</b></p> <p>↳ La masse grasse a une densité plus faible que la masse maigre et en mesurant la densité du corps entier les proportions relatives de chaque composant peuvent être déterminées.</p> <p>↳ Si la densité totale du corps et la densité spécifique de la masse grasse et de la masse maigre sont connues, une équation peut être générée pour convertir la densité totale du corps en pourcentage de masse grasse [27].</p>	<p><b><u>Inconvénients</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peu de données sur la densité de la masse maigre chez les enfants et les adolescents ;</li> <li>• Requiert un sujet capable de retenir sa respiration donc peu convenable pour des enfants qui manquent de confiance dans l'eau ;</li> <li>• Coûteux, pas utilisable en routine.</li> </ul>
<b>Imagerie par Résonance Magnétique (IRM)</b>	<p><b>Imagerie radiologique</b></p> <p>↳ L'IRM fournit une image visuelle du tissu adipeux et de la masse maigre.</p> <p>↳ Le volume de masse grasse corporelle totale, la masse grasse totale et le pourcentage de masse grasse peuvent être estimés.</p>	<p><b><u>Avantages</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'IRM peut précisément et de manière fiable distinguer la graisse intra-abdominale de la graisse sous-cutanée.</li> </ul> <p><b><u>Inconvénients</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requiert un sujet couché et immobile dans un endroit clos (scanner) donc peu convenable pour des enfants ;</li> <li>• Coûteux, chronophage (20 minutes) et nécessite un matériel médical majeur, pas utilisable en routine.</li> </ul>
<b>Tomodensitométrie (CT-Scan)</b>	<p><b>Imagerie radiologique</b></p> <p>↳ Le CT-Scan produit des images à haute résolution dérivées des rayons X et peut identifier de petits dépôts dans le tissu adipeux.</p> <p>↳ La masse grasse corporelle totale et régionale peut être calculée, tout comme le pourcentage de masse grasse.</p>	<p><b><u>Avantages</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La procédure permet une quantification de la masse grasse intra-abdominale et sous-cutanée avec un haut degré de précision et de fiabilité.</li> </ul> <p><b><u>Inconvénients</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposition importante aux radiations ;</li> <li>• Requiert un sujet couché et immobile dans un endroit clos (scanner) donc peu convenable pour des enfants ;</li> <li>• Coûteux, chronophage (20 minutes) et nécessite un technicien expérimenté, pas utilisable en routine.</li> </ul>

Tableau 1 (suite) : Méthodes de mesure directe de la composition corporelle [19]

Méthode	Description	Avantages et Inconvénients
<b>DEXA (Dual-energy X-ray absorptiometry)</b>	<p><b>Irradiation du corps entier</b></p> <p>↳ DEXA est basée sur le principe que les rayons X transmis à 2 niveaux d'énergie sont différemment atténués par le tissu minéral osseux et le tissu mou, et la composition du tissu mou est subdivisée en masse grasse et masse maigre par des équations de calibration dérivées [28].</p>	<p><b>Avantages</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haute corrélation avec les données du CT-Scan pour la détermination de la masse grasse totale [29] ;</li> <li>• Dose d'irradiation faible.</li> </ul> <p><b>Inconvénients</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne distingue pas la graisse intra-abdominale de la graisse sous-cutanée ;</li> <li>• Requiert un sujet très coopératif donc peu convenable pour des enfants ;</li> <li>• Nécessite un équipement médical spécial et un technicien expérimenté ;</li> <li>• Coûteux, chronophage (20 minutes), pas utilisable en routine ;</li> <li>• N'a pas été testée sur de jeunes enfants, ni sur des adolescents et ni chez des sujets très obèses.</li> </ul>
<b>Bioimpédancemétrie</b>	<p><b>Mesure de l'impédance d'un courant électrique de faible amplitude à travers l'organisme</b></p> <p>↳ La bioimpédancemétrie n'est pas une mesure directe stricte de la composition corporelle car elle est basée sur la relation entre le volume d'un conducteur (le corps), la longueur du conducteur (taille) et son impédance électrique.</p> <p>↳ Les équations de prédiction estiment la masse maigre à partir de l'impédance mesurée et, par soustraction, la masse grasse.</p>	<p><b>Avantages</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Facile d'emploi, peu coûteux, non invasif ;</li> <li>• Haute fiabilité inter et intra-observateur.</li> </ul> <p><b>Inconvénients</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requiert des équations spécifiques à l'outil de mesure et à la population étudiée (peu développée chez les enfants et les adolescents) ;</li> <li>• La mesure peut varier en fonction de l'hydratation et de l'ethnie [30].</li> </ul>
<b>Pléthysmographie par déplacement d'air</b>	<p><b>Mesure du volume d'air déplacé par le sujet dans un espace clos</b></p> <p>↳ Le volume d'un sujet est déterminé indirectement en mesurant le volume d'air que le sujet déplace quand il est assis dans un espace clos.</p> <p>↳ Un ajustement sur le volume gazeux thoracique est fait.</p> <p>↳ Une fois le volume et la masse corporels connus, les principes de la densitométrie sont appliqués pour estimer le pourcentage de masse grasse.</p>	<p><b>Avantages</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Confortable, relativement rapide, non-invasif et peut s'accommoder à plusieurs types de corpulence.</li> </ul> <p><b>Inconvénients</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requiert un sujet coopératif car il doit respirer dans un tube et garder une pince sur le nez (donc peu convenable pour des enfants et des adolescents) ;</li> <li>• Peu de données chez les enfants et les adolescents.</li> </ul>

Tableau 2 : Méthodes de mesure indirecte de la composition corporelle [19]

Méthode	Description	Avantages et Inconvénients
<b>Poids et taille</b>	<b>Mesure du poids corporel (en kg) et de la stature (m)</b> ↪ Mesure d'usage dans la plupart des cabinets de médecin ou dans les infirmeries scolaires. ↪ Mesures permettant d'associer le rythme de croissance à des courbes de références chez l'enfant et l'adolescent.	<b>Avantages</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapide ;</li> <li>• Demande peu de qualification et d'équipement dispendieux.</li> </ul> <b>Inconvénients</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne sont pas des mesures de la composition corporelle car elles considèrent l'organisme comme une entité uniforme ;</li> <li>• Sont sujets à des modifications journalières.</li> </ul>
<b>Rapport taille/poids</b>	<b>Ratio stature-poids</b> ↪ Ce ratio met en relation la taille et le poids afin d'estimer un ratio associé à une composition corporelle ou de classer un physique selon une échelle somatotype.	<b>Avantages</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapide ;</li> <li>• Demande peu de qualification et d'équipement dispendieux.</li> </ul> <b>Inconvénients</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implique une relation linéaire entre la taille et le poids ;</li> <li>• Ne permet pas de distinguer la masse grasse et la masse maigre ;</li> <li>• Dépend de la précision et de la validité des mesures de poids et de taille.</li> </ul>
<b>Indice de masse corporelle (IMC) ou indice de Quételet</b>	<b>Mesure de la taille et du poids</b> ↪ $IMC = \text{poids}(kg) / \text{taille}^2(m)$ . ↪ Mesure de la composition corporelle tenant compte de la surface corporelle. ↪ z-score de l'IMC : Différence entre une valeur individuelle et la médiane d'une population de référence définie	<b>Avantages</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Facile, peu couteux ;</li> <li>• Basé sur des mesures effectuées en routine ;</li> <li>• Relations démontrées avec comorbidités chez l'enfant et l'adolescent ;</li> <li>• Plusieurs normes existent ;</li> <li>• Largement utilisé chez les enfants, les adolescents et les adultes.</li> </ul> <b>Inconvénients</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne distingue pas masse grasse et masse maigre ;</li> <li>• Ne distingue pas graisse sous-cutanée et graisse intra-abdominale ;</li> <li>• Unité abstraite ;</li> <li>• Plusieurs normes existent pour le calcul du z-score et pour déterminer la corpulence (choix?).</li> </ul>

Tableau 2 (suite) : Méthodes de mesure indirecte de la composition corporelle [19]

Méthode	Description	Avantages et Inconvénients
Périmètre abdominal (PA)	<p><b>Mesure de la circonférence de la taille</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Mesure indirecte de l'adiposité centrale.</li> <li>↳ On peut utiliser le périmètre abdominal, le rapport PA/circonférence des hanches, ou le rapport PA/taille.</li> </ul>	<p><b><u>Avantages</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapide, peu coûteux ;</li> <li>• Indicateur de la graisse abdominale ;</li> <li>• Chez l'adulte, il est mieux corrélé avec des comorbidités que l'IMC.</li> </ul> <p><b><u>Inconvénients</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La précision des repères anatomiques influence les résultats ;</li> <li>• Plusieurs méthodes de mesure ;</li> <li>• Peu de données chez l'enfant et l'adolescent ;</li> <li>• Peu de normes (choix ?).</li> </ul>
Pli cutané	<p><b>Mesure de l'épaisseur des plis cutanés</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Mesure de la quantité de masse grasse sous-cutanée à certains sites spécifiques.</li> <li>↳ La somme des épaisseurs de sites spécifiques peut ensuite être compilée pour déterminer sommairement l'importance de l'adiposité et la distribution de masse grasse sur le corps, l'accumulation de masse grasse sous-cutanée étant associée à l'accumulation de masse grasse viscérale.</li> </ul>	<p><b><u>Avantages</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapide, peu coûteux.</li> </ul> <p><b><u>Inconvénients</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesure indirecte de la masse adipeuse totale ;</li> <li>• La précision des repères anatomiques influence les résultats ;</li> <li>• Demande un bon niveau d'habileté de la part de l'évaluateur ;</li> <li>• Différence inter-évaluateur importante : limite l'applicabilité ;</li> <li>• Calibration des adiposomètres difficiles.</li> </ul>

### 1.1.2 Prévalence du surpoids et de l'obésité chez les adolescents

Ces 30 dernières années, la prévalence du surpoids et de l'obésité chez les adolescents a augmenté aussi bien dans les pays développés que dans les pays en développement mais à vitesse et modèle différents [1,19] (Figure 2).

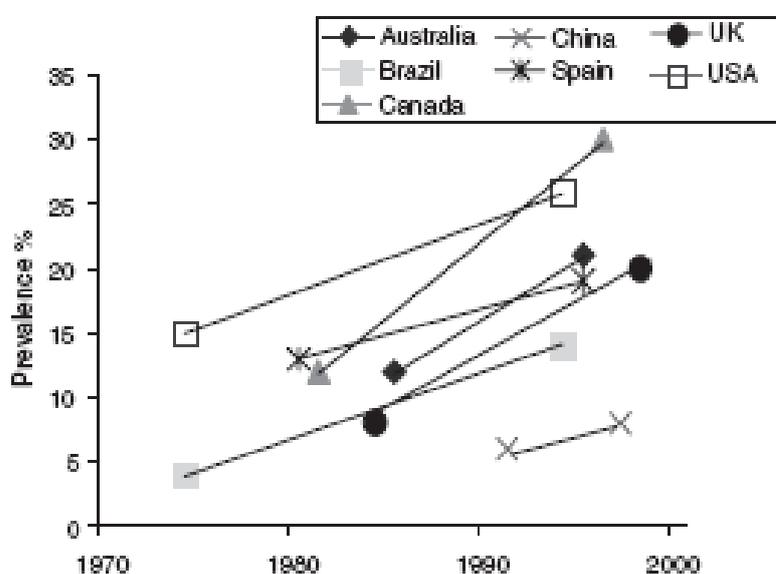


Figure 2 : Evolution de la prévalence du surpoids et de l'obésité entre 1970 et 2000.

Note : Surpoids et obésité défini par les références IOTF. Age (en années) Australie : 2-18 ans, Brésil : 6-18 ans, Canada : 7-13 ans, Chine : 6-18 ans, Espagne : 6-14 ans, Royaume-Uni : 7-11 ans, Etats-Unis d'Amérique : 6-18 ans.

Sources : Lobstein et al [19]

L'évolution de la prévalence du surpoids et de l'obésité chez les adolescents en France est cohérente avec l'évolution mondiale montrant entre 1990 et 2000 une augmentation systématique de la prévalence plus forte pour l'obésité que pour le surpoids. Malgré tout, cette augmentation a été moins grande que dans certains pays comme l'Angleterre ou encore l'Australie [31] (Tableau 3).

Tableau 3 : Evolution de la prévalence du surpoids et de l'obésité chez les enfants et les adolescents selon les références IOTF

Référence	Pays	Caractéristiques	Age (années)	Période	Surpoids (%)	Obésité (%)
De Peretti et Castetbon, 2004	France	Sondage national Mesures	14-15	1990-1993	8.3	2.4
				1999-2000	10.4	3.9
Lionet, 2004	France	Sondage national Interviews	3-14	1993-1994 <sup>a</sup>	14.2	2.4
				1998-1999 <sup>b</sup>	15.2	3.5
Romon, 2005	France	Lille Mesures	5	1989	9.6	1.8
				2000	16.9	4.9
Heude, 2003	France	Nord France Mesures	5-12	1992	11.4	1.6
				2000	14.3	2.8
Lobstein, 2003	Angleterre	Sondage national Mesures	7-11	1974	6.0	
				1984	8.0	
				1994	12.5	
				1998	20.0	
Magarey, 2001	Australie	Sondage National Mesures	7-11	1985	10.4	1.7
				1995	14.4	5.0
			12-15	1985	9.5	1.6
				1995	17.2	5.2
Kautianen, 2002	Finlande	Sondage national Interviews	12-18	1977	5.6	0.7
				1999	13.3	20.0
Ogden, 2002	Etats-Unis	Sondage national Mesures	6-8	1976-1980	12.1	3.1
				1988-1994	20.5	7.7
				1999-2000	30.3	15.2

a Étude ASPCC (Association Sucre-Produits Sucrés Communication Consommation)

b Étude INCA (Individuelle Nationale des Consommations Alimentaires)

Source: Rapport 2006 de l'Institut National de la Santé Et de la Recherche Médicale « Obésité: bilan et évaluation des programmes de prévention et de prise en charge » [31]

Cependant, des études récentes ont montré une tendance à la stabilisation de la prévalence du surpoids et de l'obésité chez les adolescents [32]. Une étude menée durant l'année scolaire 2000-2001 auprès d'adolescents scolarisés en classe de troisième (âgés de 14 à 15 ans) a montré une prévalence du surpoids et de l'obésité de 15,7% (12.4% étaient en surpoids et 3.3% étaient obèses) [33]. Et une autre étude plus récente, l'Etude Nationale Nutrition Santé (ENNS) de 2006 [34], a montré une prévalence du surpoids et de l'obésité de 16.6% chez les adolescents de 15 à 17 ans (12.3% étaient en surpoids et 4.3% étaient obèses) sans différence entre les filles et les garçons (Figure 2).

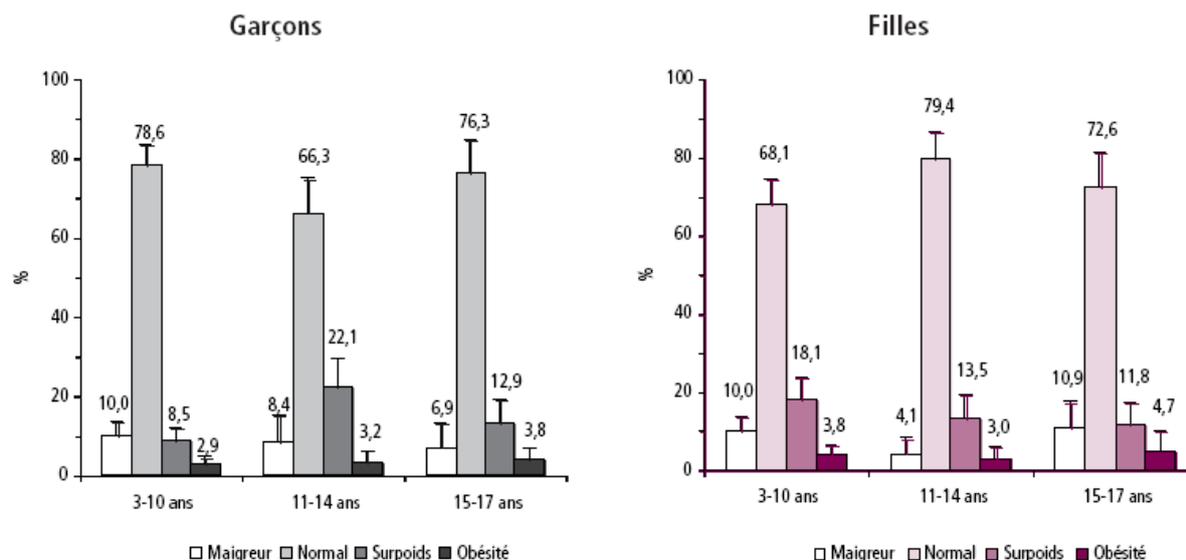


Figure 3 : Distribution des garçons et des filles de 3 à 17 ans selon la corpulence (IMC, références IOTF) et selon l'âge, étude ENNS 2006 [34]

Guignon et al [35] ont même mis en évidence un recul de la prévalence du surpoids et de l'obésité chez les enfants scolarisés en grande section de maternelle, passant de 14,4% (dont 3,4% d'obésité) en 1999-2000 à 12,1% (dont 3,1% d'obésité) en 2005-2006. Cette étude laisse présager de possibles résultats similaires chez les adolescents dans les années à venir si des mesures de prévention efficaces, visant les déterminants du surpoids et de l'obésité à cette période de vie particulière, sont adoptées pour limiter l'apparition de nouveaux cas ou encore la persistance du surpoids et de l'obésité, comme le recommandent différents auteurs et différentes instances [19,36-38].

### 1.1.3 Déterminants du surpoids et de l'obésité chez les adolescents

L'obésité est la conséquence d'un déséquilibre énergétique — les apports dépassant les dépenses pendant une très longue période [18]. Plusieurs facteurs, à la fois environnementaux et individuels peuvent être à l'origine de ce déséquilibre énergétique chez les adolescents (Figure 4).

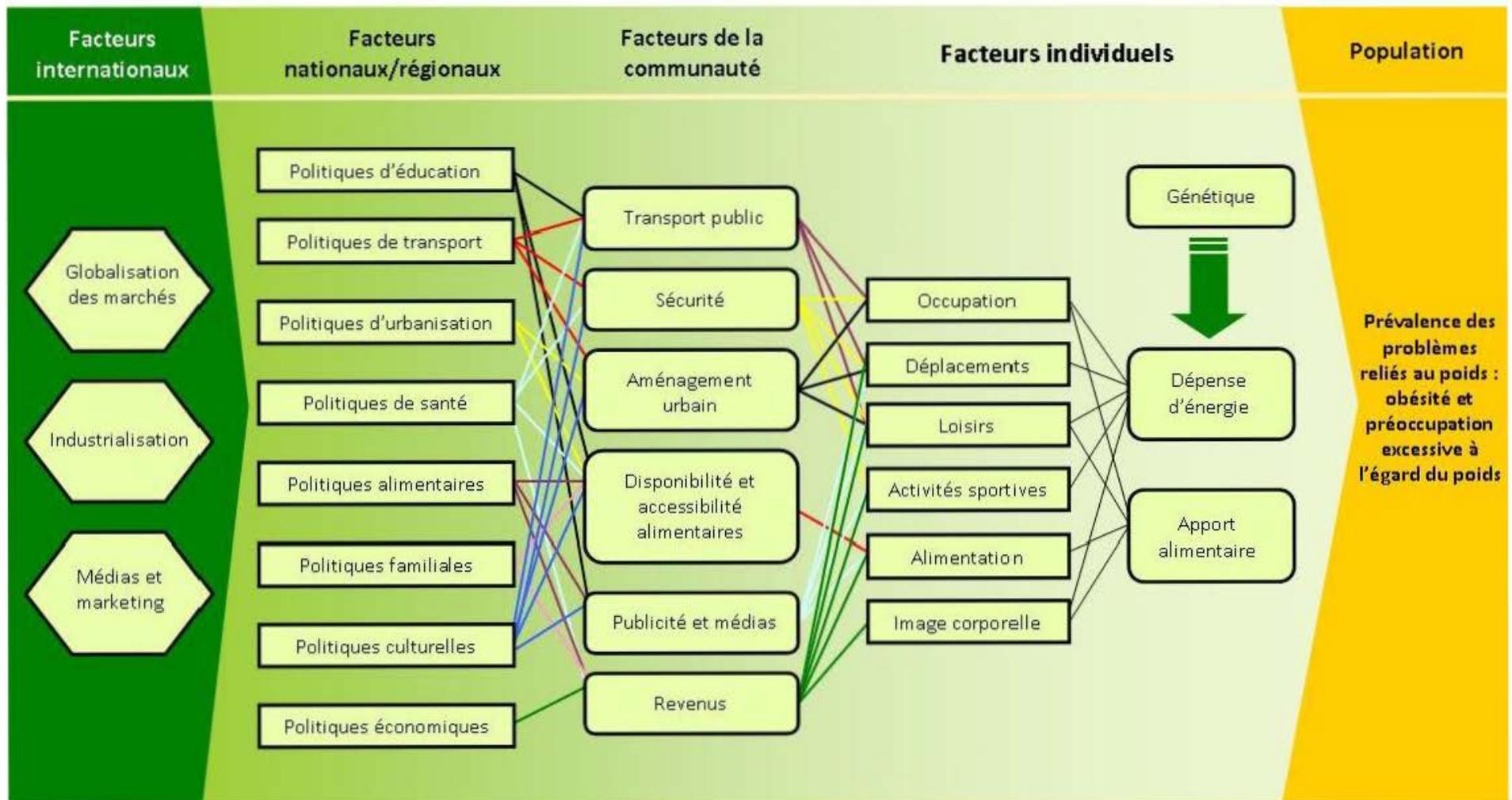


Figure 4 : Toile causale de l'obésité chez les enfants et les adolescents  
 Note : schéma adapté de l'International Obesity TaskForce proposé en 2002 [39]

Tous ces facteurs peuvent être regroupés en 4 groupes de déterminants du surpoids et de l'obésité chez les adolescents :

- les déterminants génétiques,
- les déterminants physiologiques,
- les déterminants environnementaux,
- les déterminants nutritionnels (alimentation et activité physique).

#### *1.1.3.1 Déterminants génétiques*

La capacité de stockage d'un surplus énergétique peut être modulée génétiquement : certains individus peuvent être plus susceptibles du fait de leur génotype aux effets du manque d'activité physique [40], d'autres à ceux d'une suralimentation. Lobstein et al [19] ont suggéré que cette prédisposition pourrait également provenir d'une empreinte laissée par des conditions intra-utérines ou post-natales sur la régulation de la balance énergétique ou les capacités de stockage.

Snyder et al [41] ont rapporté que plus de 400 gènes, marqueurs ou régions chromosomiques, sont reliés à l'obésité. Cependant, d'autres études ont identifié seulement 6 atteintes monogéniques comme responsables d'obésité et ce pour moins de 150 individus [42,43]. Ces découvertes ont permis de faire progresser la connaissance sur la genèse et la complexité des mécanismes de l'obésité apparaissant comme un trait génétique complexe (Tableau 4). Néanmoins, le risque d'obésité chez les enfants est plus élevé si l'un des parents est en surpoids, d'autant plus si les deux le sont [44].

Tableau 4 : Facteurs impliqués dans le développement du surpoids et de l'obésité pouvant être génétiquement modulés [18]

---

**Facteurs liés aux macronutriments :**

- Lipolyse du tissu adipeux
- Activité de la lipoprotéine lipase (LPL) au niveau du tissu adipeux et des muscles
- Constitution du muscle et potentiel oxydatif
- Acides gras libres et activité des  $\beta$ -récepteurs dans le tissu adipeux
- Capacité d'oxydation des graisses et des glucides (quotient respiratoire)
- Préférences en matière de graisses alimentaires
- Régulation de l'appétit

**Facteurs liés à la dépense énergétique :**

- Vitesse du métabolisme
- Thermogenèse post-prandiale
- Mode d'utilisation de l'énergie (compartiments de stockage des nutriments)
- Propension à une activité physique spontanée

**Facteurs hormonaux :**

- Sensibilité à l'insuline
  - Bilan de l'hormone de croissance
  - Action de la leptine
-

Toutefois, l'augmentation de la prévalence du surpoids et de l'obésité observée ces dernières décennies ne peut s'expliquer par une modification des caractéristiques génétiques des populations, mais plutôt par l'interaction entre des génotypes de prédisposition et des modifications des comportements et de l'environnement.

#### *1.1.3.2 Déterminants physiologiques*

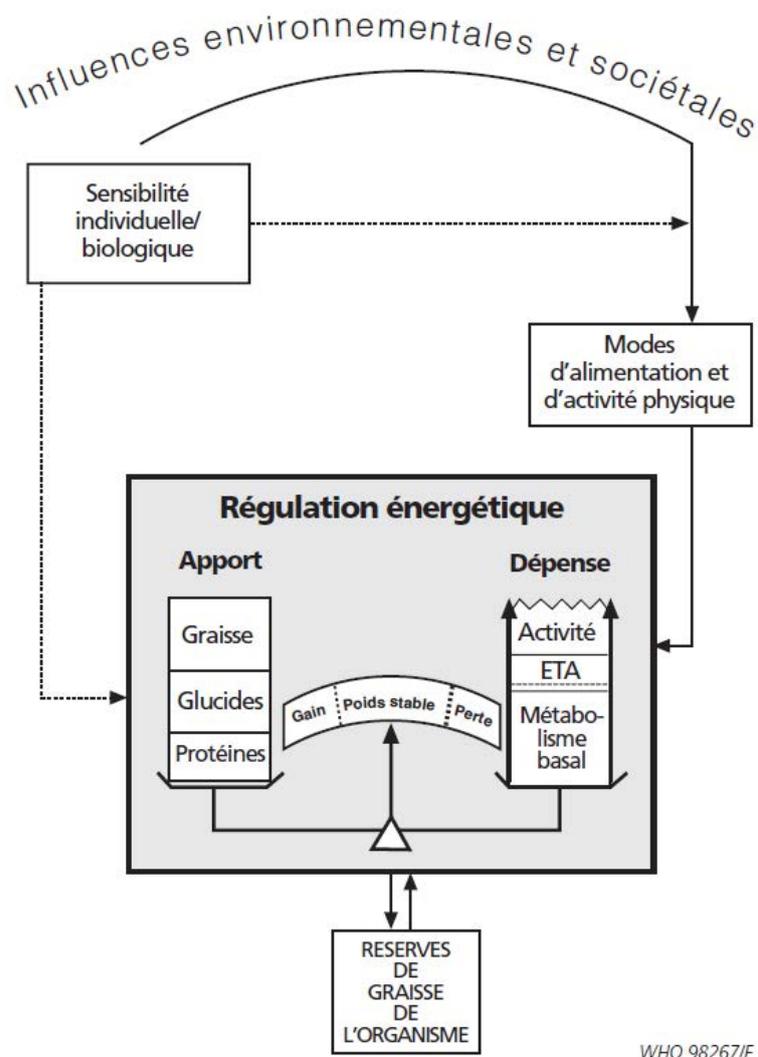
L'adolescence est une des périodes les plus vulnérables pour le développement d'un surpoids ou d'une obésité [18]. En effet, l'adolescence est une période importante dans le développement humain caractérisée par une croissance somatique significative et la maturation des caractéristiques sexuelles secondaires (=puberté). La puberté est associée à une augmentation de la masse maigre et de la masse grasse, avec une augmentation plus importante de la masse grasse chez les filles que chez les garçons [45]. En effet, chez les filles, l'augmentation de la concentration d'œstradiol entraîne une augmentation de la masse grasse alors que chez les garçons l'augmentation de la concentration en testostérone entraîne une augmentation de la masse maigre.

#### *1.1.3.3 Déterminants environnementaux*

La tendance à l'industrialisation et à une économie basée sur des échanges commerciaux dans un marché mondial, dans la plupart des pays développés et en développement, s'est accompagnée d'une d'amélioration du niveau de vie et des services offerts à la population. Cependant, il a eu également diverses conséquences négatives ayant conduit, directement et indirectement, à l'émergence de modes d'alimentation et d'activité qui favorisent le développement du surpoids et de l'obésité : la nourriture est désormais plus abondante et la demande énergétique totale de la vie moderne a nettement chuté [18].

#### 1.1.3.4 Déterminants nutritionnels (alimentation et activité physique)

L'équilibre énergétique correspond à un apport énergétique (alimentation incluant la consommation de boisson) égal à la dépense (métabolisme et activité physique). Lorsque l'apport énergétique est supérieur à la dépense, le bilan énergétique est dit « positif » et il favorise la prise de poids [18]. Des forces sociétales et environnementales importantes peuvent influencer l'apport et la dépense énergétiques (Figure 5), certains individus étant plus sensibles à ces forces du fait de facteurs génétiques et/ou biologiques. Les facteurs nutritionnels (englobant alimentation et activité physique) sont des facteurs modifiables à travers lesquels les forces favorisant la prise de poids s'exercent.



WHO 98267/F

Figure 5 : Facteurs influençant le bilan énergétique et la prise de poids (régulation énergétique)  
Source : Organisation Mondiale de la Santé [18]

Des régimes alimentaires riches en graisses et énergétiques sont étroitement associés à l'augmentation du risque d'obésité [18]. De plus, les aliments riches en lipides et en glucides ont une palatabilité (caractère plaisant de l'aliment) généralement importante, favorisant ainsi la surconsommation énergétique parfois passive [46]. L'activité physique joue un rôle important dans la régulation physiologique du poids. Elle agit sur la dépense énergétique totale, le bilan lipidique et les apports alimentaires. Des données transversales révèlent souvent un rapport inverse entre IMC et activité physique [18], indiquant que les sujets obèses ou présentant un surpoids sont moins actifs. La tendance séculaire à l'augmentation de la prévalence de l'obésité semble parallèle à la diminution de la pratique d'activité physique et d'une augmentation des comportements sédentaires [47]. En plus d'influencer le bilan énergétique, la pratique nutritionnelle comporte des aspects socio-culturels et émotionnels. L'alimentation et l'activité physique peuvent être en effet des éléments de bien être et une façon de se faire plaisir face aux agressions psychologiques [46].

D'après le modèle socio-écologique [48,49], plusieurs facteurs (individuels, interpersonnels et environnementaux) intégrés dans un réseau complexe influencent les choix alimentaires et le niveau d'activité physique (Figure 6). Le modèle de la toile causale (Figure 4) montre quant à lui les différentes interactions existantes entre les facteurs individuels, les facteurs communautaires et les politiques régionales, nationales et internationales, influençant les choix nutritionnels [39]. Les éléments qui entrent en jeu dans les choix nutritionnels sont donc multiples et leurs interactions complexes.

#### *1.1.3.5 Orientation des interventions*

De part leur caractère modifiables, les déterminants environnementaux et nutritionnels représentent des cibles majeures pour les interventions de promotion de la santé en matière de surpoids et d'obésité à l'adolescence.

De part leur caractère modifiable, les déterminants environnementaux et nutritionnels représentent des cibles majeures pour les interventions de promotion de la santé en matière de surpoids et d'obésité à l'adolescence.

D'après les modèles socio-écologiques, des interventions ciblant à la fois l'individu et son environnement sont nécessaires pour favoriser une adoption de comportements nutritionnels sains et entraîner des changements durables. Ces interventions doivent tenir compte des considérations énergétiques de la consommation alimentaire mais également des dimensions sociales, économiques et affectives de la nutrition. Les modifications des comportements de consommation

alimentaire ne permettent pas à elles seules d'être efficaces en terme de prévention du surpoids et de l'obésité. Des stratégies intégrant la lutte contre la sédentarité et la promotion de l'activité physique doivent également être mises en place en privilégiant les améliorations de l'environnement des individus pour rendre les choix sains plus faciles. Les interventions basées sur une simple information ou éducation nutritionnelle améliorent les connaissances mais l'effet sur les comportements nutritionnels est limité [50]. Pour faciliter les choix alimentaires sains et favoriser l'activité physique chez les adolescents, les interventions doivent donc comprendre des actions d'éducation nutritionnelle, mais également des actions sur l'environnement physique, structurel, social, économique, politique et législatif. Chez les adolescents, connaissances et comportements nutritionnels ne vont pas de pair [50].

La prévention du surpoids et de l'obésité nécessite donc la mise en place d'interventions complexes intégrant différentes activités ciblant les principaux déterminants modifiables et impliquant des acteurs variés ; ces différentes activités peuvent agir sur la cible de manière indépendante les unes des autres, mais la plupart du temps interagissent entre elles dans un modèle complexe.

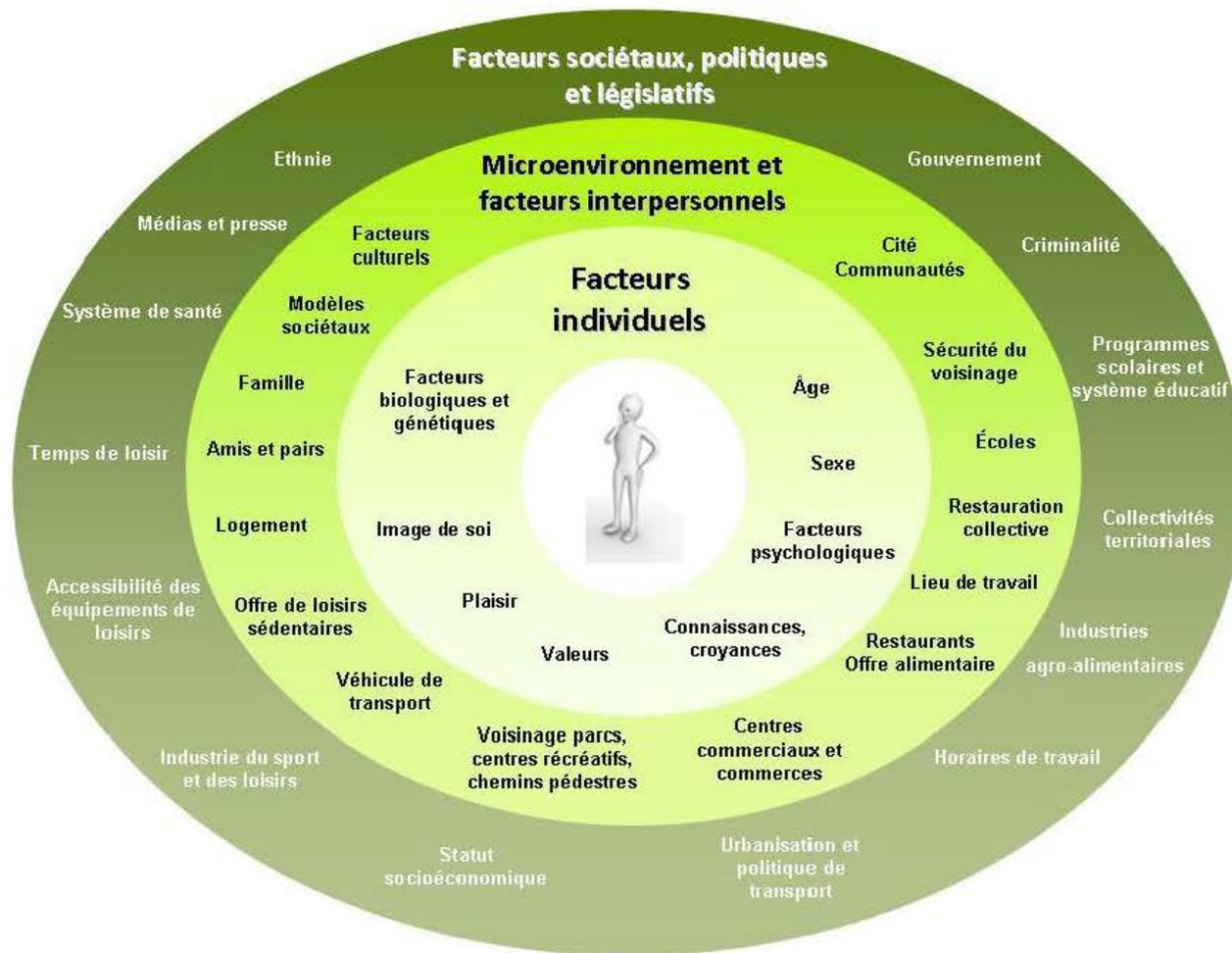


Figure 6 : Facteurs influençant les choix nutritionnels  
 Source : Schéma adapté de Booth et al et Davison et al [48,49]

#### **1.1.4 Conséquences du surpoids et de l'obésité chez les adolescents**

La connaissance des conséquences à long terme de l'obésité de l'adolescent est primordiale pour évaluer les enjeux futurs de l'augmentation actuelle de la prévalence de l'obésité infantile, et donc la nécessité de la limiter. Un surpoids et une obésité à l'adolescence ont des conséquences à court et long-terme sur la morbidité, et notamment sur l'apparition de cancer, et la mortalité.

A court-terme, un surpoids et une obésité à l'adolescence ont des conséquences à la fois physiologiques et psychologiques [19,51] : apnée du sommeil, asthme, maladie du foie, problèmes de menstruation et ménarche précoce chez les filles, maturation retardée chez les garçons, diabète de type 2, hypertension, anxiété, dépression, faible estime de soi, qualité de vie détériorée...

A long-terme, les conséquences d'un surpoids et d'une obésité à l'adolescence sont également multiples [52,53] : persistance du surpoids et de l'obésité à l'âge adulte, troubles psychologiques, maladies cardiovasculaires, pulmonaires, endocrines, orthopédiques, neurologiques, rénales, gastro-intestinales, et cancers. La persistance de l'obésité ainsi que les cancers représentent deux problèmes de santé publique majeurs pouvant entraîner des coûts importants pour la société [9,54,55]. Plusieurs études ont montré qu'un surpoids ou une obésité présente à l'adolescence s'accompagne d'une probabilité élevée de perdurer à l'âge adulte [44,56,57]. Singh et al [56] ont montré que la proportion d'adolescents dont le surpoids a persisté à l'âge adulte varie de 22% à 58% et que la proportion d'adolescents obèses ayant évolué vers un surpoids ou une obésité à l'âge adulte est de 24% à 90%. D'autre part, Biro et Wien [58] ont montré qu'une augmentation de l'IMC de 5kg/m<sup>2</sup> était associée chez les hommes à un risque de cancer de l'œsophage (RR=1,52), de la thyroïde (RR=1,33), du colon (RR=1,24) et du rein (RR=1,24), et chez les femmes à un risque de cancer de l'œsophage (RR=1,51), de l'endomètre (RR=1,59), de la vésicule biliaire (RR=1,59), du colon (RR=1,24) et du rein (RR=1,34). Bergström et al [59] ont estimé que 70 000 cas de cancer dans l'Union Européenne étaient attribuables à un surpoids ou une obésité (5% de tous les cas de cancer).

Les conséquences d'un surpoids et d'une obésité à l'adolescence incitent donc à une prise en charge thérapeutique des obésités sévères et offrent des arguments en faveur d'une prévention de l'apparition de nouveaux cas.



## Chapitre 2 Les actions de prévention du surpoids et de l'obésité à l'adolescence

### 1.2.1 De la prise de conscience des politiques publiques...

La prévention du surpoids et de l'obésité est devenue un enjeu majeur de santé publique tant sur le plan étiologique que sur le plan économique au niveau national, européen et international.

Lors de la première conférence internationale pour la promotion de la santé, en 1986, La charte d'Ottawa a été adoptée [36]. Encore aujourd'hui une référence dans ce domaine, cette charte définit la promotion de la santé comme ayant pour but de donner aux individus davantage de maîtrise de leur propre santé et davantage de moyens de l'améliorer. Pour cela, elle a proposé 5 axes stratégiques majeurs :

- Elaborer une politique publique saine ;
- Créer des milieux favorables ;
- Renforcer l'action communautaire ;
- Acquérir des aptitudes individuelles ;
- Réorienter les services de santé.

En 2000, l'OMS adoptait le premier plan d'action pour l'alimentation et la nutrition pour la région européenne 2000-2005 qui demandait l'élaboration de politiques alimentaires et nutritionnelles dans les états membres [60]. La charte européenne de l'OMS sur la lutte contre l'obésité a été adoptée à Istanbul en novembre 2006. En septembre 2007, l'OMS instaure un deuxième plan d'action 2007-2012 fixant 4 buts sanitaires, dont l'inversement de la tendance en matière d'obésité parmi les enfants et les adolescents, et 5 buts nutritionnels (recommandations pour la consommation journalière par groupe d'aliments) [61] :

- 4 buts sanitaires :
  - Réduire la prévalence des maladies non transmissibles liées au régime alimentaire ;
  - Inverser la tendance en matière d'obésité parmi les enfants et les adolescents ;
  - Réduire la prévalence des carences en micronutriments ;
  - Réduire l'incidence des maladies d'origine alimentaire.

- 5 buts nutritionnels :
  - Apport énergétique journalier provenant d'acides gras saturés inférieur à 10% ;
  - Apport énergétique journalier provenant d'acides gras saturés trans (produits de l'hydrogénation industrielle partielle des acides gras insaturés contenus dans les huiles végétales) inférieur à 1% ;
  - Apport énergétique journalier provenant de sucres libres inférieur à 10% ;
  - Consommation journalière d'au moins 400 grammes de fruits et légumes ;
  - Consommation journalière de sel inférieure à 5 grammes.

Dans les années 90, début de la mobilisation européenne pour lutter contre l'obésité, le Conseil Européen a pris des résolutions et formulé des conclusions dans le domaine de la nutrition, notamment la résolution du 3 décembre 1990 concernant une action communautaire sur la nutrition et la santé. En 2005, la commission européenne a présenté un livre vert sur l'alimentation et l'activité physique [62] exposant ses premières idées sur une stratégie d'ensemble de lutte contre l'obésité. En 2007, un livre blanc proposait une stratégie européenne pour les problèmes de santé liés à la nutrition, la surcharge pondérale et l'obésité [37]. Cette stratégie prévoit entre autre d'améliorer l'information des consommateurs, de rendre l'alimentation saine plus accessible, d'encourager l'activité physique, de mener des actions ciblées sur les groupes et environnements prioritaires, d'impliquer des acteurs privés, de développer la recherche sur l'obésité et de développer l'évaluation des programmes d'action. Néanmoins, les moyens d'actions de la communauté européenne sont limités. Ses actions peuvent seulement appuyer ou compléter les mesures adoptées par les états membres, la responsabilité principale relevant de ces derniers.

L'action de la France en ce domaine a pris la forme d'un premier Programme National Nutrition Santé (PNNS) dès janvier 2001 ayant pour objectif général l'amélioration de l'état de santé de l'ensemble de la population en agissant sur l'un de ses déterminants majeurs : la nutrition [38]. Neuf objectifs nutritionnels prioritaires en terme de Santé Publique ont été définis dont celui de réduire de 20 % la prévalence du surpoids et de l'obésité ( $IMC > 25 \text{ kg/m}^2$ ) chez les adultes et interrompre l'augmentation de la prévalence de l'obésité chez les enfants et les adolescents. Pour cela, 6 axes stratégiques sont proposés [38] :

- Informer et orienter les consommateurs vers des choix alimentaires et un état nutritionnel satisfaisant, éduquer les jeunes et créer un environnement favorable à une consommation alimentaire et un état nutritionnel satisfaisant ;
- Prévenir, dépister et prendre en charge les troubles nutritionnels dans le système de soins ;
- Impliquer les industriels de l'agro-alimentaire et la restauration collective ainsi que les consommateurs au travers des associations de consommateurs et de leurs structures techniques ;
- Mettre en place des systèmes de surveillance alimentaire et nutritionnelle de la population ;
- Développer la recherche en nutrition humaine : recherches épidémiologiques, comportementales et cliniques ;
- Engager des mesures et actions de santé publique complémentaires destinées à des groupes spécifiques de population.

Ce premier PNNS (PNNS1) a établi un socle de repères nutritionnels validés scientifiquement par les experts réunis par l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (AFSSA) constituant désormais la référence française officielle pour tous mais aussi pour des groupes particuliers notamment celui des adolescents. Ces repères nutritionnels ont également été promus notamment grâce à un effort massif de communication par le biais de guides et de campagnes de communication de grande ampleur [38]. En 2006, un deuxième PNNS prolongeant, précisant et renforçant les axes du PNNS1 a été lancé pour 5 ans (2006-2010). En 2011, une troisième version du PNNS a été publiée pour les années 2011-2015 [63]. Ce nouveau PNNS reprend les principaux objectifs des deux précédentes versions mais s'intéresse également à une nouvelle problématique de santé que sont les inégalités sociales. Ses objectifs et sa stratégie ont été élaborés en étroite collaboration avec le « Plan Obésité 2010-2013 » [63] et avec le Programme National pour l'alimentation (PNA) [64]. Le Plan Obésité complète le PNNS3 en organisant le dépistage et la prise en charge des personnes en surpoids ou obèses et en apportant une dimension plus importante à la recherche. Ce Plan a notamment pour objectifs de [63] :

- faciliter l'application des recommandations existantes en améliorant l'alimentation scolaire, la restauration collective et la restauration solidaire,
- favoriser l'activité physique pour la santé à l'école,
- organiser d'ici 2012 le dépistage de l'obésité chez l'enfant et une prise en charge de qualité sur tout le territoire, y compris l'outre-mer,
- charger les agences régionales de santé de décliner localement le plan de lutte contre l'obésité,
- lutter contre la discrimination pour les personnes qui en souffrent.

Le PNA a lui pour objectifs [64] :

- de faciliter l'accès à tous à une alimentation de qualité,
- d'améliorer l'offre alimentaire,
- d'améliorer la connaissance et l'information sur l'alimentation,
- de préserver et promouvoir le patrimoine alimentaire et culinaire français.

La mise en évidence d'une augmentation particulièrement importante de la prévalence de l'obésité chez les adolescents [1-4] a donc mobilisé les autorités de santé et l'ensemble des acteurs -y compris économiques-, conduisant à une réflexion approfondie sur les stratégies de prévention et de prise en charge. Mais qu'en est-il concrètement sur le terrain auprès des adolescents ?

### **1.2.2 ... Aux actions de terrain auprès des adolescents**

L'adolescence est une période particulière de la vie pendant laquelle les individus vont acquérir progressivement de l'autonomie, s'opposer à leurs parents et expérimenter. L'influence de ces comportements ainsi que la publicité et l'environnement socioculturel dans lequel ils évoluent ont une influence sur leurs comportements nutritionnels [65]. En 2002, le baromètre santé estimait que 15,9% des 12-17 ans avaient parlé de leur alimentation avec leur médecin lors d'une consultation. De plus, si le lien entre alimentation et croissance est bien connu des adolescents, le lien entre alimentation et pathologies (cancer, maladies cardiovasculaires...) l'est beaucoup moins [65]. Dans ce contexte, il semble donc primordial de prévenir les comportements nutritionnels à risque pour la santé chez les adolescents et de leur apporter une éducation à la santé afin qu'ils puissent acquérir de bonnes connaissances nutritionnelles pour à terme adopter des comportements nutritionnels sains. En matière de prévention et d'éducation à la santé à l'adolescence, l'école est une instance privilégiée :

- L'École a la responsabilité particulière, en liaison étroite avec les familles, de veiller à la santé des adolescents qui lui sont confiés et de favoriser le développement harmonieux de leur personnalité. L'éducation à la santé à l'École doit ainsi répondre à la fois aux enjeux éducatifs, aux enjeux actuels de santé publique et plus largement aux enjeux sociétaux, mais doit aussi être adaptée aux attentes et aux besoins des adolescents ;
- La prévention et l'éducation à la santé font partie intégrante de ses missions (circulaire 98-108 [66]). La circulaire 98-108 définit une nouvelle politique menée par le ministère de l'éducation nationale, de la recherche et de la technologie se fondant sur une approche

positive qui se traduit par une valorisation des capacités des adolescents et leur participation active à la vie de l'établissement. Cette approche doit leur permettre d'opérer des choix favorables à leur santé, leur bien-être et leur épanouissement ;

- Les adolescents passent beaucoup de temps à l'école (rythme scolaire soutenu comprenant entre 30 et 40 heures de cours par semaine), et plus de 67% des adolescents mangent à la cantine scolaire [67].

En 1990, des comités d'éducation à la santé et à la citoyenneté (CESC) ont donc été créés. Ces comités sont des instances de réflexion, d'observation et de proposition qui conçoivent, mettent en œuvre et évaluent un projet éducatif en matière d'éducation à la citoyenneté et à la santé et de prévention de la violence, intégré au projet d'établissement. Ces comités ont montré leur efficacité en matière de fédération d'actions de prévention auparavant dispersées et sans cohérence, de mobilisation des adultes et des adolescents de la communauté scolaire autour d'objectifs clairs, de renforcement d'un partenariat efficace et d'amélioration du climat et des relations entre adultes et adolescents [68]. Néanmoins, aucune stratégie standardisée de prévention et d'éducation à la santé n'est établie. Chaque établissement scolaire est donc libre de définir sa stratégie et aucun moyen n'est réellement mis en œuvre pour évaluer l'impact de ses actions sur les comportements nutritionnels des adolescents. En Lorraine, un programme académique nutrition santé a été proposé entre 2003 et 2006. Ce projet avait pour objectif clair de prévenir la surcharge pondérale en modifiant les habitudes alimentaires, en augmentant les activités physiques au quotidien et en valorisant des environnements nutritionnels favorables. Ce projet a abouti notamment à la création d'une mallette pédagogique utilisable par les professionnels des lycées abordant autant les apports alimentaires que les dépenses énergétiques. Elle est composée de cinq éléments : livret de connaissances, document pour les parents, plaquette de communication, fiches professionnelles et fiches d'activités nutritionnelles. Dans son dernier projet académique (2010-2013), l'académie Nancy-Metz a clairement affiché sa volonté de promouvoir la santé nutritionnelle des élèves par des actions d'éducation à la nutrition, de prévention et de lutte contre l'obésité, en améliorant le dépistage de la surcharge pondérale, en encourageant une politique nutritionnelle dans les projets d'école et d'établissement [69].

Outre l'aspect scolaire, de grandes campagnes de communication ont été réalisées dans le cadre du PNNS. Des outils reprenant les recommandations du PNNS en matière de nutrition (site internet, guides, posters...) à destination des adolescents ont été créés et peuvent être utilisés par les adolescents, les professionnels d'éducation à la santé ou encore les professionnels des lycées [70-72]. Les nombreux messages de prévention véhiculés dans le cadre du PNNS dans les médias peuvent

également aider les adolescents à adopter des comportements sains. Néanmoins, l'impact de cette campagne de communication sur les connaissances et les comportements nutritionnels n'est pas ou que très peu exploré chez les adolescents.

Il devient donc aujourd'hui indispensable d'apporter des éclairages sur l'efficacité comparée des interventions visant à renforcer la culture de prévention et à valoriser le capital santé, ainsi que celles visant à améliorer la prise en charge par les professionnels de santé et par les équipes éducatives pour leur permettre de relayer les messages à visée préventive en tenant compte de la particularité de cette période de la vie qu'est l'adolescence. La recherche en promotion de la santé peut apporter les preuves nécessaires aux différents décideurs en testant de façon expérimentale, par une méthodologie rigoureuse, l'impact de différentes stratégies d'intervention susceptibles d'être efficaces sur l'état nutritionnel des adolescents et en prenant en compte les facteurs psychologiques et sociologiques qui peuvent constituer des freins ou au contraire des éléments de succès pour de telles interventions [12-15].

### **1.2.3 ...A la recherche en promotion de la santé et en santé publique**

Le système de santé est un système complexe : les relations entre les problèmes de santé et les interventions susceptibles de les résoudre sont en partie entachées d'incertitudes et les règles économiques d'allocation des ressources ne s'appliquent pas. Dans ce contexte, l'évaluation apparaît comme un des meilleurs moyens de répondre aux besoins d'information des décideurs qui doivent justifier leurs choix auprès de publics de plus en plus exigeants [73]. Evaluer consiste à porter un jugement de valeur sur une intervention en mettant en œuvre un dispositif permettant de fournir des informations scientifiquement valides et socialement légitimes sur une intervention ou sur n'importe laquelle de ses composantes de façon à ce que les différents acteurs concernés, qui peuvent avoir des champs de jugement différents, soient en mesure de prendre position sur l'intervention et de construire un jugement qui puisse se traduire en action [74]. Les informations produites par une évaluation peuvent résulter de la comparaison entre des observations et des normes (évaluation normative) ou s'élaborer à partir d'une démarche scientifique (recherche évaluative). La recherche évaluative est devenue une démarche incontournable reposant sur une démarche scientifique. Elle vise à analyser la pertinence, la logique, la productivité, les effets et le rendement d'une intervention explicite, ainsi que les relations entre l'intervention et le contexte dans lequel elle se situe, l'intervention étant définie comme un système organisé d'actions visant, dans un environnement donné, durant une période donnée, à modifier le cours prévisible d'un phénomène pour corriger une situation problématique [74]. Les finalités possibles sont :

- Produire de la connaissance sur une intervention en phase de développement (évaluation cognitive) ;
- Améliorer une intervention en cours (évaluation formative) ;
- Porter un jugement final sur une intervention mise en place (évaluation sommative).

La recherche évaluative peut se décomposer en six types d'analyse qui font appel à des stratégies de recherche différentes [74] :

- L'analyse stratégique permet d'apprécier la pertinence de l'intervention ;
- L'analyse logique, la cohérence de l'intervention (bien-fondé et validité opérationnelle) ;
- L'analyse de la productivité, l'efficacité technique (ou productivité) ;
- L'analyse du rendement, l'efficacité globale (ou rendement) ;
- L'analyse des effets, l'efficacité et l'impact ;
- L'analyse de l'implantation, l'appréciation des interactions entre le processus de l'intervention et le contexte d'implantation dans la production des effets.

L'analyse des effets s'attache à évaluer l'influence des services (ou des activités) sur les états de santé. Elle consiste à mesurer l'efficacité de l'intervention, c'est-à-dire le rapport entre les services (activités) produits et les effets, qui traduit la capacité de l'intervention à modifier les états de santé.

Le concept d'efficacité doit aussi être qualifié en fonction du contexte dans lequel la recherche est menée et de la méthodologie utilisée [74] :

- L'efficacité théorique est celle de la recherche en laboratoire : l'environnement est entièrement contrôlé ;
- L'efficacité clinique, ou d'essai, est mesurée dans les essais randomisés et tient compte des variations inter-individus ;
- L'efficacité d'utilisation, ou pragmatique, est observée en milieu naturel ; elle concerne tous ceux qui ont bénéficié de l'intervention et se distingue de l'efficacité d'essai en tenant compte des variations dans les comportements des utilisateurs et des professionnels en matière d'observance et en ne sélectionnant ni les patients ni les professionnels ;
- L'efficacité populationnelle concerne l'ensemble de la population cible et tient compte de l'accessibilité, de l'acceptabilité de l'intervention et du degré de couverture de population.

Les méthodes utilisées pour analyser l'efficacité sont nombreuses. Les approches de nature épidémiologique sont appropriées pour apprécier la logique causale d'estimation des effets. L'approche habituellement utilisée est celle de la recherche expérimentale [75].

Parmi les méthodes d'évaluation de l'impact d'une ou de plusieurs interventions, l'essai contrôlé randomisé représente la méthode de référence, l'essai avec randomisation individuelle étant la plus classique. L'essai contrôlé randomisé permet en effet d'évaluer l'impact d'une ou de plusieurs interventions à l'aide d'une comparaison directe avec un groupe ne recevant pas la ou les interventions. Toutefois, si les essais avec randomisation individuelle sont les plus classiques, ils sont rarement adaptés à l'évaluation des programmes dans le domaine de la promotion de la santé. En effet, dans les programmes de promotion de la santé, l'objectif est d'évaluer une intervention en situation réelle en prenant en compte les aspects collectifs de l'adoption des comportements et de faire ainsi la démonstration de la capacité de généralisation de cette intervention. Les essais avec randomisation collective (ou essais avec randomisation en grappes ou en clusters), où des groupes de sujets (ou grappes) plutôt que des individus sont affectés de façon aléatoire à une intervention, sont donc souvent préférés aux essais avec randomisation individuelle pour l'évaluation de programmes de promotion de la santé. D'autres arguments sont en faveur de la randomisation collective pour ce type de programme [76,77] : il est plus facile de convaincre les décideurs de la faisabilité et de l'efficacité des programmes de promotion de la santé lorsque la visée est collective, elle permet d'éviter certaines considérations éthiques puisque l'intervention cible un ensemble de sujets donc le consentement individuel pour prendre part à l'étude et recevoir l'intervention n'est pas applicable (ex : une intervention consiste à afficher les repères nutritionnels dans la restauration scolaire en ciblant les adolescents), elle est plus « facile » et moins coûteuse à organiser et elle permet de minimiser les biais de contamination qui pourrait intervenir en cas de randomisation individuelle (ex : un essai à randomisation individuelle a pour objectif d'évaluer une intervention versus aucune intervention mise en place par un médecin, il est difficile de concevoir qu'un médecin puisse appliquer l'intervention à un sujet et puisse en faire abstraction pour un sujet ne devant pas en bénéficier). Néanmoins, les conséquences au niveau statistique d'un essai avec randomisation en grappes sont importantes [78,79] :

- Corrélation des données : les grappes sont constituées de sujets qui ne peuvent être considérés comme indépendants les uns des autres. En effet, les résultats observés chez deux sujets d'une même grappe (ex adolescents d'un même lycée) ont tendance à plus se ressembler que si ces résultats étaient associés à deux sujets provenant de deux grappes différentes. Il existe une hiérarchie des données.
- Augmentation du nombre de sujets nécessaire : L'information apportée par un échantillon de  $n$  sujets répartis en  $k$  clusters est moindre que s'il s'agit de  $n$  sujets indépendants et cette perte de puissance statistique doit être compensée par une augmentation du nombre de sujets à inclure. Le nombre de sujets nécessaire doit être augmenté par un facteur d'inflation

correspondant à  $(1+(m-1) \times \rho)$  où  $m$  est la taille moyenne des grappes et où  $\rho$  est le coefficient de corrélation intra-classe égal à la part de la variance inter-grappe dans la variance du critère de jugement.

- Analyses spécifiques : Ne pas tenir compte de la corrélation des données (donc du coefficient de corrélation intra-classe) au moment de l'analyse entraîne une augmentation du risque de première espèce, c'est-à-dire de conclure à tort à l'existence d'une différence significative d'effet de l'intervention, et diminution de l'étendue de l'intervalle de confiance. Les conclusions de l'étude pourraient alors être erronées [80,81].

De plus, lorsqu'on réalise un essai randomisé, malgré toute la vigilance des investigateurs, il n'est pas impossible d'avoir quelques sujets inclus à tort, des sujets qui arrêtent prématurément l'essai, des sujets ne recevant l'intervention conformément à ce qui était prévu... Même si l'objectif de tous les intervenants de la recherche est de limiter de tels cas, la question de l'analyse à réaliser est récurrente. Différentes solutions sont possibles (Figure 7) [82] :

- L'analyse en intention de traiter (ITT) qui consiste à prendre en compte tous les sujets de l'essai, quel que soit leur écart au protocole d'intervention ;
- L'analyse per protocole (PP) qui consiste à prendre en compte uniquement les sujets en parfaite conformité avec le protocole d'intervention ;
- L'analyse en traitement reçu (TR) qui consiste à prendre en compte les sujets en fonction de la nature du traitement ou de l'intervention effectivement reçue.

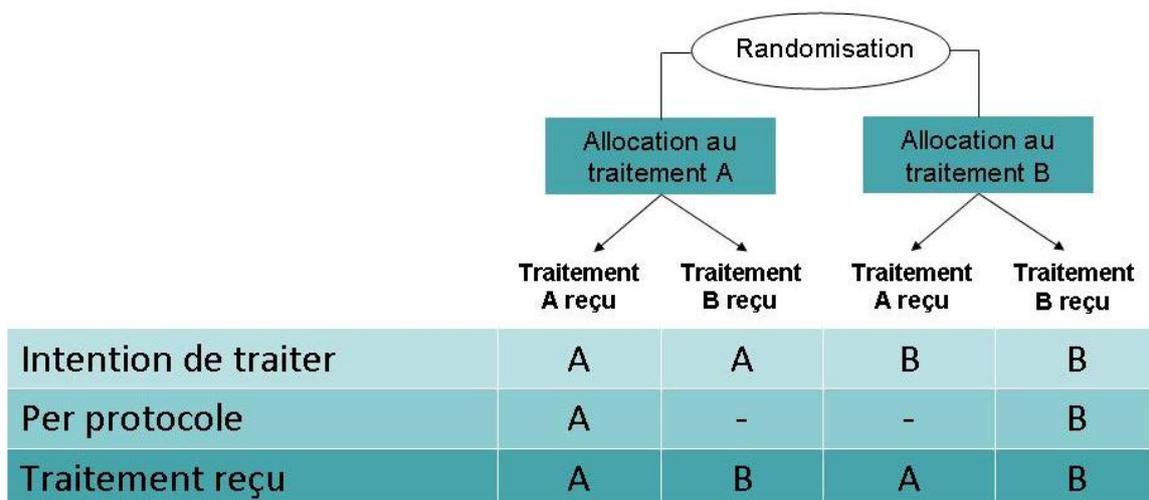


Figure 7 : Les différents types d'analyse possibles pour un essai randomisé  
Source : Chabaud et Cucherat [82]

Cependant, le nombre de sujets inclus dans l'analyse varie en fonction du type d'analyse donc les résultats seront différents d'une analyse à l'autre. L'analyse en ITT permet le respect de la randomisation et la minimisation des biais et est donc un moyen d'assurer la comparabilité des groupes à l'inclusion et d'attribuer uniquement au traitement ou à l'intervention la différence observée. Néanmoins, le maintien de sujets qui n'ont pas reçu l'intervention en conformité avec le protocole ou qui ont reçu par erreur une autre intervention dans l'analyse en ITT peut ne pas permettre une estimation correcte de l'effet de l'intervention. L'analyse PP permet de pallier à ce problème en excluant tous les sujets « perturbateurs » [82]. Néanmoins, avec ce type d'analyse, la comparabilité initiale des groupes peut s'en trouver détruite. De plus, si une proportion importante de sujets ne prend pas son traitement ou ne reçoit pas une intervention conformément au protocole (dose prise en discontinuité ou non entièrement) peut diluer le véritable effet du traitement ou de l'intervention [83]. De ce fait, une analyse en TR est souvent réalisée en plus d'une analyse en ITT pour conforter les résultats ou du moins avoir une idée de l'effet du traitement ou de l'intervention effectivement reçue. Cependant, l'arrêt ou le non respect de la prise d'un traitement peut être lié au groupe de randomisation dans lequel se trouve un sujet et à une prédisposition inhérente à l'échec du traitement. Dans ce cas, les avantages apparents d'un traitement peuvent être dus à la sélection plus qu'à l'effet du traitement. Les résultats d'une analyse en TR sont donc difficilement interprétables [83]. Finalement, l'analyse en ITT reste l'analyse de référence des essais, les deux autres types d'analyse pouvant être réalisés en complément pour explorer et mieux comprendre les résultats observés avec l'analyse en ITT.

Toutefois, les concepts exposés auparavant s'appliquent essentiellement à l'évaluation d'interventions simples, dans le cadre d'essais comparatifs avec randomisation individuelle. Dans le domaine de la promotion de la santé, les facteurs influençant le comportement des individus sont multiples et interagissent entre eux, ce qui nécessite la mise en place d'interventions collectives agissant à différents niveaux et qui sont dites « complexes » . Les interventions complexes sont en effet très largement utilisées en santé publique, en politique sanitaire, et en politique sociale pour l'éducation, le transport et le logement qui a des conséquences importantes sur la santé. La complexité d'une intervention est définie par : le nombre d'activités et/ou le nombre et la complexité des comportements de ceux qui reçoivent ou délivrent l'intervention et/ou le nombre de groupes ciblés par l'intervention et/ou le nombre de critères de jugements et/ou le degré de flexibilité permis dans la mise en œuvre de l'intervention [84].

L'évaluation des interventions complexes est elle aussi complexe. En effet, les interventions complexes ne peuvent pas être strictement standardisées et nécessitent des adaptations au contexte

pour être efficaces ; de ce fait, les critères de jugement sont souvent multiples et les facteurs externes doivent être pris en compte car ils peuvent influencer les résultats et en limiter la généralisation. Dans le domaine des interventions complexes, l'évaluation doit porter sur les résultats attendus, mais également sur le processus mis en œuvre [84]. L'évaluation du processus fait généralement appel à des méthodes d'investigation mixtes, c'est-à-dire quantitatives et qualitatives. Dans le cas particulier des essais avec randomisation en grappe évaluant des interventions complexes de promotion de la santé, un cadre a été proposé par Campbell et al en 2000 puis réactualisé par Craig et al [84] pour concevoir et évaluer au mieux ces interventions complexes (Figure 8) [85]. Dans ces essais, les interventions sont délivrées au niveau de la grappe et non pas au niveau de l'individu, on peut donc plus facilement maîtriser la délivrance que dans des essais à randomisation individuelle car il est plus facile, logistiquement, de maîtriser les différentes activités mises en œuvre par un intervenant pour un ensemble de sujet que de maîtriser les différentes activités mises en œuvre par un intervenant pour un sujet. Par contre, l'observance est beaucoup moins maîtrisable dans ce type d'essai car les sujets à l'intérieur d'une grappe peuvent « choisir » ou non d'être exposés à l'intervention. On voit donc bien ici, qu'il est plus difficile pour une grappe de faire un écart au protocole que pour un individu. Une analyse PP dans cette situation est donc difficilement réalisable dans sa définition puisque équivalente à une analyse en ITT. Dans les essais avec randomisation en grappes, une importante variabilité est susceptible de survenir dans la mise en œuvre des interventions que ce soit dans leur réalisation effective, et/ou dans la participation des acteurs du programme. Cette variabilité est soulignée par Dusenbury et al [86] dans une revue de la littérature portant sur la fidélité de réalisation de programmes de prévention des addictions en milieu scolaire, tels que prévus par les référentiels. Pourtant, l'analyse des résultats des programmes de santé est fréquemment conduite sans tenir compte de cette variabilité [87], ce qui peut mener à conclure qu'un programme est apparemment inefficace alors que, dans la réalité, le programme n'a pas été mis en œuvre comme prévu (ce que Basch et al [88] qualifient d'« erreur de type III »).

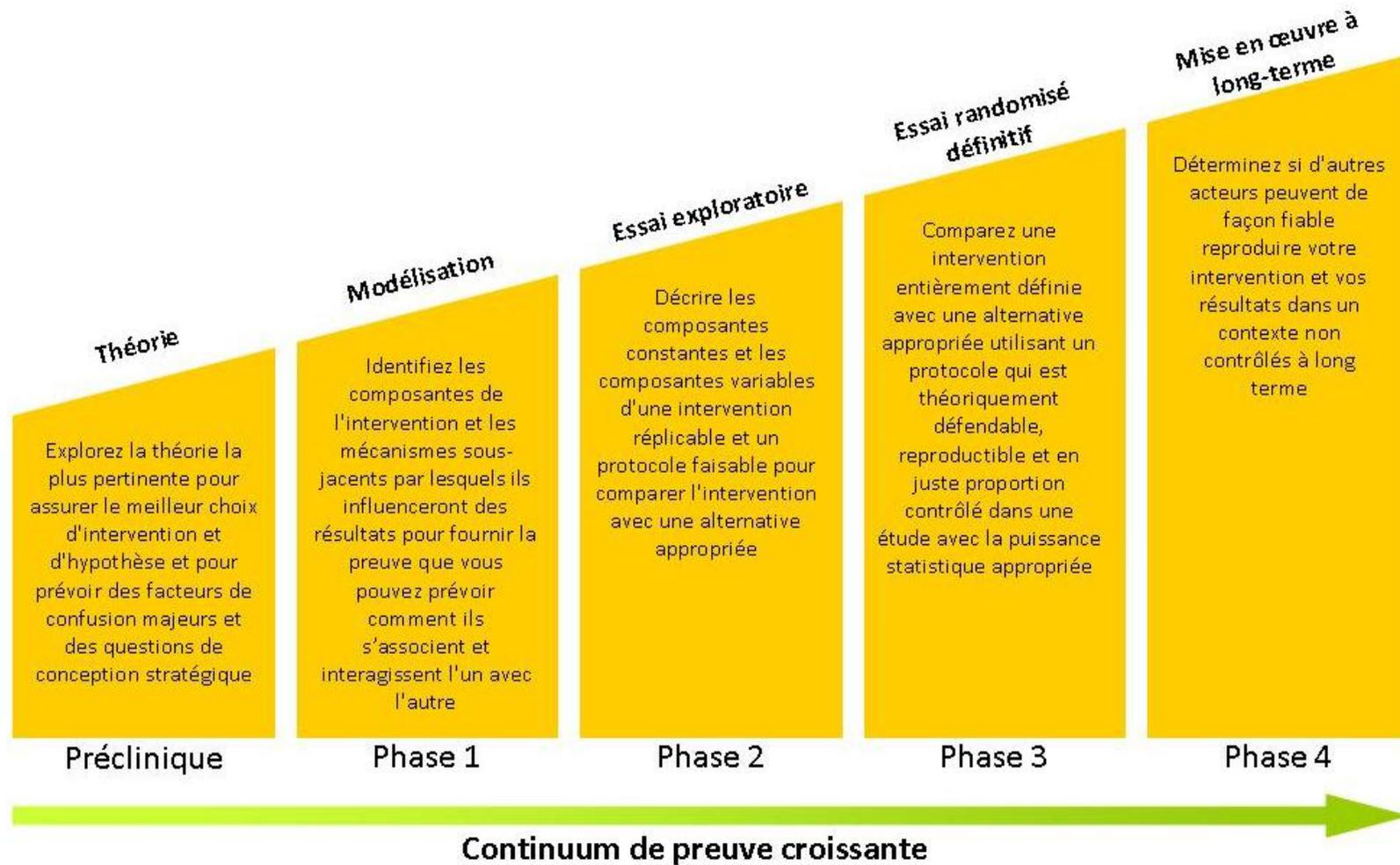


Figure 8 : Phases séquentielles du développement de l'évaluation des interventions complexes  
 Note : schéma adapté de Campbell et al [85]

Dans ces programmes de promotion de la santé, en particulier lorsqu'ils sont conduits dans le cadre d'essais d'intervention, il apparaît donc nécessaire d'analyser, dans un premier temps, les résultats de l'essai par une analyse en ITT classique concernant tous les grappes randomisées dans le groupe d'intervention où ils ont été randomisés, puis dans un deuxième temps, de tenir compte dans une analyse en TR du niveau de mise en œuvre des actions du programme pour en interpréter les résultats. Dans cette dernière analyse, le niveau peut être assimilé à une dose d'intervention effectivement reçue en moyenne par les sujets de chaque grappe. La détermination de la dose d'intervention doit mesurer non seulement les activités réalisées en référence à ce qui était prévu mais aussi, celles menées bien que non prévues par le référentiel [89]. C'est en particulier important dans les programmes de promotion portant sur des thèmes d'actualité qui bénéficient d'une communication et d'une incitation forte pouvant induire des initiatives locales indépendantes du programme prévu, comme par exemple le thème de la nutrition appuyé en France par un plan national [38].

Dans le domaine de la promotion de la santé nutritionnelle chez les adolescents, la recherche est encore trop pauvre pour pouvoir apporter des éléments de réponses concrets permettant ainsi aux décideurs de donner les grandes lignes de conduite pour améliorer les comportements et réduire la prévalence du surpoids et de l'obésité. En effet, peu d'actions de prévention (intégrant une évaluation) concernant les adolescents ont été développées en France notamment [10,11] et à l'étranger [90-94]. De plus, les revues de la littérature publiées montrent des résultats divergents d'une étude à l'autre quant à l'intervention la plus efficace. L'éducation nutritionnelle a été évaluée chez les adolescents dans quelques études avec des designs et des résultats divergents [91-93] avec un effet restant relativement modéré [92]. Cependant, la plupart des interventions évaluées consistait en des activités en classes intégrées dans le programme scolaire. D'autre part, certaines études ont rapporté l'intérêt et l'efficacité probables des interventions comportementales dans le cadre d'une prise en charge du surpoids et de l'obésité chez les enfants de 4 à 18 ans [95]. Des interventions de faible intensité peuvent-être réalisées en soin primaire mais leur bénéfice sur l'IMC n'a pas été démontré [96]. Très peu d'études ont évalué des interventions visant l'environnement nutritionnel du lycée, et aucune n'a montré de résultats positifs sur la corpulence des adolescents et une seule étude a démontré un effet positif de ces interventions sur les comportements alimentaires [91-93,97]. Des interventions « multicomposantes » (associant à la fois éducation nutritionnelle et amélioration de l'environnement nutritionnel) ont également été évaluées chez les adolescents dans les pays de l'Union Européenne. Ces interventions avaient une efficacité limitée sur les comportements alimentaires et seulement une étude s'est intéressée à l'effet de ces interventions sur la corpulence des adolescents montrant des résultats non concluants [92]. La preuve d'efficacité

d'interventions de promotion en nutrition chez les adolescents est donc encore insuffisante notamment à cause du nombre limité de sujets et d'études réalisées. Les divergences de résultats observés peuvent s'expliquer par une hétérogénéité des études en termes de population cible, de modèle théorique, de design et de critères de jugement [98]. Un essai puissant avec un design approprié – randomisation en grappe- et avec plusieurs critères de jugement allant des connaissances nutritionnelles aux mesures anthropométriques est donc nécessaire pour mesurer à long terme l'impact d'intervention de prévention et d'éducation à la santé dans le domaine de la nutrition chez les adolescents en milieu scolaire. L'essai PRALIMAP (PRomotion de l'ALIMENTation et de l'Activité Physique), décrit ci-après, pourrait apporter des éléments de réponse à niveau de preuve élevé.

## **PARTIE 2 L'essai PRALIMAP**

---



## Chapitre 1 Le protocole de l'essai

---

Le protocole de l'essai PRALIMAP a fait l'objet d'une publication en 2010 dans le journal *Trials* (Annexe 1.1) :

Briançon S, **Bonsergent E**, Agrinier N, Tessier S, Legrand K, Lecomte E, Aptel E, Hercberg S, Collin JF, PRALIMAP Trial Group. PRALIMAP:study protocol for a high school-based, factorial cluster randomised interventional trial of three overweight and obesity prevention strategies. *Trials*. 2010;11(1):119.

### 2.1.1 Objectifs de la recherche

#### 2.1.1.1 Objectif principal

L'objectif général de PRALIMAP (PRomotion de l'ALIMENTation et de l'Activité Physique) est d'évaluer l'impact de trois stratégies d'intervention - développer les aptitudes individuelles (stratégie « Education »), créer un environnement favorable (stratégie « Environnement »), repérer et prendre en charge les sujets à risque de surpoids ou d'obésité (stratégie « Dépistage ») -, appliquées isolément ou en association, sur la corpulence, les connaissances, attitudes et comportements des adolescents vis-à-vis de la nutrition (alimentation et activité physique).

#### 2.1.1.2 Objectif secondaire

Les objectifs secondaires sont d'apprécier la faisabilité de la mise en place de chacune des stratégies dans les lycées et d'analyser les facteurs psychologiques et sociologiques intervenant dans la compliance et le succès ou l'échec des actions mises en place.

### **2.1.2 Population**

L'action était réalisée dans 24 lycées publics lorrains regroupant un total d'environ 20 000 adolescents (Figure 9).

Le programme était réparti dans les quatre départements lorrains au prorata de l'importance de la population et de la taille des départements soit quatre dans le département de la Meuse, quatre dans les Vosges, huit en Meurthe-et-Moselle et huit en Moselle.

Huit lycées avaient environ une taille de 1 000 adolescents et 16 une taille d'environ 500 adolescents.

Les 8 lycées de 1 000 adolescents étaient des lycées généraux et technologiques et les 16 lycées de 500 adolescents étaient répartis pour moitié en lycées généraux et technologiques et pour moitié en lycées professionnels. Les 24 lycées sélectionnés qui avaient accepté de participer étaient répartis en 8 groupes de 3 comportant :

- un lycée général et technologique de 1 000 adolescents,
- un lycée général et technologique de 500 adolescents,
- un lycée professionnel de 500 adolescents.



Figure 9 : Localisation des 24 lycées publics lorrains sélectionnés pour PRALIMAP

Note : un lycée polyvalent est un lycée à la fois des filières générales, technologiques et professionnelles.

### 2.1.3 Les stratégies

Les trois stratégies -« Education », « Environnement » et « Dépistage » - ont été mises en place sur 2 ans (en classe de 2<sup>nde</sup> et de 1<sup>ère</sup>) auprès de la cohorte des adolescents entrés en classe de seconde au début du projet. Les objectifs et modalités d'intervention sont présentés ci-dessous. Les référentiels des stratégies ainsi que des vidéos sur les interventions mises en place dans les lycées ont été mis à disposition sur le site internet de PRALIMAP [99] et de l'Ecole de Santé Publique [100].

Du point de vue organisationnel (Figure 10), 8 lycées ont débuté l'essai en 2006 (vague 1) et les 16 autres en 2007 (vague 2). Des professionnels de l'éducation pour la santé de l'Instance régional d'éducation pour la santé de Lorraine (appelés « référents PRALIMAP »), spécialement recrutés, ont été sollicités pour soutenir et aider les professionnels des lycées devant mettre en œuvre les stratégies Education et Environnement. La stratégie Dépistage a été gérée par des professionnels de la santé publique de l'Université de Nancy, par les professionnels de santé des lycées et par une équipe mobile de professionnels de santé spécialisés dans la prise en charge des adolescents en surpoids ou obèses.

	Semestre	Vague 1	Vague 2
<b>Année scolaire 2006-2007</b>	1 <sup>er</sup>	1er recueil de données (T0)	X
	2 <sup>ème</sup>	<i>Interventions</i>	
	3 <sup>ème</sup>		
<b>Année scolaire 2007-2008</b>	1 <sup>er</sup>	2ème recueil de données (T1)	1er recueil de données (T0)
	2 <sup>ème</sup>	<i>Interventions</i>	<i>Interventions</i>
	3 <sup>ème</sup>	(dernier recueil de données (T2) pour les filières professionnelles)	
<b>Année scolaire 2008-2009</b>	1 <sup>er</sup>	(dernier recueil de données (T2) pour les filières générales)	2ème recueil de données (T1)
	2 <sup>ème</sup>	X	<i>Interventions</i>
	3 <sup>ème</sup>		(dernier recueil de données (T2) pour les filières professionnelles)
<b>Année scolaire 2009-2010</b>	1 <sup>er</sup>		(dernier recueil de données (T2) pour les filières générales)

Figure 10 : Calendrier de PRALIMAP

### 2.1.3.1 Stratégie Education

**Actions de promotion de la santé auprès des adolescents afin de développer leurs aptitudes individuelles à adopter des comportements sains en matière de nutrition (alimentation et activité physique) qui soient conformes aux recommandations et référentiels actuels.**

#### ➤ Objectifs opérationnels

- Développer des actions d'information et d'éducation nutritionnelles intégrées dans les programmes scolaires en classe de seconde et en classe de première.
- Proposer des ateliers de découverte des fruits et légumes et des pratiques d'activité physique, pendant et hors temps scolaires.
- Utiliser la mallette pédagogique développée dans le cadre du projet académique Nutrition Santé par le Rectorat de l'Académie Nancy-Metz.

#### ➤ Modalités d'intervention (référentiel en annexe 2.1)

Cinq trimestres ont été consacrés à la mise en œuvre des actions éducatives : deux trimestres en classe de seconde et trois trimestres en classe de première.

La première année d'action, en classe de seconde, consistait en :

- 5 heures de cours sur les besoins et apports nutritionnels pour savoir identifier les 9 recommandations nutritionnelles du PNNS, connaître les groupes d'aliments et d'activité physique et savoir les répartir sur une journée.
- 2 heures de travaux de groupe encadrés en plus de travail personnel sur les rythmes nutritionnels et l'environnement nutritionnel pour construire des journées nutritionnelles adaptées à certaines situations (habitudes, saisonnalité, coût) et pour faire des choix nutritionnels favorables à leur santé.
- 1h, une demi-journée voire une journée entière pour l'organisation d'une fête nutritionnelle PRALIMAP sur le plaisir et la convivialité et l'histoire et la culture en rapport avec la nutrition.

La deuxième année d'action, en classe de seconde, consistait en :

- 6 heures de cours sur l'environnement nutritionnel pour connaître les mesures de protection et de prévention en termes de sécurité nutritionnelle et adopter un comportement de consommateur éco-citoyen.
- 2 heures de travaux de groupe encadrés et du travail personnel sur l'analyse de l'influence des critères de choix sur les pratiques nutritionnelles (influence des médias, pratiques et gestes éco-citoyens, mesures de sécurité nutritionnelle, coût des aliments, boissons et activités physiques).
- 1h, une demi-journée voire une journée entière pour l'organisation d'une fête nutritionnelle PRALIMAP sur le plaisir et la convivialité, l'histoire et la culture en rapport avec la nutrition.

Ces heures étaient réparties en trois types de travail (Tableau 5) :

- temps individuel ou collectif,
- temps présentiel pendant les cours,
- temps hors temps scolaire.

Tableau 5 : Répartition des temps de travail dans la stratégie Education

<b>Temps individuel ou collectif</b>	<b>Temps présentiel pendant les cours</b>	<b>Hors temps scolaire</b>
-Préparation d'exposés, mini reportages, productions artistiques, -Recherches documentaires, -Recueils de données, -Interactivité du site Internet.	- Cours, - Interventions externes, -Présentation des exposés, mini reportages et autres travaux, -Concours, -Projet collectif artistique et/ou culturel.	- Ateliers pédagogiques, - Visites, -Café-débats nutrition/activité physique, -Journées nutrition et activité physique, -Conférences.

Ces actions collectives étaient intégrées dans les différents temps scolaires en lien avec les enseignements de biologie, d'histoire géographie, d'éducation physique, d'art plastique et d'économie.

### 2.1.3.2 Stratégie Environnement

**Actions sur l'environnement afin de créer dans le lycée un milieu favorable à des comportements sains en matière de nutrition (alimentation et activité physique), en visant, d'une part, l'offre de restauration et, d'autre part, la politique de l'établissement.**

#### ➤ Objectifs opérationnels

- Améliorer et modifier l'offre alimentaire au niveau de la restauration et des coopératives scolaires notamment en augmentant la mise à disposition de fruits et légumes de qualité ;
- Promouvoir la consommation d'eau dans les lycées grâce à la mise en place de fontaines à eau ;
- Proposer des créneaux d'activité physique pour garantir la possibilité de pratiquer une heure quotidienne d'activité ;
- Mettre en place une charte nutritionnelle pour promouvoir le programme nutrition dans la politique de l'établissement.

#### ➤ Modalités d'intervention (référentiel en annexe 2.2)

L'offre de nouvelles possibilités d'activité favorisa l'activité physique en menant ces actions dans le cadre du projet d'établissement et du comité d'éducation à la santé et à la citoyenneté en partenariat avec les associations sportives et culturelles du quartier.

Des actions périscolaires en dehors de tout esprit de compétition et développant les notions de plaisir ont été proposées. Ces actions ont été menées en collaboration avec les municipalités et les associations grâce à l'implication de personnel qualifié, titulaire entre autre du Brevet d'Etat en Activités Physique et Sportives.

Un travail en partenariat avec les professionnels de la restauration a été mis en œuvre pour respecter la circulaire 2001 relative à la composition des repas [101]. Des ateliers de dégustation sur les fruits et légumes ont été organisés par les professionnels de la restauration et l'intendant des lycées concernés.

L'accent a été mis sur l'offre des boissons et des collations proposée dans l'établissement : implantation de points d'eau dans le lycée, conduite d'une réflexion autour des aliments vendus à la cafétéria et à la coopérative scolaire, recherche d'une collaboration avec les producteurs de fruits et de légumes au niveau régional dans le cadre du groupe de travail de cette stratégie.

### 2.1.3.3 Stratégie Dépistage

#### **Actions de prévention secondaire : dépistage au lycée et prise en charge spécifique des adolescents à risque de surpoids ou d'obésité dans le lycée.**

##### ➤ *Objectifs opérationnels*

- Réaliser, selon un référentiel, un dépistage des adolescents en surpoids ou obèses par les médecins et les infirmières de l'Education Nationale.
- Orienter ces adolescents à risque vers un système de prise en charge dans le système de soins libéral et hospitalier à travers les réseaux de soins spécialisés.
- Proposer à ces adolescents des actions collectives d'éducation thérapeutique dans les domaines de l'alimentation et de l'activité physique dans le lycée.

##### ➤ *Modalités d'intervention (référentiel en annexe 2.3)*

Le dépistage était réalisé au lycée par les infirmières de l'Education Nationale pour l'ensemble des adolescents des lycées pour lesquels la stratégie Dépistage avait été attribuée au cours du premier trimestre de l'année scolaire de démarrage du projet. Ce dépistage consistait en :

- Le calcul de l'Indice de Masse Corporelle (IMC) ;
- La détermination de la corpulence en fonction des normes de référence IOTF (International Obesity Task Force) [21];
- Le calcul du score de troubles de comportement alimentaire, du score d'anxiété et de dépression. Ces scores permettent un repérage des troubles de comportement alimentaire, ou de difficultés pouvant être à l'origine de problèmes alimentaires, et du besoin ressenti éventuel d'une prise en charge d'activité éducative particulière concernant la nutrition ;
- Le score de troubles de comportement alimentaire était estimé de 0 à 100 à partir du questionnaire EAT-40 (Eating Attitudes Test-40) [102]. Des valeurs seuils étaient utilisées pour catégoriser les adolescents en fonction du risque de troubles du comportement alimentaire selon les recommandations de l'auteur du questionnaire [102]. Ainsi, un score supérieur à 17,5/100 indiquait un risque modéré de troubles du

comportement alimentaire et un score supérieur à 25/100 indiquait un risque élevé de troubles du comportement alimentaire (=score positif) ;

- Un score d'anxiété et un score de dépression étaient estimés à partir du questionnaire HAD (Hospital Anxiety and Depression [103]), 7 items permettant le calcul de chacun des scores. Les 2 scores – anxiété et dépression – étaient calculés de 0 à 100 et une valeur seuil était utilisée pour catégoriser les adolescents en fonction du risque d'anxiété et/ou de dépression. Ainsi, un score d'anxiété et/ou de dépression supérieur à 50/100 indiquait un risque élevé d'anxiété et/ou de dépression (=score positif).

Le personnel du lycée était chargé de la communication et de l'information auprès de l'adolescent, de sa famille et du médecin traitant.

Les adolescents pouvant bénéficier d'une aide particulière étaient définis selon les critères suivants :

- IMC au-delà du 85ème percentile d'après les normes IOTF en fonction de l'âge et du sexe;
- Score positif au test de repérage des troubles de comportement alimentaire et/ou d'anxiété et/ou de dépression ;
- Expression d'un besoin.

Les adolescents ainsi repérés étaient convoqués par l'infirmière de l'Education Nationale du lycée pour leur remettre les résultats du dépistage.

Une prise en charge par une équipe éducative spécialisée extérieure au lycée leur était proposée. La prise en charge consistait en un diagnostic individualisé et en la mise en œuvre d'activités dans le champ de la nutrition et de l'activité physique sous forme de séances collectives encadrées par une équipe éducative dans le lycée sur une période d'un an environ. Cette équipe éducative était composée de médecins nutritionnistes, diététiciens, psychologues, éducateurs sportifs. Les activités de la prise en charge étaient proposées en coordination avec le médecin traitant, en particulier pour les adolescents caractérisés comme obèses, et en collaboration avec les réseaux de prise en charge de l'obésité et du diabète de l'adulte et de l'enfant, dans le cadre d'une collaboration avec des pédiatres, des nutritionnistes et l'Union Régionale des Caisses d'Assurance Maladie (URCAM) de Lorraine.

Un courrier spécifique était remis aux parents et à l'adolescent concerné avec les résultats du dépistage et une recommandation de prise en charge soit par le médecin traitant soit par l'équipe éducative spécialisée.

#### 2.1.3.4 Modalité d'affectation des trois stratégies

Les stratégies ont été affectées aux 24 lycées par une randomisation en grappe (grappe=lycée), après stratification sur le département d'implantation (Meurthe-et-Moselle, Moselle, Meuse/Vosges) et le type de lycée (général/technologique ou professionnel), suivant un plan factoriel 2x2x2 permettant ainsi d'obtenir toutes les combinaisons de stratégies possibles. Ainsi, 8 bras de randomisation ont été obtenus (Figure 11 et 12):

- 3 lycées n'ont bénéficié d'aucune des stratégies,
- 3 lycées ont bénéficié de la stratégie Education seule,
- 3 lycées ont bénéficié de la stratégie Environnement seule,
- 3 lycées ont bénéficié de la stratégie Dépistage seule,
- 3 lycées ont bénéficié des stratégies Education et Environnement combinées,
- 3 lycées ont bénéficié des stratégies Education et Dépistage combinées,
- 3 lycées ont bénéficié des stratégies Dépistage et Environnement combinées,
- 3 lycées ont bénéficié des 3 stratégies combinées.

Ou autrement dit 3 groupes de stratégie:

- 12 lycées ont bénéficié de la stratégie Education (nommés « lycées Education » par la suite) et 12 n'en ont pas bénéficié (« lycées non-Education »),
- 12 lycées ont bénéficié de la stratégie Environnement (« lycées Environnement ») et 12 n'en ont pas bénéficié (« lycées non-Environnement »),
- 12 lycées ont bénéficié de la stratégie Dépistage (« lycée Dépistage ») et 12 n'en ont pas bénéficié (« lycées non-Dépistage »).

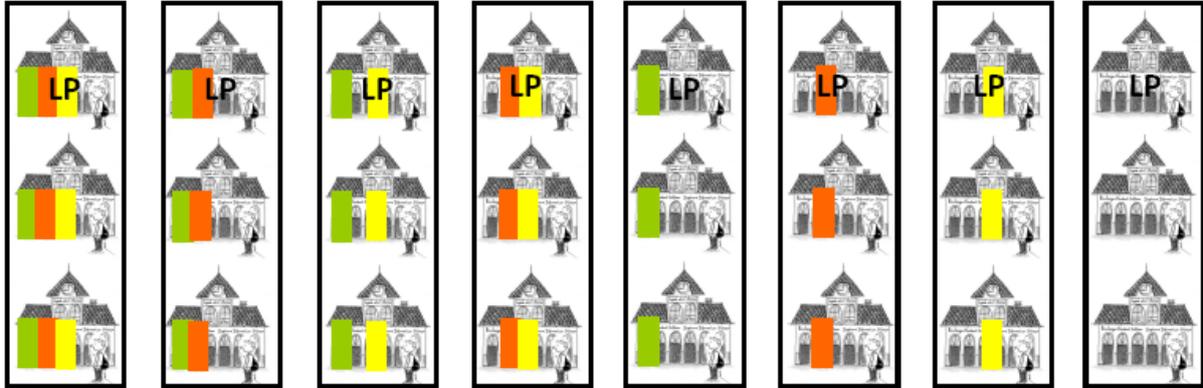


Figure 11 : Attribution des stratégies aux 24 lycées lorrains sélectionnés

Note : En orange, stratégie Education ; En jaune, stratégie Environnement ; En vert, stratégie Dépistage

Ville des lycées	Éducation	Environnement	Dépistage
•Pont A Mousson, Saint Avoïd, Bar le Duc	X	X	X
•Vandoeuvre, Sarreguemines, Épinal	X		X
•Lunéville, Dieuze, Remiremont	X	X	
•Nancy, Rombas, Neufchâteau		X	X
•Toul, Thionville, Verdun	X		
•Longwy, Metz, Stenay			X
•Briey, Bitche, Commercy		X	
•Dombasle, Sarrebourg, Saint Dié			

3 stratégies  
 2 stratégies  
 1 stratégie  
 None stratégie

**8 bras de randomisation avec 3 lycées ou 3 groupes de stratégies:**  
 -12 lycées avec la stratégie Education  
 -12 lycées avec la stratégie Environnement  
 -12 lycées avec la stratégie Dépistage

Figure 12 : Répartition des 24 lycées lorrains sélectionnés dans PRALIMAP

## 2.1.4 Recueil de données

Deux types de mesures ont été recueillis :

- les mesures de résultats permettant de répondre à l'objectif principal,
- les mesures d'évaluation de processus permettant de répondre aux objectifs secondaires.

### 2.1.4.1 Mesures de résultats

#### ➤ *Méthode de recueil*

Le schéma est celui d'une étude de cohorte longitudinale. Les adolescents, entrés en classe de seconde au début du projet, ont été mesurés 3 fois lors de leur scolarité au lycée (Figure 13) :

- Pour les adolescents en filières générales et technologiques (formation de 3 années en lycée) : à l'entrée en classe de seconde (T0), au début de la première (T1) et en terminale (T2) ;
- Pour les adolescents en filières professionnelles (formation de 2 années en lycée) : à l'entrée en classe de seconde (T0), au début de la première (T1) et en fin de première (T2).

Ces mesures consistaient en :

- la réalisation de mesures anthropométriques par l'infirmier(ère) de l'Education Nationale dans chacun des lycées: poids, taille et périmètre abdominal (Annexe 2.4),
- le remplissage individuel par les adolescents d'un cahier contenant plusieurs questionnaires (Annexes 2.5 à 2.7) au cours d'une séance collective organisée par le Professeur Principal à l'aide d'un référent PRALIMAP de l'Instance Régionale d'Education Pour la Santé (IREPS) de Lorraine :
  - questionnaire d'informations générales (données socio-démographiques),
  - questionnaires sur l'alimentation et l'activité physique (BMB : « Boire-Manger-Bouger », et IPAQ : International Physical Activity Questionnaire),
  - questionnaire sur les troubles de comportement alimentaire (EAT-40 :-Eating Attitudes Test-40 items),
  - questionnaire sur l'anxiété et la dépression (HAD : Hospital Anxiety and Depression),

- questionnaire sur la qualité de vie liée à la santé (profile de DUKE adolescent),
- questionnaire sur les connaissances en nutrition.

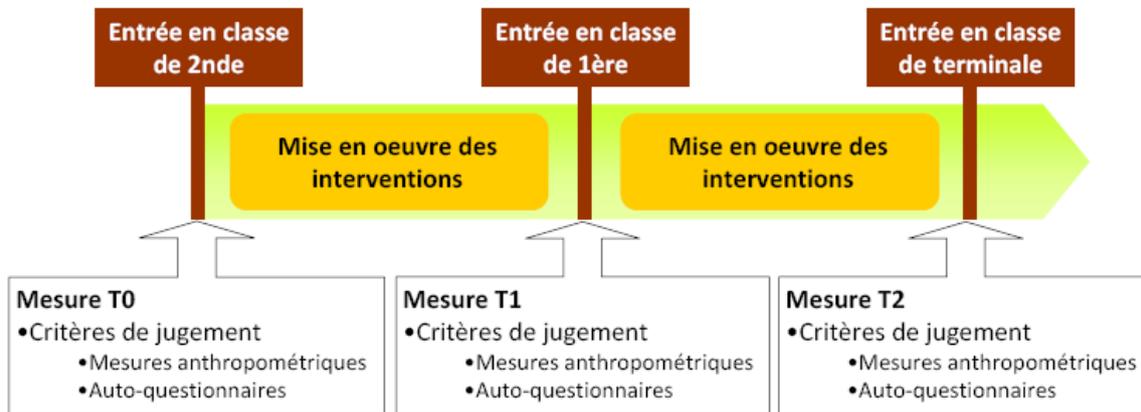


Figure 13 : Recueil de données pour les mesures de résultats de PRALIMAP

➤ *Données recueillies et critères de jugement*

**Critères de jugement principaux : IMC, z-score de l'IMC et corpulence**

Le poids (kg), la taille (m) et le périmètre abdominal (cm) ont été mesurés deux fois successivement par l'infirmier(ère) de l'Education Nationale à chacun des 3 temps de mesure. La moyenne des 2 mesures successives a été retenue pour l'estimation des critères de jugement principaux.

L'indice de masse corporelle (IMC) était calculé à partir des mesures de poids et de taille suivant la formule: poids(kg)/taille(m)<sup>2</sup>.

Le z-score de l'IMC a été déterminé à partir des seuils de références de l'OMS [22,104] dépendant de l'âge et du sexe des adolescents. Plus un z-score est proche de 0, plus l'IMC moyen mesuré est proche de celui de la population de référence.

La corpulence était définie suivant la classification IOTF (International Obesity TaskForce [21]). Six catégories de corpulence ont ainsi été définies : 3 grades de minceur, la normalité, le surpoids et l'obésité.

Le statut du périmètre abdominal était défini en deux catégories (élevé ou non) d'après les normes de McCarthy dépendant de l'âge et du sexe de l'adolescent[105].

### **Critères de jugement secondaires : suivi des recommandations nutritionnelles, connaissances nutritionnelles et attitude nutritionnelle (alimentation et activité physique)**

**Suivi des recommandations nutritionnelles.** La consommation alimentaire journalière des adolescents était mesurée à partir du questionnaire *ad-hoc* BMB (Boire Manger Bouger) et ce, pour chaque type d'aliment : fruits et légumes, féculents, viandes, œufs et poissons, produits laitiers, produits sucrés et boissons. Un nombre de repas pris par jour (petit-déjeuner, déjeuner, goûter et diner) a également pu être calculé à partir du même questionnaire et la prise d'aliments en dehors de ces repas a été déterminée (grignotage).

Une quantité d'activité physique (AP) pratiquée a été mesurée au moyen du questionnaire IPAQ [106] (International Physical Activity Questionnaire) et 3 niveaux ont été déterminés en fonction de la quantité d'AP déclarée par l'adolescent : faible, moyen, élevé.

A partir des indicateurs de consommation alimentaire et d'activité physique, le suivi des recommandations nutritionnelles du Programme National Nutrition Santé (PNNS) [38] a été déterminé pour chaque repère:

- Fruits et légumes : au moins 5 fois par jour ;
- Féculents : de 3 à 6 fois par jour ;
- Viandes, œufs et poissons : de 1 à 2 fois par jour ;
- Produits laitiers: moins de 4 fois par jour ;
- Produits sucrés: de 1 à 2 fois par jour ;
- Boissons: de l'eau à volonté ;
- Grignotage à éviter ;
- Nombre de repas par jour : de 3 à 4 ;
- Activité physique : au moins une heure par jour (correspondant à un niveau élevé d'AP).

Ces indicateurs ont permis le calcul du nombre de recommandations nutritionnelles suivies.

**Connaissances nutritionnelles.** Un score de connaissances nutritionnelles a été estimé de 0 à 100, 100 étant le meilleur score possible, à partir des réponses des adolescents à un questionnaire *ad-hoc* explorant tant les connaissances des adolescents sur la nutrition (alimentation et activité physique) que les recommandations nutritionnelles du PNNS et le lien entre alimentation et santé. Deux catégories ont été définies à partir de ce score :

- Score < 50/100 : faible niveau de connaissances nutritionnelles ;
- Score ≥ 50/100 : niveau de connaissances nutritionnelles moyen à élevé.

**Attitude nutritionnelle.** Le EAT-40 (Eating Attitude Test-40 items [102]), questionnaire validé et largement utilisé, dépiste les symptômes de troubles de comportement alimentaire (TCA) tels que l'anorexie et la boulimie. Il se présente sous la forme d'un auto-questionnaire avec des réponses à 6 niveaux sur l'échelle de Lickert : de 0, « jamais », à 6, « Toujours ». Un score général d'attitude alimentaire ainsi que les scores de quatre dimensions sont explorés: régime, boulimie, préoccupation alimentaire et maîtrise de l'oralité. Ces 5 scores sont estimés de 0 à 100, 0 représentant l'absence de symptômes de TCA. Un score supérieur à 25/100 indiquait un risque élevé de troubles du comportement alimentaire. L'attitude en activité physique est définie par le nombre d'activité physique pratiqué estimé à partir du questionnaire BMB et par le mode de déplacement pour le trajet maison-école (actif : à pied, à vélo, en roller, etc ; passif : en voiture, en scooter, en bus, etc).

### Autres données recueillies

D'autres données ont été recueillies dans le cadre de l'essai PRALIMAP pour tenir compte de leur possible effet modificateur sur les critères de jugement principaux et aussi pour pouvoir répondre à d'autres questions de recherche.

**Caractéristiques sociodémographiques.** La date de naissance, le sexe, la profession et catégorie socioprofessionnelle (PCS) du responsable de famille, le lieu de résidence, le régime scolaire (externe, demi-pensionnaire, interne) et la filière scolaire (générale, technologique ou professionnelle) et le type de scolarité (classique, en avance ou en retard scolaire) ont été obtenus par les bases de données du rectorat de l'académie Nancy-Metz.

Ces données étaient ensuite complétées par les réponses au questionnaire d'informations générales rempli par les adolescents : nombre de personnes vivant dans le même foyer, profession des deux

parents, pays de naissance des parents, niveau d'activité physique (faible, moyen et élevé) et corpulence des parents (plutôt maigre, normale ou en surpoids) déclarés par les adolescents et enfin niveau financier familial ressenti par l'adolescent (faible, moyen, élevé). L'âge, calculé à partir de la date de naissance et de la date de participation au recueil de données, a été catégorisé en trois classes en fonction de l'âge moyen des adolescents à l'entrée en classe de seconde en France (15 ans) : <15 ans, =15ans et >15 ans.

**Qualité de vie liée à la santé.** Le profil de santé de Duke-Adolescent [107,108] est un instrument générique de mesure de la qualité de vie liée à la santé spécifique aux adolescents, qui comporte 17 items pouvant être regroupés en plusieurs dimensions. Parmi les 10 dimensions explorées dans cet instrument, les dimensions « physique », « mentale » et « sociale » (5 items chacune) sont majeures car elles correspondent à la définition de la santé de l'OMS et leur score est estimé indépendamment sur une échelle de 0 à 100, les scores les plus élevés indiquant une meilleure qualité de vie liée à la santé (QDVLS).

**Anxiété et dépression.** Un score d'anxiété et un score de dépression ont été estimés à partir du questionnaire HAD (Hospital Anxiety and Depression [103]), 7 items permettant le calcul de chacun des scores. Les scores d'anxiété et de dépression sont normalement compris entre 0 et 21. Pour l'étude PRALIMAP, les 2 scores – anxiété et dépression – ont été normalisés de 0 à 100 de façon à utiliser des échelles d'étendue identique pour chacun des scores. Un score supérieur à 50/100 indiquait un risque élevé d'anxiété et/ou de dépression.

#### *2.1.4.2 Mesures d'évaluation de processus*

##### *➤ Méthode de recueil*

En parallèle de ces mesures de résultats, des mesures spécifiques à l'évaluation du processus ont été recueillies permettant d'apprécier l'ensemble des activités nutritionnelles réalisées dans tous les lycées, qu'elles soient prévues ou non par PRALIMAP. Trois sources d'information ont été définies :

- Les superviseurs sont les référents PRALIMAP chargés du suivi des activités dans chaque établissement ;

- Les relayeurs sont les professionnels chargés de la réalisation des interventions (professionnels des lycées et professionnels des services de prise en charge des adolescents en surpoids ou obèses) ;
- Les personnes cibles sont les adolescents bénéficiaires des interventions et les professionnels des lycées à qui les activités du programme ont été proposées.

Les données ont été recueillies auprès de ces 3 sources d'information à 3 périodes : au début du programme, en cours de programme et à la fin du programme, en utilisant des investigations quantitative et qualitative (Figure 14).

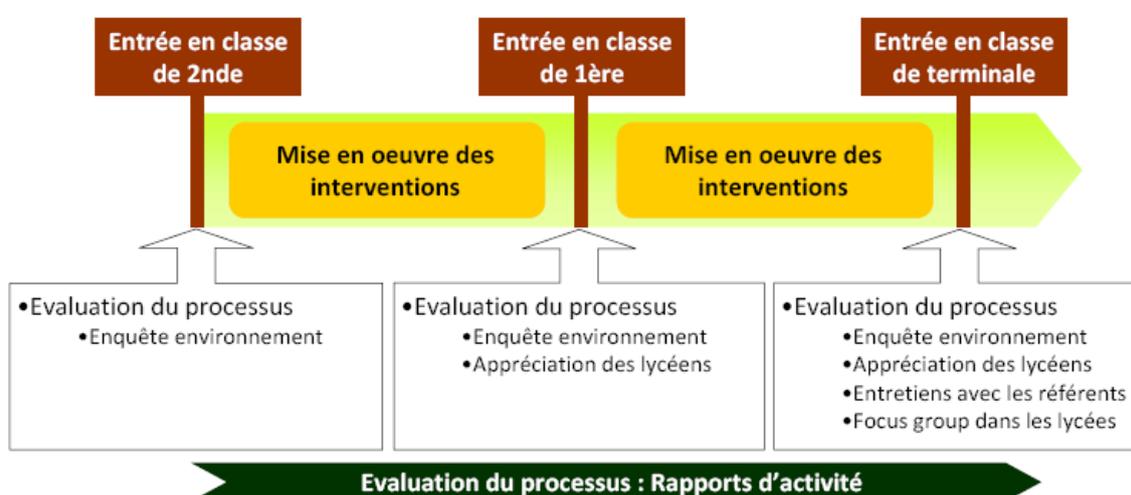


Figure 14 : Recueil de données pour les mesures d'évaluation de processus

➤ *Données recueillies*

**Environnement nutritionnel.** Une enquête environnement (Annexe 2.8) a été réalisée auprès des professionnels des lycées chaque début d'année scolaire entre 2006 et 2009 dans tous les lycées sélectionnés dans PRALIMAP afin de recueillir des données sur l'environnement nutritionnel et leurs évolutions (présence de fontaine à eau, activités physiques proposées...).

**Appréciation des activités par les adolescents.** L'appréciation de la mise en place des stratégies dans les lycées a été évaluée par un questionnaire spécifique rempli par les adolescents en classe de 1<sup>ère</sup> et de terminale (Annexe 2.6 et 2.7). Ce questionnaire permettait ainsi l'évaluation par les adolescents des 2 années d'intervention et ce sur plusieurs axes : l'offre nutritionnelle du lycée (aliments et

boissons dans ou en dehors de la restauration scolaire et activité physique), les échanges avec les professionnels du lycée, la participation des adolescents et des professionnels des lycées aux activités PRALIMAP et leur appréciation globale de PRALIMAP.

Des questionnaires de satisfaction ont également été remplis par les adolescents suite à certaines activités comme les fêtes nutritionnelles PRALIMAP ou encore les séances de prise en charge des adolescents en surpoids ou obèses (Annexe 2.9).

**Appréciation des activités par les professionnels.** Des entretiens ont été réalisés auprès des différents professionnels impliqués à la fin de l'essai PRALIMAP afin de recueillir des données sur les activités nutritionnelles réalisées, prévues ou non par le référentiel, l'adhésion des professionnels et des adolescents à PRALIMAP et sur les facteurs limitant et favorisant la mise en place des stratégies:

- Entretien semi-structuré individuel avec les référents PRALIMAP (grille d'entretien en annexe 2.10);
- Focus group auprès de l'ensemble des professionnels volontaires dans chacun des lycées (grille du focus group en annexe 2.11) ;
- Focus groups auprès des professionnels impliqués dans la prise en charge des adolescents en surpoids ou obèses (liste des questions en annexe 2.12).

**Activités réalisées.** Toutes les activités réalisées dans chacun des lycées pour PRALIMAP ont été recueillies et reportées dans les rapports annuels d'activité. Ce recensement était principalement établi à partir des comptes-rendus réguliers des référents PRALIMAP suite à leurs déplacements dans chacun des lycées et également à partir des enquêtes environnement.

## **2.1.5 Statistiques**

### *2.1.5.1 Nombre de sujets nécessaire*

Un nombre total de 6 500 adolescents inscrits en classe de 2<sup>nd</sup>e était attendu dans les 24 lycées sélectionnés dans l'essai PRALIMAP. Nous avons anticipé un nombre de participants au recueil de données de 5 590 (estimation basée sur un taux de participation moyen de 86% chez des adolescents dans d'autres études d'interventions nutritionnelles). Finalement, avec un échantillon de 5 475 adolescents (correspondant à 86% de participation parmi les 6 371 adolescents inscrits en classe de

seconde au début de l'essai PRALIMAP dans les 24 lycées sélectionnés), une taille moyenne de grappe de 228 adolescents et un coefficient de corrélation intra-classe (CCI) anticipé de 0.005, nous avons estimé une différence d'approximativement 4% pour la prévalence du surpoids et de l'obésité entre les groupes intervention et les groupes non-intervention à la fin de PRALIMAP, assumant un risque alpha de 5% et une puissance de 80%. La puissance est supposée être plus importante pour les autres critères de jugement (connaissances et comportements nutritionnels).

### *2.1.5.2 Analyse en intention de traiter*

La première analyse réalisée afin de répondre à l'objectif principal de PRALIMAP fut l'analyse longitudinale en intention de traiter (ITT). Le plan de cette analyse statistique est présenté ci-dessous.

#### ➤ *Echantillon retenu*

L'échantillon retenu pour cette analyse était constitué d'adolescents ayant bénéficié de 2 années d'intervention et pour lesquels des données de T0 et de T2 étaient disponibles. Les caractéristiques initiales des adolescents retenus pour l'analyse longitudinale en ITT ont été comparées aux adolescents non retenus pour mettre en évidence d'éventuels biais de sélection.

#### ➤ *Description*

Dans un premier temps, les critères de jugement ont été décrits par la moyenne et l'écart-type, pour les critères de jugement quantitatifs, ou le pourcentage, pour les critères de jugement qualitatifs à chaque temps de mesure (T0, T1 et T2) et indépendamment des stratégies.

Dans un deuxième temps, les critères de jugement ont été décrits par la moyenne±écart-type ou par le pourcentage à T0 puis par leur évolution, après 2 années d'intervention, évaluée par la différence entre T2 et T0 pour chacune des données en fonction du groupe de stratégie mis en place (ex : « Stratégie Education » vs « Pas de stratégie Education »).

#### ➤ *Choix du modèle*

Les données recueillies dans l'essai PRALIMAP ont mis en évidence plusieurs particularités impliquant une analyse de l'effet des stratégies sur les critères de jugements à l'aide de modèles mixtes (combinant effets fixes et effets aléatoires) :

- Structure hiérarchique :
  - Les données ont été recueillies auprès des adolescents, eux-mêmes inclus dans un des lycées ;
  - La grappe (= lycée) a donc été considérée comme un effet aléatoire ;
  - La ressemblance des adolescents d'un même lycée (ressemblance intra-grappe) doit être appréciée par le calcul du coefficient de corrélation intra-classe (CCI) et prise en compte.
  
- Mesures répétées :
  - Pour un même adolescent, des données ont été recueillies à 3 temps de mesures, il y a donc introduction de la structure hiérarchique « sujet-mesures » sous forme d'un effet aléatoire ;
  - L'effet « temps » doit être introduit comme effet fixe dans le modèle ;
  - Les termes d'interaction entre l'effet « temps » et l'effet « stratégies » permettent de tester la différence d'évolution entre les stratégies (test de l'effet de l'intervention).
  
- Plan factoriel 2x2x2 : Test des interactions entre les stratégies.

La procédure GLIMMIX de SAS a permis la construction des modèles mixtes, tenant compte de toutes les particularités du design de l'essai PRALIMAP.

➤ *Test de l'effet de facteurs de variation (FV) potentiels*

L'effet modificateur sur les critères de jugement de facteurs de variation a été évalué à T0, les facteurs de variation (FV) étant les suivants:

- sexe,
- type de scolarité (en avance, classique, en retard),
- profession et catégorie socioprofessionnelle (PCS) du responsable de famille,
- type de lycée (Général/technologique ou professionnel),
- département du lycée (Meurthe-et-Moselle, Moselle, Meuse/Vosges),
- vague d'inclusion du lycée (1 ou 2),
- zone d'habitation (rurale ou urbaine),
- la corpulence à T0,

- score élevé de troubles du comportement alimentaire à T0,
- score élevé d'anxiété à T0,
- score élevé de dépression à T0.

Les facteurs de variation ayant un effet significatif sur les critères de jugement en analyse bivariée ( $p < 0,2$ ) sont retenus pour une analyse multivariée. Enfin, les facteurs de variation ayant un effet significatif sur les critères de jugement ( $p < 0,1$ ) sont retenus pour l'analyse de l'effet des stratégies sur l'évolution des critères de jugement tenant compte de ces facteurs.

➤ *Test de l'évolution sur les 2 années de suivi*

Cette analyse a consisté à tester l'effet du temps, autrement dit, à évaluer si les critères de jugement ont significativement évolué entre la classe de 2<sup>nde</sup> et de terminale sur l'ensemble de l'échantillon (modèle : critères de jugement=temps), puis en fonction du groupe de stratégie et, enfin, en fonction du bras de randomisation.

➤ *Test de l'effet principal des stratégies*

L'effet principal des stratégies sur l'évolution des critères de jugement a été évalué en comparant, pour chacune des stratégies, les 12 lycées ayant bénéficié de la stratégie aux 12 lycées Témoins de cette stratégie tout en ajustant sur le temps et sur les autres stratégies selon le schéma classique d'analyse des plans factoriels [109].

Deux modèles ont permis de tester l'effet principal des stratégies :

**Modèle 1** : test de l'effet des stratégies sans tenir compte des facteurs de variations (FV)

Critère de jugement= Temps + Education + Environnement + Dépistage + (Temps x Education) + (Temps x Environnement) + (Temps x Dépistage)

**Modèle 2** : test de l'effet des stratégies en tenant compte des facteurs de variations

Critère de jugement= Temps + Education + Environnement + Dépistage + FV + (Temps x Education) + (Temps x Environnement) + (Temps x Dépistage) + (Temps x FV)

L'interprétation des modèles était la suivante :

**Temps** : Evolution des critères de jugement des 3 lycées témoins.

**Dépistage** : Comparaison de la valeur initiale (à T0) des critères de jugement entre les 12 lycées ayant la stratégie Dépistage et les 12 lycées n'en ayant pas bénéficié.

**Education** : Comparaison de la valeur initiale (à T0) des critères de jugement entre les 12 lycées ayant la stratégie Education et les 12 lycées n'en ayant pas bénéficié.

**Environnement** : Comparaison de la valeur initiale (à T0) des critères de jugement entre les 12 lycées ayant la stratégie Environnement et les 12 lycées n'en ayant pas bénéficié.

**Temps x Dépistage** : Différence d'évolution des critères de jugement des adolescents des 12 lycées ayant bénéficié de la stratégie Dépistage aux 12 lycées n'en ayant pas bénéficié ajustée sur le fait d'avoir bénéficié ou non des stratégies Education et/ou Environnement.

**Temps x Education** : Différence d'évolution des critères de jugement des adolescents des 12 lycées ayant bénéficié de la stratégie Education aux 12 lycées n'en ayant pas bénéficié ajustée sur le fait d'avoir bénéficié ou non des stratégies Dépistage et/ou Environnement.

**Temps x Environnement** : Différence d'évolution des critères de jugement des adolescents des 12 lycées ayant bénéficié de la stratégie Environnement aux 12 lycées n'en ayant pas bénéficié ajustée sur le fait d'avoir bénéficié ou non des stratégies Education et/ou Dépistage.

➤ *Test de l'interaction entre les stratégies*

L'interaction entre les 3 stratégies a été testée pour mettre en évidence l'effet de la combinaison des stratégies sur l'évolution des critères de jugement en comparaison à l'évolution des critères de jugement dans les 3 lycées qui n'ont bénéficié d'aucune des stratégies.

Les modèles suivant ont permis de tester l'interaction entre les 3 stratégies :

**Modèle 1 :** test de l'effet de la combinaison des stratégies sans tenir compte des facteurs de variations (FV)

Critère de jugement=Temps + Education + Dépistage + Environnement + (Education x Dépistage) + (Education x Environnement) + (Dépistage x Environnement) + (Education x Dépistage x Environnement) + (Temps x Education) + (Temps x Dépistage) + (Temps x Environnement) + (Temps x Education x Dépistage) + (Temps x Education x Environnement) + (Temps x Dépistage x Environnement) + (Temps x Education x Dépistage x Environnement)

**Modèle 2 :** test de l'effet de la combinaison des stratégies en tenant compte des facteurs de variations (FV)

Critère de jugement=Temps + Education + Dépistage + Environnement + (Education x Dépistage) + (Education x Environnement) + (Dépistage x Environnement) + (Education x Dépistage x Environnement) + FV + (Temps x Education) + (Temps x Dépistage) + (Temps x Environnement) + (Temps x Education x Dépistage) + (Temps x Education x Environnement) + (Temps x Dépistage x Environnement) + (Temps x Education x Dépistage x Environnement) + (Temps x FV)

L'interprétation des modèles était la suivante :

**Temps :** Evolution des critères de jugement des 3 lycées témoins.

**Temps x Dépistage :** Différence d'évolution des critères de jugement des adolescents des 3 lycées ayant bénéficié de la stratégie Dépistage seul par rapport aux 3 lycées Témoins.

**Temps x Education :** Différence d'évolution des critères de jugement des adolescents des 3 lycées ayant bénéficié de la stratégie Education seule par rapport aux 3 lycées Témoins.

**Temps x Environnement :** Différence d'évolution des critères de jugement des adolescents des 3 lycées ayant bénéficié de la stratégie Environnement seul par rapport aux 3 lycées Témoins.

**Temps x Education x Dépistage :** Différence d'évolution des critères de jugement des adolescents des 3 lycées ayant bénéficié des stratégies Education et Dépistage combinées par rapport aux 3 lycées Témoins.

**Temps x Dépistage x Environnement** : Différence d'évolution des critères de jugement des adolescents des 3 lycées ayant bénéficié des stratégies Dépistage et Environnement combinées par rapport aux 3 lycées Témoins.

**Temps x Education x Environnement** : Différence d'évolution des critères de jugement des adolescents des 3 lycées ayant bénéficié des stratégies Education et Environnement combinées par rapport aux 3 Témoins.

**Temps x Education x Dépistage x Environnement** : Différence d'évolution des critères de jugement des adolescents des 3 lycées ayant bénéficié des 3 stratégies combinées par rapport aux 3 lycées Témoins.

### *2.1.5.3 Evaluation du processus*

Dans les programmes de promotion de la santé, en particulier lorsqu'ils sont conduits dans le cadre d'essais d'intervention, il apparaît nécessaire de réaliser une évaluation du processus afin d'apprécier la faisabilité et l'opérationnalité des interventions et également de pouvoir déterminer une dose d'intervention réellement reçue par les adolescents pour évaluer le niveau de mise en œuvre des stratégies permettant ainsi d'interpréter les résultats observés avec l'analyse en ITT de PRALIMAP.

#### *➤ Détermination de la dose d'intervention*

Un groupe de travail, constitué des auteurs de l'article, a été créé pour évaluer la mise en œuvre des activités dans le cadre de l'essai PRALIMAP. Il regroupe des spécialistes en santé publique, prévention et promotion de la santé, et évaluation en santé.

Ce groupe a tout d'abord réalisé une analyse de la littérature pour identifier les différentes méthodes utilisées pour évaluer le processus dans les programmes de promotion de la santé [86,110-114]. Cette analyse a montré que ces programmes sont généralement mis en œuvre au sein de grappes homogènes d'intervention (GHI), pendant le plus souvent plusieurs périodes d'intervention définies. La GHI est constituée d'une structure de base (classes, écoles, hôpitaux, quartiers,...) dans laquelle une intervention donnée (éducation, dépistage,...) –ou absence d'intervention- est prévue par le programme. Pour chaque GHI et chaque période d'intervention, l'évaluation du processus porte habituellement sur deux domaines incontournables: la réalisation de l'intervention et la participation des acteurs à cette intervention. Pour chacun de ces deux domaines, il est ensuite possible de mesurer la quantité et la qualité (de réalisation et de participation). Trois catégories d'acteurs sont généralement identifiées dans les programmes de promotion de la santé : les superviseurs, les

relayeurs et les personnes cibles. Les superviseurs construisent l'intervention et supervisent sa mise en œuvre. Les relayeurs mettent en œuvre l'intervention sur le terrain et les personnes cibles en bénéficient.

Le croisement des deux domaines (réalisation, participation) avec les deux déclinaisons (quantité, qualité) permet d'identifier quatre niveaux à évaluer, auprès de trois catégories d'acteurs (superviseurs, relayeurs, personnes cibles), soit au final 12 niveaux d'évaluation (Figure 15). En pratique, seuls huit de ces 12 niveaux sont considérés dans l'évaluation du processus car les personnes cibles ne réalisent pas d'activités et les superviseurs n'y participent pas.

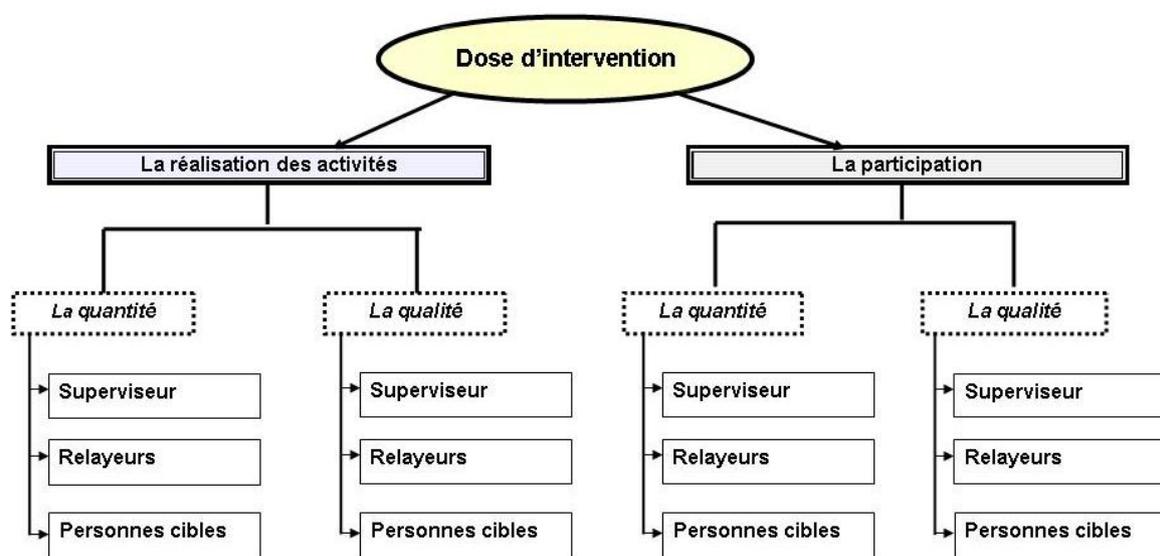


Figure 15 : Les niveaux d'évaluation dans un programme de promotion de la santé

A partir de ces différents éléments identifiés dans la littérature, le groupe de travail a construit une démarche permettant de calculer une dose d'intervention dans tout programme de promotion de la santé, qu'il a ensuite appliqué à PRALIMAP. Cette démarche comporte les étapes suivantes : identification des GHI, identification des périodes d'intervention, identification des acteurs, construction des indicateurs, recueil des données, analyse des données et valorisation des indicateurs, attribution de notes, et calcul des doses d'intervention.

**Identification des grappes homogènes d'intervention (GHI).** Les GHI doivent être précisément identifiées par l'investigateur dès la conception du programme, il s'agit de toutes les combinaisons

possibles entre les structures (par exemple écoles, hôpitaux, villes, quartiers...) et les interventions définies (par exemple éducation, soins, prévention...) dans le programme (exemple Tableau 6).

Tableau 6 : Exemple de Groupes Homogènes d'Intervention (GHI) dans un programme de promotion de la santé

	Structure 1	Structure 2	Structure 3
Intervention 1	Oui	Oui	Non
Intervention 2	Oui	Non	Oui
Intervention 3	Oui	Non	Oui
GHI	3 GHI	3 GHI	3 GHI

En pratique, au sein de chaque GHI, les intervenants ont des pratiques particulières susceptibles d'introduire une variabilité qui peut porter sur la mise en œuvre des activités prévues par le programme et/ou la réalisation d'activités non prévues. On distingue ensuite les GHI-Actif (GHI-A), qui bénéficient d'une intervention, et les GHI-Contrôle (GHI-C), qui ne bénéficient de cette intervention. La dose d'intervention calculée pour une GHI est attribuée à chaque personne cible y appartenant.

**Identification de la temporalité.** Lorsqu'un programme est mis en œuvre sur une longue durée, il est important de découper cette durée en plusieurs périodes pour prendre en compte les phénomènes de lassitude ou d'apprentissage. Dans le cas par exemple d'un programme planifié sur deux ans, les interventions réalisées et la participation des acteurs peuvent différer d'une année à l'autre.

**Identification des acteurs.** Les superviseurs s'assurent de la réalisation effective des activités prévues par le programme. Selon les cas, ils peuvent également mettre en œuvre eux-mêmes ces activités ou charger d'autres personnes de les réaliser (les relayeurs) en les formant et les informant. Dans un programme donné, il est nécessaire d'identifier si les superviseurs interviennent dans la mise en œuvre des activités. Si tel est le cas, il faut construire des indicateurs de réalisation et de participation les concernant. Dans le cas contraire, ces indicateurs n'ont pas lieu d'être.

Les relayeurs sont tout d'abord destinataires de formations/informations (receveurs) réalisées par les superviseurs, puis mettent en œuvre l'intervention (fournisseurs) auprès des personnes cibles. La construction d'indicateurs les concernant est particulièrement importante car ils sont souvent à l'origine des écarts dans la mise en œuvre des activités par rapport à ce qui était prévu.

Les personnes cibles bénéficient de l'intervention et font l'objet des mesures des résultats.

**Construction des indicateurs.** Deux types d'indicateurs doivent être construits : des indicateurs portant sur les activités prévues par le programme (indicateurs spécifiques) et des indicateurs portant sur des activités non prévues (indicateurs généraux) mais qui relèvent de la même thématique. Ces dernières activités peuvent, selon le cas, majorer ou minorer les effets des activités prévues par le programme (potentialisation ou antagonisme).

Les indicateurs généraux portent, pour chaque GHI et chaque période d'intervention, sur les huit niveaux d'évaluation précédemment définis.

Les indicateurs spécifiques sont construits uniquement pour les GHI-Actif, et portent sur chaque période et chacun des huit niveaux. Ces indicateurs sont ensuite valorisés à partir des données recueillies auprès des différents acteurs (cf. recueil des données).

Par exemple, dans le cadre d'un programme de promotion de la santé mentale, 10 jeux de rôle, animés par trois professeurs (relayeurs) et un épidémiologiste (superviseur), étaient prévus pour une classe de 30 adolescents (personnes cibles). Les indicateurs spécifiques suivants ont été conçus :

- Indicateur 1 = nombre de jeux de rôle réalisés/10, pour mesurer la quantité de réalisation de l'activité par les relayeurs et les superviseurs,
- Indicateur 2 = conformité du contenu des jeux de rôle par rapport à ce qui était prévu
- Indicateur 3 = satisfaction des adolescents concernant les jeux de rôle, pour mesurer la qualité de réalisation de l'activité,
- Indicateur 4 = nombre de professeurs ayant participé aux 10 jeux de rôle/3 et Indicateur 5 = nombre d'adolescents ayant participé aux 10 jeux de rôle/30, pour mesurer la quantité de participation des relayeurs et des personnes cibles,
- Indicateur 6 = degré d'investissement des adolescents (professeurs) lors des jeux de rôle, pour mesurer la qualité de participation des personnes cibles (relayeurs).

Comme le montre cet exemple, les indicateurs construits peuvent être quantitatifs (ex : indicateur 1) ou qualitatifs (ex : indicateurs 2 et 3).

**Recueil de données.** Les données recueillies sont issues des bilans d'activités du programme et d'investigations spécifiques auprès des différents acteurs. Les bilans d'activités, complétés régulièrement par les relayeurs et/ou superviseurs, permettent de mesurer la quantité de réalisation et de participation aux activités.

L'investigation spécifique vient compléter les données issues des bilans d'activité et peut être quantitative (par auto-questionnaire) et/ou qualitative (par entretien semi-directif collectif ou individuel [115,116]). Elle est réalisée auprès des différents acteurs, au sein de chaque GHI et pour chaque période d'intervention. Elle mesure le point de vue et le ressenti des acteurs, et apporte des informations supplémentaires par rapport aux bilans d'activités, en particulier sur la qualité de réalisation des activités et de participation.

Le recueil de données peut être réalisé à différents moments : avant la mise en œuvre du programme pour avoir une connaissance du contexte initial, pendant la mise en œuvre des activités pour comparer ce qui est réalisé par rapport à ce qui était prévu, et à la fin du programme pour mesurer le ressenti général et la satisfaction des différents acteurs.

**Analyse des données et valorisation des indicateurs (au sens de donner une valeur).** L'analyse des données recueillies permet de renseigner / valoriser les différents indicateurs précédemment construits. Afin de faciliter le travail d'expertise de l'étape suivante, les indicateurs valorisés sont ordonnés au sein de fiches. Pour chaque GHI, une à deux fiches sont élaborées, l'une regroupant les indicateurs spécifiques (si GHI-Actif) et l'autre les indicateurs généraux (pour tous les GHI). Au sein de chaque fiche, les indicateurs sont présentés par domaine et déclinaison (quantité et qualité de réalisation, quantité et qualité de participation) et par acteur, pour chacune des périodes d'intervention (Annexe 2.13 : modèle de fiche).

**Attribution de notes.** Pour chaque GHI et chaque fiche (indicateurs généraux, indicateurs spécifiques), une note (de 0 à 20 par exemple) est attribuée pour chaque combinaison entre domaine et déclinaison (quatre notes) et à chaque période à partir des résultats des indicateurs. Devant la difficulté d'établir des règles d'attribution automatique de notes à partir des indicateurs

(notamment pour les indicateurs qualitatifs), les techniques d'expertise collective ont toute leur place. Les experts sont issus de différentes disciplines (spécialistes de la thématique, de l'évaluation, professionnels de terrain,...) et un certain nombre d'entre eux ne doivent pas être impliqués dans le programme à évaluer. Ils sont réunis en un même lieu pour la séance de notation dirigée par un animateur qui modère les débats mais ne doit pas exprimer son point de vue. Pour chaque GHI, l'animateur commence par présenter, sans la nommer, la structure (par exemple, s'il s'agit d'hôpitaux : type d'établissements, nombre de lits, taux d'occupation, type d'activités, ...) pour pouvoir apprécier l'environnement du programme. Il peut également être amené à donner des explications sur les fiches et les indicateurs. Ensuite, chaque expert attribue individuellement, pour chaque fiche, les différentes notes précédemment définies sur un support de notation informatique ou papier. Pour chaque note à attribuer, la moyenne, l'écart type et l'étendue des notes données par les experts sont calculés. Si l'écart-type et/ou l'étendue dépasse un seuil prédéterminé, une discussion est engagée entre les experts pour expliquer les écarts et rechercher un éventuel consensus. Cette discussion peut aboutir à une modification de leur note initiale par certains voire tous les experts, sans pour autant qu'un consensus soit exigé. A la fin de la séance de notation, quatre notes générales et quatre notes spécifiques (si GHI-Actif) sont obtenues pour chaque GHI et chaque période d'intervention : une note 'quantité de réalisation' (RQt), une note 'qualité de réalisation' (RQI), une note 'quantité de participation' (PQt), et une note 'qualité de participation' (PQI). En fonction du nombre de GHI, un ou plusieurs groupes d'experts peuvent être constitués. Ces groupes ne doivent être ni trop petits (<5) afin de refléter une diversité de points de vue ni trop grands afin de faciliter les échanges entre experts (>7). Lorsque plusieurs groupes sont constitués, une même fiche correspondant à un GHI fictif peut être soumise à notation par les différents groupes afin d'identifier puis de tenir compte d'une éventuelle variabilité intergroupe. A la fin de la séance de notation, une présentation générale des résultats est réalisée en présence de tous les experts. Elle peut être l'occasion de débattre sur les difficultés rencontrées, la pertinence des indicateurs et la variabilité intergroupe.

**Calcul des doses d'intervention.** Pour chaque GHI-Actif et chaque période, deux doses d'intervention sont calculées à partir des huit notes précédemment attribuées : une dose spécifique pour les activités prévues par le programme et une dose générale pour les activités non prévues. Pour les GHI-Contrôle, seule une dose générale est calculée à partir des quatre notes générales. Dans la mesure où les combinaisons domaine - déclinaison ne sont pas indépendantes - la participation est conditionnée par la réalisation et la qualité par la quantité -, un système de pondération est adopté.

La note 'quantité de réalisation' est pondérée par la moyenne des trois autres dans la formule suivante :

$$\text{Dose} = \text{RQt} \times (\text{moyenne (RQI, PQI, PQL)}/\text{nm})$$

RQt = note de réalisation quantité  
RQI = note de réalisation qualité  
PQt = note de participation quantité  
PQI = note de participation qualité  
nm : note maximale

### 2.1.6 Aspect éthique et règlementaire

En terme de programmes de santé nationaux et régionaux, les lycées sont libres de choisir la forme sous laquelle ils vont réaliser l'enseignement auprès des adolescents, et les activités de promotion nutritionnelle tels que proposées dans le cadre de l'essai PRALIMAP sont mis en place dans beaucoup d'écoles en France sans le consentement des parents. De plus, les lycées modifient seul leur environnement. Les stratégies ont donc été attribuées aux lycées sans le consentement des adolescents et de leur(s) parent(s) mais les deux parties ont reçu une information et pouvaient refuser de participer au recueil de données (mesure anthropométriques et/ou remplissage du cahier de questionnaires) par simple retour à l'investigateur principal, Pr Serge Briançon, du coupon de refus dûment rempli (Annexe 2.14).

En application de la loi "informatique, fichiers et liberté" du 06 janvier 1978 modifiée, le fichier informatique utilisé pour recueillir des données à visée épidémiologique et d'évaluation de l'action a fait l'objet d'une autorisation du Comité Consultatif sur le Traitement de l'Information en Matière de Recherche dans le Domaine de la Santé (n°06.376), datée du 10/11/2006, et de la Commission Nationale Informatique et Libertés du 15/02/2007 (n°906312). Le volontaire (et les parents du volontaire) a (ont) le droit de s'opposer à ce que des données le concernant (ou concernant leur enfant) fassent l'objet d'un traitement automatisé. S'il(s) accepte(nt), il(s) aura(ont) à tout moment le droit d'accéder et de modifier ces données (avec l'accord de leur enfant). Il(s) pourra(ont) à tout moment exercer ce droit en écrivant ou en appelant le Pr Serge Briançon à l'Ecole de Santé Publique de Nancy-Université. Pour toutes les informations de nature médicale, ces droits pourront être exercés directement ou par l'intermédiaire du médecin de leur choix. Toutes les informations concernant le volontaire restent strictement confidentielles et protégées par le secret professionnel.

D'autre part, Le principe d'une déclaration préalable des essais randomisés a été énoncé en 2005 par l'International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE). Selon ce principe, les promoteurs d'études doivent déposer dans un registre une description du protocole, incluant notamment la désignation de l'investigateur principal et la description des critères primaires et secondaires de l'étude. Suivant ce principe, l'essai PRALIMAP a été déclaré dans le registre international ClinicalTrials.gov (n° : NCT00814554), et dans le registre national EPIGRAMME.



## Chapitre 2 Les résultats de l'essai

---

### 2.2.1 Description de l'échantillon initial

#### 2.2.1.1 Taux de participation

Parmi les 6 371 adolescents inscrits en classe de 2<sup>nde</sup> dans les 24 lycées de l'essai PRALIMAP, 5 458 ont accepté de participer au premier recueil de données (T0). Il n'a pas été montré de différence de participation entre les mesures anthropométriques et le remplissage du cahier de questionnaires. La participation au premier recueil de données (T0) variait de 72,0% à 99,1% entre les 24 lycées et était plus élevée dans les lycées généraux et technologiques que dans les lycées professionnels (86,6% vs 80,9%,  $p < 0,0001$ ) mais aussi dans le département des Vosges par rapport aux 3 autres départements (89,3% vs 84,3%,  $p = 0,0014$ ). Enfin, les taux de participation à T0 différaient significativement mais légèrement entre les lycées ayant une stratégie et les lycées Témoins de cette stratégie :

- stratégie Education : 86,9% vs 84,3%,  $p = 0,0003$
- stratégie Dépistage : 84,2% vs 87,1%,  $p = 0,0001$
- stratégie Environnement : 84,6% vs 86,7%,  $p = 0,013$

Comparés aux participants à T0, les non-participants étaient plus vieux, avaient plus souvent un responsable de famille sans activité professionnelle et étaient plus souvent en retard scolaire. Les garçons et les filles ont autant participé (Tableau 7). Cependant, les différences sont faibles et disparaissent lorsque l'on prend en compte l'effet grappe (Tableau 8).

Tableau 7 : Participation au premier recueil de données (T0) de PRALIMAP en fonction des caractéristiques sociodémographiques

	Nombre d'inscrits en classe de 2 <sup>nde</sup> (N=6 371)	Participant au 1 <sup>er</sup> recueil de données (T0)		Régression multivariée*		
		n	%	OR	IC 95%	p
<b>Sexe</b>						
Garçon	2 840	2 452	86,3	-	-	-
Fille	3 531	3 006	85,1			
<b>Age en classe à T0</b>						
= 15 ans	4 149	3 611	87,0	1,0		0,0063
< 15 ans	151	138	91,4	1,6	[0,9-2,9]	
> 15 ans	2 071	1 709	82,5	0,8	[0,7-0,9]	
<b>Type du lycée</b>						
Général et technologique	5 331	4 617	86,6	1,0		0,0110
Professionnel	1 040	841	80,9	0,8	[0,6-0,9]	
<b>Département du lycée</b>						
Meurthe-et-Moselle	1 965	1 688	85,9	1,0		0,0004
Moselle	2 449	2 056	84,0	0,9	[0,7-1,0]	
Meuse et Vosges	1 957	1 714	87,6	1,2	[1,0-1,5]	
<b>Profession et catégorie socioprofessionnelle (PCS) du responsable de famille</b>						
Agriculteurs, commerçants, artisans, entrepreneurs	494	432	87,4	1,0		0,0156
Cadres professions intellectuelles supérieures	842	750	89,1	1,2	[0,8-1,7]	
Professions intermédiaires	1 221	1 066	87,3	1,0	[0,7-1,4]	
Employés, ouvriers	3 036	2 579	84,9	0,9	[0,7-1,2]	
Sans activité professionnelle	653	532	81,5	0,7	[0,5-1,0]	
<b>Stratégie Education</b>						
Non	2 947	2 483	84,3	1,0		0,0009
Oui	3 424	2 975	86,9	1,3	[1,1-1,5]	
<b>Stratégie Environnement</b>						
Non	3 221	2 794	86,7	1,0		0,0037
Oui	3 150	2 664	84,6	0,8	[0,7-0,9]	
<b>Stratégie Dépistage</b>						
Non	3 180	2 771	87,1	1,0		0,0008
Oui	3 191	2 687	84,2	0,8	[0,7-0,9]	

OR: Odds Ratios; IC 95%: Intervalle de confiance à 95%; p: degré de significativité

\* Seuls les facteurs présentant une association significative au seuil 0,2 en modèle bivarié ont été candidates dans le modèle multivarié. La méthode de sélection des variables Stepwise a été utilisée pour le modèle multivarié avec un seuil d'entrée dans le modèle à 0,1 et un seuil de sortie du modèle à 0,05, par conséquent, les variables qui n'apparaissent pas dans le modèle multivarié ne répondent pas à ces critères de sélection.

Tableau 8 : Participation au premier recueil de données (T0) de PRALIMAP en fonction des caractéristiques sociodémographiques prenant en compte l'effet du cluster

	Nombre d'inscrits en classe de 2nde (N=6 371)	Participant au 1er recueil de données (T0)		Régression multivariée*		
		n	%	OR	IC 95%	p
<b>Sexe</b>						
Garçon	2 840	2 452	86,3	-	-	-
Fille	3 531	3 006	85,1			
<b>Age en classe à T0</b>						
= 15 ans	4 149	3 611	87,0	1,0		0,0095
< 15 ans	151	138	91,4	1,9	[1,0-3,7]	
> 15 ans	2 071	1 709	82,5	1,3	[1,1-1,5]	
<b>Type du lycée</b>						
Général et technologique	5 331	4 617	86,6	-	-	-
Professionnel	1 040	841	80,9			
<b>Département du lycée</b>						
Meurthe-et-Moselle	1 965	1 688	85,9	-	-	-
Moselle	2 449	2 056	84,0			
Meuse et Vosges	1 957	1 714	87,6			
<b>Profession et catégorie socioprofessionnelle (PCS) du responsable de</b>						
Sans activité professionnelle	653	532	81,5	1,0		0,0332
Agriculteurs, commerçants, artisans, entrepreneurs	494	432	87,4	1,4	[0,9-1,9]	
Cadres professions intellectuelles supérieures	842	750	89,1	1,6	[1,2-2,2]	
Professions intermédiaires	1 221	1 066	87,3	1,4	[1,1-1,8]	
Employés, ouvriers	3 036	2 579	84,9	1,2	[0,9-1,5]	
<b>Stratégie Education</b>						
Non	2 947	2 483	84,3	-	-	-
Oui	3 424	2 975	86,9			
<b>Stratégie Environnement</b>						
Non	3 221	2 794	86,7	-	-	-
Oui	3 150	2 664	84,6			
<b>Stratégie Dépistage</b>						
Non	3 180	2 771	87,1	-	-	-
Oui	3 191	2 687	84,2			

OR: Odds Ratios; IC 95%: Intervalle de confiance à 95%; p: degré de significativité

\* Seuls les facteurs présentant une association significative au seuil 0,2 en modèle bivarié ont été candidates dans le modèle multivarié. La méthode de sélection des variables Stepwise a été utilisée pour le modèle multivarié avec un seuil d'entrée dans le modèle à 0,1 et un seuil de sortie du modèle à 0,05, par conséquent, les variables qui n'apparaissent pas dans le modèle multivarié ne répondent pas à ces critères de sélection.

### 2.2.1.2 Données d'inclusion

Les données d'inclusion des 5 458 adolescents participant à T0 sont présentées dans l'article publié dans le journal international *Trials* [117], également en Annexe 1.1. Plus de la moitié des adolescents était demi-pensionnaires (n=3 766, 68,2%) et ils vivaient plus souvent dans des zones urbaines (n=2 663, 47,0%), 50,1% avaient des parents travaillant et 59,8% déclaraient un niveau financier familial élevé.

Les recommandations nutritionnelles les plus susceptibles d'être améliorées par les interventions, c'est-à-dire les recommandations nutritionnelles qui devraient pouvoir être de plus en plus suivies par les adolescents, sont celles des fruits et légumes (car seulement 13,5% des adolescents suivaient cette recommandation à T0), ne pas grignoter (29,1% à T0), les produits sucrés (34,1%), les produits laitiers (42,0%) et l'activité physique (46,6%) ainsi que le nombre de recommandations suivies (<27% des adolescents ne suivaient pas au moins 2 ou 3 des 9 recommandations nutritionnelles du PNNS). Le score moyen de connaissances nutritionnelles était proche de la moyenne (50/100), suggérant ainsi une opportunité d'améliorer ces connaissances en particulier avec la stratégie Education.

A T0, 14,9% des adolescents étaient en surpoids (n=792) et 4,6% étaient obèses (n=215). L'IMC moyen était de 21,1 kg/m<sup>2</sup> (erreur standard de la moyenne (SEM)=0,1) et était plus élevé chez les filles que chez les garçons (respectivement 21,8 kg/m<sup>2</sup> (SEM=0,1) vs 21,6 (SEM=0,1)) mais la proportion d'adolescents en surpoids et obèses ne différait pas entre les filles et les garçons.

Concernant l'environnement nutritionnel, 54,9% des adolescents déclaraient un faible niveau d'activité physique des parents et 39,1% ont rapporté que leurs parents étaient en surpoids.

Certains adolescents présentaient des risques élevés de troubles psychologiques : 8,8% des adolescents avaient un score élevé de troubles de comportement alimentaire, 23,3% un score élevé d'anxiété et 3,2% un score élevé de dépression.

### 2.2.1.3 Ressemblance intra-grappe

La ressemblance entre les adolescents d'une même grappe a été estimée par le calcul du coefficient de corrélation intra-classe (CCI). Ce CCI est généralement compris entre 0 et 1 et est interprété comme la quantité de variation dans les données qui peut être expliquée par la variation inter-grappes : c'est le pourcentage de variance expliquée. Une valeur de CCI proche de 0 suggère que les sujets à l'intérieur d'une grappe ne sont pas très similaires, tandis qu'une valeur proche de 1 indique que les sujets à l'intérieur d'une grappe tendent à être plus similaires que les sujets de grappes

différentes. Le cas particulier où le CCI est égal à 0 correspond à l'indépendance statistique parmi les membres d'une grappe. Dans les essais avec randomisation en grappes, un CCI faible permet de se rapprocher d'une puissance statistique équivalente à celle obtenue dans des essais avec randomisation individuelle. Des seuils permettent de classer l'étendue de l'effet grappe [118] :

- $< 0,1$  : faible effet grappe,
- $0,1-0,199$  : effet grappe modérément faible,
- $0,2-0,299$  : effet grappe modérément haut,
- $>0,3$  : haut effet grappe.

Le calcul de ce CCI est établi par différentes formules selon le type de variables, quantitatives [81] ou qualitatives [119]. Un travail de recherche sur les CCIs a été réalisé dans le cadre d'un mémoire de stage de Master en Mathématique (co-encadrement par Emilie Bonsergent, Serge Briançon et Sabrina Tessier) et a abouti sur la création de macro SAS permettant le calcul des CCI et de leur intervalle de confiance en tenant compte ou non de critères de stratification.

Dans PRALIMAP, les CCI ont tout d'abord été calculés à T0 sans tenir compte de la stratification des lycées (ou clusters) selon le département et le type de lycée (Tableau 9).

Tableau 9 : Coefficients de corrélation Intra-classe (CCI) calculés sans tenir compte des critères de stratification (département et type de lycée)

	Global	Stratégie		Stratégie		Stratégie	
		Education		Environnement		Dépistage	
		Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui
<b>Caractéristiques sociodémographiques</b>							
Age	0,195	0,208	0,193	0,202	0,202	0,202	0,203
Sexe	0,091	0,084	0,103	0,140	0,047	0,071	0,119
Lycée Général et technologique	0,841	0,744	0,952	0,874	0,815	0,798	0,912
Régime scolaire: interne ou demi-pensionnaire	0,034	0,033	0,039	0,026	0,033	0,015	0,058
Scolarité classique (âge à l'entrée en seconde = 15 ans)	0,117	0,117	0,126	0,150	0,092	0,101	0,146
Résidence en milieu urbain	0,375	0,574	0,229	0,287	0,418	0,296	0,461
Responsable de famille employé ou ouvrier	0,056	0,065	0,054	0,066	0,051	0,044	0,066
Les deux parents travaillent	0,039	0,038	0,043	0,050	0,028	0,027	0,054
Niveau financier moyen*	0,001	0,002	0,000	-0,001	0,003	0,001	0,000
Parents avec un haut niveau d'activité physique*	0,026	0,031	0,026	0,040	0,016	0,033	0,021
Parents considérés en surpoids*	0,005	0,006	0,004	0,000	0,010	0,005	0,005
<b>Connaissances et comportements nutritionnels</b>							
Score de connaissance (0-100)	0,121	0,122	0,130	0,121	0,131	0,128	0,119
<b>Suivi des recommandations nutritionnelles du PNNS</b>							
Fruits et légumes (≥ 5 parts par jour recommandées)	0,015	0,018	0,013	0,012	0,021	0,023	0,010
Viande, œuf, poisson (1-2 parts par jour recommandées)	0,007	0,011	0,004	0,008	0,007	0,006	0,008
Produits sucrés (2-3 parts par jour recommandées)	0,005	0,003	0,006	0,006	0,004	-0,001	0,009
Produits laitiers (3-4 parts par jour recommandées)	0,008	0,001	0,013	0,014	0,002	0,003	0,014
Féculent(3 to 6 parts par jour recommandées)	0,017	0,016	0,020	0,020	0,016	0,010	0,027
Boissons (≥ 5 parts par jour recommandées)	0,001	-0,003	0,004	-0,001	0,002	0,004	-0,001
Nombre de repas hebdomadaires (21-28 recommandés)	0,024	0,027	0,024	0,028	0,023	0,023	0,028
Pas de grignotage (recommandé)	0,011	0,010	0,013	0,008	0,014	0,007	0,018
Haut niveau d'activité physique (recommandé)	0,026	0,028	0,027	0,050	0,004	0,028	0,027
Nombre de recommandations nutritionnelles suivies	0,058	0,060	0,057	0,061	0,060	0,040	0,078
<b>Mesures anthropométriques et autres caractéristiques de santé</b>							
Indice de masse corporelle (kg/m <sup>2</sup> )	0,025	0,028	0,025	0,028	0,023	0,022	0,030
Surpoids/obésité	0,004	0,008	0,001	0,004	0,005	0,002	0,005
Périmètre abdominal (cm)	0,165	0,142	0,195	0,209	0,069	0,053	0,277
Périmètre abdominal élevé	0,060	0,071	0,054	0,081	0,012	0,017	0,114
Score de troubles de comportement alimentaire élevé (EAT-40)	0,009	0,015	0,004	0,013	0,005	0,004	0,016
Score d'anxiété élevé (HAD)	0,013	0,014	0,013	0,018	0,006	0,019	0,008
Score de dépression élevé (HAD)	0,012	0,008	0,018	0,016	0,010	0,012	0,014
Score de santé mentale (profile de DUKE, 0-100)	0,025	0,027	0,025	0,042	0,008	0,035	0,016
Score de santé physique (profile de DUKE, 0-100)	0,028	0,028	0,031	0,049	0,003	0,031	0,029
Score de santé sociale (profile de DUKE, 0-100)	0,019	0,023	0,017	0,036	0,008	0,024	0,016

\*déclaré par les adolescents

Ces CCI étaient plus élevés (>0,1) pour l'âge, le type de lycée (général/technologique ou professionnel, le type de scolarité (en avance, classique ou en retard), le type de zone de résidence (rural ou urbain), le score de connaissances nutritionnelles et le périmètre abdominal.

Les CCI ont ensuite été calculés à T0 en tenant compte des critères de stratification (Tableau 10).

Tableau 10 : Coefficients de corrélation Intra-classe (CCI) calculés en tenant compte des critères de stratification (département et type de lycée)

	Global	Stratégie Education		Stratégie Environnement		Stratégie Dépistage	
		Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui
		<b>Caractéristiques sociodémographiques</b>					
Age	0,034	0,056	0,019	0,050	0,027	0,020	0,056
Sexe	0,089	0,087	0,101	0,172	0,023	0,079	0,089
Lycée Général et technologique	0,218	0,055	0,157	0,249	0,253	0,112	0,499
Régime scolaire: interne ou demi-pensionnaire	0,036	0,026	0,017	0,039	0,037	0,017	0,040
Scolarité classique (âge à l'entrée en seconde = 15 ans)	0,009	0,006	0,005	0,021	0,001	0,002	0,016
Résidence en milieu urbain	0,345	0,396	0,269	0,196	0,376	0,293	0,456
Responsable de famille employé ou ouvrier	0,017	0,030	0,001	0,016	0,022	0,009	0,024
Les deux parents travaillent	0,019	0,007	0,012	0,012	0,013	0,007	0,039
Niveau financier moyen*	0,000	0,001	-0,001	-0,001	0,001	0,003	0,000
Parents avec un haut niveau d'activité physique*	0,009	0,006	0,012	0,009	0,003	0,019	0,003
Parents considérés en surpoids*	0,003	0,006	0,001	0,001	0,006	0,006	0,000
<b>Connaissances et comportements nutritionnels</b>							
Score de connaissance (0-100)	0,054	0,060	0,066	0,065	0,057	0,052	0,064
<b>Suivi des recommandations nutritionnelles du PNNS</b>							
Fruits et légumes (≥ 5 parts par jour recommandées)	0,015	0,018	0,019	0,012	0,030	0,031	0,011
Viande, œuf, poisson (1-2 parts par jour recommandées)	0,004	0,009	0,003	0,008	0,002	0,003	-0,004
Produits sucrés (2-3 parts par jour recommandées)	0,002	0,002	0,004	0,007	-0,001	-0,002	0,003
Produits laitiers (3-4 parts par jour recommandées)	0,003	0,001	0,000	0,009	0,000	0,000	0,006
Féculent(3 to 6 parts par jour recommandées)	0,017	0,015	0,013	0,012	0,016	0,009	0,014
Boissons (≥ 5 parts par jour recommandées)	0,011	-0,001	0,007	0,000	0,002	0,007	-0,002
Nombre de repas hebdomadaires (21-28 recommandés)	0,002	0,018	0,009	0,018	0,007	0,013	0,007
Pas de grignotage (recommandé)	0,011	0,003	0,006	-0,002	0,013	0,005	0,004
Haut niveau d'activité physique (recommandé)	0,006	0,040	0,019	0,068	0,003	0,028	0,030
Nombre de recommandations nutritionnelles suivies	0,031	0,020	0,020	0,026	0,019	0,025	0,015
<b>Mesures anthropométriques et autres caractéristiques de santé</b>							
Indice de masse corporelle (kg/m <sup>2</sup> )	0,014	0,009	0,018	0,009	0,022	0,011	0,017
Surpoids/obésité	0,002	0,008	0,004	0,001	0,004	-0,002	0,004
Périmètre abdominal (cm)	0,106	0,095	0,140	0,093	0,058	0,034	0,130
Périmètre abdominal élevé	0,048	0,071	0,079	0,039	0,021	0,008	0,086
Score de troubles de comportement alimentaire élevé (EAT-40)	0,009	0,015	0,004	0,016	0,006	0,005	0,018
Score d'anxiété élevé (HAD)	0,014	0,014	0,023	0,020	0,006	0,025	0,013
Score de dépression élevé (HAD)	0,003	0,008	0,021	0,006	0,003	0,005	0,005
Score de santé mentale (profile de DUKE, 0-100)	0,026	0,035	0,006	0,050	0,008	0,045	0,013
Score de santé physique (profile de DUKE, 0-100)	0,029	0,034	0,018	0,052	0,005	0,038	0,032
Score de santé sociale (profile de DUKE, 0-100)	0,018	0,029	0,014	0,036	0,009	0,028	0,015

\*déclaré par les adolescents

La stratification sur le département et le type du lycée a grandement augmenté la puissance pour tous les critères de jugement puisque les CCI ont été diminués, exceptés pour le sexe, le type de lycée, le type de zone de résidence et le périmètre abdominal (CCI>0,1).

#### *2.2.1.4 Implication pour les analyses*

L'analyse des données à T0 permet ainsi de dégager quelques éléments importants pour la suite des analyses. La comparaison des caractéristiques des participants et des non participants met en évidence certains biais de sélection (type et département du lycée, type de scolarité et la PCS du responsable de famille) pouvant avoir une influence sur les résultats de l'essai. La description des critères de jugement en fonction des facteurs de variation potentiels est présentée en annexe 16.

Un CCI important pour le périmètre abdominal met en évidence une forte similarité entre les mesures d'un même lycée et donc un effet observateur important, effet déjà été mis en évidence par Ulijaszek et al pour ce même critère de jugement [120]. De plus, l'application des stratégies dans les lycées sur deux années va avoir tendance à augmenter la ressemblance entre les adolescents d'un même lycée et donc à augmenter ce CCI tout au long de l'essai. Ceci peut conduire à des effets difficilement attribuables aux stratégies du fait de cette trop forte ressemblance. Le périmètre abdominal n'a donc pas été retenu comme critère de jugement pour la suite des analyses.

### 2.2.2 Flux de la participation tout au long de PRALIMAP

Le flux de la participation des adolescents dans l'essai PRALIMAP est présenté dans la Figure 16.

Parmi les 5 458 adolescents ayant participé au premier temps de mesure (T0), 4 311 (79%) étaient encore inscrits en classe de première et 1 147 étaient sortis de la cohorte PRALIMAP (soit parce qu'ils avaient changé de lycée et n'étaient plus inscrits dans un des 24 lycées inclus dans PRALIMAP, soit parce qu'ils n'étaient plus dans les classes suivies par l'essai PRALIMAP suite à un redoublement ou à une réorientation). Le taux de participation au 2<sup>ème</sup> temps de mesure (T1) était de 97,7% (N= 4 214). Au dernier temps de mesure (T2), parmi les adolescents mesurés à T1, 3 897 étaient inscrits en classe de terminale et 317 étaient sortis de la cohorte PRALIMAP. De plus, parmi les 97 adolescents qui avaient refusé de participer au 2<sup>ème</sup> temps de mesure (T1), 80 étaient inscrits en classe de terminale parmi lesquels 13 ont accepté de participer au dernier temps de mesure (T2). Le taux de participation était de 95,3% (N= 3 790/3 977). Finalement, les 24 lycées ont participé aux 2 années de l'essai et parmi les 5 458 adolescents mesurés à T0, 3 790 (69,4%) ont été mesurés à la fin des 2 années d'intervention

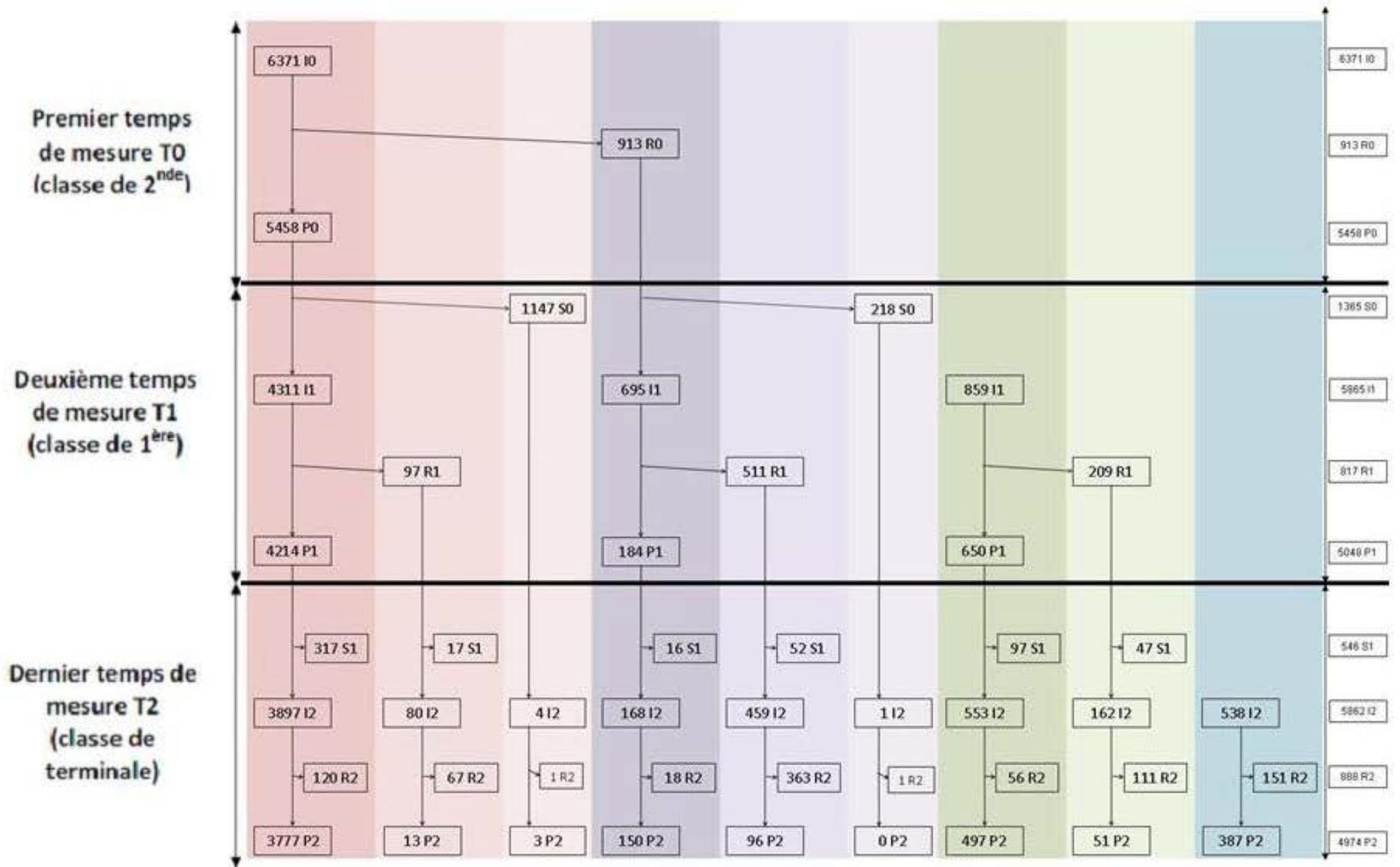


Figure 16 : Flux de participation tout au long de l'essai PRALIMAP

Figure 16 (légende) :

I : nombre d'adolescents inscrits en classe dans la classe concernée dans les lycées inclus dans PRALIMAP ;

P : nombre d'adolescents participant au temps de mesure concerné ;

R : nombre d'adolescents ayant refusé de participer au temps de mesure concerné ;

S : nombre d'adolescents sortis de la cohorte PRALIMAP (soit parce qu'ils avaient changé de lycée et n'étaient plus inscrits dans un des 24 lycées inclus dans PRALIMAP, soit parce qu'ils n'étaient plus dans les classes suivies par PRALIMAP suite à un redoublement ou à une réorientation).

En rose : flux des adolescents tout au long de l'essai PRALIMAP mesurés au moins au premier temps de mesure.

En violet : flux adolescents tout au long de PRALIMAP non mesuré au premier temps de mesure.

En vert : flux des adolescents entrés dans la cohorte en classe de première dans PRALIMAP.

En bleu : flux des adolescents entrés dans la cohorte en classe de terminale dans PRALIMAP.

### 2.2.3 Analyse en intention de traiter

#### 2.2.3.1 Efficacité des stratégies sur les critères de jugement principaux

Ces résultats ont été soumis au journal international *The American Journal of Preventive Medicine* en mai 2012 et accepté pour publication le 7 septembre 2012. Le manuscrit accepté est présenté en annexe 1.2.

**Bonsergent E**, Agrinier N, Thilly N, Tessier S, Legrand K, Lecomte E, Aptel E, Hercberg S, Collin JF, Briançon S. Effectiveness of three strategies to prevent overweight and obesity prevention among adolescents in high school setting. The PRALIMAP cluster randomized controlled trial. *The American Journal of Preventive Medicine*, in press (accepté pour publication le 7 septembre 2012).

Les mesures de critères de jugement principaux (IMC, z-score de l'IMC et prévalence du surpoids et de l'obésité) étaient disponibles à T0 pour 5 354 des 5 458 adolescents ayant participé au premier recueil de données (98,1%). Parmi ces 5 354 adolescents, 3 538 (66,1%) avaient également participé au recueil de données anthropométriques à T2 (nommés « completers » et inclus dans l'analyse en ITT sur les critères de jugement principaux) et 1 816 adolescents (33,9%) n'y avaient pas participé (« non-completers » et non-inclus dans l'analyse en ITT). L'âge moyen de ces 3 538 completers était de 15,6±0,7 ans et 57,6% étaient des filles.

Globalement, indépendamment des stratégies mises en place dans les lycées, l'indice de masse corporelle (IMC), malgré une augmentation due à la croissance naturelle des adolescents (+0,69±1,47 kg/m<sup>2</sup>, p<0,0001), a évolué favorablement en se rapprochant de plus en plus tout au long des 2 années de la courbe de l'IMC d'une population de référence internationale (évolution du z-score de l'IMC : -0,06±0,44, p<0,0001). La prévalence du surpoids et de l'obésité a également évolué favorablement avec une légère diminution sur les 2 années (-1,38%, p=0,0425).

Dans chacun des groupes de stratégies (Education, non-Education, Environnement, non-Environnement, Dépistage, non-Dépistage), l'augmentation de l'IMC est retrouvée (évolution de +0,64 à +0,72 kg/m<sup>2</sup> en fonction du groupe de stratégie, p<0,0001) de même que l'évolution favorable du z-score de l'IMC (évolution de -0,09 à -0,05, p<0,0001). Par contre, l'évolution favorable de la prévalence du surpoids et de l'obésité n'a été retrouvée significative que dans les 12 lycées ayant bénéficié de la stratégie Dépistage (p=0,0085).

Les critères de jugement principaux ont évolué plus favorablement sur les 2 années dans les 12 lycées Dépistage par rapport aux lycées non-Dépistage (Tableau 11) : augmentation moins importante de 0,11 kg/m<sup>2</sup> pour l'IMC ( $p=0,0303$ ), une diminution plus importante de 0,04 pour le z-score de l'IMC ( $p=0,0173$ ), et une diminution plus importante de 1,71% en absolu pour la prévalence du surpoids et de l'obésité (différence relative de 11,7%,  $p=0,0386$ ). La stratégie Education et la stratégie Environnement n'ont par contre pas conduit à une évolution plus ou moins favorable des critères de jugement principaux. Enfin, aucune interaction significative n'a été mise en évidence entre les stratégies.

Ces résultats ont été confortés par une analyse de sensibilité qui a consisté à remplacer la valeur à T2 des critères de jugement par la dernière valeur mesurée pour les 1 816 adolescents qui avaient participé aux mesures anthropométriques à T0 mais pas à T2 (non-completers). Cette analyse a en effet montré une évolution toujours significativement plus favorable des critères de jugement principaux avec la stratégie Dépistage (Tableau 12).

Parallèlement, la stratégie Dépistage a un effet favorable sur le changement de corpulence sur les 2 années d'intervention ( $p=0,0063$ ). En effet, la proportion d'adolescents initialement en surpoids ou obèses de corpulence normale à T2 est plus importante dans les 12 lycées Dépistage que les 12 sans Dépistage (30,0% vs. 23,1%). De même, la proportion d'adolescents de corpulence initiale normale qui sont en surpoids ou obèses à T2 est moins importante dans les 12 lycées Dépistage que les 12 sans Dépistage (4.2% vs. 6.0%).

Tableau 11 : Évolution des critères de jugement principaux en fonction des stratégies et différence d'évolution entre les lycées « Stratégie » et les lycées « pas Stratégie »

		Indice de masse corporelle (IMC, kg/m <sup>2</sup> )		z-score de l'IMC		Prévalence du surpoids/obésité	
		Moy ± ET	p	Moy ± ET	p	%	p
<b>EDUCATION vs PAS EDUCATION</b>							
<b>Evolution dans les 12 lycées Education</b>							
	T0	21.65 ± 3.71		0.27 ± 0.10		19.26	
	T2-T0	0.71 ± 1.49	<0.0001	-0.07 ± 0.44	<0.0001	-1.22	0.2656
<b>Evolution dans les 12 lycées Pas Education</b>							
	T0	21.40 ± 3.25		0.21 ± 0.10		17.69	
	T2-T0	0.66 ± 1.45	<0.0001	-0.07 ± 0.43	<0.0001	-1.56	0.0768
<b>Différence d'évolution entre les lycées Pas Education et Education</b>							
	β/OR (IC 95%)	0.05 (-0.05;0.15)	0.2858 <sup>a</sup>	0.004 (-0.026;0.034)	0.8118 <sup>a</sup>	1.05 (0.91;1.21)	0.4732 <sup>a</sup>
<b>ENVIRONNEMENT vs PAS ENVIRONNEMENT</b>							
<b>Evolution dans les 12 lycées Environnement</b>							
	T0	21.49 ± 3.10		0.24 ± 0.10		18.22	
	T2-T0	0.71 ± 1.47	<0.0001	-0.06 ± 0.44	<0.0001	-1.38	0.2166
<b>Evolution dans les 12 lycées Pas Environnement</b>							
	T0	21.58 ± 3.70		0.24 ± 0.10		18.88	
	T2-T0	0.67 ± 1.47	<0.0001	-0.07 ± 0.43	<0.0001	-1.37	0.1025
<b>Différence d'évolution entre les lycées Pas Environnement et Environnement</b>							
	β/OR (IC 95%)	0.03 (-0.07;0.13)	0.5028 <sup>a</sup>	0.005 (-0.025;0.035)	0.7460 <sup>a</sup>	1.03 (0.90;1.19)	0.6304 <sup>a</sup>
<b>DEPISTAGE vs PAS DEPISTAGE</b>							
<b>Evolution dans les 12 lycées Dépistage</b>							
	T0	21.37 ± 3.20		0.21 ± 0.10		17.09	
	T2-T0	0.64 ± 1.44	<0.0001	-0.09 ± 0.44	<0.0001	-2.27	0.0085
<b>Evolution dans les 12 lycées Pas Dépistage</b>							
	T0	21.69 ± 3.77		0.27 ± 0.10		19.90	
	T2-T0	0.72 ± 1.49	<0.0001	-0.05 ± 0.43	<0.0001	-0.56	0.7278
<b>Différence d'évolution entre les lycées Pas Dépistage et Dépistage</b>							
	β/OR (IC 95%)	-0.11 (-0.21;-0.01)	<b>0.0303<sup>a</sup></b>	-0.036 (-0.066;-0.007)	<b>0.0173<sup>a</sup></b>	0.86 (0.75;0.99)	<b>0.0386<sup>a</sup></b>

ET, écart-type; β, béta; OR, Odds Ratios; IC 95%, intervalle de confiance à 95%; IMC, indice de masse corporelle; p, degré de significativité

<sup>a</sup>Degré de significativité de l'analyse ajustée sur les facteurs de confonsein et sur les autre stratégies

Tableau 12 : Analyse de sensibilité

	Dépistage N= 2 641	Pas Dépistage N= 2 713	p
<b>Completers</b> <i>n (%)</i>	1 687 (63.88)	1 851 (68.23)	0.0818
<b>Non-completers</b> <i>n (%)</i>	954 (36.12)	862 (31.77)	
Paramètres anthropométriques disponibles à T1 <i>n</i>	279	317	
Paramètres anthropométriques non disponibles à T1 <i>n</i>	675	545	
<hr/>			
<b>Evolution de l'IMC</b> ( <i>moy ± ET</i> )	0.70 ± 1.26	0.73 ± 1.31	0.0387
<b>Evolution du z-score de l'IMC</b> ( <i>moy ± ET</i> )	-0.06 ± 0.38	-0.04 ± 0.38	0.0269
<b>Evolution de la prévalence surpoids/obésité</b> (%)	-1.20	-0.36	0.0338

IMC, indice de masse corporelle; ET, écart-type

### 2.2.3.2 Efficacité des stratégies sur les critères de jugement secondaires

Le manuscrit présentant les résultats de l'essai sur les critères de jugement secondaire est en cours d'écriture et sera soumis dans un journal international.

Parmi les 5 458 adolescents ayant participé au recueil de données anthropométriques à T0, 3 790 (69,4%) avaient également participé au recueil de données des critères de jugement secondaires à T2 (nommés « completers » et inclus dans l'analyse en ITT sur les critères de jugement principaux) et 1 668 adolescents (30,6%) n'y avaient pas participé (« non-completers » et non-inclus dans l'analyse en ITT). L'âge moyen de ces 3 790 completers était de  $15,6 \pm 0,7$  ans et 57,6% étaient des filles.

Les connaissances nutritionnelles des adolescents se sont améliorées entre la classe de 2<sup>nde</sup> et la classe de terminale (de  $52,1 \pm 8,9$  à T0 à  $53,6 \pm 9,1$  à T2,  $p < 0,0001$ , Tableau 13). De plus en plus d'adolescents ont également cessé de grignoter entre les repas suivant ainsi de plus en plus une des 9 recommandations nutritionnelles du PNNS (de 33,1% à 36,2%,  $p = 0,0002$ ). Néanmoins, le nombre moyen de repas a diminué et de moins en moins d'adolescents suivaient la recommandation du PNNS qui préconise au moins 3 repas par jour (de 66,7% à 60,0%,  $p < 0,0001$ ). Les adolescents utilisaient de plus en plus des moyens ne nécessitant pas d'effort physique pour se rendre au lycée (bus, voiture, scooter...) (de 71,5% à 75,9%,  $p < 0,0001$ ). Enfin, la santé mentale des adolescents a évolué favorablement avec des scores de troubles de comportement alimentaire qui ont diminué sur 2 ans (score général d'attitude alimentaire : de  $11,4 \pm 8,2$  points à  $10,8 \pm 9,3$  points,  $p = 0,0002$ ).

L'évolution de ces critères de jugement a été modifiée en fonction de la stratégie mise en place dans les lycées.

La stratégie Education a eu un impact positif sur certains comportements alimentaires (Tableau 14a) : augmentation du nombre d'activités physiques pratiquées (+1,2 dans les 12 lycées Education vs -0,1 dans les 12 lycées non-Education vs,  $p = 0,0047$ ) et augmentation de la proportion d'adolescents mangeant 3 à 6 parts de féculent (+3,6% vs -0,7%,  $p = 0,0357$ ). Par contre, le score d'attitude alimentaire des adolescents n'a pas évolué favorablement lorsque la stratégie Education était mise en place (augmentation plus importante du score de boulimie : +1,5 point vs +0,1 point,

p=0,0011) et la proportion d'adolescents ne grignotant pas à moins augmenté avec cette stratégie (+1,8 % vs +4,7%, p=0,0284).

Les connaissances nutritionnelles se sont globalement améliorées sur les 2 années lorsque la stratégie Environnement était mise en place (+1,9 point dans les 12 lycées Environnement vs +1,0 point dans les 12 lycées non-Environnement, p=0,0094, Tableau 14b). La stratégie Environnement a également entraîné une évolution plus favorable de certains comportements alimentaires : diminution moins importante de la proportion d'adolescents mangeant 3 à 4 repas par jour (-4,5% vs -8,9%, p=0,0101) et une diminution moins importante du score de boulimie (+0,3point vs +1,3point, p=0,0101).

Enfin, La stratégie Dépistage a entraîné une diminution du nombre d'activités physiques pratiquées (-0,1 dans les 12 lycées Dépistage vs 0,0 dans les 12 lycées non-Dépistage, p=0,0444, Tableau 14c).

Tableau 13 : Evolution sur deux ans des critères de jugement secondaires dans PRALIMAP

	T0		T2		p**
	N= 3 790		N= 3 790		
	%/moy	ET*	%/moy	ET*	
<b>CONNAISSANCES NUTRITIONNELLES</b>					
Score de connaissances nutritionnelles (0-100) <sup>‡</sup>	52,1	8,9	53,6	9,1	<0,0001
Score de connaissances nutritionnelles ≥ 50/100	61,3		67,4		<0,0001
<b>COMPORTEMENTS NUTRITIONNELS</b>					
<b>ALIMENTATION</b>					
<b>Fruits et légumes</b>					
5 fois ou plus par jour (recommandé)	14,7		15,2		0.4867
<b>Féculents</b>					
<3 fois par jour	24,2		22,3		0.0845
3 to 6 fois par jour (recommandé)	73,4		75,0		
>6 fois par jour	2,4		2,7		
<b>Viande, œuf, poisson</b>					
< une fois par jour	2,7		2,3		0.5395
1 to 2 fois par jour (recommandé)	95,6		95,9		
>2 fois par jour	1,7		1,8		
<b>Produits laitiers</b>					
<3 fois par jour	41,3		40,7		0.9473
3 to 4 fois par jour (recommandé)	43,5		43,5		
>4 fois par jour	15,2		15,8		
<b>Produits sucrés (&lt;4 fois par jour recommandé)</b>					
	44,7		46,3		0.0836
<b>Boissons (5 fois par jour recommandé)</b>					
	86,0		86,9		0.2165
<b>Pas de grignotage (recommandé)</b>					
	33,1		36,2		0.0002
<b>Nombre de repas hebdomadaires (21-28 repas par semaine recommandés)</b>					
	66,7		60,0		<0,0001
<b>Nombre de recommandations alimentaires suivies<sup>‡</sup></b>					
	4,6	1,3	4,6	1,3	0.3983
<b>ACTIVITE PHYSIQUE</b>					
<b>Haut niveau d'activité physique (recommandé)</b>					
	45,0		45,1		0.7944
<b>Nombre d'activités physiques pratiquées<sup>‡</sup></b>					
	1,2	1,1	1,2	1,1	0.1142
<b>Trajet maison-école à pied ou en vélo</b>					
	28,5		24,1		<0,0001
<b>NUTRITION</b>					
<b>Nombre de recommandations nutritionnelles suivies<sup>‡</sup></b>					
	4,9	1,5	4,9	1,6	0.5158
<b>Nombre de recommandations nutritionnelles suivies</b>					
<4	16,3		16,7		
4	22,0		21,4		
5	27,4		26,8		
6	20,4		22,0		
>6	13,8		13,1		
<b>ATTITUDE ALIMENTAIRE</b>					
<b>Score général d'attitude alimentaire (0-100)<sup>‡</sup></b>					
	11,4	8,2	10,8	9,3	0,0002
Score élevé (≥ 25/100)	7,5		7,4		0,8781
<b>Score de régime (0-100)<sup>‡</sup></b>					
	12,2	14,3	11,7	14,7	0,0087
<b>Score de boulimie (0-100)<sup>‡</sup></b>					
	4,3	10,3	5,2	12,6	<0,0001
<b>Score de maîtrise de l'oralité (0-100)<sup>‡</sup></b>					
	8,8	11,5	8,2	11,8	0,0015
<b>Score de dérèglement alimentaire (0-100)<sup>‡</sup></b>					
	2,8	8,2	3,7	10,8	<0,0001

\* Ecart-type; \*\* Degré de significativité de l'évolution des critères de jugement sur les 2 années d'intervention, indépendamment de la stratégie attribuée et prenant en compte la répétition des mesures et le design en cluster; ‡ Variables quantitatives pour lesquelles les moyennes et les écart-types sont présentés. Sinon, les pourcentages des variables qualitatives sont présentés.

Tableau 14 : Evolution des critères de jugement secondaires et différence d'évolution entre les lycées Stratégie et les lycées non-Stratégie

a. Stratégie Education

	Education			Non-Education			Différence d'évolution entre les 12 lycées Education et les 12 lycées non-Education §		
	12 clusters			12 clusters			β/OR	IC 95%	p
	N=2 094			N=1 696					
T0	T2-T0	p**	T0	T2-T0	p**				
	%/moy	%/moy		%/moy	%/moy				
<b>CONNAISSANCES NUTRITIONNELLES</b>									
Score de connaissances nutritionnelles (0-100) <sup>‡</sup>	51,9	1,6	<0,0001	52,4	1,3	<0,0001	0,41	[-0,27;1,10]	0,2369
<b>COMPORTEMENTS NUTRITIONNELS</b>									
<b>ALIMENTATION</b>									
Fruits et légumes (5 fois ou plus par jour <b>recommandé</b> )	16,0	0,9	0,3768	13,0	0,1	0,9576	1,07	[0,83;1,36]	0,6114
Féculeux (3-6 fois par jour <b>recommandé</b> )	73,6	3,6	0,0051	73,1	-0,7	0,6057	1,25	[1,01;1,53]	0,0357
Viandes, œufs, poissons (1-2 fois par jour <b>recommandé</b> )	95,7	0,1	0,8681	95,5	0,5	0,4670	0,93	[0,61;1,42]	0,7379
Produits laitiers (3-4 fois par jour <b>recommandé</b> )	45,0	0,0	0,9239	41,7	0,1	0,9902	1,01	[0,85;1,20]	0,9088
Produits sucrés (2-3 fois par jour <b>recommandé</b> )	44,7	1,5	0,2515	44,6	1,9	0,1914	0,99	[0,84;1,16]	0,8716
Boissons (5 et + fois par jour <b>recommandé</b> )	86,3	0,0	0,9824	85,6	2,0	0,0625	0,89	[0,69;1,14]	0,3539
Pas de grignotage ( <b>recommandé</b> )	34,4	1,8	0,1165	31,5	4,7	0,0002	0,84	[0,71;0,98]	0,0284
Nombre de repas hebdomadaires (21-28 repas <b>recommandé</b> )	67,9	-5,8	<0,0001	65,3	-7,9	<0,0001	1,11	[0,95;1,29]	0,2037
Nombre de recommandations nutritionnelles suivies <sup>‡</sup>	4,6	0,0	0,1165	4,5	0,0	0,7278	0,01	[-0,09;0,11]	0,8412
<b>ACTIVITE PHYSIQUE</b>									
Haut niveau d'activité physique (recommandé)	45,9	-1,6	0,3115	43,9	2,1	0,1195	0,96	[0,80;1,15]	0,6293
Nombre d'activités physiques pratiquées <sup>‡</sup>	1,2	0,0	0,4768	1,2	-0,1	0,0014	0,12	[0,04;0,21]	0,0047
Trajet maison-école à pied ou en vélo	28,8	-4,4	<0,0001	28,2	-4,5	<0,0001	1,03	[0,87;1,21]	0,7405
<b>NUTRITION</b>									
Nombre de recommandations nutritionnelles suivies <sup>‡</sup>	5,0	-0,1	0,1764	4,8	0,0	0,5069	-0,04	[-0,16;0,08]	0,5333
<b>ATTITUDE ALIMENTAIRE</b>									
Score général d'attitude alimentaire (0-100) <sup>‡</sup>	11,3	-0,3	0,2173	11,5	-0,9	<0,0001	0,22	[-0,07;0,51]	0,1450
Score de régime (0-100) <sup>‡</sup>	12,0	-0,3	0,2363	12,5	-0,9	0,0091	0,23	[-0,66;1,11]	0,6162
Score de boulimie (0-100) <sup>‡</sup>	4,1	1,5	<0,0001	4,6	0,1	0,7504	1,41	[0,56;2,26]	0,0011
Score de maîtrise de l'oralité (0-100) <sup>‡</sup>	8,8	-0,5	0,0630	8,8	-0,8	0,0074	0,09	[-0,75;0,93]	0,8322
Score de dérèglement alimentaire (0-100) <sup>‡</sup>	2,8	1,3	<0,0001	2,7	0,7	0,0092	0,37	[-0,38;1,13]	0,3318

## b. Stratégie Environnement

	Environnement			Non-Environnement			Différence d'évolution entre les 12 lycées Environnement et les 12 lycées non-Environnement ‡		
	12 clusters N=1 832			12 clusters N=1 958			β/OR	IC 95%	p
	T0 %/moy	T2-T0 %/moy	p**	T0 %/moy	T2-T0 %/moy	p**			
<b>CONNAISSANCES NUTRITIONNELLES</b>									
Score de connaissances nutritionnelles (0-100) <sup>‡</sup>	52,0	1,9	<0,0001	52,3	1,0	<0,0001	0,90	[0,22;1,58]	0,0094
<b>COMPORTEMENTS NUTRITIONNELS</b>									
<b>ALIMENTATION</b>									
Fruits et légumes (5 fois ou plus par jour <b>recommandé</b> )	15,2	1,4	0,1909	14,2	-0,3	0,7397	1,12	[0,88;1,43]	0,3428
Féculents (3-6 fois par jour <b>recommandé</b> )	72,9	2,0	0,1296	73,9	1,3	0,3563	1,04	[0,84;1,29]	0,7050
Viandes, œufs, poissons (1-2 fois par jour <b>recommandé</b> )	95,6	0,5	0,4615	95,6	0,2	0,8610	1,06	[0,69;1,62]	0,8005
Produits laitiers (3-4 fois par jour <b>recommandé</b> )	44,0	0,7	0,6872	43	-0,6	0,7677	1,05	[0,88;1,26]	0,5649
Produits sucrés (2-3 fois par jour <b>recommandé</b> )	44,5	1,8	0,1889	44,9	1,4	0,2584	1,02	[0,86;1,20]	0,8374
Boissons (5 et + fois par jour <b>recommandé</b> )	87,2	-0,5	0,6029	84,9	2,3	0,0284	0,79	[0,61;1,02]	0,0666
Pas de grignotage ( <b>recommandé</b> )	31,6	4,3	0,0004	34,4	2,1	0,1006	1,15	[0,98;1,35]	0,0969
Nombre de repas hebdomadaires (21-28 repas <b>recommandé</b> )	66,2	-4,5	0,0001	67,2	-8,9	<0,0001	1,22	[1,05;1,43]	0,0101
Nombre de recommandations nutritionnelles suivies <sup>‡</sup>	4,6	0,0	0,0979	4,6	0,0	0,6387	0,08	[-0,02;0,19]	0,1282
<b>ACTIVITE PHYSIQUE</b>									
Haut niveau d'activité physique (recommandé)	45,6	-1,2	0,4062	44,5	1,2	0,2103	0,93	[0,78;1,10]	0,3879
Nombre d'activités physiques pratiquées <sup>‡</sup>	1,2	0,0	0,0083	1,2	0,0	0,7363	-0,07	[-0,15;0,01]	0,0930
Trajet maison-école à pied ou en vélo	28,7	-4,9	<0,0001	28,4	-4,1	0,0003	0,91	[0,77;1,08]	0,2918
<b>NUTRITION</b>									
Nombre de recommandations nutritionnelles suivies <sup>‡</sup>	4,9	0,0	0,9010	4,9	-0,1	0,6387	0,06	[-0,05;0,18]	0,2797
<b>ATTITUDE ALIMENTAIRE</b>									
Score général d'attitude alimentaire (0-100) <sup>‡</sup>	11,5	-0,9	<0,0001	11,3	-0,3	0,2470	-0,30	[-0,59;-0,01]	0,0457
Score de régime (0-100) <sup>‡</sup>	12,3	-0,8	0,0046	12,1	-0,2	0,3493	-0,52	[-1,39;0,36]	0,2444
Score de boulimie (0-100) <sup>‡</sup>	4,5	0,3	0,2753	4,2	1,3	<0,0001	-1,11	[-1,96;-0,26]	0,0101
Score de maîtrise de l'oralité (0-100) <sup>‡</sup>	8,7	-0,8	0,0048	8,9	-0,5	0,0921	-0,31	[-1,15;0,53]	0,4736
Score de dérèglement alimentaire (0-100) <sup>‡</sup>	2,8	0,8	0,0032	2,7	1,2	<0,0001	-0,56	[-1,30;0,19]	0,1449

### c. Stratégie Dépistage

	Dépistage			Non-Dépistage			Différence d'évolution entre les 12 lycées Dépistage et les 12 lycées non-Dépistage†		
	12 clusters			12 clusters					
	N=1 804			N=1 986					
	T0	T2-T0	p**	T0	T2-T0	p**	β/OR	IC 95%	p
	%/moy	%/moy		%/moy	%/moy				
<b>CONNAISSANCES NUTRITIONNELLES</b>									
Score de connaissances nutritionnelles (0-100)‡	52,3	1,2	<0,0001	52,0	1,7	<0,0001	-0,22	[-0,90;0,46]	0,5223
<b>COMPORTEMENTS NUTRITIONNELS</b>									
<b>ALIMENTATION</b>									
Fruits et légumes (5 fois ou plus par jour <b>recommandé</b> )	15,0	1,2	0,2748	14,4	-0,1	0,9477	1,11	[0,87;1,41]	0.4038
Féculents (3-6 fois par jour <b>recommandé</b> )	73,2	0,5	0,7592	73,6	2,7	0,0334	0,85	[0,69;1,05]	0.1256
Viandes, œufs, poissons (1-2 fois par jour <b>recommandé</b> )	95,6	0,1	0,9416	95,6	0,5	0,3523	0,87	[0,57;1,32]	0.5087
Produits laitiers (3-4 fois par jour <b>recommandé</b> )	43,9	-2,2	0,1986	43,1	2,0	0,1912	0,84	[0,71;1,00]	0.0559
Produits sucrés (2-3 fois par jour <b>recommandé</b> )	46,0	1,3	0,3950	43,4	2,1	0,1129	0,95	[0,81;1,12]	0.5375
Boissons (5 et + fois par jour <b>recommandé</b> )	86,2	0,8	0,4711	85,8	1,1	0,3060	0,98	[0,76;1,26]	0.8623
Pas de grignotage ( <b>recommandé</b> )	33,7	2,2	0,0813	32,4	4,1	0,0007	0,95	[0,80;1,11]	0.5099
Nombre de repas hebdomadaires (21-28 repas <b>recommandé</b> )	66,5	-6,3	<0,0001	67,0	-7,2	<0,0001	1,04	[0,89;1,21]	0.6172
Nombre de recommandations nutritionnelles suivies‡	4,6	0,0	0,5482	4,5	0,1	0,0828	-0,08	[-0,19;0,02]	0.1091
<b>ACTIVITE PHYSIQUE</b>									
Haut niveau d'activité physique (recommandé)	45,8	1,4	0,1964	44,3	-1,2	0,3515	1,15	[0,97;1,37]	0.1163
Nombre d'activités physiques pratiquées‡	1,2	-0,1	0,0141	1,2	0,0	0,8924	-0,09	[-0,17;0,00]	0.0444
Trajet maison-école à pied ou en vélo	28,3	-4,1	0,0002	28,8	-4,9	<0,0001	1,09	[0,92;1,28]	0.3295
<b>NUTRITION</b>									
Nombre de recommandations nutritionnelles suivies‡	4,9	0,0	0,0740	4,9	0,0	0,4150	-0,09	[-0,20;0,03]	0.1445
<b>ATTITUDE ALIMENTAIRE</b>									
Score général d'attitude alimentaire (0-100)‡	11,1	-0,3	0,1569	11,6	-0,7	0,0001	0,13	[-0,16;0,42]	0,3836
Score de régime (0-100)‡	11,8	-0,4	0,3011	12,6	-0,7	0,0070	0,29	[-0,58;1,17]	0,5081
Score de boulimie (0-100)‡	4,1	1,1	0,0004	4,6	0,5	0,0416	0,39	[-0,45;1,23]	0,3666
Score de maîtrise de l'oralité (0-100)‡	8,9	-0,8	0,0164	8,8	-0,6	0,0371	-0,43	[-1,27;0,40]	0,3088
Score de dérèglement alimentaire (0-100)‡	2,5	1,2	<0,0001	3,0	0,8	0,0013	0,40	[-0,35;1,14]	0,2985

\*\* Degré de significativité de l'évolution sur 2 ans des critères de jugement ; ‡ Variables quantitatives pour lesquelles les moyennes, les écart-types et betas sont présentés. Sinon, les pourcentages et Odds Ratios (OR) des variables qualitatives sont présentés ; Betas/Odds Ratios (OR), leur intervalle de confiance à 95% (IC 95%) et le degré de significativité (p) de l'interaction Temps\*Education (§), Temps\* Environnement et Temps\*Dépistage

## 2.2.4 Evaluation de processus

Le bilan des activités mises en œuvre dans le cadre de l'essai PRALIMAP est disponible sur le site internet de l'École de Santé Publique [100].

L'évaluation du processus de la stratégie Education a mis en évidence que, sur les 11 heures de cours nutritionnels planifiées, les 12 lycées « Education » ont réalisé en moyenne  $4,8 \pm 0,8$  heures (étendue = [3;6]); La majorité des heures de cours planifiées en classe de seconde ont été réalisées mais pas en classe de première à cause des emplois du temps déjà très chargés. Les travaux de groupe ont été réalisés dans tous les 12 lycées « Education » en classe de seconde et de première. Enfin, la fête PRALIMAP en fin de seconde a été réalisée dans tous les lycées « Education » et dans 11 des 12 lycées en fin de première.

Pour la stratégie Environnement, l'offre alimentaire s'est considérablement améliorée sur les 2 années d'intervention dans les 12 lycées « Environnement », avec plus de fruits et légumes et moins de produits sucrés (boissons et aliments) disponibles. Cependant, cette tendance a aussi été observée – à un moindre degré – dans les 12 lycées « Pas Environnement », probablement à cause du PNNS. Concernant l'activité physique, sept lycées « Environnement » sur les 12 ont augmenté l'offre existante en introduisant de nouvelles activités. Enfin, les 12 lycées « Environnement » ont organisé les deux fêtes PRALIMAP planifiées (en fin de classe de seconde et de première).

Dans les 12 lycées « Dépistage », le repérage des adolescents en surpoids ou obèses et des troubles de comportement alimentaire a été réalisé suivant le référentiel standard. La prise en charge adaptée, quant à elle, a été entièrement réalisée – avec ces 7 séances collectives – dans huit lycées, partiellement dans un et pas du tout dans trois.

Les résultats de l'application de la méthode de détermination de la dose d'intervention dans PRALIMAP sont présentés dans l'article soumis au journal international *BMC Medical Research Methodology* et accepté pour publication le 28 juillet 2012 (Annexe 1.3).

Legrand K, **Bonsergent E**, Latarche C, Empereur F, Collin JF, Thilly N, Briançon S. Intervention dose estimation in health promotion programmes: a framework and a tool. *BMC Medical Research Methodology*. 2012 (accepté pour publication le 28 juillet 2012), 12 :146.

La détermination des doses d'intervention a mis en évidence des différences entre les activités prévues et réalisées et également des différences de réalisation et de participation aux activités entre la 1ère et la 2ème année d'intervention (Annexe 1.3). De façon générale, les lycées ayant la stratégie attribuée avaient une dose générale d'intervention plus élevée que ceux qui ne l'avaient pas (Figures 17 à 19). Cependant, les lycées qui avaient une dose générale élevée pour une stratégie n'avaient pas forcément une dose spécifique élevée pour cette stratégie ou encore que les lycées qui avaient une dose générale ou spécifique élevée la 1ère année ne l'avaient pas forcément la 2ème et inversement. Pour les stratégies Education et Dépistage (Figure 17 et 19), les doses spécifiques ont diminué entre la 1ère et la 2ème année alors qu'elle a augmenté pour la stratégie Environnement (Figure 18).

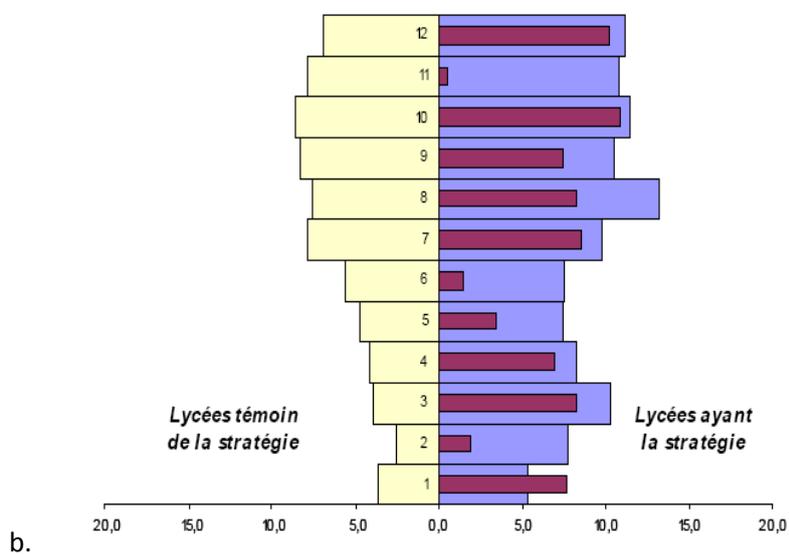
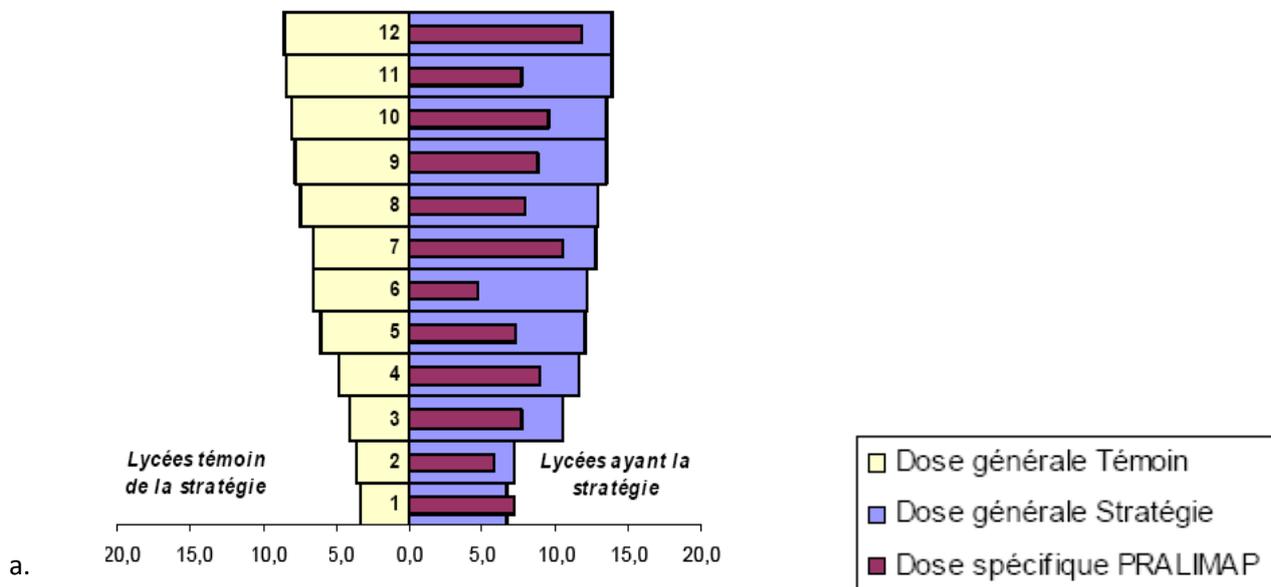


Figure 17 : Doses estimées pour les activités d'éducation nutritionnelle la 1ère année (a) et la 2ème année d'intervention (b)

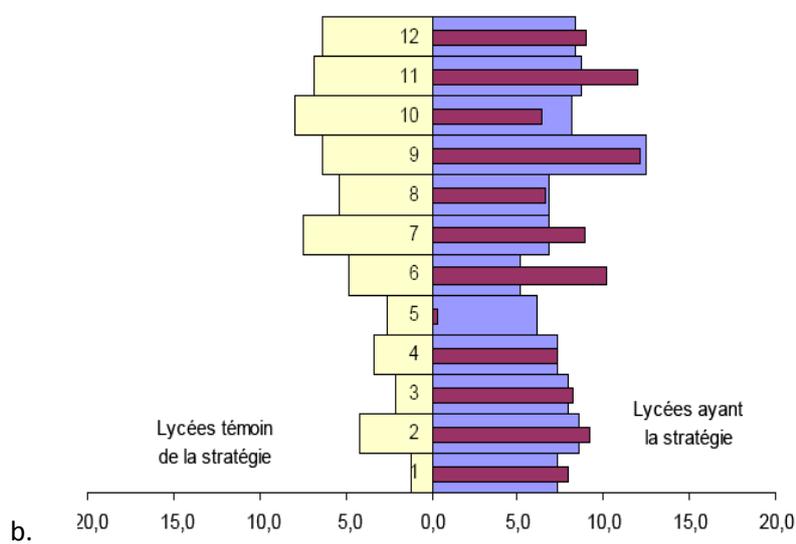
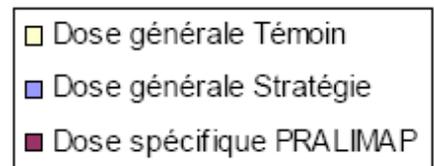
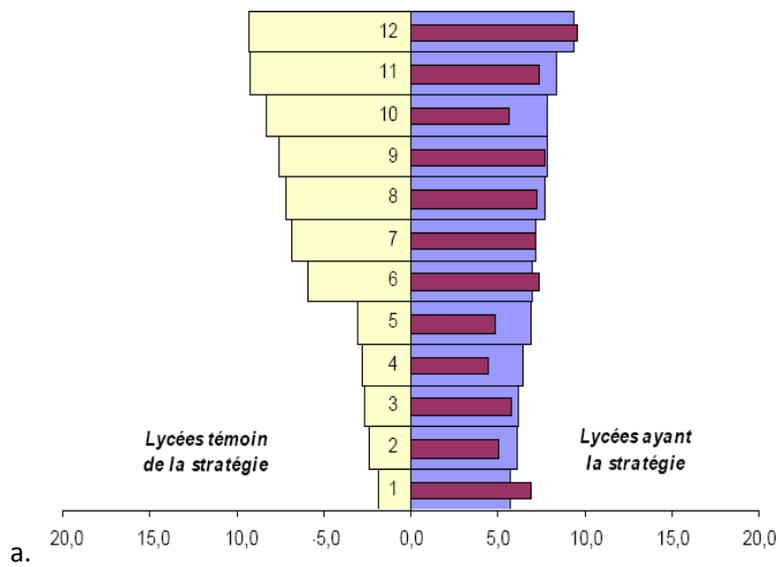


Figure 18 : Doses estimées pour les activités d'environnement nutritionnel la 1<sup>ère</sup> année (a) et la 2<sup>ème</sup> année d'intervention (b)

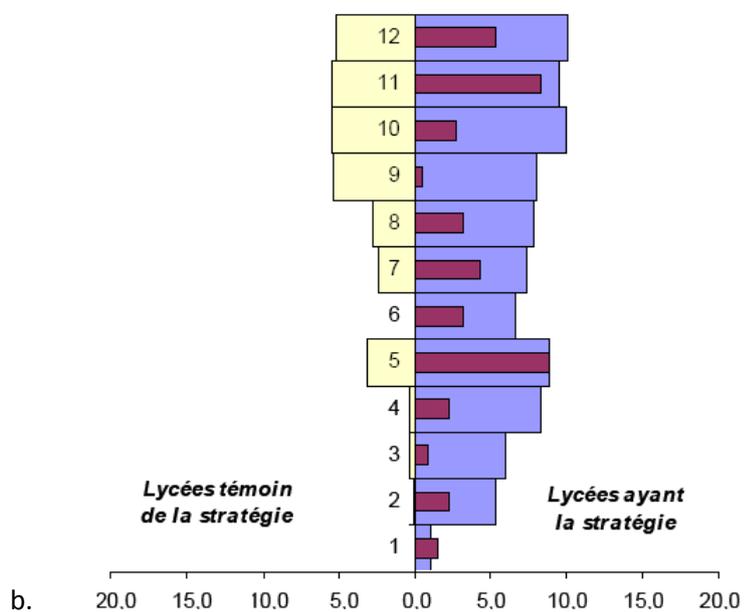
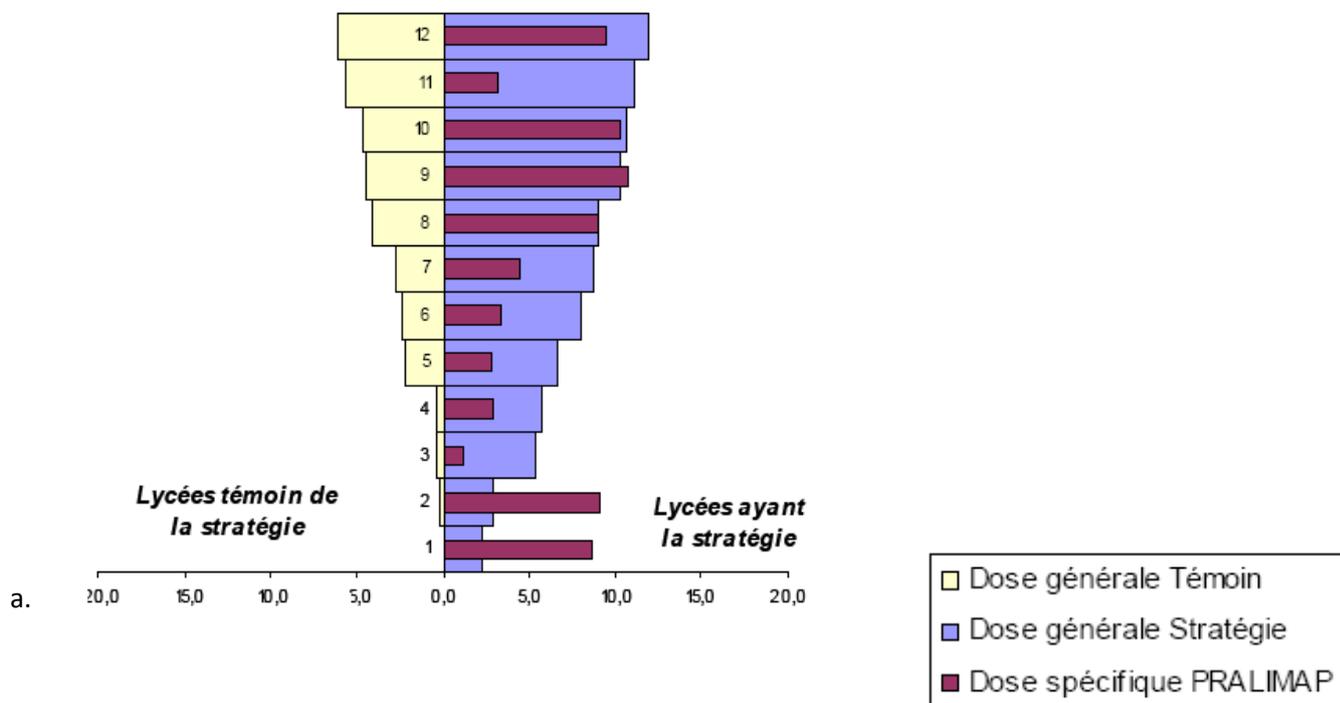


Figure 19 : Doses estimées pour les activités de dépistage et de prise en charge du surpoids et de l'obésité la 1<sup>ère</sup> année (a) et la 2<sup>ème</sup> année d'intervention (b)

## **PARTIE 3 Etudes ancillaires**

---



De plus en plus, les chercheurs, médecins et parents se préoccupent des conséquences psychologiques à court et long-terme d'un surpoids et d'une obésité à l'adolescence [121].

D'une part, en plus de l'augmentation de la prévalence du surpoids et de l'obésité, la dépression et l'anxiété sont de plus en plus fréquentes dans le monde, en particulier chez les adolescents, soulevant des problèmes de troubles de comportement alimentaire associés. Bien que l'association entre la dépression ou l'anxiété et les troubles de comportement alimentaire soit bien établie [122,123], l'association entre dépression ou anxiété et IMC reste flou : le fait que des taux plus hauts - hypothèse « sad fat » [124,125] - ou plus bas – hypothèse « jolly fat » [126] - d'anxiété ou la dépression soient associés au surpoids et à l'obésité fait toujours l'objet de débat. Des études ont également suggéré des interactions entre l'IMC, les troubles de comportement alimentaire et le sexe sur l'association entre l'IMC et la dépression ou l'anxiété [127-129]. Il serait donc intéressant de clarifier et de corroborer ces résultats chez les adolescents en population générale.

D'autre part, améliorer la qualité de vie liée à la santé (QDVLS) est devenu la justification principale pour beaucoup d'interventions, médications, conseils comportementaux et autres thérapies [121,130]. Une revue récente explorant la relation entre surpoids/obésité et la QVLS chez les adolescents [131] a montré une relation linéaire inversée entre la QVLS globale et l'IMC ( $r=-0,7$ ,  $p=0,008$ ), une forte relation inverse entre les scores de fonctionnement physique et social et l'IMC (respectivement,  $r=-0,7$ ,  $p=0,008$  et  $r=-0,8$ ,  $p=0,002$ ). A notre connaissance, très peu d'études se sont intéressées à la relation entre la QDVLS et la corpulence chez les adolescents en tenant compte de caractéristiques sociodémographiques importantes comme le sexe (facteur modificateur important de la relation).

Des études ancillaires ont donc été menées sur les données de PRALIMAP et ont fait l'objet de publications et/ou de communications orales ou affichées dans des congrès nationaux et internationaux.

### 3.1.1 Troubles anxieux ou dépressifs et corpulence

Cette étude ancillaire a été soumise et est actuellement en cours de réécriture suite aux remarques des reviewers (Annexe 1.4). Elle a également fait l'objet d'une communication orale lors de la 4ème Conférence d'Epidémiologie Clinique du 26 au 28 mai 2010 [132] et d'une communication écrite lors de la 22<sup>ème</sup> conférence annuelle de la société européenne de la santé psychologique [133].

#### 3.1.1.1 Objectif

L'objectif de ce travail était d'étudier le lien entre les troubles anxio-dépressifs (TAD) et la corpulence chez les adolescents.

#### 3.1.1.2 Méthode

Une analyse transversale sur un échantillon de 5 185 adolescents à leur inclusion dans l'essai PRALIMAP a été menée. Les classes de corpulence ont été définies selon les normes IOTF à partir des IMC calculés. Les TAD et les troubles de comportement alimentaire (TCA) ont été mesurés respectivement par les auto-questionnaires Hospital Anxiety and Depression (HAD) et Eating Attitude Test (EAT-40). Des modèles de régression linéaire stratifiés sur le sexe et les TCA ont été utilisés pour expliquer les scores HAD selon l'IMC.

#### 3.1.1.3 Résultats principaux

L'échantillon comprenait 2 867 (55,3%) filles, l'âge moyen était de 15,7( $\pm$ 0,6) ans. Le score TAD valait 28,6 ( $\pm$ 12,2). Parmi eux, 264 (5,1%) étaient maigres (IMC moyen 16,8 $\pm$ 0,8 kg/m<sup>2</sup>), 3953 (76,2%) de corpulence normale (IMC moyen 20,5  $\pm$ 1,7 kg/m<sup>2</sup>), 764 (14,7%) en surpoids (IMC moyen 25,7 $\pm$ 1,5 kg/m<sup>2</sup>), et 204 (3,9%) obèses (IMC moyen 32,3 $\pm$ 3,7 kg/m<sup>2</sup>). Des TCA étaient dépistés chez 417 (8,1%) adolescents. Après ajustement sur les facteurs de confusion, chez les garçons, une plus forte corpulence n'était associée à une anxiété moindre ( $\beta$ =-1,26, p=0,055) que chez ceux présentant des TCA, alors que chez les filles, une plus forte corpulence n'était associée à une TAD (anxiété et dépression) que chez celles ne présentant pas de TCA (anxiété :  $\beta$ =0,23, p=0,044; dépression :  $\beta$ =0,31, p<0,001)

#### 3.1.1.4 Discussion

L'effet modificateur des TCA sur le lien entre TAD et IMC pourrait expliquer les résultats contradictoires précédemment publiés sur l'effet de la corpulence sur les TAD. Le score d'anxiété n'était pas associé à l'IMC chez les garçons ou chez les filles, après ajustement sur la présence ou non de troubles de comportement alimentaire mesurés par le EAT-40. L'IMC était associé au score de dépression chez les garçons et chez les filles selon leur score de TCA. A notre connaissance, l'effet

modificateur de la présence de TCA sur l'association entre la dépression et l'IMC et l'interaction entre l'IMC et le sexe sur cette même association n'ont jamais été décrits. De plus, nos résultats supportent l'hypothèse « jolly fat » en population générale et dans un large échantillon d'adolescents garçons au regard de l'effet modificateur de la présence de TCA. Chez les garçons aussi l'IMC est probablement associé au score de dépression du HAD, avec un effet radicalement différent selon la présence ou non de TCA. Ces résultats pourraient être intéressants dans des interventions de prévention du surpoids et de l'obésité en population générale.

### **3.1.2 Indice de masse corporelle et qualité de vie liée à la santé**

Cette étude ancillaire a été soumise dans le journal international *BMC Public Health* et accepté pour publication le 28 septembre 2012 (Annexe 1.5). Elle a également fait l'objet d'une communication orale lors du 16ème congrès de la société internationale pour la recherche en qualité de vie [134].

#### *3.1.2.1 Objectif*

L'objectif de cette étude ancillaire était d'évaluer l'association entre l'indice de masse corporelle (IMC) et la qualité de vie liée à la santé (QDVLS) et évaluer l'effet du sexe sur cette association.

#### *3.1.2.2 Méthode*

Les données de 5 226 adolescents âgés de 14 à 18 ans en classe de seconde inclus dans l'essai PRALIMAP, un essai avec randomisation en grappes mises en place dans 24 lycées, ont été retenues pour cette étude. Les mesures de poids et de taille ont été réalisées par les infirmiers(ères) de l'Education Nationale afin d'estimer l'IMC et la QDVLS a été estimée à partir du profil de DUKE-Adolescent. Une analyse de variance et un test du  $\chi^2$  ont été utilisés pour comparer les données par sexe.

#### *3.1.2.3 Résultats principaux*

Les filles représentaient 55% de l'échantillon. L'âge moyen était de  $15,7 \pm 0,6$  ans et l'IMC moyen de  $21,6 \pm 3,5 \text{ kg/m}^2$ . Au total, 14,9% des adolescents étaient en surpoids et 4% étaient obèses. Tous les scores de QDVLS étaient plus élevés chez les garçons que chez les filles ( $p < 0,0001$ ), quelle que soit la dimension. Le score mental de QDVLS a montré une interaction entre l'IMC et le sexe ( $p < 0,0001$ ). Le score mental était significativement moins élevé chez les filles que chez les garçons (57,3 vs 73,3,  $p < 0,0001$ ) et était plus bas chez les filles obèses que chez les filles minces ( $\beta = -8,5$  points vs  $\beta = 7$  points,  $p < 0,05$ ). Le score mental était plus bas chez les garçons minces que chez les garçons de

corpulence normale ou obèses ( $p=0,02$ ). Pour le score social, une tendance similaire a été observée chez les garçons mais pas chez les filles. L'IMC n'a pas d'effet sur le score physique ( $p=0,36$ ).

#### *3.1.2.4 Discussion*

Etudier l'association entre la corpulence et la QDVLS chez les adolescents en fonction du sexe est nécessaire et devrait être pris en compte pour le développement de programmes de santé. Cette étude a mis en évidence que les filles avaient un score mental de QDVLS moins élevé que les garçons et que ce score chez les filles était d'autant plus bas que l'IMC augmente vers un surpoids ou une obésité avec une relation linéaire de l'association entre corpulence et QDVLS chez les filles mais pas chez les garçons. Cette information peut aider les éducateurs à mettre en place des programmes de santé se focalisant sur le système éducationnel pour adapter le message aux groupes spécifiques. Ces mesures devraient être prises en compte plus tôt dans l'adolescence pour éviter la persistance d'un surpoids ou d'une obésité à l'âge adulte à l'origine de nombreux problèmes de comorbidités et de mortalité. En conséquence, la prévention de l'obésité par des interventions pertinentes et appropriées pour améliorer les scores de santé chez les adolescents est nécessaire.

## **PARTIE 4 Discussion**

---



#### 4.1.1 Synthèse des résultats

Nos résultats mettent en évidence l'efficacité d'une stratégie de dépistage et de prise en charge structurée -incluant la réalisation de mesures anthropométriques, la remise des résultats du dépistage du surpoids et de l'obésité à l'adolescent, à ses parents et à son médecin traitant, et enfin une prise en charge adaptée collective mise en place au sein même du lycée- sur la réduction de la prévalence du surpoids et de l'obésité à l'adolescence. Basés sur une méthodologie complexe et de haut niveau de preuve, les résultats plus que prometteurs de cette stratégie de dépistage peuvent conduire à de nouvelles recommandations en matière de prévention du surpoids et de l'obésité à l'adolescence en milieu scolaire.

L'addition formelle d'activités pédagogiques nutritionnelles dans le cursus scolaire des adolescents n'a pas montré d'effet à court terme sur la corpulence et pourrait même avoir un effet repoussoir. Néanmoins, elle a eu quelques effets positifs sur certains comportements nutritionnels, notamment sur la pratique d'activité physique.

La modification de l'environnement nutritionnel du lycée, en rendant plus facile l'adoption de comportements sains, semble être plus efficace sur les indicateurs intermédiaires de connaissances et de comportements nutritionnels qui à plus long terme pourrait avoir un impact sur la corpulence des adolescents et ainsi ne pas aggraver voir diminuer la prévalence du surpoids et de l'obésité.

Les différentes études ancillaires de PRALIMAP ont également permis de pointer les inégalités sociales de santé, existantes et persistantes tout au long des années lycées, et l'importance de la prise en compte des facteurs psychologiques dans le dépistage et la prise en charge du surpoids et de l'obésité chez les adolescents. Ces résultats impliquent notamment une formulation des messages et un référentiel d'action ciblant la qualité de vie des adolescents en surpoids ou obèses, très souvent faible, afin de l'améliorer pour optimiser l'effet des interventions de prise en charge.

L'évaluation du processus, par l'application de la méthode de détermination des doses d'intervention, a mis en évidence des différences entre les activités prévues et réalisées et également des différences de réalisation et de participation aux activités entre la 1ère et la 2ème année d'intervention pouvant avoir influencé l'efficacité des stratégies sur l'évolution des critères de jugement. L'effet de la variabilité de mise en œuvre des stratégies sur leur efficacité pourra être apprécié par l'analyse en traitement reçu.

Les résultats de l'analyse en ITT sur les critères de jugement principaux de PRALIMAP et la méthode de détermination de la dose d'intervention sont discutés dans les articles présentés respectivement en annexe 1.2 et 1.3. Les paragraphes qui suivent concernent plus spécifiquement les forces et les limites de l'essai et l'interprétation des critères retenus pour l'analyse et des doses d'intervention obtenus dans l'essai PRALIMAP.

#### **4.1.2 Forces et limites**

Les principales forces de l'essai PRALIMAP sont le design expérimental, le nombre élevé d'adolescents inclus et ayant complété le suivi de 2 ans (plus de 3 500) et la complétion du suivi de 2 ans par les 24 lycées initialement sélectionnés.

PRALIMAP a deux principales limites : le biais de sélection et le choix des critères de jugement.

##### ➤ *Biais de sélection*

La comparaison des caractéristiques sociodémographiques des participants et des non-participants à T0 a permis de mettre en évidence certains biais de sélection, notamment l'âge de l'adolescent, le type et le département du lycée et la profession et catégorie socioprofessionnelle du responsable de famille (PCS). Ces caractéristiques ont été comparées par la suite entre les adolescents retenus pour l'analyse en ITT (les completers) et les adolescents non retenus afin de s'assurer de la pertinence de ces critères en tant que facteurs d'ajustement potentiels dans les modèles hiérarchiques qui estimeront l'effet des stratégies sur les critères de jugement. En plus de ces caractéristiques, d'autres caractéristiques initiales, bien connues dans la littérature comme pouvant influencer certains critères de jugement, ont également été comparées (sexe et scores élevés de trouble de comportement alimentaire, d'anxiété ou de dépression).

Les adolescents retenus pour l'analyse en ITT étaient initialement plus souvent : plus jeunes, des filles, des enfants dont le responsable de famille était de haut niveau social (Agriculteur, cadres ou de professions intermédiaires), avec un score faible de troubles du comportement alimentaire et un score faible de dépression.

Les critères socio-économiques (tel que la PCS du responsable de famille) sont d'autant plus importants à prendre en compte dans la recherche sur les stratégies efficaces de prévention

nutritionnelle qu'ils permettent d'apprécier les inégalités sociales qui ont un impact négatif sur la prévalence du surpoids et de l'obésité. Une analyse spécifique des critères de jugement en fonction de la PCS du responsable de famille a été réalisée dans PRALIMAP pour évaluer ces inégalités sociales chez les adolescents et a fait l'objet d'une communication dans la Lettre n°1 « Santé Publique à Nancy » en 2010 (Annexe 1.6):

**Bonsergent E**, Briançon S, avec la collaboration du comité de coordination PRALIMAP. Evolution de la santé nutritionnelle des adolescents en Lorraine. Lettre n°1 "Santé Publique à Nancy". 2010 Dec;8p.

Cette analyse spécifique a permis de démontrer que, chez les adolescents, les inégalités sociales en santé nutritionnelle sont nettes mais ne se creusent pas pendant les années lycée sauf chez les adolescents dont le responsable de famille ne travaille pas. Les adolescents dont le responsable de famille est de faible niveau social (employé, ouvrier, retraité ou autre sans activité professionnelle) sont plus fréquemment en surpoids ou obèses à l'entrée au lycée avec une diminution, de même niveau que chez les adolescents dont le responsable de famille est de PCS favorisée, à l'entrée en terminale (passant de 21% à 19,6%), ils ont également de moins bonnes connaissances des recommandations nutritionnelles du PNNS et ils les suivent moins souvent. Ce facteur de variation n'était donc pas à négliger par la suite dans l'analyse des effets des stratégies sur les critères de jugement.

Finalement, le processus de sélection pour l'analyse en ITT est peu important et porte surtout sur des caractéristiques sociodémographiques et sur des caractéristiques psychologiques qui sont de façon traditionnelle liées au changement de filière à l'issue de la classe de seconde. La sélection n'est pas liée à la corpulence à l'entrée en seconde. La principale conséquence de cette sélection est la perte de puissance. En effet, le nombre de sujets calculé initialement était 5 475, mais les mouvements des adolescents scolarisés au lycée sont très importants surtout entre la classe de seconde et la classe de première, et ce, indépendamment de l'essai PRALIMAP, et pour des raisons logistiques, il était difficile de suivre les adolescents changeant de filières et/ou de lycées voire même d'académie. Les résultats ont donc été analysés sur un échantillon plus petit qu'initialement prévu pouvant entraîner une réduction de la puissance de l'essai. Cette réduction de puissance pourrait expliquer en partie la non-significativité de l'effet des stratégies Education et Environnement sur les critères de jugement principaux, néanmoins, étant donné le design de l'essai et le résultat significatif observé pour la stratégie Dépistage, cette explication n'est pas vraiment valide. Par contre, le manque de puissance

peut expliquer la non-significativité de l'interaction entre les stratégies du fait du nombre trop faible d'adolescents par bras de randomisation. De ce fait, l'effet de l'association entre les stratégies est difficilement interprétable.

➤ *Critères de jugement*

Les résultats observés de l'effet des stratégies sur l'évolution des mesures anthropométriques confirment quelques aspects méthodologiques discutés auparavant (partie 1, paragraphe 1.1.1), notamment pour le z-score de l'IMC et la prévalence du surpoids et de l'obésité. En effet, étant donné qu'il s'agit de deux critères de corpulence estimés à partir de la même mesure, l'IMC, des résultats sensiblement similaires sont attendus. Or, dans l'essai PRALIMAP, des résultats différents ont été observés pour ces deux critères de jugement. En effet, alors que l'évolution sur les 2 années du z-score de l'IMC était significative indépendamment de la stratégie attribuée, l'évolution de la prévalence du surpoids et de l'obésité n'était significative que dans les 12 lycées ayant bénéficié de la stratégie Dépistage. Cette différence de résultats pour le z-score de l'IMC et la prévalence du surpoids et de l'obésité peut s'expliquer par les populations de référence utilisées pour estimer ces critères donnant des valeurs de références différentes. Une des solutions pour remédier à ce problème serait de ne retenir que l'évolution de l'IMC moyen, indépendant de références et donc d'erreur de classement mais qui est parfois considéré comme non adapté pour évaluer la corpulence chez les enfants et les adolescents [18,25,26,135,136], comme il augmente naturellement avec l'âge. L'objectif dans un essai comme PRALIMAP est donc de mettre en évidence une augmentation moindre de cet indicateur entre le groupe intervention et le groupe contrôle. D'autre part, le périmètre abdominal est un critère important à prendre en compte dans les recherches interventionnelles en prévention du surpoids et de l'obésité car il est un bon indicateur de la masse grasse intra-abdominale qui est associée au risque de maladie cardiovasculaire et de maladies chroniques [137]. Cependant, dans PRALIMAP, le périmètre abdominal n'a pas pu être retenu comme critère de jugement du fait de la trop forte ressemblance des mesures de ce critère dans un même lycée. Cette trop forte ressemblance s'explique principalement par la méthode de recueil retenue pour la mesure du périmètre abdominal. En effet, dans PRALIMAP, il y avait un observateur par lycée, en l'occurrence l'infirmière de l'Education Nationale de chaque lycée. Etant donné le fort effet-observateur mis en évidence dans la littérature [120] pour la mesure de ce critère de jugement, autrement une mesure dépendante de l'observateur lui-même et non uniquement de l'individu mesuré, la mesure de ce critère est très liée au cluster d'où la forte ressemblance intra-cluster. Un moyen de limiter cette ressemblance serait que plusieurs observateurs extérieurs aux lycées réalisent les mesures du périmètre abdominal en s'intervertissant dans les lycées d'un temps de mesure à l'autre, ceci entraînant une variabilité équivalente intra et inter-lycées.

Concernant l'évolution des comportements nutritionnels, très peu d'effets ont été mis en évidence. Cela peut principalement s'expliquer par l'outil utilisé pour mesurer ces comportements. En effet, les comportements nutritionnels et plus particulièrement la détermination du suivi ou non des recommandations nutritionnelles du PNNS ont été estimés à partir d'un questionnaire ad-hoc : le questionnaire Boire-Manger-Bouger. Ce questionnaire présentait l'avantage principal d'être ergonomique et rapide à remplir pour un public aussi particulier que représentent les adolescents. L'inconvénient de cet outil est qu'il permet seulement d'estimer une fréquence de consommation moyenne par jour des différents type d'aliments proposés (fruits, légumes, viandes, produits laitiers...) et donc aucune information sur la quantité (grammes) et la qualité (banane, pomme, fraise...) des aliments ne peut être obtenu. Ceci pourrait expliquer pourquoi par exemple nous obtenons un résultat favorable de la stratégie Dépistage sur la prévalence du surpoids et de l'obésité sans évolution positive des comportements nutritionnels en parallèle, les adolescents ayant changé positivement de corpulence mangeant peut-être des aliments de meilleure qualité nutritive sans pour autant changer leur fréquence de consommation.

#### **4.1.3 Effets des stratégies sur les critères de jugement**

Les résultats observés dans l'essai PRALIMAP sont cohérents avec certains résultats retrouvés chez des adolescents dans la littérature. Dans la littérature, la majorité des interventions consistait à des activités d'éducation et/ou d'amélioration de l'environnement et présentait des résultats discordants sur des critères de comportements nutritionnels, majoritairement considérés comme critère de jugement principal, et sur des critères anthropométriques. Dans l'essai PRALIMAP, les stratégies Education et Environnement n'entraînaient pas de meilleure évolution des critères anthropométriques, contrairement à d'autres études qui rapportaient entre autre une augmentation moins importante de l'IMC [93,138,139]. Par contre, la stratégie Education a entraîné une amélioration de la pratique d'activité physique comme certaines études l'ont démontrée [93]. D'autre part, la stratégie Environnement a entraîné une amélioration du niveau de connaissances en nutrition, ce qui était également retrouvé avec d'autres études précédemment publiées [92]. Les discordances observées avec la littérature publiée peuvent s'expliquer par un manque de puissance (comme vu précédemment) et/ou par une sous-estimation possible des effets.

Suite au PNNS, la problématique de la nutrition a progressivement été introduite dans les programmes scolaires des adolescents et la communication autour des recommandations

nutritionnelles n'a fait que s'intensifier depuis 2001 ceci pouvant conduire à une sous-estimation de l'effet de la stratégie Education sur les connaissances nutritionnelles. Cette observation a été confirmée par l'évaluation du processus. Le calcul des doses d'interventions a mis en évidence que des activités d'éducation nutritionnelle ont été réalisées dans les lycées Témoins des stratégies Education, avec parfois même des doses générales plus importantes dans les lycées Témoins que dans les lycées qui devaient mettre en place cette stratégie (Figure 13). Ceci démontre bien l'implantation progressive de la nutrition dans les enseignements scolaires au lycée, indépendamment de PRALIMAP. Enfin, les modalités d'éducation choisies dans la stratégie Education de PRALIMAP n'étaient peut-être pas les plus adaptées à ce public particulier. En effet, l'introduction de cours obligatoires supplémentaires sur la nutrition dans le programme scolaire a pu conduire à une sorte de lassitude des adolescents d'autant plus qu'à cette période de la vie, une forme d'opposition à l'autorité émerge et a pu conduire à un rejet des conseils prodigués par obligation. Une autre explication à ces résultats pour la stratégie Education est la variabilité de mise en œuvre de la stratégie d'un lycée à l'autre et d'une année à l'autre. Les différents entretiens réalisés dans le cadre de l'évaluation du processus de l'essai PRALIMAP (entretiens semi-directifs avec les référents PRALIMAP, les focus groups avec les professionnels des lycées et les focus groups avec les professionnels des réseaux de prise en charge du surpoids et de l'obésité à l'adolescence) ont permis de dégager que la diminution des doses d'éducation observée entre la 1<sup>ère</sup> et la 2<sup>ème</sup> année d'intervention peut être due à la difficulté d'intégrer des activités d'enseignement supplémentaires dans le programme scolaire des adolescents en classe de 1<sup>ère</sup>. En classe de première, les emplois du temps des adolescents se chargent un peu plus notamment par l'ajout des travaux personnels encadrés (TPE). Ces TPE visent à développer les capacités d'autonomie des adolescents et à favoriser l'interdisciplinarité par la recherche et l'exploitation de documents, en vue de la réalisation d'une production qui fait l'objet d'une synthèse écrite et orale sous forme d'un travail collectif avec une évaluation individuelle. Le fonctionnement de ces TPE étant assez similaires à celui des travaux de groupe de PRALIMAP, les adolescents exprimaient souvent un sentiment de doublon et donc de surcharge de travail pouvant pousser certains à abandonner les travaux de groupe de PRALIMAP au profit des TPE qui entraient dans leur programme scolaire et surtout étaient récompensés par une note. Certains lycées avaient toutefois trouvé une parade en transformant les travaux de groupe PRALIMAP en concours récompensé par des lots. Dans ces lycées, la participation aux travaux de groupe a donc pu être maintenue en classe de première. D'autre part, si les cours supplémentaires de nutrition s'inscrivaient bien dans la majorité des programmes scolaires, ils n'étaient pas toujours adaptés à certaines filières comme les filières professionnelles de vente ou de techniques industrielles qui ont des programmes scolaires particuliers avec peu d'heures de cours sur la santé et où il n'est donc pas toujours aisé d'intégrer un thème supplémentaire sur la nutrition.

D'autre part, les lycées ont pris conscience de l'importance de la nutrition chez les adolescents et ont progressivement changé leur politique notamment dans le cadre de la loi relative à la politique de santé publique du 9 août 2004 (n°2004-806) qui a rendu la suppression des distributeurs de nourritures et de boissons dans les lycées obligatoire. Cette prise de conscience a pu entraîner une sous-estimation de l'effet de la stratégie Environnement sur l'évolution des comportements nutritionnels. Une fois encore, cette observation a été confirmée par l'évaluation du processus (Figure 14) mettant en avant l'implication des lycées dans la démarche de modification et d'amélioration de l'environnement nutritionnel des lycées, indépendamment de PRALIMAP, pour répondre aux objectifs et recommandations du PNNS. Pour cette stratégie, une variabilité dans la mise en œuvre d'une année à l'autre a encore été rapportée. L'augmentation entre les 2 années d'intervention pour la dose spécifique d'environnement peut s'expliquer par la nécessité d'un temps plus important pour mettre en œuvre les modifications de l'environnement nutritionnel du lycée. Ces modifications ont consisté majoritairement en la mise en place de nouveaux matériels ou de matériels supplémentaires nécessitant des financements importants (fontaines à eau, installations sportives...). La première année a donc consisté principalement à diagnostiquer les éléments devant évoluer et à faire toutes les demandes de financement auprès des instances régionales puis, une fois les financements obtenus (généralement au début de la deuxième année d'intervention), à mettre en place les nouveaux équipements.

Enfin, la mise en place dans le milieu scolaire d'un dépistage et d'une prise en charge du surpoids et de l'obésité est originale et a montré des résultats favorables en terme d'évolution des critères anthropométriques. Toutefois, là aussi, l'effet de la stratégie Dépistage peut avoir été sous-estimé. En effet, le simple fait de réaliser des mesures anthropométriques dans tous les lycées peut avoir entraîné une prise de conscience des adolescents par rapport à leur corpulence et entraîné certains à prendre des dispositions pour perdre du poids ou encore avoir donné l'opportunité aux infirmières des lycées de passer un message de prévention en réalisant ces mesures entraînant ainsi une sous-estimation possible de l'effet de la stratégie Dépistage sur l'évolution des mesures anthropométriques. L'estimation de la dose d'intervention a permis de mettre en évidence que des activités de dépistage et de prise en charge du surpoids et de l'obésité ont également été réalisées dans les lycées Témoins de la stratégie Dépistage, avec là encore des doses générales parfois plus élevées dans ces lycées témoins (Figure 15). Toutefois, les doses générales dans les lycées Témoins de la stratégie Dépistage sont en grande majorité très basses voire égales à zéro. Cette contamination souligne la conscience professionnelle des infirmières de l'Education Nationale qui, soucieuses du bien-être et de la santé des adolescents, ne peuvent pas oublier leur devoir de prévention devant des données anthropométriques trop élevées lors de la réalisation des mesures.

Pour la stratégie Dépistage, La variabilité de mise en œuvre d'une année à l'autre peut avoir affecté l'effet de la stratégie. La diminution de la dose spécifique entre les 2 années peut s'expliquer d'une part par le fait que les adolescents qui étaient pris en charge la 1ère année d'intervention ne l'étaient pas la 2ème année et d'autre part par l'arrêt de participation des adolescents de filières professionnelles qui avaient beaucoup plus de périodes de stages en classe de première.

Etant donné ces résultats et la possible recommandation d'application dans les lycées, les éléments de faisabilité et d'opérationnalité de la stratégie Dépistage ont fait l'objet d'une publication dans le journal internationale Global Health Promotion en 2012 (Annexe 1.7).

**Bonsergent E**, Thilly N, Legrand K, Agrinier N, Tessier S, Lecomte E, Aptel E, Collin JF, Briançon S. Process evaluation of a school-based overweight and obesity screening strategy in adolescents. Global Health Promotion. In press.

Pour conclure, l'analyse en ITT a mis en évidence l'impact positif de la mise en place d'une stratégie de dépistage et de prise en charge structurée dans le lycée. Les effets de l'addition d'activités d'éducation nutritionnelle dans le cursus n'ont pas été mis en évidence à court terme sur la corpulence, ces activités pouvant même avoir, notamment à cet âge, un effet « repoussoir ». Enfin, la modification de l'environnement nutritionnel, en rendant plus facile l'adoption de comportements sains, paraît plus efficace sur des indicateurs intermédiaires de connaissances et de comportements. Ces résultats devront être éclairés par une analyse en traitement reçu tenant compte de la dose d'intervention réellement reçue par les adolescents.

## PERSPECTIVES

---

PRALIMAP a apporté des arguments forts sur les stratégies efficaces de prévention du surpoids et de l'obésité ouvrant ainsi de nouvelles perspectives en santé publique, par les propositions d'interventions en milieu scolaire visant à promouvoir des comportements nutritionnels sains et à prévenir le surpoids et l'obésité à l'adolescence, et en recherche, par la suggestion de nouveaux objectifs tenant compte des nouvelles priorités de santé.

### **Perspectives en santé Publique**

PRALIMAP a permis d'acquérir des outils adaptés, un savoir-faire dans la mise en œuvre des stratégies d'intervention, une coordination et une gouvernance administrative et financière sur 24 lycées, une connaissance sur le vécu des lycées et des adolescents et sur les points forts de l'essai.

Il a entraîné une dynamique au sein des lycées et a permis de mettre en évidence les possibilités d'action des lycées, la vertu éducative de la restauration scolaire et la volonté des professionnels à agir pour promouvoir la santé nutritionnelle chez les adolescents. Il a également mis en évidence la nécessité d'impliquer les professionnels des lycées, d'associer des partenaires spécialisés dans l'éducation pour la santé et de la prise en charge du surpoids et de l'obésité pour aider, soutenir et maintenir la dynamique d'actions au sein des lycées, et la nécessité d'obtenir un soutien financier et logistique des grandes instances locales partenaires de la vie lycéenne (conseil régional, assurance maladie...) pour permettre une implantation et une réalisation optimale des interventions de promotion de la santé auprès des adolescents. Les perspectives en terme de santé publique de cet essai seraient d'une part de maintenir la dynamique engagée afin de pérenniser les différentes activités proposées par PRALIMAP et d'améliorer ces activités pour augmenter leur impact sur la santé nutritionnelle pour à terme réduire la prévalence du surpoids et de l'obésité chez les adolescents. L'analyse en traitement reçu de PRALIMAP permettra d'apporter plus de réponses sur la faisabilité et l'opérationnalité de la mise en œuvre des différentes activités des interventions en situation réelle en prenant en compte les différents aspects pouvant mettre en jeu l'efficacité des interventions (moyens financiers, logistiques, humains...). Cette dernière analyse permettra ainsi d'apporter des éléments plus précis aux différents acteurs, professionnels d'éducation pour la santé et autres professionnels pouvant intervenir dans le domaine de la nutrition en particuliers auprès des

adolescents. Le design particulier de PRALIMAP permet également de fournir des résultats de haut niveau de preuve scientifique aux pouvoirs publics afin de mettre en place des politiques de prévention du surpoids et de l'obésité prenant en compte les spécificités de cette période de la vie, l'adolescence, et ce à plusieurs niveaux :

- Local : par la volonté des différents acteurs des lycées (administration, personnels de santé scolaire, professionnels de la restauration scolaire, enseignants) de promouvoir une alimentation saine et la pratique d'activité physique. En effet, malgré la fin de l'essai PRALIMAP, beaucoup de lycées ont exprimé leur souhait de pérenniser les actions mises en place et attendent des pouvoirs publics plus de moyens pour pouvoir mettre en œuvre les activités impulsées par PRALIMAP ;
- Régional : dans le cadre des actions de prévention mises en place par le rectorat et le conseil régional de Lorraine ;
- National : Dans le cadre du 3<sup>ème</sup> Programme National Nutrition Santé (PNNS 3), du plan obésité 2010-2013, du programme national pour l'alimentation et des plans de prévention des morbidités associées au surpoids et à l'obésité.

De plus, PRALIMAP a contribué à construire un outil nécessaire, voire même indispensable aujourd'hui, en promotion de la santé et plus particulièrement nécessaire à l'évaluation normative des interventions, de plus en plus exigée par les décideurs publics. En effet, la méthode de détermination d'une dose d'intervention peut être utilisée par les acteurs de la promotion de la santé et leur permettre ainsi de déterminer le niveau d'implantation de leurs interventions et/ou le niveau d'exposition de la population ciblée à leurs interventions afin d'améliorer ou de pérenniser leurs actions auprès de la population générale. Cet outil permet également aux acteurs de la promotion de la santé de mieux cibler les interventions qui ont le moins bien fonctionné, d'en comprendre l'origine afin de pouvoir proposer des améliorations dans la conception et la mise en œuvre.

Enfin, les résultats de PRALIMAP permettent de dégager une recommandation majeure de santé publique : organiser une intervention structurée de dépistage et de prise en charge des adolescents en surpoids ou obèses et ce dans l'enceinte du lycée. En effet, cet essai a permis de démontrer que l'école était un lieu privilégié de soin pour les adolescents en surpoids ou obèses du fait des

contraintes logistiques et temporelles auxquelles sont confrontés les adolescents et qui empêchent toutes interventions à l'extérieur du milieu scolaire. De plus, l'implication des professionnels de santé de l'Education Nationale ainsi que des professionnels des réseaux interdisciplinaires (médecins nutritionnistes, diététiciens, psychologues et éducateurs sportifs) spécialisés dans la prise en charge du surpoids et de l'obésité à l'adolescence est impératif pour assurer le bon fonctionnement de cette intervention de part leur expérience logistique et professionnelle [140]. L'implication des parents ou du médecin traitant dans cette démarche de dépistage et de prise en charge du surpoids et de l'obésité est également essentielle et recommandée [141] mais ne doit pas être trop importante. En effet, l'adolescence étant une période de rejet de l'autorité parentale, une implication trop forte de celle-ci pourrait entraîner la non-participation ou la non-implication des adolescents par simple opposition à cette autorité parentale [142]. Il est donc recommandé de simplement informer les parents et le médecin traitant par courrier des résultats du dépistage et de la recommandation d'une prise en charge du surpoids et de l'obésité en laissant ensuite libre cours aux parents et/ou au médecin traitant de discuter avec l'adolescent en fonction des besoins ressentis.

### **Perspectives en recherche**

Grâce à son design original, PRALIMAP a apporté des preuves sur des stratégies de prévention efficaces pour réduire et prévenir le du surpoids et l'obésité dans une population particulière et peu étudiée : les « vieux » adolescents (14-18 ans). Toutefois, des améliorations peuvent être apportées à ces stratégies, en fonction des résultats de l'évaluation du processus et des propositions des professionnels des lycées, afin d'optimiser non seulement leur mise en place mais aussi leur efficacité, notamment par une transcription allégée des trois stratégies, uniquement durant la classe de seconde, moment le plus favorable pour notre public cible, les adolescents :

- un dépistage du surpoids en classe de seconde débouchant sur une prise en charge adaptée, ciblée et organisée pour les adolescents concernés qui le souhaiteraient auprès d'une équipe mobile spécialisée dans la prise en charge du surpoids et de l'obésité à l'adolescence,
- des actions sur l'environnement axées sur l'offre alimentaire au moment du repas, la formation du personnel de restauration collective, la mise en place d'éléments favorables (fontaines à eau, affichage...), le développement des activités sportives (diversité, horaires...), la mise à disposition d'outils adaptés (Végétal tonic, Florès)...

- des actions éducatives nutritionnelles dans les lycées prenant en compte les éléments les plus fédérateurs : la mise en place de permanences de diététiciens, l'orientation des cours de Sciences de la Vie et de la Terre (SVT) et d'Education Physique et Sportive (EPS) plus axée autour de la thématique nutrition (alimentation et activité physique), ...
- l'organisation et la participation des adolescents à un évènement éducatif autour de la nutrition et l'activité physique « fête PRALIMAP » qui peut prendre la forme de jeux éducatifs, de conférences thématiques, de courses d'orientation,...
- un accompagnement du lycée avec mise à disposition d'une personne extérieure à l'établissement « Référent » PRALIMAP pour impulser la dynamique de projet, aider au développement du programme et le faire perdurer,
- la constitution d'une équipe pluri professionnelle au sein de l'établissement qui bénéficiera d'une formation courte.

En terme de recherche, il serait donc intéressant d'évaluer ces propositions d'amélioration pour argumenter leur meilleure efficacité (ou non) dans la lutte contre le surpoids et l'obésité et la promotion de la nutrition à l'adolescence.

De plus, l'essai PRALIMAP a permis de maîtriser l'environnement nutritionnel des adolescents au sein même des lycées participants ; néanmoins, aucune intervention n'a été réalisée dans le contexte extra-scolaire et les adolescents ont pu être parallèlement soumis à un environnement extérieur défavorable en terme de nutrition (ex : fast food, vendeur de pizzas, supermarché...).. Il serait donc intéressant de tester la possibilité de mise en œuvre d'une intervention engageant un partenariat avec l'ensemble des commerces aux alentours des lycées pour favoriser l'adoption de comportements alimentaires sains. Ces interventions pourraient être de plusieurs types : proposer des repas plus équilibrés à prix attractifs, sensibiliser les adolescents par un système d'affichage reprenant les repères alimentaires, inciter les adolescents à choisir des repas équilibrés... Concernant l'activité physique, il pourrait être mis en place des interventions visant à promouvoir le sport santé qui privilégie l'activité physique sans l'esprit de compétition, qui peut rebuter certains adolescents. Ce type d'intervention nécessiterait, comme dans PRALIMAP, des approches multiniveaux puisque il serait là encore nécessaire d'agir sur plusieurs facteurs, ce qui nécessite la mise en place d'activités multiples mais complémentaires en partenariat avec différents partenaires. Il s'agirait de nouveau ici d'interventions complexes qui permettraient par ailleurs d'apporter de nouveaux éléments d'opérationnalité, de faisabilité et de transférabilité des méthodes d'évaluation des interventions complexes.

PRALIMAP a montré des effets positifs des stratégies Education et Environnement sur l'évolution entre la classe de seconde et la classe de première des connaissances et comportements nutritionnels sans effet sur la corpulence. Toutefois, la période d'étude était seulement de 2 années scolaires et une évolution positive des connaissances et des comportements nutritionnels n'entraîne pas nécessairement un changement immédiat de corpulence. De plus, PRALIMAP ne permet pas de déterminer si les changements positifs de corpulence observés avec la stratégie Dépistage perdurent. Il serait donc intéressant d'évaluer d'une part l'impact de l'évolution des connaissances et comportements nutritionnels à l'adolescence sur la corpulence à l'âge adulte et d'autre part si les changements de corpulence observés à l'adolescence perdurent ou non à l'âge adulte.

Dans PRALIMAP, les inégalités sociales en terme de prévalence du surpoids et de l'obésité et de connaissances et comportements nutritionnels chez les adolescents étaient nettes (Annexe 1.6). La lutte contre les inégalités sociales de santé est un objectif affiché des politiques publiques [143] tandis qu'on assiste en parallèle à une augmentation quasi générale de ces inégalités. Cette tendance de long terme s'accompagne de changements dans l'organisation du système de santé et de protection sociale et il est essentiel que la recherche permette de les appréhender, d'en comprendre les mécanismes et d'évaluer les stratégies et interventions susceptibles d'en atténuer les impacts. Devant cette nouvelle préoccupation et devant les résultats très prometteurs de la stratégie Dépistage de l'étude PRALIMAP y compris dans les lycées professionnels (généralement composés d'adolescents issus de milieux sociaux défavorisés), le comité de coordination de l'essai PRALIMAP a décidé de proposer un nouveau projet de recherche. Ce nouveau projet de recherche, portant l'acronyme PRALIMAP-INÉS (PRomotion de l'ALIMENTation et de l'Activité Physique-INÉgalités de Santé), mis en œuvre à partir de septembre 2012, aura pour objectif de montrer qu'une prise en charge adaptée aux adolescents en surpoids ou obèses issus de milieux sociaux moins favorisés a un effet équivalent sur la réduction de la prévalence du surpoids et de l'obésité qu'une prise en charge standard (comme proposé dans l'essai PRALIMAP) chez les adolescents en surpoids ou obèses issus de milieux sociaux favorisés en milieu scolaire permettant ainsi de ne pas aggraver voir même de réduire les inégalités sociales de santé en matière de prise en charge du surpoids et de l'obésité à l'adolescence. PRALIMAP-INÉS mobilisera à la fois les équipes de recherche mais aussi les professionnels des lycées et les professionnels de la prise en charge du surpoids et de l'obésité à l'adolescence. De ce fait, PRALIMAP-INÉS s'inscrit parfaitement dans les axes prioritaires du plan obésité 2010-2013 qui sont :

- Améliorer l'offre de soins et promouvoir le dépistage chez l'enfant et l'adulte ;

- Mobiliser les partenaires de la prévention, agir sur l'environnement et promouvoir l'activité physique ;
- Prendre en compte les situations de vulnérabilité et de lutter contre la discrimination ;
- Investir dans la recherche.

Elle répondra également aux nouvelles recommandations de la Haute autorité de santé (HAS) qui préconise une prise en charge du surpoids et de l'obésité tenant compte du contexte socio-économique de l'individu [144].

Enfin, le groupe de travail sur l'évaluation du processus de PRALIMAP a conçu une démarche et un instrument permettant de mesurer la quantité et la qualité de mise en œuvre d'activités de promotion de la santé, prévues ou non, dans la thématique d'une intervention étudiée. Cette méthode a été appliquée à PRALIMAP et a permis de dégager quelques points importants et nécessaires à la compréhension de certains résultats obtenus avec l'analyse en intention de traiter. Elle permettra par la suite de réaliser une analyse en traitement reçu afin d'éclairer les résultats de l'essai en tenant compte de la dose d'intervention réellement reçue par les adolescents ainsi calculée. Toutefois, cette méthode n'a été testée que sur PRALIMAP, la transférabilité de cette méthode de détermination de la dose d'intervention c'est-à-dire vérifier son applicabilité à d'autres essais ou d'autres types d'études interventionnelles en promotion de la santé voir à d'autres types de recherche n'a pas encore été évaluée et constitue donc une nouvelle piste de recherche.

## CONCLUSION

---

PRALIMAP a permis de produire des données originales sur l'efficacité d'interventions de promotion de la santé en faveur de l'adoption de comportements sains en matière de nutrition (alimentation et activité physique) et de prévention du surpoids et de l'obésité en milieu scolaire dans une population particulière et peu étudiée : les adolescents. L'implication des professionnels du milieu scolaire et de partenaires spécialisés dans l'éducation à la santé et la prise en charge du surpoids et de l'obésité ainsi que les soutiens financiers des grandes instances publiques sont des conditions essentielles à la pérennisation de ces interventions. Enfin, le milieu scolaire peut-être recommandé comme lieu de soin privilégié pour la prise en charge du surpoids et de l'obésité à l'adolescence grâce aux nombreux avantages qu'il représente (contact important et permanent avec les adolescents, professionnels de santé présent et proche des adolescents, mobilisation forte concernant la problématique du surpoids et de l'obésité).

Si la problématique du surpoids et de l'obésité en population générale est un sujet très étudié chez les enfants dans la littérature scientifique, d'autres travaux de recherche portant sur des interventions visant à réduire la prévalence du surpoids et de l'obésité chez les adolescents doivent être conduites afin de proposer des programmes efficaces, adaptés aux différents contextes éducatifs et socioculturels, avec une attention particulière pour les adolescents les plus vulnérables et les plus difficilement accessibles pour lutter contre les inégalités sociales de santé, en réponse à l'objectif général de Santé Publique.



## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1 International Obesity Taskforce.  
[http://www.iaso.org/site\\_media/uploads/Global\\_Childhood\\_Overweight\\_March\\_2011.pdf](http://www.iaso.org/site_media/uploads/Global_Childhood_Overweight_March_2011.pdf)  
(page consultée en: 2012).
- 2 INSERM. Obésité chez l'enfant, l'INSERM cerne le problème. INSERM ACTUALITES;2000.
- 3 Lehingue Y, Picot MC, Millot I, Fassio F. Increase in the prevalence of obesity among children aged 4-5 years in a French district between 1988 and 1993. *Rev Epidemiol Sante Publique*. 1996;44(1):37-46.
- 4 Rolland-cachera M, Spyckrelle Y, Deschamps J. Evolution of pediatric obesity in France. *Int J Obesity*. 1992;16 (suppl 1):5.
- 5 INSERM. Obésité: bilan et évaluation des programmes de prévention et de prise en charge. Expertise collective. INSERM;2006.
- 6 Wang LY, Chyen D, Lee S, Lowry R. The association between body mass index in adolescence and obesity in adulthood. *J Adolesc Health*. 2008;42(5):512-518.
- 7 Zwiauer K, Caroli M, Malecka-Tendera E, Poskitt E. Clinical features, adverse effects and outcome. In : Cambridge University Press Child and adolescent obesity. Causes and consequences. Prevention and management. Cambridge: Cambridge University Press ; 2002.p.1-416.
- 8 Detournay B, Fagnani F, Phillippo M, Pribil C, Charles MA, Sermet C, Basdevant A, Eschwege E. Obesity morbidity and health care costs in France: an analysis of the 1991-1992 Medical Care Household Survey. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2000;24(2):151-155.
- 9 Levy E, Levy P, Le Pen C, Basdevant A. The economic cost of obesity: the French situation. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 1995;19(11):788-792.
- 10 Feur E. Prevention Obesity 94: an example of realistic procedure. *Arch Pediatr*. 2004;11(6):634-636.
- 11 Simon C, Wagner A, DiVita C, Rauscher E, Klein-Platat C, Arveiler D, Schweitzer B, Tribby E. Intervention centred on adolescents' physical activity and sedentary behaviour (ICAPS): concept and 6-month results. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2004;28 Suppl 3:S96-S103.
- 12 Atkinson RL, Nitzke SA. School based programmes on obesity. *BMJ*. 2001;323(7320):1018-1019.
- 13 Beilin L, Burke V, Milligan R. Strategies for prevention of adult hypertension and cardiovascular risk behaviour in childhood. An Australian perspective. *J Hum Hypertens*. 1996;10 Suppl 1:S51-S54.
- 14 Burke V, Beilin LJ, Milligan R, Thompson C. Assessment of nutrition and physical activity education programmes in children. *Clin Exp Pharmacol Physiol*. 1995;22(3):212-216.

- 15 Campbell K, Waters E, O'Meara S, Summerbell C. Interventions for preventing obesity in childhood. A systematic review. *Obes Rev.* 2001;2(3):149-157.
- 16 Saint-Onge M. Analyse de la composition corporelle: comparaison et évaluation de différentes méthodes. 2007.
- 17 World Health Organisation. Rapport sur la santé dans le monde 1997: vaincre la souffrance, enrichir l'humanité. Genève, Suisse:1997.
- 18 Organisation mondiale de la santé. Obésité: prévention et prise en charge de l'épidémie mondiale. Genève, Suisse:Organisation mondiale de la santé;2000. (Rapport 894).
- 19 Lobstein T, Baur L, Uauy R. Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obes Rev.* 2004;5 Suppl 1:4-104.
- 20 Rolland-Cachera MF, Cole TJ, Sempe M, Tichet J, Rossignol C, Charraud A. Body Mass Index variations: centiles from birth to 87 years. *Eur J Clin Nutr.* 1991;45(1):13-21.
- 21 Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ.* 2000;320(7244):1240-1243.
- 22 World Health Organisation. WHO child growth standards : length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-forheight and body mass index-for-age : methods and development. Geneva, Switzerland: WHO Press; 2006. 312 p.
- 23 Thibault H, Meless D, Carriere C, Baine M, Saubusse E, Castetbon K, Rolland-Cachera MF, Maurice-Tison S. Early screening criteria for children at risk of overweight. *Arch Pediatr.* 2010;17(5):466-473.
- 24 INSERM. Obésité, dépistage et prévention chez l'enfant. Paris:2000.
- 25 Wang Y. Epidemiology of childhood obesity--methodological aspects and guidelines: what is new? *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2004;28 Suppl 3:S21-S28.
- 26 Must A, Anderson SE. Body mass index in children and adolescents: considerations for population-based applications. *Int J Obes (Lond).* 2006;30(4):590-594.
- 27 Goran MI. Measurement issues related to studies of childhood obesity: assessment of body composition, body fat distribution, physical activity, and food intake. *Pediatrics.* 1998;101:505-518.
- 28 Goran MI, Driscoll P, Johnson R, Nagy TR, Hunter G. Cross-calibration of body composition techniques against dual-energy X-ray arbsorptiometry in young children. *Am J Clin Nutr.* 1996;63:299-305.
- 29 Goran MI, Gower BA, Treuth M, Nagy TR. Prediction of intra-abdominal and subcutaneous abdominal adipose tissue in healthy pre-pubertal children. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 1998;22(6):549-558.
- 30 Wabitsch M, Braun U, Heinze E, Muche R, Mayer H, Teller W, Fusch C. Body composition in 5-18-years-old obese children and adolescents before and after weight reduction as assessed by deuterium dilution and bioelectrical impedance analysis. *Am J Clin Nutr.* 1996;64:1-6.

- 31 INSERM. Obésité: bilan et évaluation des programmes de prévention et de prise en charge. Paris, France:2006.
- 32 Olds T, Maher C, Zumin S, Peneau S, Lioret S, Castetbon K, Bellisle, de WJ, Hohepa M, Maddison R, Lissner L, Sjoberg A, Zimmermann M, Aeberli I, Ogden C, Flegal K, Summerbell C. Evidence that the prevalence of childhood overweight is plateauing: data from nine countries. *Int J Pediatr Obes.* 2011;6(5-6):342-360.
- 33 De Peretti C, Castetbon K. Surpoids et obésité chez les adolescents scolarisés en classe de troisième. Paris:2004. (Rapport 283).
- 34 Unité de surveillance et d'épidémiologie nutritionnelle (Usen). Étude nationale nutrition santé (ENNS, 2006) - Situation nutritionnelle en France en 2006 selon les indicateurs d'objectif et les repères du Programme national nutrition santé (PNNS). Saint-Maurice:2007.
- 35 Guignon N, Collet M, Gonzalez L, De Saint Pol T, Guthmann JP, Fonteneau L. La santé des enfants en grande section de maternelle en 2005-2006. *DRESS Etudes Et Resultats.* 2010;(737):1-8.
- 36 World Health Organization. The Ottawa Charter for Health Promotion. In : World Health Organisation Press Milestones in Health Promotion. Statements from Global Conferences. Switzerland: World Health Organisation Press ; 2009.p.1-5.
- 37 Commission des communautés européennes. Livre blanc: une stratégie européenne pour les problèmes de santé liés à la nutrition, la surcharge pondérale et l'obésité. Bruxelles:Commission des communautés européennes;2007.
- 38 Hercberg S, Chat-Yung S, Chauliac M. The French National Nutrition and Health Program: 2001-2006-2010. *Int J Public Health.* 2008;53(2):68-77.
- 39 Kumanyika S, Jeffery RW, Morabia A, Ritenbaugh C, Antipatis VJ. Obesity prevention: the case for action. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2002;26(3):425-436.
- 40 Booth FW, Lees SJ. Fundamental questions about genes, inactivity, and chronic diseases. *Physiol Genomics.* 2007;28(2):146-157.
- 41 Snyder EE, Walts B, Pérusse L, Chagnon YC, Weisnagel SJ, Rankinen C, Bouchard C. The human obesity gene map: the 2003 update. *Obes Res.* 2004;12(3):369-439.
- 42 Clément K, Vaisse C, Lahlou N, Cabrol S, Pelloux V, Cassuto D, Gourmelen M, Dina C, Chambaz J, Lacorte JM, Basdevant A, Bougnères P, Lebouc Y, Froguel P, Guy-Grand B. A mutation in the human leptin receptor gene causes obesity and pituitary dysfunction. *Nature.* 1998;392(6674):398-401.
- 43 O'rahilly S, Farooqi IS, Yeo GS, Challis BG. Minireview: human obesity-lessons from monogenic disorders. *Endocrinology.* 2003;144(9):3757-3764.
- 44 Magarey AM, Daniels LA, Boulton TJ, Cockington RA. Predicting obesity in early adulthood from childhood and parental obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2003;27(4):505-513.
- 45 Maynard LM, Wisemandle W, Roche AF, Chumlea WC, Guo SS, Siervogel RM. Childhood body composition in relation to body mass index. *Pediatrics.* 2001;107:344-350.

- 46 Dériot G. Laprévention et la prise en charge de l'obésité. Paris:2005. (Rapport Assemblée Nationale: N°2557; Sénat: N°8).
- 47 Prentice AM, Jebb SA. Obesity in Britain: gluttony or sloth? *BMJ*. 1995;311:437-439.
- 48 Booth SL, Sallis JF, Ritenbaugh C, Hill JO, Birch LL, Frank LD, Glanz K, Himmelgreen DA, Mudd M, Popkin BM, Rickard KA, St JS, Hays NP. Environmental and societal factors affect food choice and physical activity: rationale, influences, and leverage points. *Nutr Rev*. 2001;59(3 Pt 2):S21-S39.
- 49 Davison KK, Birch LL. Childhood overweight: a contextual model and recommendations for future research. *Obes Rev*. 2001;2(3):159-171.
- 50 Escalon H, Bossard C, Beck F. Baromètre santé nutrition 2008. Saint-Denis: 2009. 424 p.
- 51 Daniels SR, Arnett DK, Eckel RH, Gidding SS, Hayman LL, Kumanyika S, Robinson TN, Scott BJ, St Jeor S, Williams CL. Overweight in children and adolescents: pathophysiology, consequences, prevention, and treatment. *Circulation*. 2005;111(15):1999-2012.
- 52 Wabitsch M. Overweight and obesity in European children: definition and diagnostic procedures, risk factors and consequences for later health outcome. *Eur J Pediatr*. 2000;159 Suppl 1:S8-13.
- 53 Tounian P. Consequences in adulthood of childhood obesity. *Arch Pediatr*. 2007;14(6):718-720.
- 54 Colditz GA. Economic costs of obesity. *Am J Clin Nutr*. 1992;55(2 Suppl):503S-507S.
- 55 Emery C, Dinet J, Lafuma A, Sermet C, Khoshnood B, Fagnani F. Cost of obesity in France. *Presse Med*. 2007;36(6 Pt 1):832-840.
- 56 Singh AS, Mulder C, Twisk JW, van Mechelen W, Chinapaw MJ. Tracking of childhood overweight into adulthood: a systematic review of the literature. *Obes Rev*. 2008;9(5):474-488.
- 57 Dietz WH. Childhood weight affects adult morbidity and mortality. *J Nutr*. 1998;128(2 Suppl):411S-414S.
- 58 Biro FM, Wien M. Childhood obesity and adult morbidities. *Am J Clin Nutr*. 2010;91(5):1499S-1505S.
- 59 Bergstrom A, Pisani P, Tenet V, Wolk A, Adami HO. Overweight as an avoidable cause of cancer in Europe. *Int J Cancer*. 2001;91(3):421-430.
- 60 Organisation mondiale de la santé. Premier Plan d'action pour l'alimentation et la nutrition. Région européenne de l'OMS, 2000-2005. Copenhague, Danemark:Organisation mondiale de la santé;2001.
- 61 Organisation mondiale de la santé. Deuxième plan d'action européen de l'OMS pour une politique alimentaire et nutritionnelle 2007-2012. Copenhague, Danemark:Organisation mondiale de la santé;2008.
- 62 Commission des communautés européennes. Livre vert: Promouvoir une alimentation saine et l'activité physique: une dimension européenne pour la prévention des surcharges pondérales,

- de l'obésité et des maladies chroniques. Bruxelles:Commission des communautés européennes;2005.
- 63 Ministère du travail, de l'emploi et de la santé. Plan Obésité 2010-2013. Paris, France:2011.
  - 64 Ministère de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche de la ruralité et de l'aménagement du territoire. Le programme national pour l'alimentation. Paris, France:2011.
  - 65 Guilbert P, Perrin-Escalon Hsld. Baromètre santé nutrition 2002. Saint-Denis: INPES; 2002. 259 p.
  - 66 Prévention des conduites à risque et comité d'éducation à la santé et à la citoyenneté, Circulaire 98-108, publiée au BO n°28 (1-7-1998).
  - 67 Observatoire Cniel des Habitudes Alimentaires. <http://www.lemangeur-ocha.com/texte/repas-en-famille-enquete-ochasofres-aupres-des-parents/> (page consultée en: 2012).
  - 68 Ministère de l'éducation nationale, de la jeunesse et de la vie associative. <http://eduscol.education.fr/cid46871/comite-education-sante-citoyennete.html> (page consultée en: 2012).
  - 69 Rectorat de l'Académie Nancy-Metz. Projet académique Nancy-Metz 2010-2013: pour la réussite de tous les élèves. Nancy, France:2010.
  - 70 Programme National Nutrition Santé (PNNS). <http://www.mangerbouger.fr/adolescents/> (page consultée en: 2012).
  - 71 Costa-Prades B. Le guide nutrition pour les ados. Saint-Denis: 2004.
  - 72 Programme National Nutrition Santé (PNNS). <http://www.mangerbouger.fr/pro/> (page consultée en: 2012).
  - 73 Drummond MF, O'Brien BJ, Stoddart GL, Torrance GW. Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes. Oxford, UK: Oxford University Press; 1997. 305 p.
  - 74 Contandriopoulos AP, Champagne F, Denis JL, Avargues MC. Evaluation in the health sector: a conceptual framwork. *Rev Epidemiol Sante Publique*. 2000;48:517-539.
  - 75 Cook TD, Cook L, Fay L, Mark MM. Modèles expérimentaux et quasi-expérimentaux en recherche évaluative. In : Université de Carleton Introduction aux méthodes de recherche évaluative. Ottawa: Université de Carleton ; 1982.p.105-141.
  - 76 Giraudeau B. L'essai clinique randomisé par grappes. *Médecine Sciences*. 2004;20(3):363-366.
  - 77 Haute Autorité de Santé (HAS). Guide méthodologique. Méthodes quantitatives pour évaluer les interventions visant à améliorer les pratiques. Collège de la Haute Autorité de Santé;2007.
  - 78 Donner A, Piaggio G, Villar J, Pinol A, Al Mazrou Y, Ba'aqueel H, Bakketeig L, Belizan JM, Berendes H, Carroli G, Farnot U, Lumbiganon P. Methodological considerations in the design of the WHO Antenatal Care Randomised Controlled Trial. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 1998;12 Suppl 2:59-74.
  - 79 Donner A. Design and analysis of cluster randomisation trials in health research.

- 80 Giraudeau B. The cluster-randomized trial. *Med Sci (Paris)*. 2004;20(3):363-366.
- 81 Guittet L. Planification des essais à randomisation collective : impact du coefficient de corrélation intraclasse et d'une inégalité de taille de grappes. Thèse de Doctorat (Médecine) - Université René Descartes Paris 5, 2006. 71 pages. Thèse soutenue le 2006.
- 82 Chabaud S, Cucherat M. L'analyse en intention de traiter et analyse per protocole. *Méthodologie*. 2004;10(5):350-355.
- 83 Chene G, Morlat P, Leport C, Hafner R, Dequae L, Charreau I, Aboulker JP, Luft B, Aubertin J, Vilde JL, Salamon R. Intention-to-treat vs. on-treatment analyses of clinical trial data: experience from a study of pyrimethamine in the primary prophylaxis of toxoplasmosis in HIV-infected patients. ANRS 005/ACTG 154 Trial Group. *Control Clin Trials*. 1998;19(3):233-248.
- 84 Craig P, Dieppe P, Macintyre S, Michie S, Nazareth I, Petticrew M, (on behalf of the Medical Research Council). Developing and evaluating complex interventions: the new Medical Research Council guidance. *BMJ*. 2008;337:a1655.
- 85 Campbell M, Fitzpatrick R, Haines A, Kinmonth AL, Sandercock P, Spiegelhalter D, Tyrer P. Framework for design and evaluation of complex interventions to improve health. *BMJ*. 2000;321(7262):694-696.
- 86 Dusenbury L, Brannigan R, Falco M, Hansen WB. A review of research on fidelity of implementation: implications for drug abuse prevention in school settings. *Health Educ Res*. 2003;18(2):237-256.
- 87 Saunders RP, Ward D, Felton GM, Dowda M, Pate RR. Examining the link between program implementation and behavior outcomes in the lifestyle education for activity program (LEAP). *Eval Program Plann*. 2006;29(4):352-364.
- 88 Basch CE, Sliepcevich EM, Gold RS, Duncan DF, Kolbe LJ. Avoiding type III errors in health education program evaluations: a case study. *Health Educ Q*. 1985;12(4):315-331.
- 89 Breart G, Bouyer J. Epidemiological methods in evaluation. *Rev Epidemiol Sante Publique*. 1991;39 Suppl 1:S5-14.
- 90 Summerbell CD, Waters E, Edmunds LD, Kelly S, Brown T, Campbell KJ. Interventions for preventing obesity in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2005;(3):CD001871.
- 91 Doak CM, Visscher TL, Renders CM, Seidell JC. The prevention of overweight and obesity in children and adolescents: a review of interventions and programmes. *Obes Rev*. 2006;7(1):111-136.
- 92 Van Cauwenberghe E, Maes L, Spittaels H, van Lenthe FJ, Brug J, Oppert JM, De B, I. Effectiveness of school-based interventions in Europe to promote healthy nutrition in children and adolescents: systematic review of published and 'grey' literature. *Br J Nutr*. 2010;103(6):781-797.
- 93 De Bourdeaudhuij I, Van Cauwenberghe E, Spittaels H, Oppert JM, Rostami C, Brug J, Van Lenthe F, Lobstein T, Maes L. School-based interventions promoting both physical activity and healthy eating in Europe: a systematic review within the HOPE project. *Obes Rev*. 2010;

- 94 Bemelmans WJE, Verschuuren M, Dale van D, Savelkoul M, Wendel-Vos GCW, Raaij van J. An UE-wide overview of community-based initiatives to reduce childhood obesity. 2011. (Rapport SC 2012 62 51).
- 95 Whitlock EP, O'Connor EA, Williams SB, Beil TL, Lutz KW. Effectiveness of weight management interventions in children: a targeted systematic review for the USPSTF. *Pediatrics*. 2010;125(2):e396-e418.
- 96 Barton M. Screening for obesity in children and adolescents: US Preventive Services Task Force recommendation statement. *Pediatrics*. 2010;125(2):361-367.
- 97 Story M, Hayes M, Kalina B. Availability of foods in high schools: is there cause for concern? *J Am Diet Assoc*. 1996;96(2):123-126.
- 98 Doak C, Heitmann BL, Summerbell C, Lissner L. Prevention of childhood obesity - what type of evidence should we consider relevant? *Obes Rev*. 2009;10(3):350-356.
- 99 Conservatoire National des Arts et Métiers, Ecole de Santé Publique, and Rectorat de l'Académie Nancy-Metz. [www.pralimap.fr](http://www.pralimap.fr) (page consultée en: 2012).
- 100 Ecole de Santé Publique. <http://www.sante-pub.u-nancy.fr/pralimap/> (identifiant: pralimap mot de passe: pralimap) (page consultée en: 2012).
- 101 Restauration scolaire, Circulaire n°2001-118, publiée au BO n°9 (28-6-2001).
- 102 Garner DM, Garfinkel PE. The Eating Attitudes Test: an index of the symptoms of anorexia nervosa. *Psychol Med*. 1979;9(2):273-279.
- 103 Zigmond AS, Snaith RP. The hospital anxiety and depression scale. *Acta Psychiatr Scand*. 1983;67(6):361-370.
- 104 Mei, Z. and Grummer-Strawn, LM. <http://www.who.int/bulletin/volumes/85/6/06-034421/en/> (page consultée en: 2012).
- 105 McCarthy HD, Jarrett KV, Crawley HF. The development of waist circumference percentiles in British children aged 5.0-16.9 y. *Eur J Clin Nutr*. 2001;55(10):902-907.
- 106 Craig CL, Marshall AL, Sjostrom M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, Pratt M, Ekelund U, Yngve A, Sallis JF, Oja P. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc*. 2003;35(8):1381-1395.
- 107 Guillemin F, Paul-Dauphin A, Virion JM, Bouchet C, Briancon S. The DUKE health profile: a generic instrument to measure the quality of life tied to health. *Sante Publique*. 1997;9(1):35-44.
- 108 Vo TX, Guillemin F, Deschamps JP. Psychometric properties of the DUKE Health Profile-adolescent version (DHP-A): a generic instrument for adolescents. *Qual Life Res*. 2005;14(10):2229-2234.
- 109 Montgomery AA, Peters TJ, Little P. Design, analysis and presentation of factorial randomised controlled trials. *BMC Med Res Methodol*. 2003;3:26.

- 110 Oakley A, Strange V, Bonell C, Allen E, Stephenson J. Process evaluation in randomised controlled trials of complex interventions. *BMJ*. 2006;332(7538):413-416.
- 111 McGraw SA, Sellers D, Stone E, Resnicow KA, Kuester S, Frindinger F, Wechsler H. Measuring implementation of school programs and policies to promote healthy eating and physical activity among youth. *Prev Med*. 2000;31:S86-S97.
- 112 Helitzer DL, Davis SM, Gittelsohn J, Going SB, Murray DM, Snyder P, Steckler AB. Process evaluation in a multisite, primary obesity-prevention trial in American Indian schoolchildren. *Am J Clin Nutr*. 1999;69(4 Suppl):816S-824S.
- 113 Sorenson G, Thompson B, Glanz K, Kinne S, DiClemente C, Emmons K, Heimendinger J, Probart C, Lichtenstein E. Work site-based cancer prevention: primary results from the Working Well Trial. *Am J Public Health*. 1996;88(7):939-947.
- 114 Dumas JE, Lynch AM, Laughlin JE, Phillips SE, Prinz RJ. Promoting intervention fidelity. Conceptual issues, methods, and preliminary results from the EARLY ALLIANCE prevention trial. *Am J Prev Med*. 2001;20(1 Suppl):38-47.
- 115 Durlak JA, DuPre EP. Implementation matters: a review of research on the influence of implementation on program outcomes and the factors affecting implementation. *Am J Community Psychol*. 2008;41(3-4):327-350.
- 116 Cullen KW, Hartstein J, Reynolds KD, Vu M, Resnicow K, Greene N, White MA. Improving the school food environment: results from a pilot study in middle schools. *J Am Diet Assoc*. 2007;107(3):484-489.
- 117 Briançon S, Bonsergent E, Agrinier N, Tessier S, Legrand K, Lecomte E, Aptel E, Hercberg S, Collin JF. PRALIMAP: study protocol for a high school-based, factorial cluster randomised interventional trial of three overweight and obesity prevention strategies. *Trials*. 2010;11:119.
- 118 Fenn B, Morris SS, Frost C. Do childhood growth indicators in developing countries cluster? Implications for intervention strategies. *Public Health Nutr*. 2004;7(7):829-834.
- 119 Zou G, Donner A. Confidence interval estimation of the intraclass correlation coefficient for binary outcome data. *Biometrics*. 2004;60(3):807-811.
- 120 Ulijaszek SJ, Kerr DA. Anthropometric measurement error and the assessment of nutritional status. *Br J Nutr*. 1999;82(3):165-177.
- 121 Story MT, Neumark-Stzainer DR, Sherwood NE, Holt K, Sofka D, Trowbridge FL, Barlow SE. Management of child and adolescent obesity: attitudes, barriers, skills, and training needs among health care professionals. *Pediatrics*. 2002;110(1 Pt 2):210-214.
- 122 Andrews G, Anderson TM, Slade T, Sunderland M. Classification of Anxiety and Depressive disorders: problems and solutions. *Depress Anxiety*. 2008;25(4):274-281.
- 123 Casper RC. Depression and eating disorders. *Depress Anxiety*. 1998;8 Suppl 1:96-104.
- 124 Heo M, Pietrobelli A, Fontaine KR, Sirey JA, Faith MS. Depressive mood and obesity in US adults: comparison and moderation by sex, age, and race. *Int J Obes (Lond)*. 2006;30(3):513-519.

- 125 Herva A, Laitinen J, Miettunen J, Veijola J, Karvonen JT, Lakso K, Joukamaa M. Obesity and depression: results from the longitudinal Northern Finland 1966 Birth Cohort Study. *Int J Obes (Lond)*. 2006;30(3):520-527.
- 126 Crisp AH, McGuinness B. Jolly fat: relation between obesity and psychoneurosis in general population. *Br Med J*. 1976;1(6000):7-9.
- 127 Barry D, Pietrzak RH, Petry NM. Gender Differences in Associations Between Body Mass Index and DSM-IV Mood and Anxiety Disorders: Results from the National Epidemiologic Survey on Alcohol and Related Conditions. *Ann Epidemiol*. 2008;
- 128 Faith MS, Matz PE, Jorge MA. Obesity-depression associations in the population. *J Psychosom Res*. 2002;53(4):935-942.
- 129 Striegel-Moore RH, Rosselli F, Perrin N, DeBar L, Wilson GT, May A, Kraemer HC. Gender difference in the prevalence of eating disorder symptoms. *Int J Eat Disord*. 2009;42(5):471-474.
- 130 Story M, Nannery MS, Schwartz MB. Schools and obesity prevention: creating school environments and policies to promote healthy eating and physical activity. *Milbank Q*. 2009;87(1):71-100.
- 131 Tsiros MD, Olds T, Buckley JD, Grimshaw P, Brennan L, Walkley J, Hills AP, Howe PR, Coates AM. Health-related quality of life in obese children and adolescents. *Int J Obes (Lond)*. 2009;33(4):387-400.
- 132 Agrinier N, Bonsergent E, Spitz E, Muller L, Tessier S, Briançon S. L'association entre les troubles anxieux ou dépressifs et la corpulence est modifiée par le sexe et la présence de troubles du comportement alimentaire. 26-28 mai 2010.
- 133 Agrinier N, Tessier S, Muller L, Spitz E, Briançon S. Association between internalizing disorders and body mass index: The moderating effect of eating disorders.,9th - 12 th September 2008.Bath, England.*Psychologie & Health*. 2008;23(S1):51-52.
- 134 Benie-Bi JV, Bonsergent E, Tessier S, Agrinier N, Baumann C, Briançon S. Health-Related Quality of Life and Weight status in adolescents.,28-31 octobre 2009.Nouvelle Orléans, USA.*Quality of Life Research*. 2009;-A-35.
- 135 Lindsay RS, Hanson RL, Roumain J, Ravussin E, Knowler WC, Tataranni PA. Body mass index as a measure of adiposity in children and adolescents: relationship to adiposity by dual energy x-ray absorptiometry and to cardiovascular risk factors. *J Clin Endocrinol Metab*. 2001;86(9):4061-4067.
- 136 National Health and Medical Research Council. Clinical practice guidelines for the management of overweight and obesity in children and adolescents. phd publication;2003.
- 137 Denney-Wilson E, Hardy LL, Dobbins T, Okely AD, Baur LA. Body mass index, waist circumference, and chronic disease risk factors in Australian adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2008;162(6):566-573.
- 138 Brown T, Summerbell C. Systematic review of school-based interventions that focus on changing dietary intake and physical activity levels to prevent childhood obesity: an update to the obesity guidance produced by the National Institute for Health and Clinical Excellence. *Obes Rev*. 2009;10(1):110-141.

- 139 Simon C, Schweitzer B, Oujaa M, Wagner A, Arveiler D, Tribby E, Copin N, Blanc S, Platat C. Successful overweight prevention in adolescents by increasing physical activity: a 4-year randomized controlled intervention. *Int J Obes (Lond)*. 2008;32(10):1489-1498.
- 140 Grimes-Robinson C, Evans RR. Benefits and barriers to medically supervised pediatric weight-management programs. *J Child Health Care*. 2008;12(4):329-343.
- 141 Nihiser AJ, Lee SM, Wechsler H, McKenna M, Odom E, Reinold C, Thompson D, Grummer-Strawn L. BMI measurement in schools. *Pediatrics*. 2009;124 Suppl 1:S89-S97.
- 142 Yentzer BA, Gosnell AL, Clark AR, Pearce DJ, Balkrishnan R, Camacho FT, Young TA, Fountain JM, Fleischer AB, Colon LE, Johnson LA, Preston N, Feldman SR. A randomized controlled pilot study of strategies to increase adherence in teenagers with acne vulgaris. *J Am Acad Dermatol*. 2011;64(4):793-795.
- 143 Potvin L, Moquet MJ, Jones CMd. Réduire les inégalités sociales en santé. Saint-Denis: INPES; 2010. 380 p.
- 144 Haute Autorité de Santé. Recommandation de bonne pratique: surpoids et obésité de l'enfant et de l'adolescent (actualisation des recommandations 2003). Saint-Denis La Plaine:2011.



## **ANNEXES 1**

---



## **ANNEXE 1.1**



STUDY PROTOCOL

Open Access

# PRALIMAP: study protocol for a high school-based, factorial cluster randomised interventional trial of three overweight and obesity prevention strategies

Serge Briançon<sup>1,2,3\*</sup>, Emilie Bonsergent<sup>1,2†</sup>, Nelly Agrinier<sup>1,2,3†</sup>, Sabrina Tessier<sup>3,4†</sup>, Karine Legrand<sup>2,3†</sup>, Edith Lecomte<sup>5†</sup>, Evelyne Aptel<sup>6†</sup>, Serge Hercberg<sup>4†</sup>, Jean-François Collin<sup>2,3†</sup>, PRALIMAP Trial Group<sup>2,3,4,5,6,7</sup>

## Abstract

**Background:** Given the increase in overweight and obesity prevalence in adolescents in the last decade, effective prevention strategies for these conditions in adolescents are urgently needed. The PRALIMAP (Promotion de l'Alimentation et de l'Activité Physique) trial aims to evaluate the effectiveness for these conditions of 3 health promotion strategies – educational, screening and environmental – applied singly or in combination in high schools over a 2-year intervention period.

**Methods:** PRALIMAP is a stratified 2 × 2 × 2 factorial cluster randomised controlled trial including 24 state high schools in Lorraine, northeastern France, in 2 waves: 8 schools in 2006 (wave 1) and 16 in 2007 (wave 2). Students entering the selected high schools in the 4 academic years from 2006 to 2009 are eligible for data collection. Interventional strategies are organized over 2 academic years. The follow-up consists of 3 visits: at the entry of grade 10 (T0), grade 11 (T1) and grade 12 (T2). At T0, 5,458 (85.7%) adolescents participated. The educational strategy consists of nutritional lessons, working groups and a final party. The screening strategy consists in detecting overweight/obesity and eating disorders in adolescents and proposing, if necessary, an adapted care management program of 7 group educational sessions. The environmental strategy consists in improving dietary and physical activity offerings in high schools and facilities, especially catering. The main outcomes are body size evolution over time, nutritional behaviour and knowledge, health and quality of life. An evaluation process documents how each intervention strategy is implemented in the schools and estimates the dose of the intervention, allowing for a per protocol analysis after the main intention-to-treat analysis.

**Discussion:** PRALIMAP aims at improving the prevention and management of overweight and obesity in adolescents by translating current evidence into public health practice. Particular attention is paid to clustering, multiple factorials and long-term duration to address common pitfalls in health promotion trials. The results should inform how best to implement, in a school environment, effective nutrition prevention programs targeting adolescents who are at a point their lives when they develop responsibilities and empowerment for health attitude behaviours.

**Trial registration:** This trial is registered at ClinicalTrials.gov under NCT00814554.

## Background

Child and adolescence overweight and obesity prevalence has been increasing worldwide during the last decades. Overweight and obesity are considered the most widespread disorders in Europe, affecting, in 2002,

approximately 1 in 6 non-adults and in some parts of Europe up to 1 in 3. Adolescents with a body mass index (BMI) equal to or greater than the 85th percentile are at increased risk of obesity in adulthood [1]. Thus, overweight and obesity prevention is an international public health priority requiring the implementation of effective interventions to produce changes in dietary and physical activity patterns in individuals. Two systematic reviews with inconsistent results have been published in

\* Correspondence: serge.briancon@medecine.uhp-nancy.fr

† Contributed equally

<sup>1</sup>Nancy-University, Paul Verlaine Metz University, Paris Descartes University, EA4360 Apemac, Nancy, France

Full list of author information is available at the end of the article

this field [2,3], and a recent commentary review explained the discrepant results [4] as being the heterogeneity of the studies in terms of target population, theoretical underpinning, study design and outcome measures.

Only one study in each review targeted adolescents, which confirmed that most programs and studies involve children. However, during adolescence, children are becoming independent and self-determined enough to establish eating habits and physical activity patterns. Besides communities and families, schools have been identified as key settings for public health strategies to lower or prevent the prevalence of overweight and obesity [5]. Fifteen-year-old adolescents spend more time at school than at any other setting outside of the home. The school food offerings potentially have a large impact on adolescents' eating habits because many students, especially those who board full-time or half-time, consume a substantial proportion of their total daily intake at school [6].

Many theoretical considerations underpin the choices, orientations, ways and means of implemented intervention strategies such as healthy eating, nutritional education, physical activity and environmental modifications. Stand-alone interventions or integrated interventions have discrepant effectiveness. The Ottawa charter provides a framework for health promotion actions around 5 means, of which 3 are particularly relevant in this field and context: develop personal skills, reorient health services and create supportive environments [7]. The contribution of each to overweight and obesity prevention alone and in combination has not been extensively explored. Such information would be of great interest for improving public health policies. In 2001 in France, the government set up a National Nutrition and Health Program ("Programme National Nutrition Santé", PNNS) to enhance the global health status of the population by improving nutrition. One of the main objectives was a 20% reduction in excess weight and obesity prevalence among adults and to stop the increase in obesity prevalence among children and adolescents [8]. Research results are awaited the plan renewal.

A powerful trial with an appropriate design - namely clustering and factorization - and with wide outcomes from knowledge to anthropometric measurements is needed to measure the long-term impact of such health promotion strategies among adolescents in schools. The present report describes the design, implementation and baseline characteristics of clusters and participants of the PRALIMAP (Promotion de l'Alimentation et de l'Activité Physique) trial, a  $2 \times 2 \times 2$  factorial cluster, school-based randomised intervention trial testing the effectiveness of 3 overweight and obesity prevention strategies in adolescents.

## Objectives

The main objective of the PRALIMAP trial is to evaluate the effectiveness of 3 public health interventional strategies - educational, screening, environmental - applied alone or in combination over a 2-year intervention period to promote healthy dietary and physical activity for adolescents in high school. Adolescent-centred outcomes include nutritional knowledge, attitudes and behaviours; body size; and health-related quality of life (HRQoL).

The secondary objective is to evaluate the process and especially the feasibility of each strategy applied in the high school setting.

## Methods

### Design of the PRALIMAP trial

PRALIMAP is a stratified  $2 \times 2 \times 2$  factorial cluster randomised controlled trial. The units of randomisation are state high schools; 24 high schools participated in the trial in 2 waves: 8 in 2006 (wave 1) and 16 in 2007 (wave 2). The interventional strategies are organized by 2 academic years, and follow-up consists of 3 visits.

The PRALIMAP trial has been approved by the French consultative committee for treatment of information in health research (n°06.376) and the French data protection authority (n°906312). This trial is registered at ClinicalTrials.gov under NCT00814554 <http://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT00814554>.

### Study setting and high school recruitment

In 2006, the Lorraine region, northeastern France, included 4 administrative departments, two of which being mainly rural area (Meuse and Vosges). It counted 2,34 billions inhabitants among whom 154,365 were adolescents aged of 14-18 years old with a higher proportion of boys (51%,  $n = 79,246$ ). Among these adolescents, 57% ( $n = 88,076$ ) were attending 203 high schools of which 124 were state schools ( $n = 80,935$  students) and 79 were independent schools ( $n = 7,141$  students). Of the state high schools, 46 were general and technological high schools, with 57,943 students: 14 were in Meurthe-et-Moselle, 1 in Meuse, 22 in Moselle and 9 in Vosges. The remaining 78 state high schools were oriented toward vocational secondary education (i.e., providing practice-oriented education for a specific occupation), with 22,992 students: 22 in Meurthe-et-Moselle, 7 in Meuse, 34 in Moselle and 15 in Vosges.

In 2007, 79,376 students were attending 122 state high schools in the 4 departments. Of the state high schools, 60 were general and technological high schools, with 57,284 students: 17 in Meurthe-et-Moselle, 4 in Meuse, 28 in Moselle and 11 in Vosges. The remaining 62 state high schools were vocational high schools, with 22,092

students: 18 in Meurthe-et-Moselle, 4 in Meuse, 27 in Moselle and 13 in Vosges.

The only eligibility criteria for high school were to be a state administrative establishment (n = 124). The PRALIMAP trial group randomly selected 24 after stratification on department and type of education (general and technological or vocational) for participation in the PRALIMAP trial:

- 5 general and technological and 3 vocational high schools in Meurthe-et-Moselle
- 5 general and technological and 3 vocational high schools in Moselle
- 3 general and technological high schools and 1 vocational high school in Meuse
- 3 general and technological high schools and 1 vocational high school in Vosges

Every selected high school headmaster accepted to participate.

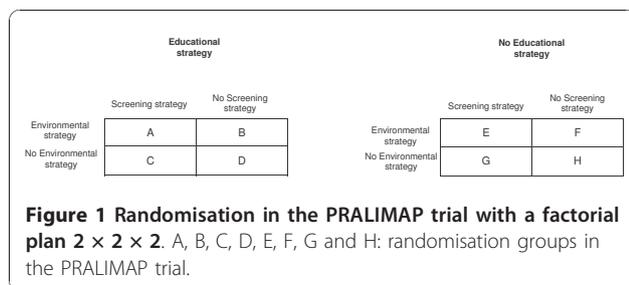
The stratification warranted a well-balanced representativeness on the two used criteria which are known to be associated to body size and nutritional knowledge, attitudes and behaviours.

**Randomisation and student recruitment**

The 24 high schools were assigned to receive the 3 strategies according to a 2 × 2 × 2 factorial cluster (high school) randomisation as described in Figure 1. Stratification was on department and type of education. In total, 8 groups, with 3 high schools in each group, were assigned to receive the following interventions:

- The 3 strategies (group A)
- Educational and environmental strategies (group B)
- Educational and screening strategies (group C)
- Screening and environmental strategies (group E)
- Educational strategy alone (group D)
- Environment strategy alone (group F)
- Screening strategy alone (group G)
- No intervention (group H)

All students of the participating high schools who were registered in the grades targeted by the PRALIMAP trial were likely to be enrolled (Table 1).



**Table 1** Number of new students entering the selected schools each year in the grade of interest

		Academic year				
		2006	2007	2008	2009	Total
<b>Grade of interest</b>	<b>Grade 10</b>	<u>2,343</u>	<i>4,028</i>			<b>6,371</b>
	<b>Grade 11</b>		<u>312</u>	<i>547</i>		<b>859</b>
	<b>Grade 12</b>			<u>207</u>	<i>331</i>	<b>538</b>
<b>Total</b>		<b>2,343</b>	<b>4,340</b>	<b>754</b>	<b>331</b>	<b>7,768</b>

Wave 1 data are underlined, wave 2 data are italicized

Note: New students entering the selected high schools in the grade of interest for each of the 4 academic years beginning 2006 to 2009 are eligible for the data collection.

**Study Interventions (Table 2)**

Three prevention strategies are used. By “Educational strategy”, we mean developing personal skills to adopt healthy behaviours in the field of nutrition (diet and physical activity) according to current guidelines [7,8]. By “Screening strategy”, we mean measuring, detecting overweight/obesity and eating disorders, and proposing if necessary an adapted care management. By “Environmental strategy”, we mean developing favourable and supportive environments for healthy behaviours targeting the catering supply of the school and the school policy.

The 3 strategies are implemented in high schools according to standard operating procedures. All activities are performed over the first 2 high school years (corresponding to grades 10 and 11 in the US educational system) between January and June. These strategies target individual nutritional behaviour by acting directly on student skills (educational strategy and screening strategy) or by changing the school environment (environmental strategy).

The educational and environmental strategies are managed by trained health education professionals external to the high schools, called PRALIMAP monitors, specifically recruited for the trial. The monitors clarify objectives to be reached, propose and initiate activities and accompany and support high school professionals. The screening strategy is managed by public health professionals of Nancy-University, high school nurses and practitioners and an external nutrition health network.

**Educational strategy**

This strategy includes 3 types of activities:

1. Nutrition and physical activity lectures, officially registered in the high school course offerings, are provided by high school teachers of Life Sciences and/or Physical Education. Teachers of other disciplines (e.g., librarian, communication, history and geography teachers) can be added according to school resources. The lectures represent 5 hours during the first high school year and 6 hours for the second high school year distributed according to availability of teachers.

**Table 2 Elements of the standard operating procedures for each of the 3 prevention strategies**

	First high school year (grade 10)	Second high school year (grade 11)
<b>Educational strategy</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 hours of lectures on nutritional needs</li> <li>• 2 hours and personal work for groups on nutritional rhythms or environment</li> <li>• Organization of a 1-day or half-a-day PRALIMAP party</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 hours of lectures on nutritional environment</li> <li>• 2 hours and personal work for collective groups on influence of medias, eco-citizenship, nutritional security measures and prices of food and drink and physical activity</li> <li>• Organization of a 1-day or half-a-day PRALIMAP party</li> </ul>
<b>Screening strategy</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 simultaneous measurements of height, weight and waist circumference by nurses and completing of self-administered questionnaire by student</li> <li>• Calculation of body mass index (BMI) and of EAT-40 [17] and HAD [21] scores</li> <li>• Positive screening = overweight or obesity and high waist circumference</li> <li>• Notification of students with positive screening by nurses and medical professional to explain results</li> <li>• Proposition to participate to external healthcare network</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 simultaneous measurements of height, weight and waist circumference by nurses and completing of self-administered questionnaire by student</li> <li>• Calculation of body mass index (BMI) and of EAT-40[17] and HAD [21] scores</li> <li>• Positive screening = overweight or obesity and high waist circumference</li> <li>• Notification of students with positive screening by nurses and medical professional to explain results</li> <li>• Proposition to participate to external healthcare network</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Care management = 7 group educational sessions during 1.5 hours supervised by external healthcare network specialized for nutrition: <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; A first session to inform and answer questions about nutrition and weight supervised by a physician and a dietician</li> <li>&gt; Two sessions on food practices supervised by a dietician and a psychologist</li> <li>&gt; Two sessions on physical activities practices supervised by a sports educator and a psychologist</li> <li>&gt; Two sessions on nutritional changes led by a dietician and supervised by all professionals</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Environmental strategy</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inventory of sports and collective catering features and facilities as well as available activities through an environmental survey</li> <li>• Improvement of environmental characteristics adhering to the PNNS [8] guidelines standing-</li> <li>• Implementation of new features and activities to improve nutritional environment-</li> <li>• Organization of a 1-day or half-a-day PRALIMAP party</li> </ul>	

2. Students perform collaborative work with partial supervision by teachers and a PRALIMAP monitor. Students are allowed to discover, exchange and find their own answers to a nutritional rhythm and environment and the influence of environmental pressure on nutritional individual choices (e.g., influence of the media, eco-citizenship, cost) during 2 hours during the first and second high school year.

3. A 1-day or half-a-day PRALIMAP party is organized during the last trimester of every school year to reinforce the learned knowledge about healthy food choices and to be physically active in an atmosphere of conviviality, pleasure and friendship. Several activities are organized (e.g., fun physical activities, games, tests, conferences, food and drink tasting), and the production of collaborative works previously described are appreciated according to the availability of high school staff. All high school professionals and all students are invited to participate in the event.

#### **Screening strategy**

Weight, height and waist circumference of students are measured twice in a single session by high school nurses in the nurse's office, and the Eating Attitudes Test 40 (EAT-40) and Hospital Anxiety and Depression (HAD) questionnaires are completed. All these data are part of the follow-up visit data collection.

The body weight of students wearing underwear is measured with an accuracy of 0.05 kg by use of a calibrated electronic scale (SECA®: model number 873 1321009). The body height of students not wearing shoes is measured by a stadiometer (SECA®: reference SECA 214 SEC 01) to the nearest 0.1 cm. The body mass index (BMI) is calculated as  $\text{weight}/\text{height}^2$  from the mean of the above 2 measurements. We used the International Obesity Taskforce (IOTF) age- and sex-specific cut-off values for BMI for thinness grades 1, 2 and 3 [9], overweight and obesity [10], with dataset-specific centiles linked to adult cut-off values. Waist circumference is measured with use of a non-elastic flexible tape (SECA®: reference 200 SEC 01) at the level of the bellybutton to the nearest 0.1 cm with the subject in a standing position. We use the McCarthy [11] age- and sex-specific cut-off values to define high waist circumference using dataset-specific centiles linked to adult cut-off values. A positive screening is defined by an overweight or obesity according to BMI and high waist circumference.

An EAT-40 score  $\geq 30$  (on a 0-120 scale) is used as a cut-off value to identify students suspected of having eating disorders. HAD scores  $\geq 11$  (on a 0-21 scale) is used as a cut-off value to identify students suspected of having anxiety and/or depression.

Nurses notify students with positive screening orally and in writing, explain the consequences of overweight and the importance of adapted care management, and give them letters containing the screening results, including EAT-40 and HAD scores, one for their parents and one for their general practitioner. As recommended by Nihiser et al. [12], the letter to parents typically includes the child's BMI-for-age percentile, an explanation of the results and recommendations for care management. The adapted care management consists of 7 group educational sessions, offered for 1.5 hours by physicians, dieticians, sport educators and psychologists. These sessions are implemented outside of the high school by an external healthcare network specialized in nutrition or inside the high school by a mobile team if a network is not available in the surrounding territory of the high school. These sessions are funded by the regional health insurance system.

**Environmental strategy**

This strategy aims at extending the range of students' nutritional choices and consists in increasing the availability of fruits, vegetables, bread and dairy products, water and physical activity.

First, an environmental survey compiles an inventory of activities and facilities for sports and catering features and facilities at the high school. Second, the environmental characteristics fitting the PNNS guidelines is improved through activities such as presenting a menu with the food group colours and signs for water distribution, and producing information support on available physical activities. Third, a project committee consisting of high school professionals, including the school headmaster, and the PRALIMAP monitor is in charge of implementing new features and activities to improve the nutritional environment. New projects and features can be funded by the regional council of the academic program. The final activity of the environmental strategy is the PRALIMAP party as described for the educational strategy except that students do not participate to the organization and have no collaborative works to present.

**Outcomes and process data**

Outcomes and process data are collected. The outcomes include anthropometric data, nutritional attitudes and behaviours, and perceived health and quality of life. The main endpoint of the PRALIMAP trial is the evolution of overweight and obesity prevalence over the 2 intervention years.

Process data include quantitative and qualitative measures of participation and implementation of the 3 strategies according to all the stakeholders.

**Outcomes**

The outcomes data sources are the Board of Education database, self-administered questionnaires, and anthropometric measures.

**Data collection** The 3 follow-up visits (T0, T1, and T2) are carried out at the beginning of the 3 academic years (grades 10, 11 and 12) for general and technological high schools and at the beginning of the 2 academic years and at the end of the second academic year for vocational high schools (Figure 2).

Every academic year, an information letter is sent to the student's parents. Parents must sign a written refusal to collect data for their children. In the high school, students are also given written and oral information. The PRALIMAP monitor explains the purpose of the measurements, reassures students about the confidential nature of data, answers any queries and confirms the right not to participate.

Students entering the selected high schools in the grade of interest in each of the 4 academic years from 2006 to 2009 are eligible for data collection (Figure 2 and Table 1). Students not fluent in reading or writing French or with delayed entry in the high school grade are ineligible.

At each follow-up visit, data on sociodemographic characteristics, nutritional attitudes and behaviours, and perceived health and quality of life are collected by self-administered questionnaires completed in the classroom and merged in a unique report form; body size is measured by trained nurses in the high school nurse's office. Nonattending students are contacted once or twice as necessary for data collection.

**Sociodemographic characteristics** Sociodemographic characteristics are compiled from the Board of Education database and completed self-administered questionnaires. Data are collected on date of birth, gender, grade, social and professional class of the family head at entry of the student into grade 10 (in 5 groups according to the definition of the French national institute of statistic and economical studies [INSEE]), school boarding status (non-boarder, half-boarder or full boarder), residence (type of residential area, house type, number of people in the home), parents' occupations, adolescent's perception

	School term		Wave 1		Wave 2	
	First	Second	First	Second	First	Second
2006-2007 Academic year			First follow-up visit (T0)		X	
			Interventions		X	
2007-2008 Academic year			Second follow-up visit (T1)		First follow-up visit (T0)	
			Interventions		Interventions	
			(Last follow-up visit (T2) for vocational courses)			
2008-2009 Academic year			Last follow-up visit (T2) for general or technological courses		Second follow-up visit (T1)	
			X		Interventions	
			X		(Last follow-up visit (T2) for vocational courses)	
2009-2010 Academic year			X		Last follow-up visit (T2) for general or technological courses	

**Figure 2 PRALIMAP trial schedule.**

of their parents' weight status and physical activity practice, and family income.

**Anthropometry** This process involves measuring students' body size according to weight, height, and waist circumference during the follow-up visits and calculating BMI. The international BMI cut-off values [10] are used. The 97th percentile of the Rolland-Cachera curves are also considered [13]. High waist circumference is defined according to McCarthy [11] and/or Katzmarzyk and Lean [14,15]. Overweight and obesity are defined according to BMI cut-off values alone or in combination with waist circumference values. The operating procedures are detailed in the "Screening strategy" paragraph.

**Nutritional knowledge, attitudes and behaviours** Nutritional knowledge level is obtained by a quiz on dietary guidelines, physical activity, and health and nutrition relationship, for a score ranging from 0 to 100. Attitudes and behaviours are measured with the specifically designed Boire Manger Bouger (BMB; "Drinking, Eating, Moving") questionnaire. Satisfaction with food and physical activity and ability to follow guidelines for fruits and vegetables, dairy products, starchy food, drinks, sugary foods, number of meals and physical activity are explored. The environmental conditions of meals are also investigated.

Physical activity is measured by the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) [16]. The IPAQ assesses the frequency (days per week) and duration (minutes) of sitting and walking and of moderate and vigorous physical activity during the previous 7 days. Physical activity level is thus defined as low, moderate or high (the high level corresponds to nutritional guidelines).

**Health** The EAT-40 [17], a validated and widely used questionnaire, screens for anorexic and bulimia symptoms. It is a self-reporting questionnaire with responses on a 6-point Likert scale ranging from 0, never, to 6, always. Four dimensions are explored: dieting, bulimia/food preoccupation, oral control and overall eating disorder [18]. Scores are estimated and the cut-off values used are those recommended by the authors.

The HAD [19,20] screens for depression and anxiety with 14 items on a 4-point Likert scale (range 0-3). The psychometric properties in the general population are acceptable [21]. The total score is the sum of the scores on the 14 items, and for each of the 2 subscales, the score is the sum of the scores on the respective 7 items.

The Duke Health profile [22,23], a 17-item generic self-reporting questionnaire explores perceived health and HRQoL with 10 dimensions; the physical, mental, and social dimensions are commonly used. High scores on the 0-100 scale indicate good HRQoL.

To facilitate interpretation, all scores are normalized to a 0-100 scale.

## Process

Extensive process evaluation is considered a main part of the trial design. This evaluation aims to document how schools assigned to an interventional strategy implement it, and if control schools for this strategy implement interventions related to the theme of this strategy (e.g., environmental interventions implemented in a school that is a control for the environmental strategy). Other main aims are to collect information on the provision and receipt of the 3 nutritional interventions, determine the extent of possible contamination between schools, and report on the experience and impact of the PRALIMAP trial. Thus 2 domains – implementation and participation – are explored according to quality and quantity and from 4 points of view: students, PRALIMAP monitors, and school professionals as receivers of information from the PRALIMAP team and as providers of the intervention to students.

The process data sources are observation, stakeholders' interviews, and adolescent self-administered questionnaires.

**Observation** Members of the research team observe the key processes in the implementation of interventional strategies in every high school and document the processes in activity reports. This observation includes regular meetings with high school professionals and teachers and an annual environmental survey. Meetings are organized once a month, are conducted by the PRALIMAP monitor, and aim to accompany and follow the performance of activities and to uphold the dynamics of the school's investment in the process. As described for the environmental strategy, the PRALIMAP monitor carries out an environmental survey of the headmaster, the financial administrator and the physical education teachers, whatever the strategy assigned to the school, at the beginning of every academic year.

**Stakeholders' interview** A collective interview (focus group) is carried out with staff responsible for interventional strategies (high school professionals, head teachers) at the end of the 2 intervention years. It is led by the process experts and psychologists of the PRALIMAP research team. Every PRALIMAP monitor is independently interviewed by use of a semi-structured interview guide by the PRALIMAP process evaluation lead at this time. The aim is to gather information about the content, delivery and stakeholders' appreciation of the intervention strategies over the 2 years (i.e., what was done, what stakeholders liked and disliked, the pros and cons of the interventions, their degree of satisfaction with the program, their appraisal of the benefit for students and recommendations for their own school and others). For the focus group, a full narrative description includes who was present, what was said, interactions between participants, the atmosphere, and

the occurrence of significant events such as participants entering or leaving.

**Student appreciation** A year-specific appreciation questionnaire is included at the T1 and T2 student report form. The survey aims to gain insight into students' perception and evaluation of the PRALIMAP trial (i.e., the school nutritional offerings, interactions with health and high school professionals, PRALIMAP activities participation, what they liked and disliked, how they perceived and incorporated interventional strategies and PRALIMAP as a whole).

#### Data management and quality control

A Microsoft Access-based information system was developed to warehouse data (Microsoft Access 2003 v11.5614.6568, Seattle, WA, USA). At baseline, 15 keyboarders in 2006 and 18 in 2007 entered 18,105 and 28,836 data elements, respectively. The mean error rate was 30 per 10,000 data elements.

#### Sample size

A total of 6,500 students were expected to attend grade 10 in the 24 high schools participating in the PRALIMAP trial. We anticipated approximately 5,590 participants on the basis of an approximately 86% mean participation rate of students in other nutritional studies [24-26]. Finally, from a sample size of 5,475, an average cluster size of 228 students and an anticipated intra-class correlation coefficient (ICC) of 0.005, we estimated a difference of approximately 4% in prevalence of overweight/obesity between the intervention and non-intervention arms at the end of PRALIMAP trial, assuming an alpha risk of 5% and a power of 80%. Power is assumed to be higher for other endpoints, namely, nutritional knowledge, attitudes and behaviours.

#### Planned Analysis

The main judgment criteria consist of body size indicators: overall evolution of overweight and obesity prevalence, and among students with normal body size at trial entry, mean BMI evolution, proportion of students whose BMI evolution curve from baseline to the end of follow-up deviated from the IOTF and French norms for BMI between 16 and 18 years of age. Secondary judgment criteria refer to nutritional knowledge attitudes and behaviours and perceived health and quality of life, namely, the evolution in proportion of adolescents following nutritional guidelines and in mean nutritional knowledge score, the proportion of adolescents with eating disorders and high anxiety or depression scores, and finally Duke physical, mental and social dimensions scores.

Basic descriptive statistics were used to characterize the baseline participant population and interventions at

both the participant and cluster levels. To produce accurate estimates of the used indicators in the Lorraine general population attending high schools, students' data were weighted by the product inverse of their high school probability to be included and their probability to participate. Intra-cluster similarity was analyzed by the ICC.

Students leaving high school, as well as students participating in the PRALIMAP over the intervention period will be described by a flow chart according to the CONSORT statement adapted to cluster randomised trials [27,28] and analyzed for possible selection bias.

Both cross-sectional and longitudinal analyses with cluster-specific methods are planned. General Estimating Equations (GEE) models will be used to take in account the hierarchical and longitudinal nature of the data. All analyses are planned at the individual student level on an intention-to-treat basis. Given the complexity of the analysis, details will be described more completely in the future.

The dose of intervention students receive will be estimated by the evaluation process in terms of a score developed by experts and will be taken into account on a per protocol analysis. Details of this analysis will be presented elsewhere.

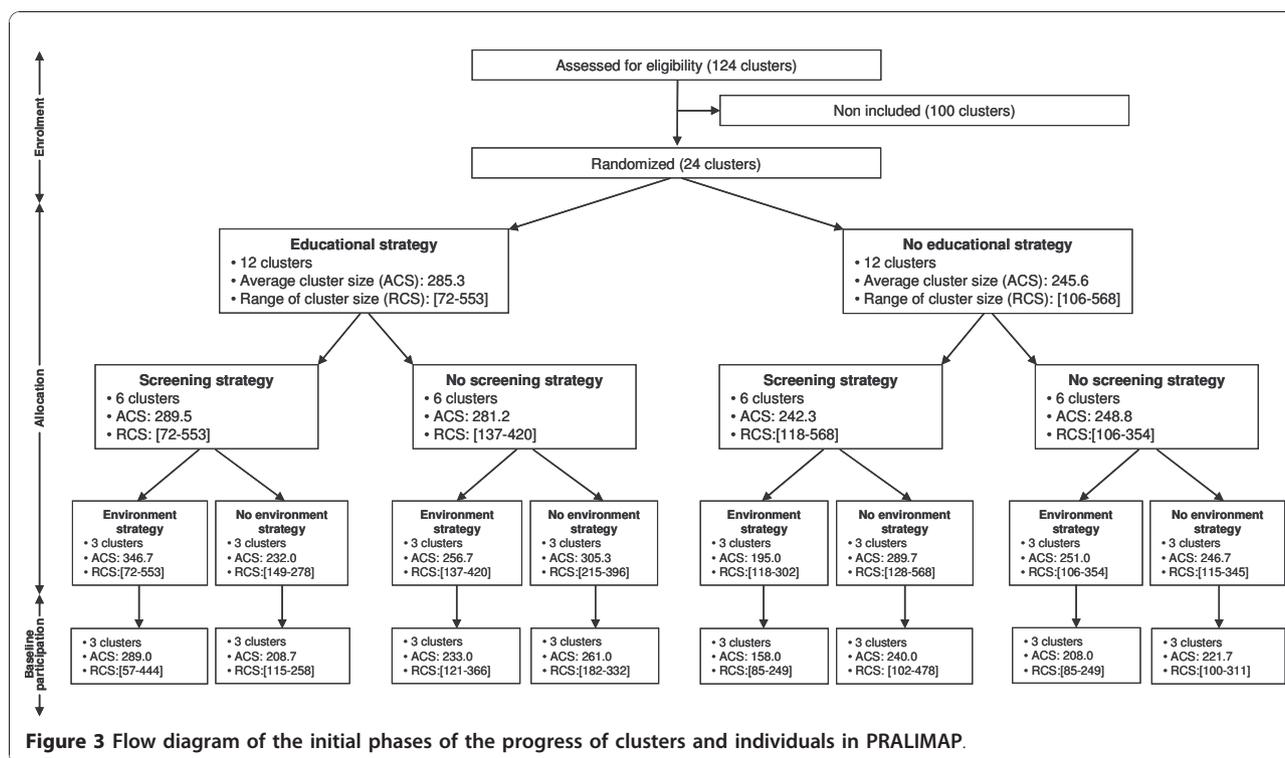
SAS can accommodate the factorial clustered design and will be used for analysis (SASTM v9.2, SAS Inst., Cary, NC, USA).

#### Inclusion data

The flow diagram (Figure 3) presents the processing of clusters and students through the initial phases of the PRALIMAP.

At cluster enrolment, the mean overall high school size was 812 students (range 283-1,893 students), and 29% had more than 1,000 students. The mean grade 10 size was 265.5 students (72-568). The mean grade 10 participants cluster size was 227.4 students (57-478). Thus, among the 6,371 grade 10 students, 5,458 (85.7%) underwent at least one baseline measurement, without any difference in participation in anthropometric and self-administered measurements. High school participation rates highly differed (from 72.0% to 99.1%) and were higher in general and technological than vocational high schools (86.6% vs 80.9%,  $p < 0.0001$ ) and in the rural administrative department of Vosges than in the other 3 departments (89.3% vs 85.1%,  $p = 0.0014$ ). Finally, participation rates differed significantly but only slightly between strategy and control schools: educational strategy (86.9% vs 84.3%,  $p = 0.003$ ), screening strategy (84.2% vs 87.1%,  $p = 0.001$ ) and for environmental strategy (84.6% vs 86.7%,  $p = 0.013$ ).

As compared with participants, non-participants were significantly older ( $p < 0.0001$ ) and more often had



unemployed parents ( $p = 0.0143$ ) and school backwardness ( $p < 0.0001$ ). Boys and girls participated equally. Adolescents' baseline characteristics, overall and by strategy, are presented in Table 3, 4 and 5 and were similar to the French grade 10 population [29]. Students were in the expected age range, with more than 70% aged 15 years old. In total, 36%, 70%, 53% and 50.1% of students had school backwardness, were in grade 10 in a general and technological school, were girls and the family head was employed, respectively, as compared with 20%, 67%, 54% and 41%, respectively, in the French grade 10 population [29].

Nutritional guidelines the most likely to be improved by interventions are those for fruits and vegetables (13.5%), limiting nibbling (29.1%), sugary foods (34.1%), dairy products (42.0%) and physical activity (46.6%), as well as the number of nutritional guidelines followed (< 27% did not follow at least two-thirds of the nutritional guidelines). The mean nutritional knowledge score was only about half the total score and suggests an opportunity for improvement, especially for the educational strategy.

Higher ICCs (> 0.100) were observed for age, kind of course (general and technological or vocational), type of schooling, residence (rural or urban), knowledge score and waist circumference (see additional file 1: ICC 1, for overall and by strategy). Stratification increased the power greatly for all outcomes except gender, kind of course, residence and waist circumference (see additional file 2: ICC 2, for overall and by strategy).

Most of the students were half-time boarders ( $n = 3,766$ , 68.2%) and more often lived in urban areas ( $n = 2,663$ , 47.0%); 50.1% had parents who worked and 59.8% declared a high family income.

At baseline, 14.9% of adolescents were overweight ( $n = 792$ ) and 4.6% were obese ( $n = 215$ ). The mean BMI was  $21.1 \text{ kg/m}^2$  (standard error of mean (SEM) = 0.1), and was higher in girls than in boys (respectively  $21.8 \text{ kg/m}^2$  (SEM = 0.1) vs  $21.6$  (SEM = 0.1)) but the sexes did not differ in overweight and obese proportion. Concerning family nutritional environment, 54.9% of students declared a low parent physical activity, and 39.1% reported that their parents were overweight. Some students were at high risk of psychological troubles: 8.8% of students were at high risk of eating disorders, 23.3% anxiety and 3.2% depression.

## Discussion

The need for randomised trials of complex interventions such as health promotion are high, but such trials are a relatively new phenomenon [2,3], and their role is still not self-evident in public health nutrition research. Clustering, multiple factorial and long-term duration are particularly suited for health promotion trials intended to provide high-quality evidence to support public health policy [30]. Such trials allow for implementing interventions in real conditions within appropriately diverse populations from heterogeneous settings and reporting on a broad range of health outcomes.

**Table 3 Baseline sociodemographic characteristics of students, overall and by assigned strategy**

	Overall <sup>¶</sup>	Educational strategy		Screening strategy		Environmental strategy	
		No	Yes	No	Yes	No	Yes
	N = 5,458 %	N = 2,483 %	N = 2,975 %	N = 2,771 %	N = 2,687 %	N = 2,794 %	N = 2,664 %
Mean age (years)	15.8*	15.7 <sup>‡</sup>	15.7 <sup>‡</sup>	15.7 <sup>‡</sup>	15.7 <sup>‡</sup>	15.7 <sup>‡</sup>	15.7 <sup>‡</sup>
Gender (% girls)	52.9	56.8	53.6	56.5	53.6	54.8	55.4
General and technological course	69.7	78.6	83.3	77.9	84.5	78.9	83.5
<b>School boarding status</b>							
Non-boarder	22.6	21.9	21.4	21.1	22.1	24.8	18.2
Half-boarder	68.2	70.4	68.4	68.5	70.1	66.1	72.7
Full Boarder	9.2	7.7	10.3	10.4	7.8	9.1	9.1
<b>Schooling</b>							
Classic	61.4	64.9	67.2	65.8	66.6	65.2	67.1
Advance placement at school	2.1	2.2	2.8	2.3	2.8	2.6	2.5
Late placement at school	36.4	32.9	29.9	31.9	30.7	32.2	30.4
<b>Residence (Rural)</b>	47.0	47.1	50.3	54.3	43.3	46.2	51.6
<b>Social and professional class of the family head</b>							
Farmers, shopkeepers, craftsmen, managers	7.3	7.8	8.3	8.6	7.6	7.2	9.0
Executives	12.6	14.4	13.7	11.1	17.0	15.8	12.1
Intermediate jobs	18.5	18.5	21.0	17.7	22.1	20.9	18.8
Employees, workers	50.1	50.4	46.2	52.3	43.9	46.4	49.9
Inactive (unemployed, retired)	11.4	8.9	10.8	10.4	9.5	9.7	10.2
<b>Parents occupation**</b>							
Neither of the 2 parents works	7.0	5.2	6.5	6.6	5.1	5.0	6.8
One of the 2 parents works	31.3	29.8	30.2	31.0	29.0	28.8	31.2
The 2 parents work	61.7	65.1	63.4	62.4	65.9	66.2	62.0
<b>Family income level**</b>							
Low	6.9	6.3	6.7	7.5	5.5	6.0	7.0
Average	33.3	33.6	34.4	33.9	34.2	34.4	33.7
High	59.8	60.1	58.9	58.6	60.3	59.6	59.3
<b>Parental physical activity level**</b>							
Low	54.9	53.1	53.1	54.3	51.8	52.7	53.4
Moderate	3.8	4.4	3.3	4.2	3.4	3.8	3.8
High	41.2	42.5	43.6	41.5	44.7	43.4	42.8
<b>Parents considered overweight**</b>	39.1	40.0	40.2	40.1	40.2	40.4	39.8

¶ Overall baseline characteristic parameters are estimated according to stratification and cluster design

‡ Standard Deviation = 0.7

\* Standard Error of the Mean = 0.02

\*\* Declared by adolescents

Cluster randomised trials are a common and necessary design for assessing community interventions, especially when they involve environmental actions and rely on interactions between subjects. This type of trial has methodological difficulties [31,32] and is still not well reported [33]. We paid attention to the building of clusters for representativeness at the regional level and a minimal clustering effect through stratification; to the sample size calculation, taking into account several ICC estimates for each outcome [31]; and finally to the reporting process according to the CONSORT

statement extended for cluster randomized trials [28]. A limitation of clustered randomised trials is that the interventions cannot be blinded. This potential bias is minimized since we ensured randomisation by high school, that only school nurses are responsible for anthropometric measures, and the factorial plan created a combination of interventions.

The PRALIMAP trial incorporates a rare 2 × 2 × 2 factorial cluster randomised design. The design was selected to evaluate all 3 strategies and their potential synergy. Factorial designs have been used in individual

**Table 4 Baseline nutritional attitudes and behaviours of students, overall and by the assigned strategy**

	Overall <sup>¶</sup>		Educational strategy				Screening strategy		Environmental strategy					
	N = 5,458		No N = 2,483		Yes N = 2,975		No N = 2,771		Yes N = 2,687		No N = 2,794		Yes N = 2,664	
	%/ mean*	SEM**	%/ mean*	SD ‡	%/ mean*	SD ‡	%/ mean*	SD ‡	%/ mean*	SD ‡	%/ mean*	SD ‡	%/ mean*	SD ‡
<b>Knowledge score (0-100)</b>	50.9	0.5	51.9	9.1	51.2	9.0	51.6	9.0	51.4	9.1	51.7	9.1	51.3	9.0
<b>Dietary guidelines followed</b>														
Fruits and vegetables (≥ 5 <sup>#</sup> )	13.0		12.3		14.5		13.0		14.0		13.4		13.6	
Meats, eggs and fishes (1-2 <sup>#</sup> )	94.7		94.7		95.1		95.0		94.8		95.2		94.6	
Sugary foods (2-3 <sup>#</sup> )	33.3		35.2		33.1		32.6		35.5		33.4		34.7	
Dairy product (3-4 <sup>#</sup> )	40.8		40.3		43.3		42.1		41.8		41.6		42.3	
Starchy foods (3 to 6 <sup>#</sup> )	69.1		70.7		71.0		71.1		70.7		71.6		70.1	
Drinks (≥ 5 <sup>#</sup> )	85.9		85.5		86.0		85.6		85.7		84.9		86.7	
Number of meals per week (21-28)	61.1		62.6		64.1		64.1		62.7		64.0		62.8	
<b>Nibbling</b>	70.9		70.0		68.2		69.3		68.8		67.5		70.7	
<b>Physical activities guidelines followed</b>	47.1		45.6		47.3		45.9		47.2		46.3		46.8	
<b>Number of nutritional guidelines followed</b>	4.3	0.04	4.3	1.3	4.4	1.3	4.3	1.3	4.3	1.3	4.4	1.3	4.3	1.3
≤ 2	9.3		8.1		8.2		7.9		8.5		8.1		8.3	
3	18.3		18.1		17.2		17.4		17.7		16.8		18.4	
4	30.0		30.6		27.9		30.1		28.2		30.1		28.1	
5	25.4		26.0		26.5		26.2		26.3		25.8		26.7	
6	12.7		12.6		15.1		14.1		13.8		14.4		13.5	
≥ 7	4.2		4.6		5.2		4.4		5.5		4.8		5.1	

¶ Overall baseline characteristic parameters are estimated according to stratification and cluster design

\* Data are mean when SD is displayed or percentages

\*\* Standard Error of the Mean

‡ Standard Deviation

# Number of daily servings recommended by nutritional guidelines

randomised trials, but combined with clustering, fewer than 10 were 2 × 2 designs, and to our knowledge, only 1 was a 2 × 2 × 2 design [34].

The PRALIMAP trial duration is in line with the Sharma et al. recommendations to provide interventions longer than 6 months [35,36]. The PRALIMAP interventions spread out over 24 months allows for drawing conclusions that are sustainable in the long run.

High schools were included in 2 waves, of 8 and 16 schools each. We chose this format because we were unable to implement the interventions and the measurements at the same time in the 24 schools spread over a 23,547-km<sup>2</sup> area and including more than 2,000 professionals to be informed and trained. This design appears to be superior to an experimental pilot site, through the dynamics created between the 2 waves of high schools and the ability to respect the randomisation plan (balance between strategies according to stratification

criteria). A wave effect will be looked for and, if needed, taken into account in the analysis.

We chose adolescents as the target for the PRALIMAP intervention. During adolescence, individuals develop responsibility for health-related behaviours and attitudes that affect their future [37,38]. Moreover, eating habits initiated during this time are long-lasting [39]. Eventually, a strategy based on fostering personal responsibility, cognitive self-regulation and competence could be effective in improving healthful eating and physical activity behaviours among middle school children [40]. We did not involve parents in the intervention because adolescents' increasing independence around food choice is described as an act of parental defiance and peer solidarity [41]. Adolescents resolve the conflict between their need for autonomy over their food choices and the needs of others in the family by making their own meals, eating out, eating what is served, and negotiating to have their own and

**Table 5 Baseline health and anthropometric characteristics of students, overall and by the assigned strategy**

	Overall <sup>¶</sup>		Educational strategy						Screening strategy		Environmental strategy			
			No		Yes		No		Yes		No		Yes	
	N = 5,458	N = 2,483	N = 2,975	N = 2,771	N = 2,687	N = 2,794	N = 2,664	%/ mean*	SD <sup>¥</sup>	%/ mean*	SD <sup>¥</sup>	%/ mean*	SD <sup>¥</sup>	
<b>Body mass index (kg/m<sup>2</sup>)</b>	21.7	0.1	21.5	3.3	21.7	3.6	21.7	3.7	21.5	3.3	21.6	3.6	21.6	3.4
<b>Body size (IOTF classification)</b>														
Thinness Grade 3	0.2		0.1		0.3		0.3		0.2		0.1		0.4	
Thinness Grade 2	0.8		0.5		0.7		0.6		0.7		0.7		0.6	
Thinness Grade 1	4.5		5.0		3.7		4.5		4.1		4.5		4.2	
Normal	74.9		76.1		76.0		74.7		77.4		75.6		76.5	
Overweight	14.9		14.6		14.9		15.7		13.9		15.0		14.6	
Obese	4.6		3.6		4.3		4.3		3.7		4.2		3.8	
<b>Waist circumference (cm)</b>	73.1	0.7	73.0	8.5	72.1	9.2	72.7	8.9	72.3	8.8	73.6	9.3	71.4	8.3
<b>High waist circumference (Canada classification)</b>	13.4		13.2		11.1		12.3		11.7		14.9		9.0	
<b>Eating behaviour disorders (EAT-40)</b>														
Low risk (< 17.5/100)	81.3		81.2		82.3		81.4		82.2		82.1		81.5	
Moderate risk (17.5/100 - 30/100)	9.9		9.8		10.1		9.9		9.9		9.2		10.7	
High risk (≥ 30/100)	8.8		9.0		7.6		8.7		7.9		8.7		7.8	
<b>Hospital Anxiety and Depression (HAD scale)</b>														
High anxiety score (≥50/100)	23.3		23.8		24.3		24.4		23.7		22.5		25.7	
High depression score (≥50/100)	3.2		2.8		2.5		2.8		2.6		2.6		2.7	
<b>Duke Health Profile</b>														
Physical score (0-100)	75.4	0.5	75.1	18.9	75.6	18.5	75.3	18.6	75.5	18.7	76.1	18.6	74.6	18.7
Mental score (0-100)	64.4	0.6	64.8	23.4	63.9	23.3	64.0	23.6	64.7	23.1	65.1	23.1	63.5	23.6
Social score (0-100)	68.8	0.4	68.7	19.2	68.6	19.3	68.5	19.4	68.8	19.1	68.9	19.1	68.4	19.4

¶ Overall baseline characteristic parameters are estimated according to stratification and cluster design

\* Data are mean when SD is displayed or percentages

\*\* Standard Error of the Mean

¥ Standard Deviation

other family members' food choices and needs met [42]. This behaviour is one of the reasons why we chose a school-based intervention as opposed to family or community interventions. Another reason was that educational skills of professional teachers should increase the effectiveness of lessons introduced into the curriculum. The school has been described as an ideal place to run prevention interventions considered an integral part of the educational mission in France [43], as well as internationally [5,44], and to avoid known financial barriers in prevention access.

In terms of national and regional academic programs, schools are free to choose the form in which they

provide education for their students, and nutritional education programs such as that in the PRALIMAP trial are used in many French schools without the need to obtain parental consent. Moreover, schools modify their environment on their own. Parental consent is required not for the intervention per se but for the outcomes measurements. Although schools were randomly assigned without consent from adolescents and their parents, both groups received information and could decline to participate in completing questionnaires and measuring body size. Information, access to data and the right to withdraw participation is warranted by French law after approval by adequate committees.

Summerbell et al. reported that studies focusing on the combination of dietary and physical activity did not show a significant improvement in BMI but that some studies focusing on dietary or physical activity alone showed a small but positive impact on BMI status; however, nearly all studies found some improvement in diet or physical activity behaviour [3]. In contrast, Sharma et al. showed that interventions targeting both physical activity and dietary behaviour were successful in influencing adiposity indices [36]. The PRALIMAP trial aims to focus on both diet and physical activity (as part of an integrative nutritional approach) in each of the 3 strategies.

Nutritional education has been evaluated in adolescents in a few studies with varying design and effectiveness [2,35,45]. A systematic review of published and “grey” literature [35] reported a moderate effect in adolescents 13-18 years of age. However, most of these interventions were classroom-based activities with an adapted curriculum. The PRALIMAP trial involves lectures in a quantity corresponding to the median yearly number of hours devoted to this task in other countries [6] but also experiments with other kinds of education through autonomous collaborative works and nutritional parties. These activities may lead to better motivation in students, thanks to a more convivial, pleasant and positive approach to nutrition and to skills acquisition and empowerment.

The PRALIMAP screening strategy is a new concept of school-based screening combining school-based measurements of BMI associated with waist circumference to define overweight and obesity and school-based care. At the onset of the trial, this new approach aroused debates among high school professionals who considered that the high school should not be viewed as a place for health care and among health professionals who are not well trained in proactive strategies of health problems management, being more comfortable with subjects contacting them directly with a care demand. However, Kubik et al. [46] described schools as a setting for obesity prevention (primary and secondary) and particularly highlighted the school nurses’ responsibilities as vital but underutilized in delivering school-based obesity prevention. Moreover, the American Institute of Medicine recommended in 2005 to measure BMI in school and to report the results to parents [5]. Some school-based screening programs, practice, and effectiveness have been evaluated, and guidance has been provided for implementing such an approach [6,12,47].

In the PRALIMAP trial, waist circumference is associated with BMI to determine overweight and obesity because this measurement is convenient, simple to measure, and correlated with BMI, an approximate index of total body fat, and can be used for longitudinal assessment

in management [44,48]. The measurement allows for avoiding false positives among athletic students in specific “sports and study” programs.

The proposed care of the PRALIMAP relies on the therapeutic education concepts in a stepwise collective approach that split up the intervention into several stages delivered by a multidisciplinary team, as recommended by the US Preventive Services Task Force [49]. Behavioural interventions were reported as probably safe in children 4-18 years of age and can be effective [50]. Barton et al. [49] showed that low-intensity interventions may be feasible for primary care but did not demonstrate a significant consistent benefit with regard to BMI. However, evidence is still insufficient because of the limited number and sample size of available studies. In the PRALIMAP trial, the intensity of the intervention is low (10-14 hours), but weight outcomes are long term and the number of subjects is high.

The environmental strategy implies reconsideration of high school nutrition policy and functioning, which can be difficult for school staff. However, since 2007, such strategies must be undertaken in French schools with regard to the new recommendations for catering [51]. Moreover, high schools implementing the environmental strategy were specially funded by the Regional Council to help them improve dietary and physical activity school facilities and offerings. Only a few studies have evaluated school nutritional environment interventions, but none showed conclusive results in terms of adolescents’ body size, and one found a positive long-term effect on only dietary behaviour [2,35,35,45,52]. In the PRALIMAP environmental strategy, a new tool was used to help catering staff improve meals by use of special software that allowed for observing food consumption every day and better adapting the offerings for students, especially for fruits and vegetables [53].

The environmental strategy features an annual nutritional party, but its objectives differ from those of the education strategy party. In the environmental strategy, the party aims to help students discover new foods and physical activities to let them diversify their energy intake and expenditure, whereas the educational strategy party is a pedagogic way to evaluate and improve knowledge.

Multicomponent interventions promoting a healthy diet have been evaluated in high school-aged adolescents in European Union countries. These interventions were of limited effectiveness for self-reported dietary behaviour, and only one included anthropometric measurements, and results were inconclusive [35]. Eating patterns are more likely to improve when changes in the school environment are integrated with classroom nutrition education [54]. “Making healthy choices easier” is a strong recommendation for combining both strategies

and needs to be evidenced [55]. In fact, no study has assessed the effects of environment and education strategies and their interaction. Because of its factorial design, PRALIMAP allows for determining an interaction between strategies and thus could provide information on an expected greater effectiveness of the combination of consistent educational and environmental strategies. Moreover, it allows for investigating a higher order interaction with the screening strategy. The combination of the 3 strategies could gather all conditions that could contribute to improving the prevention of overweight and obesity.

The PRALIMAP is a pragmatic trial where interventions were implemented in the real context of high schools. Effectiveness [56] is evaluated through body composition measurements, nutritional behaviour and knowledge outcomes, as was recommended by some authors [35,45,57]. The PRALIMAP outcomes rely on anthropometric data collected by high school nurses and on self-reported measures such as knowledge and behaviours collected in the classroom setting. At baseline, we achieved a high participation rate for both types of measurements (85.7%). The availability of the Board of Education database allows for comparison of the sociodemographic differences between participants and non-participants and suggests a probable higher non-participation rate among overweight students. However, non-participation in the PRALIMAP measurements is similar across arms. The turnover with entry level and attrition at each grade is common in schools and is likely to reduce power and even introduce bias if these data differ by randomisation arm. The design offers the opportunity to analyse the data in a longitudinal cohort approach, as well as in a repeated cross sectional approach. It offers the opportunity to combine hard outcomes (body size) with declared and perceived outcomes [58] (self-administered questionnaires) to explore the hypothetical cause from knowledge to health. Questionnaires used were standardised internationally or specifically designed for PRALIMAP. The time interval between the second and last visit measurements was shorter in the vocational than general and technological high schools, but the stratification design allowed us to control for this difference.

A remarkable feature of the PRALIMAP is the extensive and comprehensive process evaluation. The trial was designed to investigate not only the outcomes relating to nutritional behaviours but also the processes involved in developing and implementing the intervention strategies, as well as the type of nutritional activities provided in the control schools for each strategy. This feature can help interpret observed relationships between the interventions and outcomes. A specific work is planned to provide an estimation of the dose of

intervention, which will allow for more intensive analysis beyond a simple interpretation task by performing a per protocol statistical analysis including the dose of each strategy implemented in each high school.

In conclusion, the PRALIMAP trial aims to improve the prevention and management of overweight and obesity in adolescents by translating current evidence into public health practice. For almost 10 years, the French government has implemented a concerted nationwide strategy to reduce the prevalence of obesity at every age. Determining the most effective strategies to implement guidelines in schools is a major component of this program, which needs to be more successful in meeting the needs of subjects, particularly those from lower socioeconomic classes [59]. The results should inform how best to implement effective nutrition prevention programs in a school environment targeting adolescents at a time in their lives when they develop responsibilities and empowerment for health attitude behaviours. The initial results are expected in late 2010.

## Additional material

**Additional file 1: ICC1: Intra-class correlation coefficient estimates without taking into account the stratification for high school administrative area department and type.**

**Additional file 2: ICC2: Intra-class correlation coefficient estimates taking into account the stratification for high school administrative area department and type.**

## Acknowledgements

Many people worked together selflessly and enthusiastically to make the PRALIMAP trial a success. The PRALIMAP trial group warmly acknowledges the students and their parents who participated in the measurements and interventions and the high school professionals (nurses, teachers, administrative staff, headmasters and catering staff) who contributed to the recruitment of students and delivery of the interventions. Participating high schools are Albert Schweitzer High School, Bitche; Emile Levassor High School, Dombasle-Sur-Meurthe; Pierre Mendès France High School, Epinal; Ernest Bichat High School, Lunéville; Jeanne D'Arc High School, Nancy; Jean-Victor Poncelet High School, Saint-Avold; Alfred Kastler High School, Stenay; Helene Boucher High School, Thionville; Raymond Poincare High School, Bar-le-Duc; Louis Bertrand High School, Briey; Henri Vogt High School, Commercy; Charles Hermite High School, Dieuze; Darce High School; Longwy; Georges De La Tour High School, Metz; Pierre et Marie Curie High School, Neufchâteau; Jean Hanzelet High School, Pont-A-Mousson; Camille Claudel High School, Remiremont; Julie Daubié High School, Rombas; Jules Ferry High School, Saint-Dié-des-Vosges; Mangin High School, Sarrebourg; Henri Nominé High School, Sarreguemines; Louis Majorelle High School, Toul; Jacque Callot High School, Vandoeuvre-lès-Nancy; Alain Fournier High School, Verdun.

We warmly thank Stéphane THOMAS and his statistical team of Nancy-Metz Academy Board of Education for making available the required student database.

We are grateful to all PRALIMAP monitors working in the Regional institute for health education (IREPS) for implementing educational and environmental strategies in the high schools and for contributing to data collection.

We acknowledge the contribution of Drs. Gilles ROBERT and François KURTZ and Pr. Olivier ZIEGLER and their health professional networks, as well as Dr. Michel HELFENSTEIN and the mobile team of the Centre de Médecine

Préventive of Vandoeuvre-lès-Nancy, and finally Joelle LIGHEZZOLO and Elisabeth SPITZ and their health psychologists team for contributing to the definition and implementation of the therapeutic education session for overweight and obese adolescents in high schools receiving the screening strategy.

We thank ADEPS for physical activity interventions and Daniel MASLANKA for implementing VEGETAL TONIC® in high schools receiving the environmental strategy.

We thank all administrative and technical staff of the Nancy National conservatory of arts and crafts (CNAM), the Nancy School of Public Health, the Nancy-University EA 4360 Apemac team and the epidemiology and clinical evaluation department of the Nancy-University Hospital for their contribution to data collection, keyboarding, data management, activity reporting, and logistic and financial management.

The PRALIMAP steering committee consists of Evelyne APTEL, Noémie ANGEL, Raphaëlle ANCELLIN, Françoise BAILLY, Lucette BARTHELEMY, Daouia BEZAZ, Serge BRIANCON, Jean-François COLLIN, Rozenn De LAVENNE, Evelyne DIETZ, Pascal ENRIETTO, Elisabeth FAVRE, Magali GENTIEU, Emmanuel GOUAULT, Michel HELFENSTEIN, Serge HERCBERG, François KURTZ, Patrick LAURE, Edith LECOMTE, Joëlle LIGHEZZOLO, Patrick MARX, Aline OSBERY, Marie-Odile PIQUEE, Pierre RENAUDIN, Gilles ROBERT, Anne SCHICHEL, Anne VUILLEMIN, Elisabeth VILLEMEN, Mireille WULLLAUME.

The PRALIMAP trial received support from public and private sectors. Special acknowledgements are addressed to ARH Lorraine, Conseil Régional de Lorraine, DRASS de Lorraine, GRSP de Lorraine, Fondation Coeurs et Artères, Fondation Wyeth, Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, Inca, IRESP, Régime local d'assurance maladie d'Alsace Lorraine and Urcam de Lorraine. All trial steps, design, data collection, analysis, write-up, and reports are and will be performed independently of any funding or sponsoring agency.

#### Author details

<sup>1</sup>Nancy-University, Paul Verlaine Metz University, Paris Descartes University, EA4360 Apemac, Nancy, France. <sup>2</sup>Nancy-University, Faculty of medicine, School of Public Health, Nancy, France. <sup>3</sup>Nancy University Hospital, Epidemiology and clinical evaluation department, Nancy, France. <sup>4</sup>UMR U557 INSERM/U1125 Inra/CNAM/Paris 13, SBMH-Paris 13 University, Bobigny, France. <sup>5</sup>National conservatory of arts and crafts (CNAM), Nancy, France. <sup>6</sup>Local school office of the Nancy-Metz academy, Nancy, France. <sup>7</sup>Regional institute for health education (IREPS), Nancy, France.

#### Authors' contributions

SB is the principal investigator for the PRALIMAP trial. JFC is the co-investigator. NA, EB, SB and ST are outcomes evaluation and statistical managers. EB, JFC and KL are the process evaluation managers. NA, EB, SB and ST drafted the manuscript. EL is logistic head managers and EA is high school professional head managers. All authors read and approved the final manuscript. SB is the paper guarantor. PRALIMAP trial group consisted of EA, EB, SB, EL and, LB, CG, AO and RDL. It has the power to make all strategic decisions and assures the cooperation between investigator teams and between field and investigator teams.

#### Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

Received: 16 June 2010 Accepted: 6 December 2010

Published: 6 December 2010

#### References

1. Wang LY, Chyen D, Lee S, Lowry R: **The association between body mass index in adolescence and obesity in adulthood.** *J Adolesc Health* 2008, **42**:512-518.
2. Doak CM, Visscher TL, Renders CM, Seidell JC: **The prevention of overweight and obesity in children and adolescents: a review of interventions and programmes.** *Obes Rev* 2006, **7**:111-136.
3. Summerbell CD, Waters E, Edmunds LD, Kelly S, Brown T, Campbell KJ: **Interventions for preventing obesity in children.** *Cochrane Database Syst Rev* 2005, CD001871.
4. Doak C, Heitmann BL, Summerbell C, Lissner L: **Prevention of childhood obesity - what type of evidence should we consider relevant?** *Obes Rev* 2009, **10**:350-356.
5. Institute of Medicine: *Preventing Childhood Obesity: Health in the Balance* Washington DC: National Academies Press; 2005.
6. Story M, Nannery MS, Schwartz MB: **Schools and obesity prevention: creating school environments and policies to promote healthy eating and physical activity.** *Milbank Q* 2009, **87**:71-100.
7. World Health Organization: **The Ottawa Charter for Health Promotion. Milestones in Health Promotion. Statements from Global Conferences** World Health Organization (dir. pub.). Switzerland: World Health Organisation Press; 2009, 1-5.
8. Hercberg S, Chat-Yung S, Chauliac M: **The French National Nutrition and Health Program: 2001-2006-2010.** *Int J Public Health* 2008, **53**:68-77.
9. Cole TJ, Flegal KM, Nicholls D, Jackson AA: **Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey.** *BMJ* 2007, **335**:194.
10. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH: **Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey.** *BMJ* 2000, **320**:1240-1243.
11. McCarthy HD, Jarrett KV, Crawley HF: **The development of waist circumference percentiles in British children aged 5.0-16.9 y.** *Eur J Clin Nutr* 2001, **55**:902-907.
12. Nihiser AJ, Lee SM, Wechsler H, McKenna M, Odom E, Reinold C, Thompson D, Grummer-Strawn L: **Body mass index measurement in schools.** *J Sch Health* 2007, **77**:651-671.
13. Rolland-Cachera MF, Cole TJ, Sempe M, Tichet J, Rossignol C, Charraud A: **Body Mass Index variations: centiles from birth to 87 years.** *Eur J Clin Nutr* 1991, **45**:13-21.
14. Katzmarzyk PT: **Waist circumference percentiles for Canadian youth 11-18 y of age.** *Eur J Clin Nutr* 2004, **58**:1011-1015.
15. Lean ME, Han TS, Morrison CE: **Waist circumference as a measure for indicating need for weight management.** *BMJ* 1995, **311**:158-161.
16. Craig CL, Marshall AL, Sjoström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, Pratt M, Ekkelund U, Yngve A, Sallis JF, et al: **International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity.** *Med Sci Sports Exerc* 2003, **35**:1381-1395.
17. Garner DM, Garfinkel PE: **The Eating Attitudes Test: an index of the symptoms of anorexia nervosa.** *Psychol Med* 1979, **9**:273-279.
18. Garner DM, Olmsted MP, Bohr Y, Garfinkel PE: **The eating attitudes test: psychometric features and clinical correlates.** *Psychol Med* 1982, **12**:871-878.
19. Zigmund AS, Snaith RP: **The hospital anxiety and depression scale.** *Acta Psychiatr Scand* 1983, **67**:361-370.
20. Lepine JP, Godchau M, Brun P: **Anxiety and depression in inpatients.** *Lancet* 1985, **2**:1425-1426.
21. Lisspers J, Nygren A, Soderman E: **Hospital Anxiety and Depression Scale (HAD): some psychometric data for a Swedish sample.** *Acta Psychiatr Scand* 1997, **96**:281-286.
22. Parkerson GR Jr, Broadhead WE, Tse CK: **The Duke Health Profile. A 17-item measure of health and dysfunction.** *Med Care* 1990, **28**:1056-1072.
23. Vo TX, Guillemin F, Deschamps JP: **Psychometric properties of the DUKE Health Profile-adolescent version (DHP-A): a generic instrument for adolescents.** *Qual Life Res* 2005, **14**:2229-2234.
24. Kubik MY, Lytle L, Fulkerson JA: **Physical activity, dietary practices, and other health behaviors of at-risk youth attending alternative high schools.** *J Sch Health* 2004, **74**:119-124.
25. Grunbaum JA, Lowry R, Kann L: **Prevalence of health-related behaviors among alternative high school students as compared with students attending regular high schools.** *J Adolesc Health* 2001, **29**:337-343.
26. Calderon LL, Yu CK, Jambazian P: **DiETING practices in high school students.** *J Am Diet Assoc* 2004, **104**:1369-1374.
27. Elbourne DR, Campbell MK: **Extending the CONSORT statement to cluster randomized trials: for discussion.** *Stat Med* 2001, **20**:489-496.
28. Campbell MK, Elbourne DR, Altman DG: **CONSORT statement: extension to cluster randomised trials.** *BMJ* 2004, **328**:702-708.
29. **Les élèves du second degré.** In *Repères et références statistiques sur les enseignements, la formation et la recherche*. Edited by: Vitry D (dir. pub.). Paris: Le ministère de l'Éducation nationale et le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche; 2009:91-146.
30. Brownson RC, Fielding JE, Maylath CM: **Evidence-based public health: a fundamental concept for public health practice.** *Annu Rev Public Health* 2009, **30**:175-201.

31. Donner A, Klar N: *Design and Analysis of Cluster Randomization Trials in Health Research* London: Arnold; 2000.
32. Hays RJ, Moulton LH: *Cluster randomised trials* Boca Raton, FL, USA: CRC press; 2009.
33. Hopewell S, Dutton S, Yu LM, Chan AW, Altman DG: **The quality of reports of randomised trials in 2000 and 2006: comparative study of articles indexed in PubMed.** *BMJ* 2010, **340**:c723.
34. Abernethy AP, Currow DC, Hunt R, Williams H, Roder-Allen G, Rowett D, Shelby-James T, Esterman A, May F, Phillips PA: **A pragmatic 2 × 2 × 2 factorial cluster randomized controlled trial of educational outreach visiting and case conferencing in palliative care-methodology of the Palliative Care Trial [ISRCTN 81117481].** *Contemp Clin Trials* 2006, **27**:83-100.
35. Van Cauwenberghe E, Maes L, Spittaels H, van Lenthe FJ, Brug J, Oppert JM, De Bl: **Effectiveness of school-based interventions in Europe to promote healthy nutrition in children and adolescents: systematic review of published and 'grey' literature.** *Br J Nutr* 2010, **103**:781-797.
36. Sharma M: **Behavioural interventions for preventing and treating obesity in adults.** *Obes Rev* 2007, **8**:441-449.
37. Milligan RA, Burke V, Beilin LJ, Richards J, Dunbar D, Spencer M, Balde E, Gracey MP: **Health-related behaviours and psycho-social characteristics of 18 year-old Australians.** *Soc Sci Med* 1997, **45**:1549-1562.
38. Neumark-Sztainer D, Story M, Perry C, Casey MA: **Factors influencing food choices of adolescents: findings from focus-group discussions with adolescents.** *J Am Diet Assoc* 1999, **99**:929-937.
39. Videon TM, Manning CK: **Influences on adolescent eating patterns: the importance of family meals.** *J Adolesc Health* 2003, **32**:365-373.
40. Contento IR, Koch PA, Lee H, Sauberli W, Calabrese-Barton A: **Enhancing personal agency and competence in eating and moving: formative evaluation of a middle school curriculum—Choice, Control, and Change.** *J Nutr Educ Behav* 2007, **39**:S179-S186.
41. Hill AJ: **Developmental issues in attitudes to food and diet.** *Proc Nutr Soc* 2002, **61**:259-266.
42. Contento IR, Williams SS, Michela JL, Franklin AB: **Understanding the food choice process of adolescents in the context of family and friends.** *J Adolesc Health* 2006, **38**:575-582.
43. **Prévention des conduites à risque et comité d'éducation à la santé et à la citoyenneté.** *Circulaire* 98-108, 1-7-1998. BO n°28. 1998.
44. World Health Organization: *Obesity: preventing and managing the global epidemic* Geneva, Switzerland; 2000.
45. De Bourdeaudhuij I, Van Cauwenberghe E, Spittaels H, Oppert JM, Rostami C, Brug J, Van Lenthe F, Lobstein T, Maes L: **School-based interventions promoting both physical activity and healthy eating in Europe: a systematic review within the HOPE project.** *Obes Rev* 2010.
46. Kubik MY, Story M, Davey C: **Obesity prevention in schools: current role and future practice of school nurses.** *Prev Med* 2007, **44**:504-507.
47. Nihiser AJ, Lee SM, Wechsler H, McKenna M, Odom E, Reinold C, Thompson D, Grummer-Strawn L: **BMI measurement in schools.** *Pediatrics* 2009, **124**(Suppl 1):S89-S97.
48. National Health and Medical Research Council: **Clinical practice guidelines for the management of overweight and obesity in children and adolescents.** National Health and Medical Research Council. phd publication; 2003, 1-138.
49. Barton M: **Screening for obesity in children and adolescents: US Preventive Services Task Force recommendation statement.** *Pediatrics* 2010, **125**:361-367.
50. Whitlock EP, O'Connor EA, Williams SB, Beil TL, Lutz KW: **Effectiveness of weight management interventions in children: a targeted systematic review for the USPSTF.** *Pediatrics* 2010, **125**:e396-e418.
51. Groupe d'Etude des Marchés de Restauration Collective et de Nutrition: **RECOMMANDATION RELATIVE A LA NUTRITION.** Paris 2007.
52. Story M, Hayes M, Kalina B: **Availability of foods in high schools: is there cause for concern?** *J Am Diet Assoc* 1996, **96**:123-126.
53. **Vegetal Tonic.** [http://www.apasp.com/modules/movie/scenes/home/index.php?fuseAction=show&rubic=leftMenuArticles&article=vegetaltonic].
54. Lytle LA, David MM, Cheryl LP, Mary S, Amanda S Birnbaum, Martha YK: **School-based approaches to affect adolescents' diets: results from the TEENS study.** *Health education & behavior: the official publication of the Society for Public Health Education* 2004, **31**:270-287.
55. Department of Health: *Choosing health: making healthy choices easier.* London 2005.
56. Gartlehner G, Hansen RA, Nissman D, Lohr KN, Carey TS: **Criteria for Distinguishing Effectiveness From Efficacy Trials in Systematic Reviews.** Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality; 2006.
57. O'Brien G, Davies M: **Nutrition knowledge and body mass index.** *Health Educ Res* 2007, **22**:571-575.
58. Patrick DL: **Patient-Reported Outcomes (PROs): an organizing tool for concept, measures and application.** *Quality of Life News Letter* 2003, 1-5.
59. Vernay M, Malon A, Oleko A, Salanave B, Roudier C, Szego E, Deschamps V, Hercberg S, Castetbon K: **Association of socioeconomic status with overall overweight and central obesity in men and women: the French Nutrition and Health Survey 2006.** *BMC Public Health* 2009, **9**:215.

doi:10.1186/1745-6215-11-119

**Cite this article as:** Briançon et al.: PRALIMAP: study protocol for a high school-based, factorial cluster randomised interventional trial of three overweight and obesity prevention strategies. *Trials* 2010 **11**:119.

**Submit your next manuscript to BioMed Central and take full advantage of:**

- Convenient online submission
- Thorough peer review
- No space constraints or color figure charges
- Immediate publication on acceptance
- Inclusion in PubMed, CAS, Scopus and Google Scholar
- Research which is freely available for redistribution

Submit your manuscript at  
www.biomedcentral.com/submit



## Additional file 1

	Overall	Educational strategy		Screening strategy		Environmental strategy	
		No	Yes	No	Yes	No	Yes
<i>Sociodemographic characteristics</i>							
Age	0.195	0.208	0.193	0.202	0.203	0.202	0.202
Gender	0.091	0.084	0.103	0.071	0.119	0.140	0.047
General and technological courses	0.841	0.744	0.952	0.798	0.912	0.874	0.815
Full boarder or half-boarder	0.034	0.033	0.039	0.015	0.058	0.026	0.033
Classic schooling	0.117	0.117	0.126	0.101	0.146	0.150	0.092
Residence (Rural)	0.375	0.574	0.229	0.296	0.461	0.287	0.418
Employee or worker family head	0.056	0.065	0.054	0.044	0.066	0.066	0.051
Both parents work	0.039	0.038	0.043	0.027	0.054	0.050	0.028
A moderate family financial level	0.001	0.002	0.000	0.001	0.000	-0.001	0.003
High parents physical activity level	0.026	0.031	0.026	0.033	0.021	0.040	0.016
Parents considered overweight	0.005	0.006	0.004	0.005	0.005	0.000	0.010
<i>Nutritional attitudes and behaviours</i>							
Knowledge score (0-100)	0.121	0.122	0.130	0.128	0.119	0.121	0.131
<i>Dietary guidelines followed</i>							
Fruits and vegetables ( $\geq 5^{\#}$ )	0.015	0.018	0.013	0.023	0.010	0.012	0.021
Meats, eggs and fishes (1-2 $^{\#}$ )	0.007	0.011	0.004	0.006	0.008	0.008	0.007
Sugary foods (2-3 $^{\#}$ )	0.005	0.003	0.006	-0.001	0.009	0.006	0.004
Dairy product (3-4 $^{\#}$ )	0.008	0.001	0.013	0.003	0.014	0.014	0.002
Starchy foods (3 to 6 $^{\#}$ )	0.017	0.016	0.020	0.010	0.027	0.020	0.016
Drinks ( $\geq 5^{\#}$ )	0.001	-0.003	0.004	0.004	-0.001	-0.001	0.002
Number of meals per week (21-28)	0.024	0.027	0.024	0.023	0.028	0.028	0.023
Nibbling	0.011	0.010	0.013	0.007	0.018	0.008	0.014
Physical activity guidelines followed	0.026	0.028	0.027	0.028	0.027	0.050	0.004
Number of nutritional guidelines followed	0.058	0.060	0.057	0.040	0.078	0.061	0.060
<i>Health and anthropometric measurements</i>							
Body Mass Index (kg/m <sup>2</sup> )	0.025	0.028	0.025	0.022	0.030	0.028	0.023
Overweight and obesity	0.004	0.008	0.001	0.002	0.005	0.004	0.005
Waist circumference (cm)	0.165	0.142	0.195	0.053	0.277	0.209	0.069
High waist circumference	0.060	0.071	0.054	0.017	0.114	0.081	0.012
High risk of eating disorder (EAT-40)	0.009	0.015	0.004	0.004	0.016	0.013	0.005
High risk of anxiety (HAD scale)	0.013	0.014	0.013	0.019	0.008	0.018	0.006
High risk of depression (HAD scale)	0.012	0.008	0.018	0.012	0.014	0.016	0.010
Mental Duke score (0-100)	0.025	0.027	0.025	0.035	0.016	0.042	0.008
Physical Duke score (0-100)	0.028	0.028	0.031	0.031	0.029	0.049	0.003
Social Duke score (0-100)	0.019	0.023	0.017	0.024	0.016	0.036	0.008

## Additional file 2

	Overall	Educational strategy		Screening strategy		Environmental strategy	
		No	Yes	No	Yes	No	Yes
<i>Sociodemographic characteristics</i>							
Age	0.034	0.056	0.019	0.020	0.056	0.050	0.027
Gender	0.089	0.087	0.101	0.079	0.089	0.172	0.023
General and technological courses	0.218	0.055	0.157	0.112	0.499	0.249	0.253
Full boarder or half-boarder	0.036	0.026	0.017	0.017	0.040	0.039	0.037
Classic schooling	0.009	0.006	0.005	0.002	0.016	0.021	0.001
Residence (Rural)	0.345	0.396	0.269	0.293	0.456	0.196	0.376
Employee or worker family responsive	0.017	0.030	0.001	0.009	0.024	0.016	0.022
Both parents work	0.019	0.007	0.012	0.007	0.039	0.012	0.013
A moderate family financial level	0.000	0.001	-0.001	0.003	0.000	-0.001	0.001
High parents physical activity level	0.009	0.006	0.012	0.019	0.003	0.009	0.003
Parents considered overweight	0.003	0.006	0.001	0.006	0.000	0.001	0.006
<i>Nutritional attitudes and behaviours</i>							
Knowledge score (0-100)	0.054	0.060	0.066	0.052	0.064	0.065	0.057
<i>Dietary guidelines followed</i>							
Fruits and vegetables ( $\geq 5^{\#}$ )	0.015	0.018	0.019	0.031	0.011	0.012	0.030
Meats, eggs and fishes (1-2 <sup>#</sup> )	0.004	0.009	0.003	0.003	-0.004	0.008	0.002
Sugary foods (2-3 <sup>#</sup> )	0.002	0.002	0.004	-0.002	0.003	0.007	-0.001
Dairy product (3-4 <sup>#</sup> )	0.003	0.001	0.000	0.000	0.006	0.009	0.000
Starchy foods (3 to 6 <sup>#</sup> )	0.017	0.015	0.013	0.009	0.014	0.012	0.016
Drinks ( $\geq 5^{\#}$ )	0.011	-0.001	0.007	0.007	-0.002	0.000	0.002
Number of meals per week (21-28)	0.002	0.018	0.009	0.013	0.007	0.018	0.007
Nibbling	0.011	0.003	0.006	0.005	0.004	-0.002	0.013
Physical activity guidelines followed	0.006	0.040	0.019	0.028	0.030	0.068	0.003
Number of nutritional guidelines followed	0.031	0.020	0.020	0.025	0.015	0.026	0.019
<i>Health and anthropometric measurements</i>							
Body Mass Index (kg/m <sup>2</sup> )	0.014	0.009	0.018	0.011	0.017	0.009	0.022
Overweight and obesity	0.002	0.008	0.004	-0.002	0.004	0.001	0.004
Waist circumference (cm)	0.106	0.095	0.140	0.034	0.130	0.093	0.058
High waist circumference	0.048	0.071	0.079	0.008	0.086	0.039	0.021
High risk of eating disorder (EAT-40)	0.009	0.015	0.004	0.005	0.018	0.016	0.006
High risk of anxiety (HAD scale)	0.014	0.014	0.023	0.025	0.013	0.020	0.006
High risk of depression (HAD scale)	0.003	0.008	0.021	0.005	0.005	0.006	0.003
Mental Duke score (0-100)	0.026	0.035	0.006	0.045	0.013	0.050	0.008
Physical Duke score (0-100)	0.029	0.034	0.018	0.038	0.032	0.052	0.005
Social Duke score (0-100)	0.018	0.029	0.014	0.028	0.015	0.036	0.009



## **ANNEXE 1.2**



# **Overweight and Obesity Prevention for Adolescents**

## **A Cluster Randomized Controlled Trial in a School Setting**

Emilie Bonsergent, MSc, Nelly Agrinier, MD, Nathalie Thilly, PhD, Sabrina Tessier, PhD,  
Karine Legrand, MSc, Edith Lecomte<sup>6</sup>, PhD, Evelyne Aptel<sup>7</sup>, MD, Serge Hercberg, PhD, Jean-  
François Collin, PharmD, Serge Briançon, MD, the PRALIMAP Trial Group

From the University of Lorraine, EA4360 Apemac (Bonsergent, Agrinier, Thilly, Briançon), the Faculty of Medicine, School of Public Health (Bonsergent, Agrinier, Legrand, Collin, Briançon, PRALIMAP), from the Nancy University Hospital the Department of Epidemiology and Clinical Evaluation (Agrinier, Thilly, Tessier, Legrand, Collin, Briançon), the National Conservatory of Arts and Crafts (Lecomte, PRALIMAP), the Local School Office of the Nancy-Metz Academy (Aptel, PRALIMAP), the Regional Institute for Health Education (PRALIMAP), Nancy, France; Paris13 University, UMR U557 INSERM,U1125 Inra, CNAM (Tessier, Hercberg).

Address correspondence to: Serge Briançon, Laboratoire EA4360 APEMAC, Ecole de Santé Publique – Faculté de Médecine, 9 avenue de la forêt de Haye - BP184, 54505 Vandoeuvre-Lès-Nancy CEDEX, E-Mail : [serge.briancon@univ-lorraine.fr](mailto:serge.briancon@univ-lorraine.fr)

**Background:** Given the increasing prevalence of youth obesity over the last decade, prevention has become an international public health priority.

**Purpose:** To evaluate the 2-year effectiveness of three strategies aimed at preventing overweight and obesity among adolescents in a high school setting.

**Design:** PRALIMAP (PRomotion de l'ALIMENTation et de l'Activité Physique) is a school-based randomized controlled trial. Each study high school was assigned to receive or not, over a 2-year period (grades 10 and 11), each of three prevention strategies according to a 2x2x2 factorial school randomization. Data were collected in 2006-2009 and analyzed in 2009-2011.

**Setting/participants:** 3,538 adolescents (15.6±0.7 years old at baseline) in 24 public high schools in Lorraine (northeastern France) completed the PRALIMAP trial.

**Interventions:** The prevention strategies were: “education” (development of nutritional knowledge and skills), “environment” (creation of a favorable environment by improving availability of ‘healthy’ dietary items and physical activity), and “screening and care” (detection of overweight / obesity and, if necessary, adapted care management).

**Main outcomes measures:** The main outcome of interest was Body Mass Index (BMI); BMI z-score and prevalence of overweight / obesity were considered as secondary outcomes.

**Results:** Adolescents who completed the PRALIMAP trial were younger, less often suspected of having eating disorders and depression, and came from a higher socioprofessional class than those who did not. The 2-year change of outcomes was more favorable in the 12 screening and care high schools as compared with the no-screening ones: a 0.11 kg/m<sup>2</sup> lower increase in BMI (p=0.0303), a 0.04 greater decrease in BMI z-score (p=0.0173) and a 1.71% greater decrease in overweight / obesity prevalence (p=0.0386). Education and environment strategies were not significantly more effective than ‘no strategy’.

**Conclusions:** While the “screening and care” strategy is an effective way to prevent, at two years, overweight and obesity among adolescents in a high school setting, its effects over and above no strategy were low.

**Trial registration:** This study is registered at [Clinicaltrials.gov](https://clinicaltrials.gov) NCT00814554

In press

## Introduction

Health-related behaviors and attitudes, such as eating habits, are developed during childhood and adolescence,<sup>1,2</sup> and tend to persist into adulthood.<sup>3</sup> Overweight and obesity in youth can immediately affect physical and mental health,<sup>4</sup> and increase the likelihood of being obese in adulthood, with all its associated morbidity and mortality.<sup>5-7</sup> Conversely, childhood overweight that does not persist into adulthood does not seem to have health consequences.<sup>8</sup>

Given the increasing prevalence worldwide over the last decade of youth obesity,<sup>9,10</sup> prevention has become an international public health priority requiring the implementation of effective interventions. Because obesity is related to the energy content of diet and the sedentary lifestyle,<sup>11,12</sup> interventions should focus on improving healthy food choices and increasing physical activity. Three strategies of intervention, recommended by the Ottawa charter,<sup>13</sup> are particularly relevant in this field: development of individuals skills, creation of favorable environments to make healthy choices easier,<sup>14</sup> and reorientation of health services.

Schools have been identified as key settings for implementing strategies to prevent overweight and obesity in adolescents because of their continuous and intensive contact with them.<sup>9</sup> The school policy, infrastructure, environment, curricula and staff have potential to positively influence youth behaviors and health.<sup>15,16</sup> However, studies evaluating school-based interventions to reduce overweight and obesity in adolescents are few and their results are poor.<sup>9,16-28</sup> In particular, the effectiveness of the strategy of reorientation of health services recommended by the Ottawa charter has not been extensively explored to date.<sup>29</sup>

The PRALIMAP (PRomotion de l'ALimentation et de l'Activité Physique) trial was a school-based randomized controlled trial designed to evaluate the impact of three strategies (“education”, “environment” “screening”) aimed at preventing overweight and obesity in adolescents. It was a large multicenter trial, with outcomes ranging from nutritional knowledge and behaviors to anthropometric parameters measured at mid-term (1 and 2 years after the beginning of interventions). The aim of the present investigation is to evaluate the effectiveness of each strategy as compared with no strategy on the change over two years of the anthropometric parameters.

## **Methods**

### **Design, setting and participants**

PRALIMAP included 24 public high schools operating in the administrative region of Lorraine, northeast France (population of 2,339,000, according to the 2006 census) in 2006 and 2007. Each high school was assigned to receive or not each of the three above-mentioned strategies according to a 2x2x2 factorial cluster (high school) randomization, stratified on administrative area and type of school (Figure 1). Adolescents entering the selected high schools in grade 10 in 2006 or 07 (according to the school) and in grade 11 in 2007 or 08 benefited from interventions; they were included in the trial outcomes evaluation if they gave their own and parental informed consent (oral and written, respectively) to measurements (knowledge, behaviors, anthropometric parameters). The study design, methods and rationale have been described in detail elsewhere.<sup>30</sup> The PRALIMAP trial was approved by the French "Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés".

### **Interventions**

Activities of the three strategies of overweight / obesity prevention were performed over the first

two high school years (grades 10 and 11). Standard operating procedures were set up to describe and plan each strategy. Public health professionals of Nancy University and health education professionals external to the high schools (PRALIMAP monitors) supported and supervised high school professionals in the implementation of strategies.

As part of the PRALIMAP trial, an extensive process evaluation was conducted by the above-mentioned public health professionals.

**The Education Strategy** included three types of activity. First, dietary and physical activity lectures, occupying five hours in grade 10 and six in grade 11, were provided by high school teachers of life sciences and/or physical education. Second, adolescents performed group work in which they had to exchange, find and present to their classmates their own answers to problems related to eating habits, physical activity and the environment. These collaborative projects, conducted in both grades 10 and 11, were supervised by teachers and PRALIMAP monitors. Third, two PRALIMAP parties were organized, one at the end of each school year. During these parties, several activities were proposed (e.g., fun physical activities, games, tests, conferences, food and drink tasting) in order to reinforce what they had learned about healthy food choices and to be physically active in a convivial atmosphere. High school professionals and students were invited to organize and to participate in the event.

High schools assigned to this strategy are referred to as “education schools”.

The process evaluation showed that, on 11 planned hours of dietary and physical activity lectures, the 12 “education schools” performed  $4.8 \pm 0.8$  hours on average (range = 3-6); most hours planned in grade 10 took place, but that was not the case in grade 11 because of a heavy burden of curriculum. Group works took place in all high schools in grade 10 and 11. All schools

organized the PRALIMAP party at the end of grade 10, and 11 schools organized the grade 11 party.

**The Environment Strategy** consisted of increasing the availability of fruits, vegetables, bread and dairy products, water and physical activity. Activities such as presenting a menu with the food group colors or producing posters on available physical activities were also implemented. Moreover, a project committee including the school headmaster, high school professionals and the PRALIMAP monitors was charged with implementing features and activities to improve the nutritional environment. The final activity of this strategy was the PRALIMAP party as described for the education strategy, except that students did not participate in the organization. High schools assigned to this strategy are referred to as “environment schools”.

The process evaluation showed that the catering offer was considerably improved over the 2-year period of intervention in the 12 “environment schools”, with more fruits and vegetables and less sugary drinks and snacks. However, this trend was also noted –to a lesser extent – in the 12 “no-environment schools”, probably because of the French nutritional policy followed since 2001. Concerning physical activities, seven of the 12 “environment schools” introduced new activities. All 12 “environment schools” organized both planned parties.

**The Screening and Care Strategy** consisted of detecting overweight / obesity and/or eating disorders in students by the school nurse and proposing, if necessary, an adapted care management of seven 1.5-hour group educational sessions conducted inside or outside high schools by a nutrition network. Nutrition networks are associations of professionals specialized in overweight and obesity management (physicians, dieticians, psychologists and sports educators), and located in the neighborhood of the high school. These sessions covered food and physical

activities, and changes in nutritional habits, and aimed to inform adolescents and answer their questions about nutrition and weight. High schools assigned to this strategy are referred to as “screening schools”.

The process evaluation showed that detection of overweight / obesity and eating disorders was performed according standard operating procedures in the 12 “screening schools”. Adapted care management, comprising seven group sessions, was implemented in full in eight high schools, partially implemented in one, and not implemented at all in three.

#### **Data collection and main outcome measures**

Weight, height and waist circumference of students were measured twice in a single session by high school nurses in their offices. The bodyweights of adolescents were measured in underwear with an accuracy of 0.05 kg using a calibrated electronic scale (SECA<sup>®</sup>: model number 873 1321009). Height without shoes was measured to the nearest 0.1 cm with a stadiometer (SECA<sup>®</sup>: reference SECA 214 SEC 01). Waist circumference was measured to the nearest 0.1 cm in a standing position using a non-elastic flexible tape at the level of the navel (SECA<sup>®</sup>: reference 200 SEC 01). Anthropometric data were collected at the beginning of interventions (T0, start of grade 10), at mid-study (T1, end of grade 10), and at the end of interventions (T2, end of grade 11). Included students were those in whom anthropometric measurements were made at least at T0. Among them, completers were defined as students who underwent anthropometric measurements at T2. Non-completers were those in whom anthropometric measurements were not taken at T2. This lack of measurement might be due to the adolescent refusal of measurements at this time or a high school change between the beginning of grade 10 and the end of grade 11.

Baseline sociodemographic and mental health characteristics of students were also collected at T0 by self-administered questionnaires completed in the classroom. Sociodemographic data included age (<15, =15, >15 years), gender, school type (general, technological, vocational) and administrative area (Meurthe-et-Moselle, Moselle, Meuse and Vosges), year of the trial beginning (2006, 2007), parents born abroad, socioprofessional class of family head (high, medium, low), home area (rural, urban), overweight in parents as perceived by adolescent. Mental health characteristics were the presence of suspected eating disorders, anxiety and depression. Eating disorders were assessed using the Eating Attitudes Test 40 (EAT-40)<sup>31</sup> questionnaire where a score  $\geq 30$  was defined as a cut-off value to identify students suspected of having eating disorders. Anxiety and depression were assessed using the Hospital Anxiety and Depression (HAD)<sup>32,33</sup> questionnaire a where score  $\geq 11$  was the cut-off value used to identify students suspected of having anxiety and/or depression.

The main outcome of interest was Body Mass Index (BMI), calculated as  $\text{weight}(\text{kg}) / \text{height}(\text{m})^2$  from the means of two measurements, and considered as a continuous variable in the statistical analysis. Two secondary outcomes derived from BMI were also used: BMI z-score and prevalence of overweight or obesity. BMI z-score was calculated by measuring the distance (in standard deviations) between the measured BMI and the mean BMI of a World Health Organization (WHO) population, and was considered as a continuous variable in the statistical analysis. The BMI z-score represents an age- and sex-specific BMI, according to the WHO BMI-for-age reference.<sup>34</sup> Overweight and obesity was defined from BMI which was categorized according to the International Obesity Taskforce (IOTF)<sup>35</sup> age- and sex-specific cut-off values.

## Statistical analysis

Descriptive statistics were first used to assess baseline sociodemographic and anthropometric characteristics, mental health characteristics, and the allocated strategy of overweight prevention in completers and non-completers. Bivariate (results not shown here) and then multivariate hierarchical mixed models were used to identify baseline characteristics associated with the completion of PRALIMAP, and highlight a potential selection bias. In these models, adolescents were considered as the unit of analysis and high school (cluster) as a random effect.

Outcomes at T0 and their change between T0 and T2 were calculated in completers by strategy group (education, no-education, environment, no-environment, screening, no-screening).

Comparisons of outcomes change (T2 – T0) between each strategy schools and their controls were carried out using a three-level hierarchical mixed model (repeated measurements, within students, within high schools). Strategy group, time, strategy-by-time interactions, and potential confounders were considered as fixed effects, while high school was a random effect nested within the strategy group. Potential confounders considered were the main variables known to be associated with BMI, namely age, gender, socioprofessional class, and eating disorders.

According to the 2x2x2 factorial design, strategy-by-time interactions allowed for testing, for each strategy, the difference of outcomes change between the 12 high schools assigned to a strategy and the 12 high schools not assigned, adjusted for the other strategies.<sup>36</sup> Results are expressed as betas ( $\beta$ ) for quantitative and odds ratios (OR) for qualitative variables, with 95% confidence intervals (95%CI) and p-values. As sensitivity analysis, a full analysis set was performed including also non-completers in a model where missing anthropometric parameter values at T2 were replaced by values that would have been attained according to the WHO reference grow-up curve for age and sex<sup>34</sup> using the T1 value if available or T0 value if not.

All analyses were performed using SAS version 9.2 (SAS Institute, Inc., Cary, N.C.).

## Results

### Sample characteristics

All 24 high schools included in the PRALIMAP trial completed the 2-year intervention(s).

Among the 5,354 (84.0%) students included, from the 6,371 entering in grade 10 in 2006 or 07,<sup>30</sup> 3,538 (66.1%) were completers, and 1,816 (33.9%) non-completers (Figure 1). At T0, the mean age of completers was  $15.6 \pm 0.7$  years and 57.6% of adolescents were girls.

Students who completed the PRALIMAP trial were more likely to be young ( $p < 0.0001$ ), to be girls ( $p < 0.0001$ ), to consider their parents as being overweight ( $p = 0.0439$ ) and to come from a higher socioprofessional class ( $p = 0.0006$ ) than non-completers. They also less often had suspected eating disorders ( $p = 0.0029$ ) and depression ( $p = 0.0011$ , Table 2).

### Outcome measures

Overall, in the 3,538 completers, the mean BMI increased from T0 to T2 ( $+0.69 \pm 1.47$  kg/m<sup>2</sup>,  $p < 0.0001$ ), the mean BMI z-score decreased ( $-0.06 \pm 0.44$ ,  $p < 0.0001$ ) and the prevalence of overweight and obesity slightly decreased ( $-1.38\%$ ,  $p = 0.0425$ ).

In each strategy group (education, no-education, environment, no-environment, screening, no-screening), the mean BMI increased ( $+0.64$  to  $+0.72$  kg/m<sup>2</sup>, all  $p < 0.0001$ ) over the 2-year period of intervention and the mean BMI z-score decreased ( $-0.09$  to  $-0.05$ , all  $p < 0.0001$ ). The prevalence of overweight and obesity decreased significantly in the 12 screening high schools ( $p = 0.0085$ ) but not in other strategy groups (Table 2).

### **Comparison of “strategy” and “no-strategy” high schools**

Outcomes evolved over 2 years more favorably in the 12 screening high schools as compared with the no-screening ones, with a 0.11 kg/m<sup>2</sup> lower increase in BMI (p=0.0303), a 0.04 greater decrease in BMI z-score (p=0.0173), and a 1.71% greater absolute decrease in overweight / obesity prevalence (11.7% relative decrease, p=0.0386, Table 2).

In the sensitivity analysis, the more favorable evolution of the main and secondary outcomes observed in the screening high schools remained statistically significant, with similar effect sizes (Table 3).

Conversely, the 2-year change of outcomes did not differ significantly between education and no-education high schools, or environment and no-environment high schools (Table 2).

No interaction between the three strategies (education, environment, screening) was detected.

### **Discussion**

The PRALIMAP trial evidences that a structured comprehensive screening and care strategy may be an effective way to prevent overweight and obesity among adolescents in a high school setting over a 2-year period. A 0.11 kg/m<sup>2</sup> smaller increase in BMI was found in adolescents who benefited from this strategy as compared with controls; this is close to the 0.15 kg/m<sup>2</sup> reduction considered to be clinically important by Waters et al.<sup>28</sup> Conversely, the results do not show the education and environment strategies to be significantly more effective than “no strategy”, with effect sizes that are small and far from the previously determined clinically meaningful threshold. Because of the PRALIMAP experimental design and the results of the sensitivity analysis, the

significant effect obtained with the screening strategy represents high-level evidence.

Over the past 20 years, several school-based studies assessed overweight/obesity prevention interventions in youth, but few of them targeted 14- to 18-year-old adolescents.<sup>16-28</sup> Moreover, outcomes were often limited to knowledge and/or behaviors, generally evaluated in the short-term (< 1 year). Interventions evaluated were mainly educational sessions or/and nutritional environment improvements. To date, a screening and care strategy has never been assessed among adolescents in a high school setting other than in the PRALIMAP trial.

The detection of overweight or obesity in adolescents by the school nurse who explained their anthropometric results to them may have increased awareness of their weight status and the associated health risks and have prompted them to change dietary habits (announcement effect).<sup>37,38</sup> Next, collective educational sessions, exclusively performed in a high school context, allow for confident contact with overweight / obese adolescents without stigmatization; these sessions may have led adolescents to adopt nutritionally favorable behaviors leading to weight loss. This strategy is consistent with the Ottawa charter<sup>13</sup> recommendation to reorient health services, but in contradiction with what is widely implemented, namely individual care outside the school setting.

The results of previously published studies evaluating the effectiveness of education or environment strategies on anthropometric parameters in school setting are conflicting. Some of them showed a positive effect, notably a smaller increase in mean BMI for adolescents who have benefited from the intervention as compared with controls, whereas other studies did not show any impact.<sup>16,19-21,23-25,27,28,39</sup>

In PRALIMAP, the lack of a significant effect of the education and environment strategies may have different explanations. First, in France, people are already highly exposed to many nutritional messages and sources of advice via a national policy promoting healthy nutrition;<sup>40</sup> these messages may have had a positive impact in adolescents in general, reducing then the difference between intervention and control subjects. For instance, process evaluation showed that the catering offer improved over the 2-year period, even in the “no-environment schools”. Second, the three strategies, including several activities, may have been totally or only partially implemented depending on the high school considered; whether the lack of effect for the education and environment strategies is due to activities not implemented as expected and described in standard operating procedures is not known for the moment. In the present investigation, all adolescents were considered in the group they were randomly assigned to, as if they have benefited from all planned activities, according to the intent-to-treat principle.<sup>41</sup> However, process indicators collected throughout PRALIMAP will allow us to confirm or not this explanation and to take into account an ‘intervention dose’, estimated in each high school, in future per-protocol analyses. Third, education and improvement of the nutritional environment may not be appropriate strategies to prevent overweight and obesity among older adolescents over a 2-year period. In fact, the majority of studies have shown that strategies that were effective targeted children aged six to 12 years.<sup>28</sup> Adolescents aged 14 to 18 years have specific physical and psychological characteristics, and are often resistant to adult authority and school pressure.<sup>9</sup> Specific strategies may therefore be required for this age group.

### **Strengths and Limitations**

The main strengths of this study are the following: the experimental design, the high number of adolescents included (N=5,354) and completers (N=3,538) while most previous studies published

in the same field included fewer than 1,000 subjects, and the completion of the 2-year intervention by all the 24 high schools initially considered.

The PRALIMAP results should be interpreted in light of three limitations. The first limitation is a likely selection bias due to students who were not included and non-completers. Indeed, the screening strategy was effective in adolescents who complete PRALIMAP, principally the younger ones, those from a favorable social environment, and those who had no mental health difficulties. We do not know if results would have been the same in non-completers who present more unfavorable characteristics. However, the main reason for non-completion was not related to the PRALIMAP intervention but was a change of high school between the beginning of grade 10 and the end of grade 11 (almost 90% of non-completers). Likewise, the completion of PRALIMAP was associated neither with the type of intervention (education, environment, screening) nor to the baseline weight status.

The second limitation is related to the lack of 'ideal' anthropometric outcome to evaluate the effectiveness of prevention strategies. BMI is sometimes considered an inappropriate way to evaluate weight status in children and adolescents,<sup>42-46</sup> as it naturally increases with age; the objective is then to show that the increase is smaller in the intervention group than the control one. In the same way, the overweight/obesity determination and the BMI z-score estimation are often discussed because they require reference data and some inconsistencies in classification may lead to challenges in assessing the weight status of adolescents.<sup>47</sup> It is the reason why three outcomes (BMI as primary outcome, BMI z-score and overweight / obesity prevalence as secondary outcomes) were considered in PRALIMAP, as recommended elsewhere.<sup>22,48</sup>

Moreover, in the PRALIMAP trial, overweight and obesity were intended to be defined by a BMI

and a waist circumference greater than cut-off values, according to, respectively, IOTF and McCarthy classifications.<sup>35,49</sup> However, quality controls on collected data showed a very high similarity between waist circumference measurements in individual high schools and, in other words, a strong between-observer difference, as previously shown in other studies.<sup>50</sup> Finally, waist circumference was thus not considered to define overweight and obesity. Weight and height were accurately measured, and became the only anthropometric parameters used to determine outcome measures.

Third, the effect of screening and care strategy on BMI was statistically significant, but over and above no strategy was low and did not reach the threshold considered as clinically important. These findings emphasize the need to further evaluate this strategy in adolescents.

In conclusion, the implementation of a structured strategy associating overweight / obesity detection and, if necessary, adapted care management, may be effective to prevent adolescent overweight and obesity in a high school setting. However, these results were observed in a sample of high school adolescents who consistently attend school. There is now a need to confirm these results and to devise overweight / obesity prevention strategies applicable to all adolescents, including the most deprived ones.

## **Acknowledgements**

Many people worked together selflessly and enthusiastically to make the PRALIMAP trial a success. Most contributive people have been named in the design, methods and rationale paper.<sup>30</sup>

The PRALIMAP trial group warmly acknowledges the students and their parents who

participated in the measurements and interventions and the professionals of the 24 participant high schools : A. SCHWEITZER (Bitche), E. LEVASSOR (Dombasle-Sur-Meurthe), P. MENDES FRANCE (Epinal), E. BICHAT (Lunéville), J. D'ARC (Nancy), J.V. PONCELET (Saint-Avold), A. KASTLER (Stenay) H. BOUCHER (Thionville), R. POINCARÉ ( Bar-le-Duc), L. BERTRAND (Briey), H. VOGT (Commercy), C. HERMITE (Dieuze), DARCHE (Longwy), G. DE LA TOUR (Metz), P. et M. CURIE (Neufchâteau), J. HANZELET (Pont-A-Mousson), C. CLAUDEL (Remiremont), J. DAUBIE (Rombas) J. FERRY (Saint-Dié-des-Vosges), MANGIN ( Sarrebourg), H. NOMINE (Sarreguemines), L. MAJORELLE (Toul), J. CALLOT (Vandœuvre-lès-Nancy), A. FOURNIER (Verdun).

We warmly thank the statistical team of Nancy-Metz Academy Board of Education for making available the required student database. We are grateful to all PRALIMAP monitors working in the regional institute for health education (IREPS) for implementing the education and environment strategies in the high schools and for contributing to data collection. We acknowledge the contribution of the health professional networks and the health psychologists team for contributing to the definition and implementation of the therapeutic education session for overweight and obese adolescents in high schools receiving the screening strategy.

We thank ADEPS for physical activity interventions and APAPS for implementing VEGETAL TONIC® in high schools receiving the environment strategy. We thank all administrative and technical staff of the local school office of the Nancy-Metz academy, the Nancy National conservatory of arts and crafts (CNAM), the Nancy School of Public Health, the Nancy-University EA 4360 APEMAC team, the epidemiology and clinical evaluation department of the Nancy-University Hospital and especially the INSERM CIC-EC team for their contribution to data collection, keyboarding, data management, activity reporting, and logistic and financial

management.

The PRALIMAP trial was funded by grants from public and private sectors. Special acknowledgements are addressed to ARH Lorraine, Conseil Régional de Lorraine, DRASS de Lorraine, GRSP de Lorraine, Fondation Cœurs et Artères, Fondation Wyeth, Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, Inca, IRESP, Régime local d'assurance maladie d'Alsace Lorraine and Urcam de Lorraine. All trial steps, design, data collection, analysis, write-up, and reports are and will be performed independently of any funding or sponsoring agency.

No financial disclosures were reported by the authors of this paper.

## References

1. Milligan RA, Burke V, Beilin LJ, Richards J, Dunbar D, Spencer M et al. Health-related behaviours and psycho-social characteristics of 18 year-old Australians. *Soc Sci Med* 1997; 45(10):1549-1562.
2. Neumark-Sztainer D, Story M, Perry C, Casey MA. Factors influencing food choices of adolescents: findings from focus-group discussions with adolescents. *J Am Diet Assoc* 1999; 99(8):929-937.
3. Videon TM, Manning CK. Influences on adolescent eating patterns: the importance of family meals. *J Adolesc Health* 2003; 32(5):365-373.
4. Krebs NF, Himes JH, Jacobson D, Nicklas TA, Guilday P, Styne D. Assessment of child and adolescent overweight and obesity. *Pediatrics* 2007; 120 Suppl 4:S193-S228.

5. Koplan JP, Liverman CT, Kraak VI. Extent and Consequences of Childhood Obesity. In: Institute of medicine of the national academies, editor. Preventing Childhood Obesity: Health in the Balance. Washington, DC: The national academies press, 2005: 54-78.
6. Wang LY, Chyen D, Lee S, Lowry R. The association between body mass index in adolescence and obesity in adulthood. *J Adolesc Health* 2008; 42(5):512-518.
7. Kumanyika SK, Obarzanek E, Stettler N, Bell R, Field AE, Fortmann SP et al. Population-based prevention of obesity: the need for comprehensive promotion of healthful eating, physical activity, and energy balance: a scientific statement from American Heart Association Council on Epidemiology and Prevention, Interdisciplinary Committee for Prevention (formerly the expert panel on population and prevention science). *Circulation* 2008; 118(4):428-464.
8. Viner RM, Cole TJ. Adult socioeconomic, educational, social, and psychological outcomes of childhood obesity: a national birth cohort study. *BMJ* 2005; 330(7504):1354.
9. Lobstein T, Baur L, Uauy R. Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obes Rev* 2004; 5 Suppl 1:4-104.
10. International Obesity Taskforce. Global trends in Childhood Overweight. [http://www.iaso.org/site\\_media/uploads/Global\\_Childhood\\_Overweight\\_March\\_2011.pdf](http://www.iaso.org/site_media/uploads/Global_Childhood_Overweight_March_2011.pdf) . 2011.
11. Troiano RP, Briefel RR, Carroll MD, Bialostosky K. Energy and fat intakes of children and adolescents in the united states: data from the national health and nutrition examination surveys. *Am J Clin Nutr* 2000; 72(5 Suppl):1343S-1353S.
12. Rennie KL, Johnson L, Jebb SA. Behavioural determinants of obesity. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 2005; 19(3):343-358.

13. World Health Organization. The Ottawa Charter for Health Promotion. In: World Health Organization, editor. Milestones in Health Promotion. Statements from Global Conferences. Switzerland: World Health Organisation Press, 2009: 1-5.
14. Department of Health. Choosing health: making healthy choices easier. NHS, editor. 24-2-2005. London, NHS. Choosing health.
15. Institute of Medicine. Preventing Childhood Obesity: Health in the Balance. Washington DC: National Academies Press, 2005.
16. Brown T, Summerbell C. Systematic review of school-based interventions that focus on changing dietary intake and physical activity levels to prevent childhood obesity: an update to the obesity guidance produced by the National Institute for Health and Clinical Excellence. *Obes Rev* 2009; 10(1):110-141.
17. Baranowski T, Cullen KW, Nicklas T, Thompson D, Baranowski J. School-based obesity prevention: a blueprint for taming the epidemic. *Am J Health Behav* 2002; 26(6):486-493.
18. Summerbell CD, Waters E, Edmunds LD, Kelly S, Brown T, Campbell KJ. Interventions for preventing obesity in children. *Cochrane Database Syst Rev* 2005;(3):CD001871.
19. Stice E, Shaw H, Marti CN. A meta-analytic review of obesity prevention programs for children and adolescents: the skinny on interventions that work. *Psychol Bull* 2006; 132(5):667-691.
20. Doak CM, Visscher TL, Renders CM, Seidell JC. The prevention of overweight and obesity in children and adolescents: a review of interventions and programmes. *Obes Rev* 2006; 7(1):111-136.
21. Sharma M. International school-based interventions for preventing obesity in children. *Obes Rev* 2007; 8(2):155-167.

22. Doak C, Heitmann BL, Summerbell C, Lissner L. Prevention of childhood obesity - what type of evidence should we consider relevant? *Obes Rev* 2009; 10(3):350-356.
23. Gonzalez-Suarez C, Worley A, Grimmer-Somers K. School-based interventions on childhood obesity. A meta-analysis. *Am J Prev Med* 2009; 37(5):418-427.
24. Van Cauwenberghe E, Maes L, Spittaels H, van Lenthe FJ, Brug J, Oppert JM et al. Effectiveness of school-based interventions in Europe to promote healthy nutrition in children and adolescents: systematic review of published and 'grey' literature. *Br J Nutr* 2010; 103(6):781-797.
25. De Bourdeaudhuij I, Van Cauwenberghe E, Spittaels H, Oppert JM, Rostami C, Brug J et al. School-based interventions promoting both physical activity and healthy eating in Europe: a systematic review within the HOPE project. *Obes Rev* 2010.
26. Whitlock EP, O'Connor EA, Williams SB, Beil TL, Lutz KW. Effectiveness of weight management interventions in children: a targeted systematic review for the USPSTF. *Pediatrics* 2010; 125(2):e396-e418.
27. Neumark-Stzainer DR, Friend SE, Flattum CF, Hannan PJ, Story MT, Bauer KW et al. New Moves - Preventing weight-related problems in adolescent girls. *Am J Prev Med* 2010; 39(5):421-432.
28. Waters E, de Silva-Sanigorski A, Hall BJ, Brown T, Campbell KJ, Gao Y et al. Interventions for preventing obesity in children. *Cochrane Database Syst Rev* 2011; 12:CD001871.
29. Sargent GM, Pilotto LS, Baur LA. Components of primary care interventions to treat childhood overweight and obesity: a systematic review of effect. *Obes Rev* 2011; 12(5):e219-e235.

30. Briançon S, Bonsergent E, Agrinier N, Tessier S, Legrand K, Lecomte E et al. PRALIMAP: study protocol for a high school-based, factorial cluster randomised interventional trial of three overweight and obesity prevention strategies. *Trials* 2010; 11:119.
31. Garner DM, Garfinkel PE. The Eating Attitudes Test: an index of the symptoms of anorexia nervosa. *Psychol Med* 1979; 9(2):273-279.
32. Zigmond AS, Snaith RP. The hospital anxiety and depression scale. *Acta Psychiatr Scand* 1983; 67(6):361-370.
33. Lepine JP, Godchau M, Brun P. Anxiety and depression in inpatients. *Lancet* 1985; 2(8469-70):1425-1426.
34. de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ* 2007; 85(9):660-667.
35. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000; 320(7244):1240-1243.
36. Montgomery AA, Peters TJ, Little P. Design, analysis and presentation of factorial randomised controlled trials. *BMC Med Res Methodol* 2003; 3:26.
37. Whitlock EP, Williams SB, Gold R, Smith PR, Shipman SA. Screening and interventions for childhood overweight: a summary of evidence for the US Preventive Services Task Force. *Pediatrics* 2005; 116(1):e125-e144.
38. Kalich KA, Chomitz V, Peterson KE, McGowan R, Houser RF, Must A. Comfort and utility of school-based weight screening: the student perspective. *BMC Pediatr* 2008; 8:9.
39. Simon C, Schweitzer B, Oujaa M, Wagner A, Arveiler D, Tribby E et al. Successful overweight prevention in adolescents by increasing physical activity: a 4-year randomized controlled intervention. *Int J Obes (Lond)* 2008; 32(10):1489-1498.

40. Hercberg S, Chat-Yung S, Chauliac M. The French National Nutrition and Health Program: 2001-2006-2010. *Int J Public Health* 2008; 53(2):68-77.
41. European Medicines Agency. Note for guidance on statistical principles for clinical trials. European Medicines Agency, editor. 1-37. 1998. London, UK.
42. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. World Health Organization, editor. 894, 1-252. 2000. Geneva, Switzerland, World Health Organization. WHO Technical Report Series. World Health Organization.
43. Lindsay RS, Hanson RL, Roumain J, Ravussin E, Knowler WC, Tataranni PA. Body mass index as a measure of adiposity in children and adolescents: relationship to adiposity by dual energy x-ray absorptiometry and to cardiovascular risk factors. *J Clin Endocrinol Metab* 2001; 86(9):4061-4067.
44. National Health and Medical Research Council. Clinical practice guidelines for the management of overweight and obesity in children and adolescents. National Health and Medical Research Council, editor. 1-138. 18-9-2003. phd publication.
45. Wang Y. Epidemiology of childhood obesity--methodological aspects and guidelines: what is new? *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004; 28 Suppl 3:S21-S28.
46. Must A, Anderson SE. Body mass index in children and adolescents: considerations for population-based applications. *Int J Obes (Lond)* 2006; 30(4):590-594.
47. Twells LK, Newhook LA. Obesity prevalence estimates in a Canadian regional population of preschool children using variant growth references. *BMC Pediatr* 2011; 11:21.
48. Cole TJ, Faith MS, Pietrobelli A, Heo M. What is the best measure of adiposity change in growing children: BMI, BMI %, BMI z-score or BMI centile? *Eur J Clin Nutr* 2005; 59(3):419-425.

49. McCarthy HD, Jarrett KV, Crawley HF. The development of waist circumference percentiles in British children aged 5.0-16.9 y. *Eur J Clin Nutr* 2001; 55(10):902-907.
50. Ulijaszek SJ, Kerr DA. Anthropometric measurement error and the assessment of nutritional status. *Br J Nutr* 1999; 82(3):165-177.

In press

## Figure legends

Figure 1: CONSORT diagram showing the flow of high schools (clusters) and individuals through the phases of the PRALIMAP trial

<sup>a</sup> Total number of adolescents

<sup>b</sup> Mean number of adolescents by high school and range

<sup>c</sup> High school change between grade 10 and grade 11

In press

**Table 1.** Comparison of baseline characteristics between completers (N=3,538) and non-completers (N=1,816)

	Completers	Non-completers	Multivariate model		
	%	%	OR <sup>a</sup>	95% CI	p-value <sup>b</sup>
<b>Age (years)</b>					
> 15	27.39	38.00	1.00		<0.0001
15	69.62	60.35	1.58	[1.37-1.83]	
< 15	3.00	1.65	2.49	[1.58-3.92]	
<b>Gender</b>					
Boys	42.37	49.61	1.00		<0.0001
Girls	57.63	50.39	1.40	[1.26-1.65]	
<b>High school type</b>					
Vocational	15.43	14.04	-	-	-
General/technological	84.57	85.96	-	-	-
<b>Administrative area of high school</b>					
Meurthe-et-Moselle	30.95	29.63	-	-	-
Moselle	37.54	38.27	-	-	-
Meuse and Vosges	31.51	32.10	-	-	-
<b>Year of the trial beginning</b>					
2006	33.75	39.76	-	-	-
2007	66.25	60.24	-	-	-
<b>At least one parent born abroad</b>					
No	83.64	80.90	-	-	-
Yes	16.36	19.10	-	-	-
<b>Social class of family head</b>					
Low	8.83	11.63	1.00		0.0006
Medium	46.65	50.85	1.12	[0.90-1.39]	
High	44.53	37.53	1.43	[1.15-1.80]	
<b>Home area</b>					
Rural	40.48	39.18	-	-	-
Urban	59.52	60.82	-	-	-
<b>Overweight in parents as perceived by adolescents</b>					
No	58.48	62.17	1.00		0.0439
Yes	41.52	37.83	1.14	[1.00-1.30]	-
<b>Eating disorder</b>					
No	92.71	89.94	1.00		0.0029
Yes	7.29	10.06	0.69	[0.55-0.87]	
<b>Anxiety</b>					
No	76.12	75.99	-	-	-
Yes	23.88	24.01	-	-	-
<b>Depression</b>					
No	98.17	95.86	1.00		0.0011
Yes	1.83	4.14	0.50	[0.34-0.73]	
<b>Educational strategy assigned</b>					
No	44.91	46.37	-	-	-
Yes	55.09	53.63	-	-	-
<b>Environmental strategy assigned</b>					
No	51.16	50.99	-	-	-
Yes	48.84	49.01	-	-	-
<b>Screening and care strategy assigned</b>					
No	52.32	47.47	-	-	-
Yes	47.68	52.53	-	-	-
<b>Baseline overweight / obesity prevalence</b>					
No	79.85	81.80	1.00		0.1146
Yes	20.15	18.20	0.88	[0.75-1.04]	

<sup>a</sup>OR expressed the odds of the probability of being a PRALIMAP completer compared to the reference level

<sup>b</sup>p-value of the association between characteristics and completion of PRALIMAP (if "-" then the variable was not included in the multivariate analysis as p<0.20 in the bivariate analysis)

<sup>c</sup>results adjusted for above characteristics significant in the multivariate analysis

OR, Odds Ratio; 95% CI, 95% confidence interval; SD, standard deviation

**Table 2.** Change of outcomes according to the strategy and differences between strategy and no-strategy high schools

	Main outcome		Secondary outcomes			
	Body mass index (BMI, kg/m <sup>2</sup> )		BMI z-score		Overweight / obesity prevalence	
	Mean ± SD	p-value	Mean ± SD	p-value	%	p-value
<b>EDUCATION vs NO-EDUCATION STRATEGY</b>						
<b>Change in the 12 education high schools</b>						
T0	21.65 ± 3.71		0.27 ± 0.10		19.26	
T2-T0	0.71 ± 1.49	<0.0001	-0.07 ± 0.44	<0.0001	-1.22	0.2656
<b>Change in the 12 no-education high schools</b>						
T0	21.40 ± 3.25		0.21 ± 0.10		17.69	
T2-T0	0.66 ± 1.45	<0.0001	-0.07 ± 0.43	<0.0001	-1.56	0.0768
<b>Difference of change between no-education and education high schools</b>						
β/OR (95% CI)	0.05 (-0.05;0.15)	0.2858 <sup>a</sup>	0.004 (-0.026;0.034)	0.8118 <sup>a</sup>	1.05 (0.91;1.21)	0.4732 <sup>a</sup>
<b>ENVIRONMENT vs NO-ENVIRONMENT STRATEGY</b>						
<b>Change in the 12 environment high schools</b>						
T0	21.49 ± 3.10		0.24 ± 0.10		18.22	
T2-T0	0.71 ± 1.47	<0.0001	-0.06 ± 0.44	<0.0001	-1.38	0.2166
<b>Change in the 12 no-environment high schools</b>						
T0	21.58 ± 3.70		0.24 ± 0.10		18.88	
T2-T0	0.67 ± 1.47	<0.0001	-0.07 ± 0.43	<0.0001	-1.37	0.1025
<b>Difference of change between no-environment and environment high schools</b>						
β/OR (95% CI)	0.03 (-0.07;0.13)	0.5028 <sup>a</sup>	0.005 (-0.025;0.035)	0.7460 <sup>a</sup>	1.03 (0.90;1.19)	0.6304 <sup>a</sup>
<b>SCREENING AND CARE vs NO-SCREENING AND CARE STRATEGY</b>						
<b>Change in the 12 screening and care high schools</b>						
T0	21.37 ± 3.20		0.21 ± 0.10		17.09	
T2-T0	0.64 ± 1.44	<0.0001	-0.09 ± 0.44	<0.0001	-2.27	0.0085
<b>Change in the 12 no-screening high schools</b>						
T0	21.69 ± 3.77		0.27 ± 0.10		19.90	
T2-T0	0.72 ± 1.49	<0.0001	-0.05 ± 0.43	<0.0001	-0.56	0.7278
<b>Difference of change between no-screening and screening and care high schools</b>						
β/OR (95% CI)	-0.11 (-0.21;-0.01)	<b>0.0303<sup>a</sup></b>	-0.036 (-0.066;-0.007)	<b>0.0173<sup>a</sup></b>	0.86 (0.75;0.99)	<b>0.0386<sup>a</sup></b>

SD, standard deviation; β, beta; OR, Odds Ratios; 95% CI, 95% confidence intervals; BMI, body mass index

<sup>a</sup>p-values of analysis adjusted for potential confounders and other strategies

**Table 3.** Sensitivity analysis: full analysis set

	Screening and care strategy N= 2,641	No screening and care strategy N= 2,713	p-value
<b>Completers</b> <i>n (%)</i>	1,687 (63.88)	1,851 (68.23)	0.0818
<b>Non-completers</b> <i>n (%)</i>	954 (36.12)	862 (31.77)	
Anthropometric parameters available at T1 <i>n</i>	279	317	
Anthropometric parameters not available at T1 <i>n</i>	675	545	
<b>BMI change</b> ( <i>mean ± SD</i> )	0.70 ± 1.26	0.73 ± 1.31	0.0387
<b>BMI z-score change</b> ( <i>mean ± SD</i> )	-0.06 ± 0.38	-0.04 ± 0.38	0.0269
<b>Overweight / obesity change</b> (%)	-1.20	0.3 6	0.0338

BMI, body mass index; SD, standard deviation

## **ANNEXE 1.3**



This Provisional PDF corresponds to the article as it appeared upon acceptance. Fully formatted PDF and full text (HTML) versions will be made available soon.

**Intervention dose estimation in health promotion programmes: a framework and a tool. Application to the diet and physical activity promotion PRALIMAP trial**

*BMC Medical Research Methodology* 2012, **12**:146 doi:10.1186/1471-2288-12-146

Karine Legrand (k.legrand@chu-nancy.fr)  
Emilie Bonsergent (emilie.bonsergent@univ-lorraine.fr)  
Clotilde Latache (c.latache@chu-nancy.fr)  
Fabienne Empereur (fabienne.empereur@oncopl.com)  
Jean François Collin (jf.collin@chu-nancy.fr)  
Edith Lecomte (elecomte@istna-formation.fr)  
Evelyne Aptel (evelyne.aptel@sfr.fr)  
Nathalie Thilly (n.thilly@chu-nancy.fr)  
Serge Briançon (briancon@chu-nancy.fr)

**ISSN** 1471-2288

**Article type** Correspondence

**Submission date** 16 March 2012

**Acceptance date** 28 July 2012

**Publication date** 19 September 2012

**Article URL** <http://www.biomedcentral.com/1471-2288/12/146>

Like all articles in BMC journals, this peer-reviewed article can be downloaded, printed and distributed freely for any purposes (see copyright notice below).

Articles in BMC journals are listed in PubMed and archived at PubMed Central.

For information about publishing your research in BMC journals or any BioMed Central journal, go to

<http://www.biomedcentral.com/info/authors/>

# **Intervention dose estimation in health promotion programmes: a framework and a tool. Application to the diet and physical activity promotion PRALIMAP trial**

Karine Legrand<sup>1,2</sup>  
Email: k.legrand@chu-nancy.fr

Emilie Bonsergent<sup>3,4</sup>  
Email: emilie.bonsergent@univ-lorraine.fr

Clotilde Latarche<sup>1,2</sup>  
Email: c.latarche@chu-nancy.fr

Fabienne Empereur<sup>2</sup>  
Email: fabienne.empereur@oncopl.com

Jean François Collin<sup>1,4</sup>  
Email: jf.collin@chu-nancy.fr

Edith Lecomte<sup>5</sup>  
Email: elecomte@istna-formation.fr

Evelyne Aptel<sup>6</sup>  
Email: evelyne.aptel@sfr.fr

Nathalie Thilly<sup>1,2,3</sup>  
Email: n.thilly@chu-nancy.fr

Serge Briançon<sup>1,2,3,4,7,\*</sup>  
Email: serge.briancon@univ-lorraine.fr  
Email: briancon@chu-nancy.fr

<sup>1</sup> INSERM, CIC-EC CIE6, Nancy, France

<sup>2</sup> CHU Nancy, Epidémiologie et Evaluation Cliniques, Nancy, France

<sup>3</sup> Université de Lorraine, Université Paris Descartes, EA 4360 Apemac, Nancy, France

<sup>4</sup> Université de Lorraine, Faculté de Médecine, Ecole de Santé Publique, Nancy, France

<sup>5</sup> National conservatory of arts and crafts (CNAM), Nancy, France

<sup>6</sup> Local school office of the Nancy-Metz academy, Nancy, France

<sup>7</sup> Clinical epidemiology and evaluation department, University Hospital of Nancy, Allée du morvan, 54505 Vandoeuvre-lès-Nancy Cedex, France

\* Corresponding author. Clinical epidemiology and evaluation department, University Hospital of Nancy, Allée du morvan, 54505 Vandoeuvre-lès-Nancy Cedex, France

## **Abstract**

### **Background**

Although the outcomes of health promotion and prevention programmes may depend on the level of intervention, studies and trials often fail to take it into account. The objective of this work was to develop a framework within which to consider the implementation of interventions, and to propose a tool with which to measure the quantity and the quality of activities, whether planned or not, relevant to the intervention under investigation. The framework and the tool were applied to data from the diet and physical activity promotion PRALIMAP trial.

### **Methods**

A framework allowing for calculation of an intervention dose in any health promotion programme was developed. A literature reviews revealed several relevant concepts that were considered in greater detail by a multidisciplinary working group. A method was devised with which to calculate the dose of intervention planned and that is actually received (programme-driven activities dose), as well as the amount of non-planned intervention (non-programme-driven activities dose).

### **Results**

Indicators cover the roles of all those involved (supervisors, anchor personnel as receivers and providers, targets), in each intervention-related groups (IRG: basic setting in which a given intervention is planned by the programme and may differ in implementation level) and for every intervention period. All indicators are described according to two domains (delivery, participation) in two declensions (quantity and quality). Application to PRALIMAP data revealed important inter- and intra-IRG variability in intervention dose.

### **Conclusions**

A literature analysis shows that the terminology in this area is not yet consolidated and that research is ongoing. The present work provides a methodological framework by specifying concepts, by defining new constructs and by developing multiple information synthesis methods which must be introduced from the programme's conception. Application to PRALIMAP underlined the feasibility of measuring the implementation level. The framework and the tool can be used in any complex programme evaluation. The intervention doses obtained could be particularly useful in comparative trials.

## **Trial registration**

PRALIMAP is registered at ClinicalTrials.gov under NCT00814554

## **Keywords**

Health promotion, Programme, Implementation, Dose, Process, Evaluation

## **Background**

As emphasised by Dusenbury et al. [1] in their review of the implementation of drug abuse prevention in school settings, important variations in the implementation of interventions may arise in health promotion programmes. Other authors before and after him, more particularly Dane and Schneider [2] and Durlak et al. [3] emphasised variation factors, such as those regarding adherence. Nevertheless, the outcomes of programmes are often analysed without taking variability of implementation into account [4]. This can lead to the conclusion that a programme is ineffective when it has not actually been implemented as expected ("type III error " according to Basch et al. [5]). In health promotion programmes, particularly those conducted within the framework of controlled trials, it is therefore necessary to take into account the level to which interventions are implemented when interpreting outcomes. This can be viewed as the dose of intervention received by the target group. The intervention dose must take into account not only the activities performed according to the programme's frame of reference, but also those that were conducted but not planned [6]. This is particularly relevant in health promotion programmes concerning topics for which media coverage may lead to initiatives that are locally driven and independent from the planned programme. For example, nutrition has been the subject of a national programme in France since 2001 [7].

The objective of the present work was to build a framework and to propose a tool with which to measure the quantity and the quality of health promotion activities implemented, whether planned or not, related to the themes of the intervention under investigation. The framework and the tool used to assess the intervention dose, were applied to data from the PRALIMAP trial (PRomotion de l'ALIMentation et de l'Activité Physique, Additional file 1: Box) [8].

## **Methods**

### **Development of the framework**

A working group was set up. The group (comprising the authors of the present paper) included specialists in prevention, health promotion and health evaluation.

A literature review also revealed several relevant concepts that were considered in greater detail by the working group. Various methods have been proposed with which to evaluate the process of health promotion programmes [1,9-17].

### **Development of the tool**

Such programmes are generally implemented in settings constituting homogeneous intervention groups, during defined period(s) of intervention. We designate them

“intervention-related groups” (IRG). An IRG is a basic setting (class, school, hospital, district ...) in which a given intervention (education, screening ...) is planned as part of the programme and in which programme actors may have particular practices likely to introduce variations in the implementation of the activities planned within the programme's frame of reference and/or in the performance of unplanned activities (beneficial or harmful in ways relevant to the programme). For every IRG and every period of intervention, the process evaluation concerned two major domains: the delivery of the intervention and the participation of those involved, each of which was defined in terms of quantity and quality. Four key questions are to be answered: how much did providers do? Did providers do well? Did targets participate? And did targets participate well?

Three categories of programme actors able to influence implementation of health promotion programmes were identified [2]: supervisors, personnel anchors and targets. Supervisors provide personnel anchors with what they need to carry out the intervention, and oversee its implementation. Anchors have two roles: as receivers of training in the intervention by supervisors, and as providers of the intervention to targets.

Crossing of both domains (delivery, participation) with both declensions (quantity, quality) gives four levels to be estimated for each type of programme actors (supervisor, personnel anchor (receiver and provider), target), i.e. 16 evaluation objects (Figure 1). In practice, only 12 of the 16 are eligible for the process evaluation because targets do not perform interventions and supervisors do not work in the field. So, indicators are established for every IRG in every period and bracketed in indicator report sheets.

---

**Figure 1 Hierarchical organisation of the 16 key objects of evaluation contributing to intervention dose calculation**

---

## Testing the tool

The framework and the tool used to assess the intervention dose, were applied to the PRALIMAP trial data Table 1.

**Table 1 Application and adaptation to the PRALIMAP trial of the intervention dose determination framework**

<b>Intervention Related Group (IRG) identification</b>	<b>24 high schools * 3 strategies = 72 IRG: 36 IRG-A, 36 IRG-C</b>
<b>Intervention periods identification</b>	2 intervention periods = intervention implemented during the grade 10 and 11 school years
<b>Identification and categorisation of the programme actors</b>	<b>Supervisors:</b> PRALIMAP monitors <b>Anchor personnel:</b> school professionals (administration staff, teachers, catering professionals, school nurses, ...) <b>Targets:</b> high school students
<b>Indicator development</b>	<b>Non-programme-driven activities indicators:</b> * Developed for the 72 IRG * Concerned respectively the educational nutritional, screening and environmental activities performed independently of the PRALIMAP trial <b>Programme-driven activities indicators:</b>

- \* Developed for the 36 IRG-A
- \* Concerned the PRALIMAP activities planned by the frame of reference
- 12 IRG-Education: indicators investigated the delivery of lectures and collective works on nutrition and the participation in PRALIMAP meetings
- 12 IRG-Screening, indicators investigated the delivery of weight and height data and of the proposition to participate to adapted overweight care management and the participation of students in group educational sessions
- 12 IRG-Environmental, indicators investigated the delivery of high school environment improvements (adapted food and physical activity availability) and participation in PRALIMAP parties

## **Data collection**

### **Data collected before the programme implementation :**

- \* High schools nutritional environment (ex: water drinking fountain, proposed physical activities ...) : nutritional surveys participated in by school staff
- \* Nutritional behaviours : adolescent self-administered questionnaires and anthropometric measures

### **Data collected during implementation:**

- \* Activities delivery data: activity reports, pupil satisfaction surveys (care management, PRALIMAP meeting...)
- \* Appreciation of PRALIMAP trial : self administered questionnaire
- \* Evolution of the offer of school catering and physical activity free equipment and the nutritional environment close by the high school: nutritional surveys participated in by school staff

### **Data collected at the end of the programme:**

- \* Activities delivery, school staff and teenagers' participation and favouring and limiting factors :
  - focus group of staff responsible for interventional strategies (high school professionals, head teachers)
  - individual semi-structured interview of the PRALIMAP monitors
  - focus group of health professionals intervening with overweight and obese adolescents in high school screening
  - nutritional survey of high school professionals and students

## **Data analysis and evaluation of indicators**

- Indicator report sheets are elaborated for every IRG including:**
- \* Quantitative indicators expressed in the form of mean or percentage (eg : pupils' activity participation rate)
  - \* Qualitative (literal) indicators (eg : ranges of food proposed in the lunches, delivery or not of activity)

### **The number of indicator report sheets varied from 3 to 6 according to the high school assigned strategies (Table 3) :**

- \*IRG–Education : 1 indicator report sheet of non-programme-driven activities + 1 indicator report sheet of programme-driven activities

\*IRG–Education control : 1 indicator report sheet of non-programme-driven activities  
 \*IRG– Screening : 1 indicator report sheet of non-programme-driven activities + 1 indicator report sheet of programme-driven activities  
 \*IRG–Screening control : 1 indicator report sheet of non-programme-driven activities  
 \*IRG–Environment : 1 indicator report sheet of non-programme-driven activities + 1 indicator report sheet of programme-driven activities  
 \*IRG–Environment control : 1 indicator report sheet of non-programme-driven activities

---

**Score assignment**

**Number of experts:** 18 (3 groups of 6)  
**Type and specialty of experts:** researchers, field professionals or decision-makers, specialists in diet, physical activity and/or evaluation, knowing or not the PRALIMAP trial, practicing or not in Lorraine Region  
**IRG assigned between the experts:** the IRG were fairly and anonymously distributed among the experts  
**Individual scoring aid:** IT (Excel®)  
**Scoring :** ranging from 0 to 20 for every period, domain and characteristic in each IRG  
**Threshold** defined for the standard deviation and/or the range: if a standard deviation was higher than 2.5 or a range higher than 6 was observed, the experts debated and proposed a new notation; discrepant scores were then preserved.  
**Taking into account between-group variability:** A fictitious high school was created and scored by the 3 groups

---

**Intervention dose calculation**

**Application of intervention dose formula** to assigned scores:  
**Dose =  $DQt \times (\text{mean}(DQI, PQI, PQL)/20)$**   
 A group effect has been evidenced thanks to the fictitious high school and required score adjustment varying from 0.8 to 2.8 points.  
 Eventually 216 doses (108 per period) were calculated (Table 3).

---

## Results and Discussion

### Results

The framework and tool utilisation includes the following stages: identification of IRG, identification of intervention periods, identification and categorisation of programme actors, construction of indicators, data collection, data analysis and valuation of indicators, scoring, intervention dose calculation, and finally interpretation of implementation.

## ***Intervention Related Groups (IRG) identification***

The Intervention Related Groups (IRG) must be precisely identified by the investigator from the programme's inception. They represent the possible combinations of settings (for example schools, hospitals, cities, districts) and interventions (for example education, care, prevention) as defined in the programme (Table 2). A setting intended to benefit from a particular intervention is referred to as IRG-Active (IRG-A), otherwise it is described as an IRG-Control (IRG-C) of the intervention concerned.

**Table 2 An example of intervention related group (IRG) identification**

	<b>Setting 1</b>	<b>Setting 2</b>	<b>Setting 3</b>	<b>IRG</b>
Intervention 1	Yes	Yes	No	<b>3 IRG :</b> 2 IRG-Active 1 IRG-Control
Intervention 2	No	No	Yes	<b>3 IRG :</b> 1 IRG-Active 2 IRGs-Control
<b>IRG</b>	<b>2 IRG :</b> 1 IRG-Active 1 IRG-Control	<b>2 IRG:</b> 1 IRG-Active 1 IRG-Control	<b>2 IRG :</b> 1 IRG-Active 1 IRG-Control	<b>6 IRG :</b> 3 IRG-Active 3 IRG-Control

### ***PRALIMAP***

24 high schools (settings) were selected and three strategies (interventions) were evaluated, to give 72 IRG, among which 36 were IRG-A and 36 IRG-C.

## ***Intervention periods identification***

When a programme is implemented, it is important to divide it up (particularly if it is long) into manageable periods in order to reduce the effects of phenomena affecting those involved, such as tiredness, variations in the learning process, and changes in personnel.

### ***PRALIMAP***

Each adolescent benefited of interventions over two consecutive school years (grades 10 and 11) corresponding to two periods.

## ***Identification and categorisation of the programme actors***

Depending on the programmes, three categories of relevant people (supervisors, anchor personnel, targets) may or may not be present. The programme investigators comprehensively oversee the implementation but are not IRG-A supervisors and must not be so defined.

Anchor personnel receive training/information from supervisors, and then implement the intervention with the targets. They are often numerous, IRG-specific and occupy various posts and hierarchical positions. Information about events at anchor level is particularly important because that is where potential deviations from a programme's frame of reference

originate: deviations such as not performing or only partially performing planned activities, and introducing unplanned activities.

Targets benefit from intervention and are the subjects of outcome measures.

### *PRALIMAP*

The supervisors were the PRALIMAP monitors, the anchors were the high school professionals (administration staff, teachers, catering professionals, school nurses ...) and the targets were the high school students.

### *Indicators development*

Two types of indicator are required: specific indicators related to programme-driven activities, and general indicators related to non-programme-driven activities. The latter may lead to over- or under-estimation of programme-driven activities due to synergy or antagonism, respectively.

Programme-driven activities indicators were established for IRG-A, for every period and each of the 16 evaluation objects (Figure 1). Non-programme-driven activities indicators were developed for every IRG (including IRG-C, if any), every period, and every evaluation object.

### *PRALIMAP*

Non-programme-driven activities indicators were developed for the 72 IRG and concerned the educational nutritional, screening and environmental activities performed independently of the PRALIMAP trial. Two examples of this type of activities can be given : eco-citizenship actions around nutrition took place in some of schools in the frame of the „Agenda 21“ plan ; actions (Sport, Wellness, first aid, breakfast, fruit...) has been implemented by some school staffs during local initiatives such as a „health week“.

Programme-driven activities indicators were established for the 36 IRG-A and concerned the planned PRALIMAP activities. Twelve IRG education indicators investigated the delivery of lectures and collective work on nutrition and participation in PRALIMAP parties. Twelve IRG screening indicators investigated the collection of weight and height data and information about intention to participate in adapted care management and the participation of students in group educational sessions. Twelve IRG environment indicators investigated improvements at high schools (changes in diet and physical activity available) and participation in PRALIMAP parties.

### *Data collection*

Data collection relied on regular activity reports and on quantitative and qualitative investigations.

Activity reports permit monitoring of the quantity of intervention delivered and of participation in activities. They must be regularly completed by supervisors and providers.

The quantitative investigation of large target populations generally involves self-administered questionnaires, ideally completed at the same time as outcome measurement. It retrospectively assesses what has been done between two outcomes measurement points.

Qualitative investigation allows for measurement of delivery and participation and elucidates the interpretations and points of view of those involved. Collection methods are generally observation, collective interview (such as focus groups) and individual interview [3,18,19]

Both types of investigation complement one another and involve collection of information from the various people involved for every IRG and every period of intervention.

Data can be collected at various points:

- before programme implementation to provide information about the initial context
- during implementation, at the end of every period, to compare (in a concomitant or retrospective way) the performed activities to planned ones and to identify performed but not planned activities
- at the end of the programme to assess general response and satisfaction.

The programme actors involved are the objects and the sources of information. For example, targets may report on their own participation and that of anchors.

### *PRALIMAP*

Before the programme implementation, nutritional environmental data were collected at high schools via surveys of the staff. During implementation, delivery data were included in activity reports. Student satisfaction with the programme was measured using a self-administered questionnaire completed at the same time as outcome measurement and surveys of satisfaction with specific activities (care management, PRALIMAP party). Information about changes in school catering and physical activity supply, availability of free equipment, and the nutritional environment in the neighbourhood of the high school was assessed with a survey among the high school professionals. At the end of the programme, data on activity delivery, and on participation by school staff and students were collected by focus groups of staff responsible for interventional strategies (high school professionals, head teachers), and by individual semi-structured interview of PRALIMAP monitors.

### *Data analysis and valuation indicators*

Data analysis allowed for valuation of the indicators developed. To facilitate the later expertise work, the valued indicators are bracketed within indicator report sheets. For every IRG, one or two indicator report sheets were elaborated, one covering non-programme-driven activities indicators and the other the programme-driven activities indicators (if IRG-A). On every indicator report sheet (Figure 2), indicators were presented by domain, declension, and programmes actors concerned as object and source of information, for each period of intervention.

---

### **Figure 2 Template of indicators report sheet**

---

## PRALIMAP

Indicator report sheets were developed for every IRG and included quantitative indicators expressed in mean or percentage (eg: pupils' activity participation rate), qualitative (literal) indicators (eg: ranges of food proposed for lunches, delivery or not of activity). The number of indicator report sheets varied from three to six according to the high school assigned strategies (Table 3) totalling 72 indicator report sheets of non-programme-driven activities indicators and 36 of programme-driven activities indicators (IRG-A).

**Table 3 Number and type of IRG and number of indicator report sheets and scores according to the high school and its assigned PRALIMAP strategies**

N° school	Strategy			Indicator report sheets		Score Total / school
	Education	Screening	Environment	Non-programme-driven activities	Programme-driven activities	
1	IRG-C	IRG-C	IRG-C	3	0	3
2	<b>IRG-A</b>	<b>IRG-A</b>	IRG-C	3	2	5
3	<b>IRG-A</b>	<b>IRG-A</b>	<b>IRG-A</b>	3	3	6
4	<b>IRG-A</b>	IRG-C	<b>IRG-A</b>	3	2	5
5	<b>IRG-A</b>	IRG-C	IRG-C	3	1	4
6	<b>IRG-A</b>	<b>IRG-A</b>	<b>IRG-A</b>	3	3	6
7	<b>IRG-A</b>	<b>IRG-A</b>	IRG-C	3	2	5
8	IRG-C	<b>IRG-A</b>	IRG-C	3	1	4
9	<b>IRG-A</b>	<b>IRG-A</b>	<b>IRG-A</b>	3	3	6
10	IRG-C	<b>IRG-A</b>	<b>IRG-A</b>	3	2	5
11	<b>IRG-A</b>	IRG-C	IRG-C	3	1	4
12	IRG-C	<b>IRG-A</b>	IRG-C	3	1	4
13	IRG-C	IRG-C	IRG-C	3	0	3
14	<b>IRG-A</b>	IRG-C	<b>IRG-A</b>	3	2	5
15	IRG-C	<b>IRG-A</b>	<b>IRG-A</b>	3	2	5
16	IRG-C	IRG-C	<b>IRG-A</b>	3	1	4
17	<b>IRG-A</b>	<b>IRG-A</b>	IRG-C	3	2	5
18	<b>IRG-A</b>	IRG-C	<b>IRG-A</b>	3	2	5
19	IRG-C	IRG-C	<b>IRG-A</b>	3	1	4
20	IRG-C	IRG-C	IRG-C	3	0	3
21	IRG-C	IRG-C	<b>IRG-A</b>	3	1	4
22	IRG-C	<b>IRG-A</b>	<b>IRG-A</b>	3	2	5
23	<b>IRG-A</b>	IRG-C	IRG-C	3	1	4
24	IRG-C	<b>IRG-A</b>	IRG-C	3	1	4
	<b>12 IRG Education</b>	<b>12 IRG Screening</b>	<b>12 IRG Environment</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>108</b>
	12 IRG – Control - Education	12 IRG – Control- Screening	12 IRG –Control- Environment			

## *Assignment of scores*

We used the nominal group technique [20] to reach consensual scores. A score covers an IRG set of programme-driven or non-programme-driven activities indicators; it is assigned for every domain / declension and every period (Figure 2). It is impossible to establish from indicators (in particular those stemming from a qualitative investigation) an automatic scoring system. Collective expert techniques are the best methods in that context. [21]

The collective expertise method is multidisciplinary, including decision-makers, professionals, researchers, and specialists in the topic of interest and/or the evaluation. The experts do not all have to be actively involved in the programme being assessed. Depending on the number of IRG concerned and available resources, one or several groups of at least six experts are constituted so as to obtain a variety of opinions. The notation sessions are managed by an independent moderator and take place in the following way:

- anonymous presentation of the IRG characteristics to provide the experts with an overview of the environment in which the programme took place,
- explication of the indicators and indicator report sheets,
- determination of a theoretical range of scores,
- IRG-blind scoring by the experts on an individual marking aid (IT or paper).

The mean, standard deviation and the range of scores assigned by the experts are calculated for every domain/declension and every period. If the standard deviation and/or the range exceed a previously agreed threshold, experts debate (under the moderator) in order to explain the deviations, and to look for a possible consensus. The debate leads to a second score. Mean scores are then preserved even in the absence of consensus [22].

When several groups of experts are constituted and in order to take into account the between-group variability, a fictitious IRG can be proposed to allow for a calibration.

Eventually, four IRG\*period non-programme-driven activities scores and four IRG–A\*period programme-driven activities scores are obtained for every period.

A wrap up debate needs to be performed with all the experts, in particular if several groups have been constituted. It allows for discussion of the relevance of scores, the difficulties encountered and the between-group variability, and preparation for the formal weighting of scores to be used for the dose calculations.

## *PRALIMAP*

Three groups of six experts were constituted, comprising:

- researchers, field professionals or decision-makers,
- specialists in food, physical activity and/or evaluation,
- people familiar or not with the PRALIMAP trial,
- people practising or not in the Lorraine Region.

The experts assigned scores ranging from 0 to 20 for every period, domain and declension in each of the IRG, distributed fairly and anonymously among the experts. The scores were entered on computers, allowing for immediate display of results. If a standard deviation

higher than 2.5 or a range higher than 6 was observed, the experts debated. A fictitious high school was created and scored by the three groups.

### ***Intervention dose calculation***

The four declensions are not independent but nested: participation is subject to delivery, and quality is subject to quantity. In practice, the impact of the quantity of activity delivery is likely to be decreased by the delivery quality as well as by the quantity and quality of participation. The delivery quantity score is therefore weighted by the mean of the delivery quality scores and of the participation quantity and quality score, the mean being divided by the common maximal assignable score.

**Thus Dose =  $DQ_t \times (\text{mean}(DQI, PQ_t, PQI)/mas)$ :**

DQ <sub>t</sub>	delivery quantity score
DQI	delivery quality score
PQ <sub>t</sub>	participation quantity score
PQI	participation quality score
mas	common maximal assignable score

Two doses are calculated for every intervention period: one non-programme-driven activities dose for every IRG and one programme-driven activities dose for every IRG-A.

### ***PRALIMAP***

The formula was applied to scores assigned to each of the 72 IRG covering the 24 high schools. Overall, 216 doses (108 per period) were calculated: four for every IRG-A (a non-programme-driven activities dose and a programme-driven activities dose for each of the two periods) and two doses for every IRG-C (a non-programme-driven activities dose for each of the two periods).

A group effect revealed by the fictitious high school necessitated score adjustment varying from 0.8 to 2.8 points.

### ***Implementation interpretation***

The unit of analysis is the setting. For each setting, cluster characteristics (e.g. geographical zone, socioeconomic status) and target population characteristics (e.g. sex ratio, mean age, total number of professionals) were collected. Doses are expressed as means, medians, and distribution parameters. Doses calculated for an IRG are assigned to every target person belonging to it. The analysis allows for dose comparisons between IRG or IRG clusters as defined in the outcomes analysis plan.

## PRALIMAP

The twelve mean doses (four for each of the three PRALIMAP strategies) obtained ranged from 5.2 (programme-driven activities dose second year screening) to 9.0 (non-programme-driven activities dose first year education) (Table 4).

**Table 4 Global description of the intervention doses in the 24 high schools participating in the PRALIMAP trial**

			<b>N</b>	<b>mean</b>	<b>standard deviation</b>	<b>median</b>	<b>Q1</b>	<b>Q3</b>	<b>min</b>	<b>max</b>
Education	NPDA*	year 1	24	9.0	3.5	8.3	6.6	12.5	3.4	13.9
		year 2	24	7.7	2.8	7.8	5.5	10.0	2.5	13.2
	PDA**	<b>year 1</b>	<b>12</b>	<b>8.2</b>	<b>1.9</b>	<b>7.8</b>	<b>7.3</b>	<b>9.3</b>	<b>4.7</b>	<b>11.8</b>
		year 2	12	6.3	3.5	7.5	2.7	8.5	0.5	10.9
Screening	NPDA	year 1	24	5.2	3.7	5.0	2.3	8.4	0.0	11.9
		year 2	24	5.0	3.4	5.4	1.8	7.9	0.0	10.1
	PDA	year 1	12	6.3	3.5	6.6	3.1	9.3	1.2	10.8
		year 2	12	3.6	2.7	3.0	1.9	4.8	0.5	8.8
Environment	NPDA	year 1	24	6.4	2.3	7.0	5.8	7.8	1.8	9.4
		year 2	24	5.7	2.0	6.1	4.6	7.3	1.2	9.6
	PDA	year 1	12	7.8	1.8	7.6	6.8	8.4	5.2	12.5
		year 2	12	8.2	3.1	8.6	6.9	9.7	0.3	12.1

\* NPDA : Non-programme-driven activities

\*\* PDA : Programme-driven activities

Variability of delivery from one high school to the other was evidenced for all the strategies; nutritional educational activities were performed in all the high schools allocated or not to the education strategy. A few active high schools performed practically no activity, in particular for the screening strategy.

The mean doses were low. The programme-driven activities mean dose of IRG-education for the first year was 8.2, while the mean doses of four constituent declensions / characteristics varied from 11.4 for the participation quality to 13.6 for the delivery quantity, with an IRG dose range from 6.5 for participation quantity to 15.8 for delivery quality (Table 5).

**Table 5 IRG Education – year 1 detail of the mean assigned marks**

		<b>N</b>	<b>mean</b>	<b>standard deviation</b>	<b>median</b>	<b>Q1</b>	<b>Q3</b>	<b>min</b>	<b>max</b>
Delivery	quantity	12	13.6	1.5	14.2	12.4	14.8	10.5	15.7
Delivery	quality	12	12.2	2.6	12.1	10.6	14.5	8.2	15.8
Participation	quantity	12	12.2	2.4	12.5	11.2	13.6	6.5	15.2
Participation	quality	12	11.4	2	11.2	9.8	12.8	8.7	14.5

The mean dose was higher in the first year than the second, with the exception of the programme-driven activities dose of the environment strategy. The median was lower than the mean except for environment. Control high schools had non-null intervention doses that were weak for the screening strategy (2.7 year 1), and higher for environment (5.6) and education (6.3). They benefited from interventions not planned by the programme. High schools that benefited from a strategy had doses significantly higher than their controls

whatever the year. The general environment dose was significantly higher in IRG-A education than in IRG-C-education, and the educational non-programme-driven activities dose in the second year was significantly higher in IRG-A environment than IRG-C environment (Table 6).

**Table 6 Mean doses obtained for each of the three PRALIMAP strategies**

Dose		EDUCATION				SCREENING				ENVIRONNEMENT			
		Control		Active		Control		Active		Control		Active	
		NPDA	PDA	NPDA	PDA	NPDA	PDA	NPDA	PDA	NPDA	PDA	NPDA	PDA
Education	year 1	<b>6,3</b>		<b>11,7</b>	8,2	9,2	8,8	8,9	7,6	8,2	7,7	9,9	8,7
	year 2	<b>6,0</b>		<b>9,5</b>	6,3	8,0	6,2	7,5	6,5	<b>6,8</b>	5,5	<b>8,6</b>	7,2
Screening	year 1	6,1	6,4	4,4	6,2	<b>2,7</b>		<b>7,7</b>	6,3	5,5	6,3	4,9	6,3
	year 2	5,2	3,7	4,7	3,4	<b>2,5</b>		<b>7,4</b>	3,6	5,2	3,4	4,8	3,8
Environment	year 1	<b>5,2</b>	8,0	<b>7,6</b>	7,6	6,4	8,2	6,4	7,4	<b>5,6</b>		<b>7,2</b>	7,8
	year 2	<b>4,9</b>	8,9	<b>6,6</b>	7,5	5,7	8,3	5,7	8,0	<b>4,9</b>		<b>6,6</b>	8,2

***Bold face values:** statistically significant difference of the received dose between the control and the strategy groups*

A significant negative interaction between the education and environment strategies emerged (Figure 3). When education and environment were implemented in combination, the doses of both were lower than expected in an additive model. The screening strategy was implemented independently of the other strategies (absence of interaction).

**Figure 3 PRALIMAP educational and environmental intervention dose received according to the assigned strategies**

A multivariate analysis taking into account cluster characteristics (implementation waves, high school education type and geographical zone) and individual characteristics (gender, age, social and occupational status, BMI) did not modify the results.

## Discussion

A framework and a tool allowing for calculation of an implementation dose of programme- or non-programme-driven activities during health promotion programmes were elaborated, investigated and validated in a cluster randomized trial. An approach led by the theory necessitated specification of certain concepts (dose, delivery, participation, quantity, quality, programme actors, information sources), definition of new constructs (IRG, period, programme-driven activities, non-programme-driven activities) and development of information synthesis techniques (indicator report sheets by IRG, collective expertise, practical details of intervention dose calculation). Application in PRALIMAP confirmed the feasibility of the approach, demonstrated important implementation variability between IRG and over time, and showed that intervention doses can be obtained and used in future „in treatment“ analysis.

The importance of process in health programmes and trials has been increasingly recognised in recent decades and has been the subject of three important reviews [1-3]. In 1998, Dane and Schneider, reviewed 162 primary and secondary prevention studies [2]. They emphasised that failure to consider integrity data, particularly regarding adherence, can compromise the

internal validity of prevention studies. In 2003, Dusenbury et al. [1], analyzed drug addiction prevention studies performed over a 25-year period. They revealed that poor implementation may reduce a programme's effectiveness and that strong methodologies to measure and analyze implementation should be developed. In 2008, Durlak et al. [3] reviewed more than 500 articles (the majority of which were already synthesised in five meta-analyses) and clearly showed that implementation level affects the outcomes of health promotion and prevention programmes. They contributed to the description of factors that influence implementation, and recommended implementation data collection, which they consider an essential feature of programme evaluation.

These three reviews showed that the terminology is not yet consolidated, probably hindering the dissemination of data from implementation studies. We used a pragmatic and general classification that covered the concepts used in the reviews (Table 7). They sometimes proposed components not of the same nature, for example exposure and programme differentiation. Indeed, programme differentiation is a peculiar characteristic that can influence implementation but does not depend on programme actors, whereas exposure represents the amount of the programme delivered. It is not always easy to distinguish, in papers, what is exactly meant by adherence, dose or quality. Our classification allows for a hierarchical organization of four components and thus for the calculation of what we call the „intervention dose“. These components are obtained by simply answering four questions: how much did providers do? Did providers do well? Did targets participate? And did targets participate well?

**Table 7 Correspondence between the concepts used in this paper and three reviews**

Reviews	Dane and Schneider [2]	Dusenbury et al. [1]	Durlak et al. [3]
<b>Legrand et al.</b>			
<b>Intervention dose</b>	<b>Integrity or Fidelity including 5 components :</b> exposure, adherence, quality of delivery, programme differentiation, participant responsiveness	<b>Fidelity including 5 components:</b> adherence, dose, quality of delivery, programme differentiation, participant responsiveness	<b>Including 8 components :</b> Fidelity, Dosage, Quality, Participant responsiveness, Programme differentiation, Contamination, Programme reach, Programme modification
<b>Delivery</b>	<b>Quantity</b> Exposure  Adherence	<b>Dose</b>  Adherence	<b>Dosage</b> Fidelity (a k a : adherence or compliance or integrity, or faithful replication)
	<b>Quality</b> Quality of delivery, Adherence	<b>Quality of delivery, Adherence</b>	<b>Quality</b>
<b>Participation</b>	<b>Quantity</b> Participant responsiveness	<b>Participant responsiveness</b>	<b>Programme reach</b>
	<b>Quality</b> Participant responsiveness	<b>Participant responsiveness</b>	<b>Participant responsiveness</b>
<b>Participants/ sources of information</b>	<b>Supervisors</b> Supervisors, Developers, Facilitators		

	<b>Anchors personnel (providers / receivers) Targets</b>	Implementers (receivers) or providers	Providers	Providers
<b>IRG</b>		/	/	/
<b>Indicators</b>	<b>Non- programme- driven activities</b>	/	/	/
	<b>Programme- driven activities</b>	/	/	/

Like Dane and Schneider [2], we put the emphasis on clearly identifying, during the indicator construction process, the information sources and the various personnel involved in the programme – each of whom might be a source of information on the others. For example, in a school programme, students may assess the teachers’ participation and vice versa. That is why we suggest precisely identifying the people associated with each of the four components (Figure 1).

As underlined by Durlak et al. [3], no study has reported 100 % implementation by providers. The implementation level depends on supervisors or providers, and varies from 20 to 40 % depending on the setting. A supervisor or a provider operating in several programme settings can even behave differently in each. So it seems necessary to take into account the setting- and intervention-specific implementation level; hence we elaborated the new concept of IRG. In PRALIMAP, the variety, the number of supervisors and providers and the potential substitution of individual, from one school year to the next brought to light the importance of taking into account the period and the IRG. For the evaluation of an effectiveness trial, this notion is crucial to understanding of the relation between the implementation and the outcomes. It is just as important in health programmes not in the context of a trial in order to take account of variability and weaken the dilution effect induced by heterogeneity of settings.

Most studies consider only those activities directly driven by the programme. Durlak suggests considering the contamination aspect (treatment contamination, usual care, alternative services) in the level of implementation assessment, particularly when a control comparative group is used. We stress that implementation in a specific programme may be influenced by other concomitant programmes such as national media campaigns, local programmes or personal initiatives by those involved in the programme under consideration. Therefore, we distinguished between programme-driven and non-programme-driven activities relevant to the intervention under investigation.

PRALIMAP showed not only the importance of this distinction, particularly when estimating the effect of the intervention, but also the difficulty of distinguishing whether an activity (for example the delivery of a nutrition course within the curriculum) is performed in the programme's frame of reference. So, in high schools active for a given strategy, the non-programme-driven activities scores were higher than in control high schools when we could have expected them to be equal or even lower.

It is essential to have in mind the indicators from the programme inception to be sure to eventually have indicators for every domain, every declension and every person involved; the quality and the sufficiency of the data collection depend on that. So in PRALIMAP we were not able to collect data on participation in non-programme-driven screening activities.

Collective expertise appeared to be the most appropriate method [20,22,23] with which to facilitate dose calculation. In PRALIMAP, the experts underlined the importance of the first indicator sheet, which acts as a scoring reference. We observed between-group variability in scores thanks to the fictitious high school. To minimise variability, we recommend limiting the number of expert groups and submitting to the experts (without their knowing) a first indicator sheet corresponding to a fictitious IRG, which allows for measurement of the group effect and, if necessary, adjustment of scores.

Application to PRALIMAP confirms our hypothesis of strong implementation variability between IRG, with deviation depending on period and intervention strategy. Awareness of this variability is necessary in order to estimate the influence of implementation on programme outcomes [3]. That will be performed in PRALIMAP by „on-treatment“ analysis [24], in which the calculated dose of an IRG will be assigned to each student of that IRG. It is thus about a dose calculated collectively and not individually. The variability of the calculated final IRG dose may depend on the weighting method. The method we used reflects at best the implementation level in the target population but tends to reduce the dose measure variability. The „in treatment“ analysis could allow for validation of the proposed weighting method.

## **Conclusions**

The implementation of complex public health and health promotion programmes is measurable thanks to the calculation of an intervention dose. The calculation is based on the construction of indicators developed from the conception of the programme and rigorous data collection on the processes with programme actors likely to induce variations in the implementation.

Independent collective expert input ensures the validity of the measure obtained.

The tool can be used in any programme evaluation. It could be particularly useful in comparative trials and in studies of the influence of implementation on programme outcomes. Further developments and researches are needed to ensure its utility and evaluate its transferability to other contexts.

## **Abbreviations**

DQt, Delivery Quantity score; DQI, Delivery Quality score; IRG, Intervention Related Group; IRG-A, Intervention Related Group – Active; IRG-C, Intervention Related Group – Control; IT, Information Technology; NPDA, Non-Programme-Driven Activities; PDA, Programme-Driven Activities; PRALIMAP, Promotion de l'Alimentation et de l'Activité Physique; PQt, Participation Quantity score; PQI, Participation Quality score; mas, Common maximal assignable score.

## Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

## Authors' contributions

SB is the principal investigator of the PRALIMAP trial. JFC is the co-investigator. All authors are process evaluation managers. KL and EB constructed indicators, participated in data collection and evaluated indicators. FE prepared the information technology aid. EB, KL and SB moderated the three PRALIMAP notation sessions. CL, FE, JFC and NT were scorers. EB, SB and FE are statistical managers. EL is logistic head managers and EA is high school professional head managers. KL and SB. drafted the manuscript. All authors have read and approved the final manuscript. SB is the paper's guarantor.

## Acknowledgements

We thank again all the people who worked to make the PRALIMAP trial a success and who are named in the PRALIMAP paper [8]. We are especially grateful to the experts who participated in the March 26th, 2010 notation and expertise session: Nelly AGRINIER, Michel CHAULIAC, Corinne DELAMAIRE, Sophie GENDARME, Lucie GERMAIN, Jean-Luc GRILLON, Aline HERBINET, Serge HERCBERG, Eliette JEANMAIRE, Stephanie REGAT, Gilles ROBERT, Elodie SPEYER, Joseph VROH BENIE BI, Anne VUILLEMIN. We warmly thank all the staff of the Nancy – University Hospital, epidemiology and clinical evaluation department and of the Lorraine University, Nancy School of Public Health who contributed the logistic organisation of the session: Alain ANDRIEUX, Catherine CRUAUX, Christelle DUJON and Jean Marc VIRION.

## References

1. Dusenbury L, Brannigan R, Falco M, Hansen WB: **A review of research on fidelity of implementation: implications for drug abuse prevention in school settings.** *Health Educ Res* 2003, **18**:237–256.
2. Dane AV, Schneider BH: **Program integrity in primary and early secondary prevention: are implementation effects out of control?** *Clin Psychol Rev* 1998, **18**:23–45.
3. Durlak JA, DuPre EP: **Implementation matters: a review of research on the influence of implementation on program outcomes and the factors affecting implementation.** *Am J Community Psychol* 2008, **41**:327–350.
4. Saunders RP, Ward D, Felton GM, Dowda M, Pate RR: **Examining the link between program implementation and behavior outcomes in the lifestyle education for activity program (LEAP).** *Eval Program Plann* 2006, **29**:352–364.
5. Basch CE, Sliepcevich EM, Gold RS, Duncan DF, Kolbe LJ: **Avoiding type III errors in health education program evaluations: a case study.** *Health Educ Q* 1985, **12**:315–331.

6. Breart G, Bouyer J: **Epidemiological methods in evaluation.** *Rev Epidemiol Sante Publique* 1991, **39(Suppl 1):S5–14.**
7. Hercberg S, Chat-Yung S, Chauliac M: **The French National Nutrition and Health Program: 2001-2006-2010.** *Int J Public Health* 2008, **53:68–77.**
8. Briançon S, Bonsergent E, Agrinier N, Tessier S, Legrand K, Lecomte E, Aptel E, Hercberg S, Collin JF: **PRALIMAP: study protocol for a high school-based, factorial cluster randomised interventional trial of three overweight and obesity prevention strategies.** *Trials* 2010, **11:119.**
9. Hall WJ, Zeveloff A, Steckler A, Schneider M, Thompson D, Pham T, Volpe SL, Hindes K, Sleigh A, McMurray RG: **Process evaluation results from the HEALTHY physical education intervention.** *Health Educ Res* 2011, **27(2):307–318.**
10. McCabe BK, Potash D, Omohundro E, Taylor CR: **Design and Implementation of an Integrated, Continuous Evaluation, and Quality Improvement System for a State-Based Home-Visiting Program.** *Matern Child Health J* 2012, [Epub ahead of print].
11. Schneider M, Hall WJ, Hernandez AE, Hindes K, Montez G, Pham T, Rosen L, Sleigh A, Thompson D, Volpe SL, *et al*: **Rationale, design and methods for process evaluation in the HEALTHY study.** *Int J Obes (Lond)* 2009, **33(Suppl 4):S60–S67.**
12. Dumas JE, Lynch AM, Laughlin JE, Phillips SE, Prinz RJ: **Promoting intervention fidelity. Conceptual issues, methods, and preliminary results from the EARLY ALLIANCE prevention trial.** *Am J Prev Med* 2001, **20:38–47.**
13. Helitzer DL, Davis SM, Gittelsohn J, Going SB, Murray DM, Snyder P, Steckler AB: **Process evaluation in a multisite, primary obesity-prevention trial in American Indian schoolchildren.** *Am J Clin Nutr* 1999, **69:816S–824S.**
14. McGraw SA, Sellers D, Stone E, Resnicow KA, Kuester S, Frindinger F, Wechsler H: **Measuring implementation of school programs and policies to promote healthy eating and physical activity among youth.** *Prev Med* 2000, **31:S86–S97.**
15. Okely AD, Booth ML, Hardy L, Dobbins T, Denney-Wilson E: **Changes in physical activity participation from 1985 to 2004 in a statewide survey of Australian adolescents.** *Arch Pediatr Adolesc Med* 2008, **162:176–180.**
16. Resnicow K, Davis M, Smith M, Lazarus-Yaroch A, Baranowski T, Baranowski J, Doyle C, Wang DT: **How best to measure implementation of school health curricula: a comparison of three measures.** *Health Educ Res* 1998, **13:239–250.**
17. Sorenson G, Thompson B, Glanz K, Kinne S, DiClemente C, Emmons K, Heimendinger J, Probart C, Lichtenstein E: **Work site-based cancer prevention: primary results from the Working Well Trial.** *Am J Public Health* 1996, **88:939–947.**
18. Cullen KW, Hartstein J, Reynolds KD, Vu M, Resnicow K, Greene N, White MA: **Improving the school food environment: results from a pilot study in middle schools.** *J Am Diet Assoc* 2007, **107:484–489.**

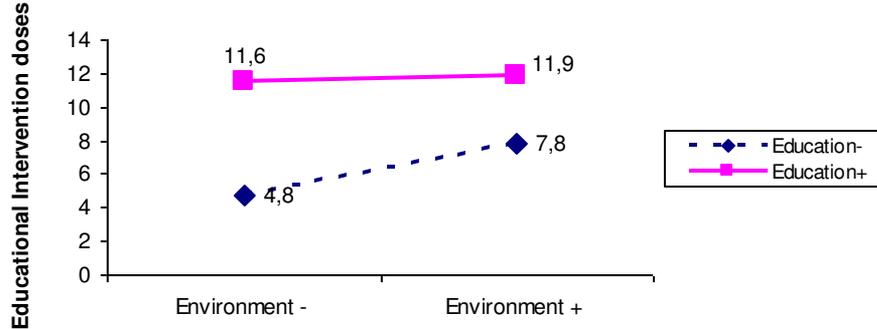
19. Flick U: *An introduction to qualitative research*. London: Sage Publications Ltd; 2009.
20. Delbecq AL, Van de Ven AH, Gustafson DH: *Group techniques for program planning: A guide to Nominal Group and Delphi Processes*. Glenview: Scott, Foresman; 1975.
21. Bourree M, Michel P, Salmi LR: **Consensus methods: review of original methods and their main alternatives used in public health**. *Rev Epidemiol Sante Publique* 2008, **56**:415–423.
22. Jones J, Hunter D: **Consensus methods for medical and health services research**. *BMJ* 1995, **311**:376–380.
23. Lamontagne ME, Swaine BR, Lavoie A, Champagne F, Marcotte AC: **Consensus group sessions: a useful method to reconcile stakeholders' perspectives about network performance evaluation**. *Int J Integr Care* 2010, **10**:e117.
24. Chene G, Morlat P, Leport C, Hafner R, Dequae L, Charreau I, Aboulker JP, Luft B, Aubertin J, Vilde JL, *et al*: **Intention-to-treat vs. on-treatment analyses of clinical trial data: experience from a study of pyrimethamine in the primary prophylaxis of toxoplasmosis in HIV-infected patients**. ANRS 005/ACTG 154 Trial Group. *Control Clin Trials* 1998, **19**:233–248.

## **Additional file**

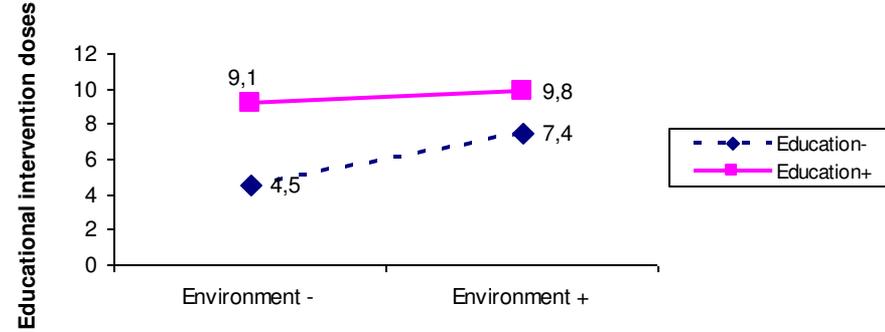
### **Additional\_file\_1 as DOC**

**Additional file 1: Box. The PRALIMAP trial.**

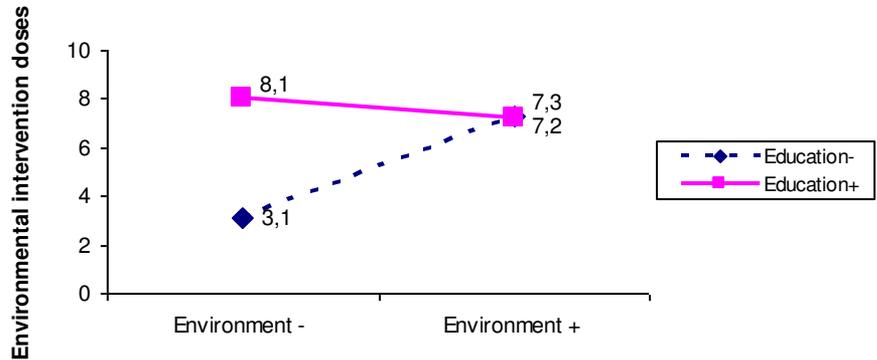
Interaction between the education and environment strategies Educational intervention doses - first year



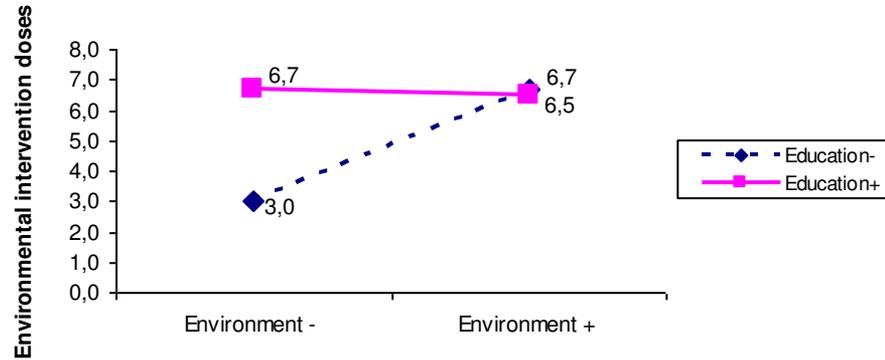
Interaction between the education and environment strategies Educational intervention doses - second year



Interaction between the education and environment strategies Environmental intervention doses - first year



Interaction between the education and environment strategies Environmental intervention doses - second year



- : PRALIMAP strategy not assigned  
 + : PRALIMAP strategy assigned

# Report sheet for the programme driven activity indicators

Indicators	First Period	add as many columns as the number of intervention periods	Observation
<b>The delivery of the intervention</b>			
<b>Quantity</b>			
<i>Supervisors' information</i>			
<p>As a whole have the planned activities been implemented ?</p> <p>Have the planned activity 1 (<i>please name of activity</i>) been implemented ?</p> <p>Have the planned activity 2 (<i>please name of activity</i>) been implemented ?</p> <p><i>add as many lines as the number of identified activities</i></p>			<p><b>Answers:</b> may be expressed on a binary scale (yes/no) or a Likert scale (totally, partially, almost not) or in percentage</p>
<i>Anchormen' information</i>			
<p>As a whole have the planned activities been implemented ?</p> <p>*</p>			<p><b>Answers:</b> may be expressed on a binary scale (yes/no) or a Likert scale (totally, partially, almost not) or in percentage</p>
<i>Target persons' information</i>			
<p>As a whole have the planned activities been implemented ?</p> <p>*</p>			<p><b>Answers:</b> may be expressed on a binary scale (yes/no) or a Likert scale (totally, partially, almost not) or in percentage</p>
<p><b>Delivery quantity mark ( /maximal assignable mark)</b></p>			
<b>The delivery of the intervention</b>			
<b>Quality</b>			
<i>Supervisors' information</i>			
<p>As a whole have the objectives been achieved ?</p> <p>Have the activity 1 (<i>please name of activity</i>) been produced any perceptible change ?</p> <p>Have the activity 2 (<i>please name of activity</i>) been produced any perceptible change ?</p> <p><i>add as many lines as the number of identified activities</i></p>			<p><b>Answers:</b> may be expressed on a Likert scale (totally, partially, almost not) or in percentage</p>
<i>Anchormen' information</i>			
<p>As a whole have the objectives been achieved ?</p> <p>*</p>			<p><b>Answers:</b> may be expressed on a Likert scale (totally, partially, almost not) or in percentage</p>
<i>Target persons' information</i>			
<p>As a whole have the activities been useful?*</p> <p>*</p>			<p><b>Answers:</b> may be expressed on a Likert scale (totally, partially, almost not) or in percentage</p>
<p><b>Delivery quality mark ( /maximal assignable mark)</b></p>			
<b>Participation in the activities</b>			
<b>Quantity</b>			
<i>Supervisors' information</i>			
<p>As a whole how many anchormen received the formation ?</p> <p>As a whole how many anchormen implemented the activity near the target persons?</p> <p>As a whole how many target person received the intervention ?</p> <p>*</p>			<p>percentage</p> <p>percentage</p> <p>percentage</p>
<i>Anchormen' information</i>			
<p>As a whole how many target persons received the intervention ?</p> <p>*</p>			<p>percentage</p>
<i>Target persons' information</i>			
<p>As a whole how many target persons declared having participated?</p> <p>*</p>			<p>percentage</p>
<p><b>Participation quantity mark ( /maximal assignable mark)</b></p>			
<b>Participation in the activities</b>			
<b>Quality</b>			
<i>Supervisors' information</i>			
<p>As a whole have the target persons participated well ?</p> <p>*</p>			<p><b>Answers:</b> may be expressed on a Likert scale (totally, partially, almost not) or in percentage</p>
<i>Anchormen' information</i>			
<p>As a whole have the target persons participated well ?</p> <p>*</p>			<p><b>Answers:</b> may be expressed on a Likert scale (totally, partially, almost not) or in percentage</p>
<i>Target persons' information</i>			
<p>As a whole how much target persons were satisfied with the intervention?***:</p> <p>*</p>			<p><b>Answers:</b> may be expressed on a Likert scale (totally, partially, almost not) or in percentage</p>
<p><b>Participation quality mark ( /maximal assignable mark)</b></p>			

\* If needed, add as many lines as the number of identified activities, and using the previous template used for supervisors' information and modifying the formulation according to the formulation used in the "as a whole" statement

\*\*\* If needed replaced by as many lines as the indicators used it investigate this quality aspect

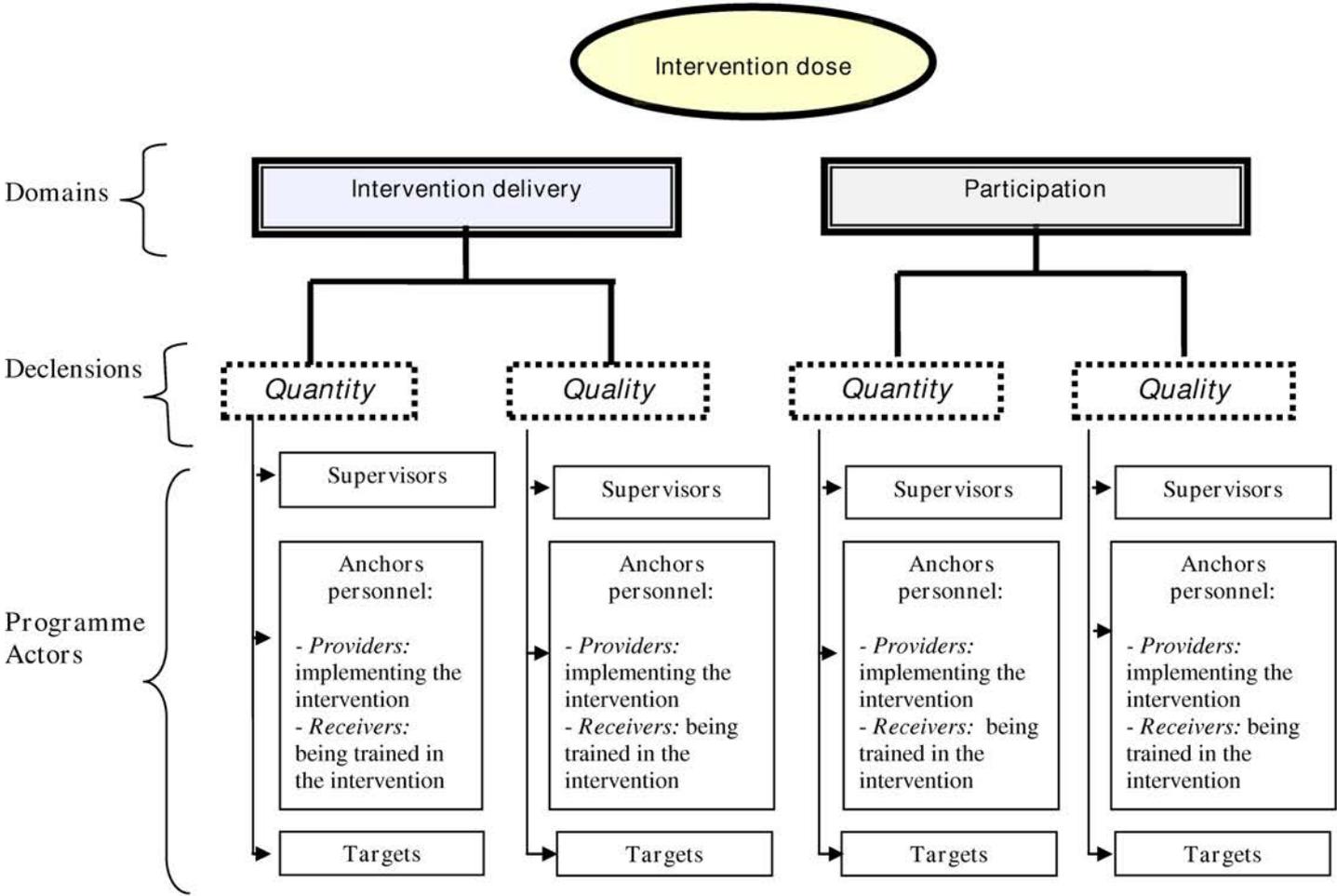


Figure 3

**Additional files provided with this submission:**

Additional file 1: 1309194122691535\_add1.doc, 31K

<http://www.biomedcentral.com/imedia/3988413238086376/supp1.doc>



## **ANNEXE 1.4**



1 **Modifying effect of gender and eating disorders on the association between**  
2 **body mass index and depression in adolescents**

3 **Running title:** HAD scores – BMI association in adolescents

4 Nelly Agrinier <sup>1, 2, 3</sup>, MD, Emilie Bonsergent <sup>1, 2</sup>, MPH, Sabrina Tessier <sup>3, 4</sup>, PhD,

5 Laurent Muller <sup>5, 6</sup>, PhD, Elisabeth Spitz <sup>5, 6</sup>, PhD, Serge Briançon <sup>1, 2, 3</sup>, MD

6 1. Nancy-University, Paul Verlaine Metz University, Paris Descartes University, EA 4360 Apemac,  
7 Nancy, France

8 2. Nancy-University, Faculty of medicine, School of Public Health, Nancy, France

9 3. Nancy University Hospital, Epidemiology and clinical evaluation department, Nancy, France

10 4. UMR U557 INSERM/U1125 Inra/CNAM/Paris 13, SBMH-Paris 13 University, Bobigny, France

11 5. Health Psychology, EPSaM – Université Paul Verlaine- Metz - Ile du Saulcy, BP 30309, 57006  
12 Metz cedex 1, France

13 6. Nancy-University, Paul Verlaine Metz University, Paris Descartes University, EA 4360 Apemac,  
14 Metz, France

15 **Key words:** Overweight, adolescent, depression, anxiety, eating disorders

16 **Corresponding author:**

17 MD Nelly Agrinier

18 Ecole de Santé Publique - Faculté de médecine

19 9 Avenue de la forêt de Haye, BP 184

20 54505 Vandoeuvre-lès-Nancy CEDEX

21 Tel : +333683510 ; Fax : +333683519 ; Mail : [nelly.agrinier@medecine.uhp-nancy.fr](mailto:nelly.agrinier@medecine.uhp-nancy.fr)

22

23 **Financial support** : ARH Lorraine, Conseil Régional de Lorraine (DPR-NT n°2009-  
24 4644), DRASS de Lorraine, GRSP de Lorraine (n°30-2 007), Fondation Cœurs et  
25 Artères (FCA 06A2), Fondation Wyeth, Ministère de l'enseignement supérieur et de  
26 la recherche, Inca (0612/2D07-03NG), IRESP (076/07-DAS), Régime local  
27 d'assurance maladie d'Alsace Lorraine (n°1M07 and F NPEIS2006) and Urcam de  
28 Lorraine (FIQCS2008).

29

30 **Word count:** Abstract 300, Manuscript 3689

## 31 **Abstract**

32 Context: Both depression or anxiety and overweight prevalence are increasing  
33 worldwide, especially in adolescents, raising concerns about the associated eating  
34 disorders. Both higher –sad fat hypothesis- and lower –jolly fat hypothesis-  
35 proportions of anxiety or depression associated with higher body mass index (BMI)  
36 have been observed.

37 Objective: to assess the association between depression or anxiety and BMI in  
38 adolescents, testing for the hypothesized modifying effect of symptoms consistent  
39 with eating disorders and gender in a community-based sample of adolescents.

40 Methods: We used a sample of 5 185 high school adolescents aged 14-18 yo  
41 selected from the PRALIMAP overweight prevention trial to assess cross-sectional  
42 associations between Hospital Anxiety and Depression scores and BMI. Clinical  
43 examination and self-administered questionnaires were used to collect BMI, socio  
44 demographic data, anxiety and depression scores, and symptoms consistent with  
45 eating disorders (Eating attitude test-40 score (EAT)). We used multivariate linear  
46 regression models, adjusting for confounders and hypothesized interactions involving  
47 gender and symptoms consistent with eating disorders.

48 Results: The risk of depression (3.1% in boys vs. 1.9% in girls, $p=0.005$ ) and anxiety  
49 (11.6% vs. 33.7%, $p<0.001$ ) differed according to the gender. Boys were more likely  
50 to be obese than girls (4.8% vs. 3.2%, $p=0.005$ ). In Girls, BMI was associated with  
51 anxiety score ( $\beta=0.34$ , $p<0.001$ ) though adjustment for EAT turned off this  
52 association, and DS ( $\beta=0.43$ , $p<0.001$ ); whereas, in boys, no associations were  
53 observed between anxiety or depression scores and BMI, although adjustment for  
54 EAT and EAT\*BMI interaction made these results border statistical significance for

55 depression score ( $\beta(\text{BMI})=0.31, p=0.092; \beta(\text{EAT})=0.72, p=0.025; \beta(\text{BMI}*\text{EAT})=-$   
56  $0.02, p=0.112$ ). Adjusting for the hypothesized interactions on the whole sample  
57 made the association between depression score and BMI statistically relevant  
58 ( $\beta(\text{BMI})=0.44, p=0.004; \beta(\text{EAT})=1.10, p<0.001; \beta(\text{EAT}*\text{Gender})=-$   
59  $0.67, p=0.029; \beta(\text{BMI}*\text{EAT})=-0.04, p=0.003; \beta(\text{BMI}*\text{EAT}*\text{Gender})=0.03, p=0.032$ ).

60 Conclusion: The observed interactions involving gender and symptoms consistent  
61 with eating disorders in the association of depression score and BMI could  
62 corroborate the jolly fat and the sad fat hypotheses, and may be further investigated.

63

## 64 **Introduction**

65 By the year 2020, if the current trends for demographic and epidemiological  
66 transitions persist, the burden of depression will increase, thus becoming the second  
67 worldwide leading cause of disability adjusted life years lost (1). Depression can  
68 affect individuals at any stage of life; however, depression is increasing during  
69 adolescence and young adulthood, with a relapse rate reaching 18.4% for unipolar  
70 depression in high school students (2). In the same way, the prevalence of  
71 overweight and obesity, varying from 2% to 15% worldwide, has been increasing  
72 through the last decades, especially among children and adolescents: for example in  
73 the United States, the age-adjusted prevalence of obesity has tripled in the  
74 meantime, rising from 4% to 11% in the 6-17 year-old children (3), raising concerns  
75 about its further impact on health.

76 Although the association between depression or anxiety and eating disorders is well  
77 established (4;5), the association between depression or anxiety and body mass  
78 index (BMI) remains unclear. Namely, whether higher rates –sad fat hypothesis- (6;7)  
79 or lower rates –jolly fat hypothesis- (8) of anxiety or depression are associated with  
80 overweight is still under debate.

81 Gender differences in both overweight or obesity and depressive or anxiety disorders  
82 patterns led Barry et al. (9) to study the modifying effect of gender on the association  
83 between BMI and depression or anxiety. Eventually, their results revealed that the  
84 association between psychiatric conditions and BMI emerged at the level of  
85 overweight for women, whereas these associations emerged only at the level of  
86 obesity for men, with higher rates of psychiatric conditions associated with higher  
87 BMI in both genders. Therefore, this gender modifying effect is unlikely to explain the

88 discrepancy between previous findings reporting lower rates of depression in both  
89 obese men (10) and women (11) and the findings of Barry et al. (9) and others  
90 highlighting higher risks of anxiety or depression in overweight or obese men (7;12)  
91 and women (6;13), as compared with thinners.

92 However, other psychiatric conditions could modify the associations between BMI  
93 and anxiety or depression, and might further explain the aforementioned conflictive  
94 results. As suggested by Faith et al. (14), the eating disorders could be considered  
95 as moderators of the association between BMI and anxiety or depression. Actually,  
96 obese people are at high risk of eating disorders such as binge eating, with 2 main  
97 pathways described, a restraint pathway (15) and an affect-regulation pathway. In the  
98 latest pathway, binge eating serves to moderate negative emotions such as sadness  
99 or anxiety, and can successfully crush these emotions in the short-term, thereby  
100 reinforcing the behavior, despite producing further negative emotions (16). Thus,  
101 individuals who are successfully dulling anxiety or sadness by bingeing could have  
102 both higher BMI and lower anxiety or depression scores. Whereas bingers who fail to  
103 overwhelm their negative emotions by bingeing could have both lower BMI and higher  
104 anxiety or depression scores. On the other hand, in adolescents free of eating  
105 disorders dealing with their body image satisfaction, higher depression scores are  
106 likely to be reported in those with higher BMI, as compared with thinners, especially  
107 in girls. Actually, body dissatisfaction is known to be related both to low self-esteem  
108 and depression (17) and to gender, with higher body dissatisfaction reported in girls  
109 (18).

110 Moreover, previous results showed that young women were more likely to endorse  
111 loss of control while eating, whereas young men would be more likely to report  
112 overeating (19), suggesting a plausible modifying effect of gender on the likely first

113 order interaction between BMI and eating disorders over the association between  
114 BMI and anxiety or depression.

115 The purpose of this study was to clarify and corroborate findings of previous studies  
116 suggesting interactions between BMI, eating disorders and gender on the association  
117 between BMI and anxiety or depression using a large, recently collected,  
118 representative and community-based sample of adolescents.

119

## 120 **Methods**

### 121 Study design

122 We run cross-sectional analyses on baseline data collected in a sample of  
123 adolescents participating in the *Promotion de l'Alimentation et de l'Activité Physique*  
124 (PRALIMAP) trial.

125 Briefly, PRALIMAP is a 2\*2\*2 factorial cluster randomized controlled trial designed to  
126 assess the effectiveness on the overweight and obesity prevention of 3 strategies  
127 focused on the nutritional education, the environment supply and overweight  
128 screening in a high school setting, over a 2-year intervention period. A total of 6,371  
129 students from 24 high schools of the Lorraine region (North-East France) were  
130 selected at the beginning of the 1<sup>st</sup> high-school year (corresponding to the US 10<sup>th</sup>  
131 grade). This trial was approved by the French ethical committee, and registered  
132 under the number NCT00814554 (<http://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT00814554>).

### 133 Sample

134 Among the 6 371 students selected for participating in the PRALIMAP trial, 5 185  
135 students aged from 14 to 18 years old had anthropometric measurements and  
136 completed the questionnaires to assess anxiety and depression, and were thus  
137 included in our analyses.

138 Collected data

139 Students completed self-administered questionnaires at baseline to assess socio  
140 demographic status, physical activity level, and psychiatric conditions.

141 The age, the parents' social class, and the school backwardness, assessed by the  
142 discrepancy between the student age and the expected age range in the first high  
143 school grade, were collected. The highest social class out of the 2 parents' ones was  
144 considered for the analyses under the label "social class of the family head".

145 Perceived physical activity data for the 7 past days was collected using the short-  
146 form of the International physical activity questionnaire (IPAQ), validated in 12  
147 countries (20).

148 Anxiety and depression scores were determined by the Hospital Anxiety and  
149 Depression (HAD) scale (21), which was validated in French (22) and in the general  
150 population (23) to assess anxiety and depression. A cut-off of 38/100 (= 8/21) was  
151 used for both anxiety and depression scores to define students at high risk of anxiety  
152 and depression disorders, respectively (23).

153 We used the 40-item version of the eating attitude test (EAT) (24), validated with  
154 DSM-IV eating disorder criteria (25) to assess symptoms consistent with eating  
155 disorders (SCED). The threshold recommended by the authors was used to screen  
156 for eating disorders, i.e. 22/100 (=30/120) (24).

157 Adolescent BMI was calculated by dividing weight (Kg) by height squared (m<sup>2</sup>).  
158 Adolescents were weighed and measured by trained nurses twice in light clothing  
159 without shoes, using an adjusted digital scale (SECA® OMEGA ELECTRONIQUE,  
160 reference 873 sec 01, precision 0.05 kg) and an adjusted stadiometer (SECA®:  
161 reference 214 sec 01, precision 1 mm) according to standard operational procedures.  
162 The International obesity task force (IOTF) thresholds were used to determine BMI  
163 categories (26;27).

#### 164 Statistical analyses

165 For the students with less than 50% missing items in the scales, we used the person-  
166 mean substitution method to compute the scores. HAD anxiety or depression and  
167 EAT scores were standardized to allow a maximal range of 0-100.

168 Statistical analyses consisted of 1) the description of the sample characteristics, in  
169 addition to comparisons of the characteristics between boys and girls, using chi  
170 square and T Student tests; 2) ANOVA to assess the associations between the HAD  
171 anxiety or depression scores and potential confounders for the association between  
172 anxiety or depression scores and BMI, 3) univariate and multivariate analyses, using  
173 linear regression models to assess the associations between the HAD anxiety or the  
174 HAD depression scores (dependent variables) and the BMI and the EAT scores  
175 (independent variables). Confounders revealed in part 2 analyses were included in  
176 the models. Two first order statistical interactions (BMI\*gender and BMI\*EAT) and  
177 one second order interaction (BMI\*EAT\*gender) were tested in the whole sample to  
178 check for the main hypothesized BMI\*EAT interaction. All the recommended linear  
179 regression model diagnoses were made as described in the SAS web book (28).

180 Since the BMI\*gender interaction was already reported at the time of our study (9),  
181 most of the results were gender-stratified. However, this gender modifying effect on  
182 the association between BMI and anxiety or depression led us to further hypothesize  
183 that gender might also modify the main BMI\*EAT interaction. To check for this last  
184 hypothesis, we also assessed the second order BMI\*EAT\*Gender second order  
185 interaction term in the part 3.

186 The age was considered as a continuous variable. The social class of the family  
187 head, the school backwardness, and the IPAQ level were considered as categorical  
188 variables. In part 1 analysis, HAD anxiety and depression and EAT scores and BMI  
189 were considered both as continuous and categorical variables. In parts 2 and 3  
190 analyses, HAD anxiety and depression and EAT scores and BMI were considered as  
191 continuous variables.

192 The type I error was set at 5%. We used SAS 9.1 (SAS Institute, Cary, NC) to run the  
193 analyses.

194

## 195 **Results**

### 196 *Sample characteristics*

197 The baseline characteristics of the sample stratified by gender are shown in Table 1.  
198 The risk of depression was higher in boys, as compared with girls (3.1% vs. 1.9%,  
199  $p=0.005$ ). Conversely, the risk of anxiety was higher in girls (33.7% vs. 11.6%,  
200  $p<0.001$ ). In the same way, eating disorders were more frequent in girls (12.1%  
201 (n=346) vs. 3.1% (n=71),  $p<0.001$ ). A total of 112 (4.8%) boys and 92 (3.2%) girls

202 (p=0.005) were classified as obese, with a mean (+/-SD) BMI at 31.7 (+/-3.3) Kg/m<sup>2</sup>  
203 in obese boys and at 33.2 (+/-4.0) Kg/m<sup>2</sup> in obese girls (p=0.001).

#### 204 *Factors associated with HAD anxiety and depression scores*

205 The associations between socio demographic characteristics or physical activity level  
206 and HAD anxiety or depression scores, stratified by gender, are shown in Table 2.

207 School backwardness, the social class of the family head and the physical activity  
208 level were associated with HAD depression scores in boys and girls. Subsequent  
209 analyses therefore controlled for all these features.

#### 210 *Association between HAD Anxiety or Depression scores and BMI in gender-stratified* 211 *analyses*

212 The crude and adjusted associations between HAD anxiety or depression scores and  
213 BMI, stratified by gender, are shown in table 3, model 1 to model 4.

214 In girls, HAD anxiety score was positively associated with BMI ( $\beta=0.34$  for BMI,  
215  $p<0.001$ ). Adjustment for school backwardness, the social class of the family head  
216 and the physical activity level did not modify these results ( $\beta=0.33$  for BMI,  $p=0.004$ ).  
217 The EAT score did not modify this association ( $\beta=-0.01$  for the BMI\*EAT interaction  
218 term,  $p=0.233$ ). However, further adjustment for EAT score turned this association off  
219 ( $\beta=-0.08$  for BMI,  $p=0.426$ ).

220 In boys, no association between HAD anxiety scores and BMI was observed.

221 HAD depression score was positively associated with BMI in girls ( $\beta=0.43$  for BMI,  
222  $p<0.001$ ). Adjustment for school backwardness, the social class of the family head  
223 and the physical activity level did not modify these results ( $\beta=0.34$  for BMI,  $p<0.001$ ).

224 Further adjustment for EAT score slightly modified this association, without removing

225 the statistical significance ( $\beta=0.17$  for BMI,  $p=0.024$ ). Eventually, no interaction  
226 between BMI and EAT score on this association was observed in girls ( $\beta=-0.01$  for  
227 the BMI\*EAT interaction term,  $p=0.421$ ).

228 In boys, a positive, although statistically irrelevant, association between HAD  
229 depression score and BMI was observed ( $\beta=0.11$  for BMI,  $p=0.160$ ). However, the  
230 adjustment for the interaction between the EAT score and BMI dramatically modified  
231 both the regression coefficient value and the Wald test p-values for BMI, narrowing to  
232 statistical significance, as shown in table 3, model 4 ( $\beta=0.31$ ,  $p=0.92$  for BMI; and  $\beta=-$   
233  $0.02$ ,  $p=0.112$  for the EAT\*BMI interaction term).

234 *Modifying effect of gender and eating disorder score on the association between the*  
235 *HAD depression score and the BMI*

236 Analyses of the association between HAD depression score and BMI on the whole  
237 sample (with no gender-stratification) made the model adjusting for gender revealing  
238 a first order interaction between BMI and gender ( $\beta=0.12$ ,  $p=0.134$  for BMI;  $\beta=-8.44$ ,  
239  $p<0.001$  for gender;  $\beta=0.32$ ,  $p=0.002$  for the BMI\*Gender interaction term, with boys  
240 as the reference for gender). Moreover, adjustment for the EAT score did not modify  
241 these results ( $\beta=0.04$ ,  $p=0.556$  for BMI;  $\beta=-7.49$ ,  $p<0.001$  for gender;  $\beta=0.22$ ,  
242  $p=0.032$  for the BMI\*Gender interaction term, with boys as the reference for gender).

243 Conversely, the model assessing the firsts (Gender\*BMI, Gender\*EAT and EAT\*BMI)  
244 and the second order interaction (Gender\*BMI\*EAT) terms revealed the association  
245 between the HAD depression score and BMI and turned off the aforementioned  
246 BMI\*gender first order interaction, as shown in Table 3, model 5.

247 The HAD depression scores, as predicted by the model 5, Table 3, at various EAT  
248 score levels are drawn in Figure 1. Both negative slopes for BMI in boys with higher

249 EAT scores and positive slopes for BMI in girls with lower EAT scores were  
250 observed.

## 251 **Discussion**

### 252 *Main findings and strengths*

253 The HAD anxiety score was not associated with BMI in boys or in girls, after  
254 adjusting for SCED as measured by the EAT. Conversely, despite BMI was not  
255 associated with the HAD depression score in boys in the univariate model, after  
256 adjusting for SCED and the plausible interaction terms, BMI was eventually  
257 associated with HAD depression score in both boys and girls, depending on their  
258 scaling on the EAT score.

259 As far as we know, up to date, the modifying effect of SCED as screened by the  
260 EAT-40 on both the association between depression and BMI and the interaction  
261 between BMI and gender on this association has never been described. Moreover,  
262 our findings support the jolly fat hypothesis in a community-based and large sample  
263 of adolescent boys in the light of the modifying effect of SCED.

264 The firsts (BMI\*EAT and EAT\*Gender) and the second (BMI\*EAT\*Gender) order  
265 interaction terms, as illustrated in Figure 1, could corroborate both the jolly fat  
266 hypothesis (8;10;11) and the sad fat hypothesis (6;7;12;13). Although the  
267 discrepancy in previous results showing both lower or higher rates of depression in  
268 people reporting height and weight might be due to differential misclassification of  
269 self-reported height and weight by depression status and gender (29), this  
270 explanation can no longer hold on for our results. Actually, in our study, height and  
271 weight were measured by trained nurses twice at baseline, making this self-reported  
272 bias impossible.

273 Moreover, our results are consistent with those showing a gender modifying effect on  
274 the association between BMI and depression (9) in a model free of SCED  
275 adjustment. However, this gender first order modifying effect disappeared when  
276 taking into account the interactions connecting the EAT score with BMI and gender  
277 as shown in table 3, model 5, suggesting a more complex moderating pathway,  
278 involving both SCED and gender in modifying the association between BMI and the  
279 HAD depression score. Conversely, the first order modifying effect of the EAT score  
280 on the association between BMI and HAD depression score, initially irrelevant (Table  
281 3, model 4), appeared to be statistically significant in the last model (Table 3, model  
282 5). Thus, in boys too BMI is likely to be associated with the HAD depression score,  
283 with a dramatically different effect according to the SCED feature. This result could  
284 be of interest in community-based obesity prevention interventions.

285 *Plausible explanations to the complex modifying effects of symptom consistent with*  
286 *eating disorder and gender on the association between BMI and depression scores*

287 *Why would boys with more SCED have both lower depression scores, as their*  
288 *BMI is high, and higher depression scores, as their BMI is low?*

289 A lower BMI, in a context of SCED detected by higher EAT scores, is consistent with  
290 symptoms of anorexia nervosa, as part of the DSM IV definition of this eating  
291 disorder. Yet, anorexia nervosa is associated with higher risk of major depressive  
292 disorders (5), which is likely to explain why we observed higher HAD depression  
293 scores associated with lower BMI in boys with more SCED; unless obese individuals  
294 are less likely to report their depressive symptoms than individuals with lower BMI,  
295 leading to a misclassification bias on the HAD scale that would explain lower  
296 depression scores observed in boys with more SCED and higher BMI.

297 On the other hand, weight changes in adolescents are associated with depressive  
298 symptoms (30), and weight loss is associated with higher risks of disordered eating  
299 (31). Thus, a recent weight loss, just before being included in our sample, might lead  
300 to higher HAD depression scores in boys with more SCED. And that could explain  
301 why higher HAD depression score has been associated with lower BMI in boys with  
302 highest EAT scores.

303 However, males with both more SCED and higher BMI are likely to suffer from other  
304 types of eating disorders, such as objective binge eating or overeating, involving  
305 objectively large amount of consumed food (32), which might be a way to moderate  
306 negative emotions such as sadness, anger, frustration, anxiety, loneliness, and  
307 boredom in an affect-regulation pathway, although this particular pathway has been  
308 previously described in girls only (33). That could explain why lower HAD depression  
309 score has been associated with higher BMI in boys with highest EAT scores in our  
310 sample.

311 *Why would boys and especially girls with few SCED have higher depression*  
312 *scores, as their BMI is high, as compared with those with lower BMI?*

313 In adolescents, especially in girls, trying to lose weight is very common (34).  
314 Nevertheless, dieting can be associated with weight gain in adolescents, via adoption  
315 of behavioral patterns that are counterproductive to weight management (35), which  
316 might result in lowering self-esteem and fading their body image, further leading to  
317 increase depressive symptoms, while increasing BMI.

318 *Why would the modifying effect of SCED on the association between BMI and*  
319 *HAD depression score be different in boys as compared with girls?*

320 In Table 3, model 5, the regression coefficients for BMI\*EAT and BMI\*EAT\*Gender  
321 interaction terms had slightly the same absolute value and opposite signs. These  
322 results are consistent with those resulting from the model 4 (Table 3). Actually, for  
323 the HAD depression score, an almost significant modifying effect of the EAT score on  
324 the almost significant association between BMI and the HAD depression score was  
325 observed in boys. Conversely, the EAT score modifying effect was not observed in  
326 girls. Those results are consistent with a SCED modifying effect on the association  
327 between BMI and HAD depression scores in boys only, with regression slopes  
328 varying according to SCED level (Figure 1), whereas in girls, whatever the SCED  
329 level, higher BMI were associated with higher HAD depression scores.

330 Eating disorders prevalence differs in adult men and women, with a higher  
331 prevalence of overeating in men and a higher prevalence of loss of control over  
332 eating in women (19). Interestingly, eating disorder features also differ in boys and  
333 girls (36), leading to a plausible explanation of a different SCED modifying effect on  
334 the association between BMI and the HAD depression score in boys and in girls.  
335 Unfortunately, we did not report such a discrepancy regarding the EAT score  
336 modifying effect in our gender-stratified analyses, as shown in Table 3 model 4 for  
337 the HAD depression scores. Gender-stratified analyses dramatically lowered the  
338 power in our analyses, by dividing the sample size by almost 2, leading to statistically  
339 irrelevant results regarding the EAT score modifying effect in both genders. However,  
340 despite the low absolute value of the BMI\*EAT interaction regression coefficients in  
341 the aforementioned model 4, this coefficient is twice as big in boys ( $\beta=-0.02$  for  
342 BMI\*EAT interaction term,  $p=0.112$ ) as compared with girls ( $\beta=-0.01$  for BMI\*EAT  
343 interaction term,  $p=0.421$ ). Furthermore, the related p-values, although far from  
344 statistical significance level, are in a 1/4 ratio. Eventually, the second order

345 BMI\*EAT\*Gender interaction observed in our more powerful analysis of the  
346 association between BMI and HAD depression score on the whole sample was  
347 consistent with the discrepant SCED modifying effect in boys and girls hypothesis.

348 *Study limitations*

349 Nevertheless, the differences in the modifying effect of SCED on the association  
350 between BMI and depression in boys and girls could be explained by one of the  
351 regression model assumption violation, namely the linearity of the association  
352 between BMI and HAD depression scores, even if the usual methods used to check  
353 for this assumption did not support this theory. Actually, our analyses to check for the  
354 linearity might have been affected by a lack of power.

355 SCED, anxiety and depression were assessed with self-reported scales, which might  
356 lead to misclassification bias and biased associations between BMI and depression  
357 scores even if the scales used in this study are validated (21;24).

358 In the same way, SCED assessed by the EAT score could be associated with a  
359 various and heterogeneous set of eating disorders, such as anorexia nervosa or  
360 bulimia nervosa, which might make their modifying effect on the association between  
361 BMI and HAD depression scores less comprehensible.

362 Finally, the cross-sectional design of our post hoc analyses does not allow us to draw  
363 firm conclusions on the association between BMI and HAD depression scores in  
364 adolescents. Nevertheless, our findings open a field for future research, especially  
365 through longitudinal studies and obesity prevention intervention trials in adolescents,  
366 to clarify the role of eating disorders and gender on the association between BMI and  
367 depression.

## 368 **Acknowledgements**

369 Many people worked together selflessly and enthusiastically to make the PRALIMAP  
370 trial a success. The PRALIMAP trial group warmly addresses acknowledgements to  
371 adolescents and their parents who participated to measurements and interventions,  
372 high school professionals (nurses, teachers, administrative staff, head and catering  
373 staff) who contributed towards the recruitment of students and delivery of the  
374 interventions. Participating high schools: Albert Schweitzer High School, Bitche;  
375 Emile Levassor High School, Dombasle-Sur-Meurthe; Pierre Mendès France High  
376 School, Epinal; Ernest Bichat High School, Lunéville; Jeanne D'Arc High School,  
377 Nancy; Jean-Victor Poncelet High School, Saint-Avold; Alfred Kastler High School,  
378 Stenay; Helene Boucher High School, Thionville; Raymond Poincare High School,  
379 Bar-le-Duc; Louis Bertrand High School, Briey; Henri Vogt High School, Commercy;  
380 Charles Hermite High School, Dieuze; Darche High School; Longwy; Georges De La  
381 Tour High School, Metz; Pierre et Marie Curie High School, Neufchâteau; Jean  
382 Hanzelet High School, Pont-A-Mousson; Camille Claudel High School, Remiremont;  
383 Julie Daubié High School, Rombas; Jules Ferry High School, Saint-Dié-des-Vosges;  
384 Mangin High School, Sarrebourg; Henri Nominé High School, Sarreguemines; Louis  
385 Majorelle High School, Toul; Jacque Callot High School, Vandoeuvre-lès-Nancy;  
386 Alain Fournier High School, Verdun.

387 We warmly thank Stéphane THOMAS and his statistical team of Nancy-Metz  
388 academy board of education for making available the required student database.

## 389 *Fundings*

390 PRALIMAP project received support from public and private sectors. Special  
391 acknowledgements are addressed to: ARH Lorraine, Conseil Régional de Lorraine,

392 DRASS de Lorraine, GRSP de Lorraine, Fondation Cœurs et Artères, Fondation  
393 Wyeth, Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, Inca, IRESP,  
394 Régime local d'assurance maladie d'Alsace Lorraine and Urcam de Lorraine. All trial  
395 steps, design, data collection, analysis, write-up, and report are and will be  
396 performed independently from any funding or sponsoring agency.

397

398

399

400

401

402

403

404

**Reference List**

405  
406  
407  
408  
409  
410  
411  
412  
413  
414  
415  
416  
417  
418  
419  
420  
421  
422  
423  
424  
425  
426

1. World Health Organization. The World health report: 2001: Mental Health: new understanding, new hope. Geneva: World Health Organisation; 2001.
2. Lewinsohn, P. M., Hops, H., Roberts, R. E., Seeley, J. R., and Andrews, J. A. Adolescent Psychopathology: I. Prevalence and Incidence of Depression and Other DSM-III-R Disorders in High School Students. *J Abnorm Psychol.* 1993;102(1):133-44.
3. Livingstone, B. Epidemiology of Childhood Obesity in Europe. *Eur J Pediatr.* 2000;159 Suppl 1:S14-S34.
4. Andrews, G., Anderson, T. M., Slade, T., and Sunderland, M. Classification of Anxiety and Depressive Disorders: Problems and Solutions. *Depress Anxiety.* 2008;25(4):274-81.
5. Casper, R. C. Depression and Eating Disorders. *Depress Anxiety.* 1998;8 Suppl 1:96-104.
6. Heo, M., Pietrobelli, A., Fontaine, K. R., Sirey, J. A., and Faith, M. S. Depressive Mood and Obesity in US Adults: Comparison and Moderation by Sex, Age, and Race. *Int J Obes (Lond.).* 2006;30(3):513-9.
7. Herva, A., Laitinen, J., Miettunen, J., Veijola, J., Karvonen, J. T., Laksy, K., and Joukamaa, M. Obesity and Depression: Results From the Longitudinal Northern Finland 1966 Birth Cohort Study. *Int J Obes (Lond.).* 2006;30(3):520-7.

- 427 8. Crisp, A. H. and McGuiness, B. Jolly Fat: Relation Between Obesity and  
428 Psychoneurosis in General Population. *Br.Med J.* 3-1-1976;1(6000):7-9.
- 429 9. Barry, D., Pietrzak, R. H., and Petry, N. M. Gender Differences in Associations  
430 Between Body Mass Index and DSM-IV Mood and Anxiety Disorders:  
431 Results From the National Epidemiologic Survey on Alcohol and Related  
432 Conditions. *Ann Epidemiol.* 7-3-2008.
- 433 10. Palinkas, L. A., Wingard, D. L., and Barrett-Connor, E. Depressive Symptoms in  
434 Overweight and Obese Older Adults: a Test of the "Jolly Fat" Hypothesis.  
435 *J Psychosom.Res.* 1996;40(1):59-66.
- 436 11. Jasienska, G., Ziomkiewicz, A., Gorkiewicz, M., and Pajak, A. Body Mass,  
437 Depressive Symptoms and Menopausal Status: an Examination of the  
438 "Jolly Fat" Hypothesis. *Womens.Health Issues.* 2005;15(3):145-51.
- 439 12. Ohayon, M. M. Epidemiology of Depression and Its Treatment in the General  
440 Population. *J Psychiatr.Res.* 2007;41(3-4):207-13.
- 441 13. Needham, B. L. and Crosnoe, R. Overweight Status and Depressive Symptoms  
442 During Adolescence. *J Adolesc.Health.* 2005;36(1):48-55.
- 443 14. Faith, M. S., Matz, P. E., and Jorge, M. A. Obesity-Depression Associations in  
444 the Population. *J Psychosom.Res.* 2002;53(4):935-42.
- 445 15. Spoor, S. T., Stice, E., Bekker, M. H., Van Strien, T., Croon, M. A., and Van  
446 Heck, G. L. Relations Between Dietary Restraint, Depressive Symptoms,  
447 and Binge Eating: A Longitudinal Study. *Int J Eat Disord.* 2006;39(8):700-  
448 7.

- 449 16. Whiteside, U., Chen, E., Neighbors, C., Hunter, D., Lo, T., and Larimer, M.  
450 Difficulties Regulating Emotions: Do Binge Eaters Have Fewer Strategies  
451 to Modulate and Tolerate Negative Affect? *Eat Behav.* 2007;8(2):162-9.
- 452 17. Ozmen, D., Ozmen, E., Ergin, D., Cetinkaya, A. C., Sen, N., Dundar, P. E., and  
453 Taskin, E. O. The Association of Self-Esteem, Depression and Body  
454 Satisfaction With Obesity Among Turkish Adolescents. *BMC Public*  
455 *Health.* 2007;7:80.
- 456 18. Duncan, M. J., Al Nakeeb, Y., Nevill, A. M., and Jones, M. V. Body  
457 Dissatisfaction, Body Fat and Physical Activity in British Children. *Int J*  
458 *Pediatr Obes.* 2006;1(2):89-95.
- 459 19. Striegel-Moore, R. H., Rosselli, F., Perrin, N., DeBar, L., Wilson, G. T., May, A.,  
460 and Kraemer, H. C. Gender Difference in the Prevalence of Eating  
461 Disorder Symptoms. *Int J Eat Disord.* 2009;42(5):471-4.
- 462 20. Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjostrom, M., Bauman, A. E., Booth, M. L.,  
463 Ainsworth, B. E., Pratt, M., Ekelund, U., Yngve, A., Sallis, J. F., and Oja,  
464 P. International Physical Activity Questionnaire: 12-Country Reliability  
465 and Validity. *Med Sci Sports Exerc.* 2003;35(8):1381-95.
- 466 21. Zigmond, A. S. and Snaith, R. P. The Hospital Anxiety and Depression Scale.  
467 *Acta Psychiatr.Scand.* 1983;67(6):361-70.
- 468 22. RAZAVI, D., DELVAUX, N., FARVACQUES, C., and ROBAYE, E. Validation De  
469 La Version Française Du HADS Dans Une Population De Patients  
470 Cancéreux Hospitalisés. *Rev Psychol Appl.* 1989;39(4):295-307.

- 471 23. Bjelland, I., Dahl, A. A., Haug, T. T., and Neckelmann, D. The Validity of the  
472 Hospital Anxiety and Depression Scale. An Updated Literature Review. *J*  
473 *Psychosom Res.* 2002;52(2):69-77.
- 474 24. Garner, D. M. and Garfinkel, P. E. The Eating Attitudes Test: an Index of the  
475 Symptoms of Anorexia Nervosa. *Psychol Med.* 1979;9(2):273-9.
- 476 25. Mintz, L. B. and O'Halloran, M. S. The Eating Attitudes Test: Validation With  
477 DSM-IV Eating Disorder Criteria. *J Pers.Assess.* 2000;74(3):489-503.
- 478 26. Cole, T. J., Bellizzi, M. C., Flegal, K. M., and Dietz, W. H. Establishing a  
479 Standard Definition for Child Overweight and Obesity Worldwide:  
480 International Survey. *BMJ.* 6-5-2000;320(7244):1240-3.
- 481 27. Cole, T. J., Flegal, K. M., Nicholls, D., and Jackson, A. A. Body Mass Index Cut  
482 Offs to Define Thinness in Children and Adolescents: International  
483 Survey. *BMJ.* 28-7-2007;335(7612):194.
- 484 28. Chen X, Ender P, Mitchell M, Wells C. Regression with SAS.  
485 <http://www.ats.ucla.edu/stat/sas/webbooks/reg/default.htm>. Accessed  
486 2003.
- 487 29. Rhew, I. C., Richardson, L. P., Lymp, J., McTiernan, A., McCauley, E., and  
488 Stoep, A. V. Measurement Matters in the Association Between Early  
489 Adolescent Depressive Symptoms and Body Mass Index. *Gen Hosp*  
490 *Psychiatry.* 2008;30(5):458-66.

- 491 30. Felton, J., Cole, D. A., Tilghman-Osborne, C., and Maxwell, M. A. The Relation  
492 of Weight Change to Depressive Symptoms in Adolescence. *Dev*  
493 *Psychopathol.* 2010;22(1):205-16.
- 494 31. Decaluwe, V. and Braet, C. Prevalence of Binge-Eating Disorder in Obese  
495 Children and Adolescents Seeking Weight-Loss Treatment. *Int J Obes*  
496 *Relat Metab Disord.* 2003;27(3):404-9.
- 497 32. Cooper, Z. and Fairburn, C. G. Refining the Definition of Binge Eating Disorder  
498 and Nonpurging Bulimia Nervosa. *Int J Eat Disord.* 2003;34 Suppl:S89-  
499 S95.
- 500 33. Engelberg, M. J., Steiger, H., Gauvin, L., and Wonderlich, S. A. Binge  
501 Antecedents in Bulimic Syndromes: an Examination of Dissociation and  
502 Negative Affect. *Int J Eat Disord.* 2007;40(6):531-6.
- 503 34. Guarino, R., Pellai, A., Bassoli, L., Cozzi, M., Di Sanzo, M. A., Campra, D., and  
504 Guala, A. Overweight, Thinness, Body Self-Image and Eating Strategies  
505 of 2,121 Italian Teenagers. *Scientific World Journal.* 28-9-2005;5:812-9.
- 506 35. Neumark-Sztainer, D., Wall, M., Haines, J., Story, M., and Eisenberg, M. E. Why  
507 Does Dieting Predict Weight Gain in Adolescents? Findings From Project  
508 EAT-II: a 5-Year Longitudinal Study. *J Am Diet Assoc.* 2007;107(3):448-  
509 55.
- 510 36. Edman, J. L., Yates, A., Aruguete, M. S., and DeBord, K. A. Negative Emotion  
511 and Disordered Eating Among Obese College Students. *Eat Behav.*  
512 2005;6(4):308-17.

513

514

515 **Tables and figures**

516 Table 1: Baseline characteristics of the students

	Boys			Girls			p-value*
	N= 2 318 (44.7%)			N= 2 867 (55.3%)			
	N	%/Mean	SD	N	%/Mean	SD	
<b>Socio demographic characteristics</b>							
<b>Age (years)</b>	2 318	15.7	0.7	2 867	15.6	0.6	<0.0001
<b>Social class of the family head</b>							0.1226
Farmer	43	2.0		61	2.4		
Working class	1 107	52.6		1 364	53.4		
Upper and middle classes	956	45.4		1 131	44.2		
<b>School backwardness</b>	768	33.1		772	26.9		<0.0001
<b>Health outcomes</b>							
<b>Body Mass Index (kg/m<sup>2</sup>)</b>	2 318	21.5	3.5	2 867	21.6	3.5	0.1626
<b>Body size (IOTF classification)</b>							0.0049
Underweight	106	4.6		158	5.5		
Normal weight	1 742	75.2		2 211	77.1		
Overweight	358	15.4		406	14.2		
Obese	112	4.8		92	3.2		
<b>Physical activity level (IPAQ)</b>							<0.0001
Low	305	15		816	33.1		
Moderate	419	20.6		855	34.7		
High	1 307	64.4		793	32.2		
<b>HAD score (theoretical range 0-100)</b>	2 298	25.8	11.2	2 857	30.8	12.4	<0.0001
<b>Anxiety HAD score (theoretical range 0-100)</b>	2 292	31.6	15.7	2 851	43.2	17.8	<0.0001
<b>At high risk of anxiety disorders</b>	265	11.6		961	33.7		<0.0001
<b>Depression HAD score (theoretical range 0-100)</b>	2 292	19.9	13.8	2 854	18.4	12.3	<0.0001
<b>At high risk of depression disorders</b>	72	3.1		55	1.9		0.0053
<b>EAT score (theoretical range 0-100)</b>	2 290	9.5	6.2	2 859	13.3	9.5	<0.0001
<b>At high risk of eating disorders</b>	71	3.1		346	12.1		<0.0001

517 Notes: SD for standard deviation, IOTF for international obesity task force, IPAQ for

518 International physical activity questionnaire, HAD for Hospital anxiety and

519 depression, EAT for Eating attitude test, \*chi square or T Student test p-value

520 Table 2: HAD depression or anxiety scores associations with the main baseline  
 521 characteristics

	Boys				Girls			
	<i>HAD Anxiety score</i>		<i>HAD Depression score</i>		<i>HAD Anxiety score</i>		<i>HAD Depression score</i>	
	Mean (SD)	p-value	Mean (SD)	p-value	Mean (SD)	p-value	Mean (SD)	p-value
<b>Social class of the family head</b>		0.741		0.003		0.567		0.002
	30.9		18.4		44.0		17.7	
Farmer	(14.6)		(11.5)		(17.7)		(12.6)	
	31.9		20.3		43.2		18.5	
Working class	(16.0)		(12.1)		(17.7)		(12.2)	
	31.7		17.1		42.5		16.1	
Upper and middle classes	(15.5)		(14.2)		(17.0)		(10.6)	
<b>School backwardness</b>		0.453		<0.001		<0.001		<0.001
	32.0		23.0		45.8		22.1	
Yes	(16.9)		(14.9)		(18.0)		(13.6)	
	31.5		18.5		42.2		17.1	
No	(15.1)		(12.9)		(17.7)		(11.4)	
<b>Physical activity level (IPAQ)</b>		0.230		<0.001		0.147		0.056
	30.2		23.2		42.2		18.8	
Low	(16.2)		(15.0)		(18.3)		(12.1)	
	31.9		21.1		43.4		18.3	
Moderate	(16.2)		(14.0)		(17.7)		(12.7)	
	31.9		18.6		43.8		17.3	
High	(15.4)		(13.0)		(17.4)		(11.8)	

522

523 Notes: HAD for Hospital anxiety and depression, IPAQ for International physical

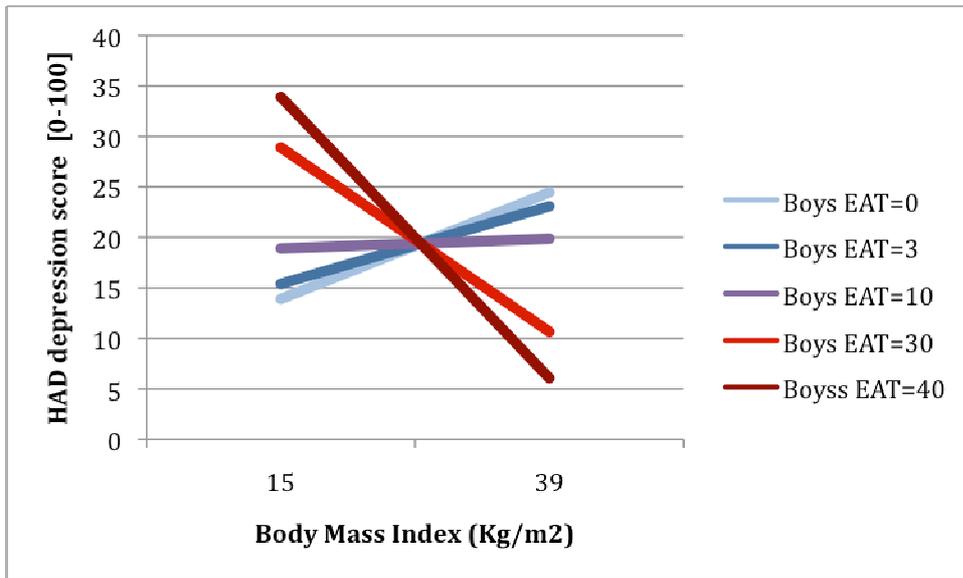
524 activity questionnaire, SD for standard deviation, p-value for the ANOVA

525 Table 3: Crude and adjusted associations between HAD depression or anxiety  
 526 scores and BMI

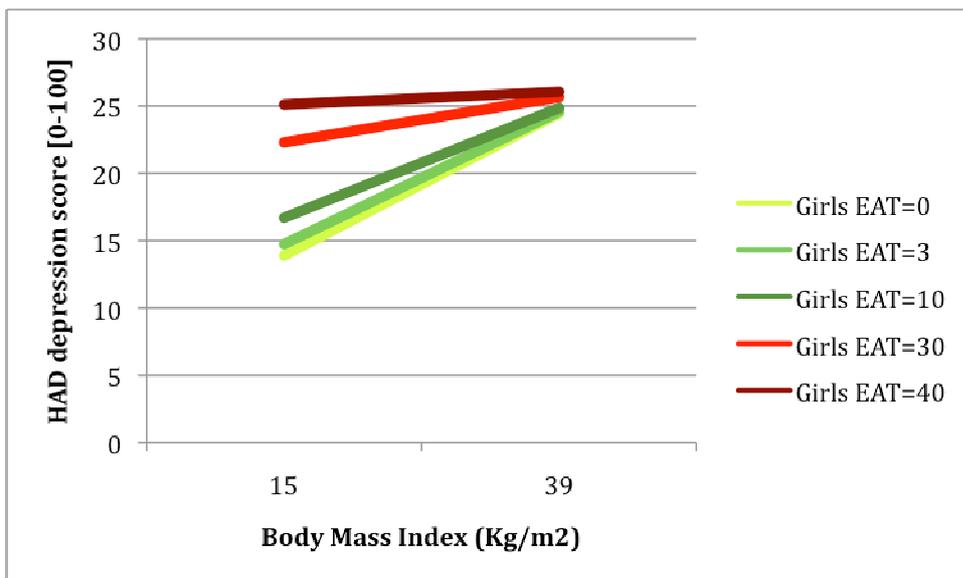
<b>Model</b>	<b>Dependent variable (HAD score)</b>	<b>Independent variable</b>	<b>Boys</b>		<b>Girls</b>	
			<b><math>\beta</math></b>	<b>p-value</b>	<b><math>\beta</math></b>	<b>p-value</b>
<b>Model 1</b> <i>Crude</i>	<i>Anxiety</i>	BMI	0.07	0.450	0.34	<0.001
	<i>Depression</i>	BMI	0.11	0.160	0.43	<0.001
<b>Model 2</b> <i>Adjusted for SES, SB, IPAQ</i>	<i>Anxiety</i>	BMI	0.12	0.277	0.33	0.004
	<i>Depression</i>	BMI	0.10	0.247	0.34	<0.001
<b>Model 3</b> <i>Adjusted for SES, SB, IPAQ, EAT</i>	<i>Anxiety</i>	BMI	-	0.565	-	0.426
	<i>Depression</i>	BMI	0.06	0.531	0.17	0.024
<b>Model 4</b> <i>Adjusted for SES, SB, IPAQ, EAT</i> And EAT*BMI interaction	<i>Anxiety</i>	BMI	0.22	0.297	0.10	0.599
		EAT	1.24	<0.001	1.02	<0.001
	<i>Depression</i>	BMI*EAT	-	0.125	-	0.233
		BMI	0.31	0.092	0.25	0.051
		EAT	0.72	0.025	0.45	0.005
BMI*EAT	-	0.112	-	0.421		
<b>Model 5</b> <i>Adjusted for EAT, Gender</i>	<i>Depression</i>	BMI	<b><math>\beta</math></b>		<b>p-value</b>	
		BMI	0.44		0.004	
		Gender (ref=boys)	-0.72		0.865	
		EAT	1.10		<0.001	
		EAT*Gender (ref=boys)	-0.67		0.029	
		BMI*EAT	-0.04		0.003	
		BMI*Gender (ref=boys)	-0.08		0.674	
		BMI*EAT*Gender (ref=boys)	0.03		0.032	

527 Notes: HAD for Hospital anxiety and depression, SES for social class of the family  
 528 head, SB for school backwardness, IPAQ for International physical activity  
 529 questionnaire, BMI for Body mass index (Kg/m<sup>2</sup>), EAT for eating attitude test score,  
 530 ref for reference class,  $\beta$  for the linear regression coefficient, p-value for the linear  
 531 regression Wald test.

532 Figure 1: HAD Depression score regression on BMI according to the EAT score level



533



534

535 Notes : EAT for eating attitude test score, HAD for Hospital anxiety and depression.  
 536 The model used to draw these curves included the HAD depression score as the  
 537 dependent variable , and the EAT, the BMI and the gender as independent variables,  
 538 and the EAT\*Gender, the BMI\*EAT, the BMI\*Gender, and the BMI\*EAT\*Gender  
 539 interaction terms.



## **ANNEXE 1.5**



# Effect of gender on the association between weight status and health-related quality of life in adolescents

Emilie Bonsergent<sup>1,2</sup>  
Email: emilie.bonsergent@univ-lorraine.fr

Joseph Benie-Bi<sup>1,2</sup>  
Email: benie4@hotmail.com

Cédric Baumann<sup>2,3</sup>  
Email: cedric.baumann@univ-lorraine.fr

Nelly Agrinier<sup>2,3</sup>  
Email: nelly.agrinier@univ-lorraine.fr

Sabrina Tessier<sup>3,4</sup>  
Email: sabrina.tessier@ars.sante.fr

Nathalie Thilly<sup>1,3</sup>  
Email: n.thilly@chu-nancy.fr

Serge Briançon<sup>1,2,3,\*</sup>  
Email: serge.briancon@univ-lorraine.fr

<sup>1</sup> University of Lorraine, Paris Descartes University, EA4360, Apemac Nancy, France

<sup>2</sup> University of Lorraine, Faculty of Medicine, School of Public Health, Nancy, France

<sup>3</sup> Nancy University Hospital, Department of Clinical Epidemiology and Evaluation, Nancy, France

<sup>4</sup> UMR U557 INSERM/U1125 Inra/CNAM/Paris 13, SBMH-Paris 13 University, Bobigny, France

\* Corresponding author. Nancy University Hospital, Department of Clinical Epidemiology and Evaluation, Nancy, France

## Abstract

### Background

Some studies have investigated the association between body mass index (BMI) and health-related quality of life (HRQoL) among adolescents, but their results have been discrepant and few paid attention to the role of gender. The present investigation aimed to assess the relationship between weight status and HRQoL in adolescents and to verify whether it was similar in boys and girls.

### Methods

Five thousand two hundred and twenty six adolescents aged 14 to 18 years were included in the PRomotion de l'ALIMENTation et de l'Activité Physique (PRALIMAP) trial, a 2x2x2 factorial cluster randomized trial performed in 24 high schools in France. Sociodemographic, anthropometric and HRQoL data were collected. BMI was categorized in four classes (thin, normal-weight, overweight, obese). Linear regression models were used to estimate the association between weight status and HRQoL, adjusting for confounders.

### Results

The mean age of adolescents was  $15.7 \pm 0.6$  years and their mean BMI was  $21.6 \pm 3.5$  kg/m<sup>2</sup>; 55% were girls. Boys were more often overweight and obese than were girls (overweight: 15.6% vs 14.2%, obese: 4.8% vs 3.3%), and girls were more likely to be thin (5.5% vs 4.5%,  $p=0.0042$ ). All HRQoL scores were higher for boys ( $p<0.0001$ ). Weight status was not associated with physical and social scores neither in boys nor in girls. Conversely, it was associated with mental score, but differently in girls than boys. As compared with normal-weight girls, thin girls had better mental HRQoL ( $\beta=+6.17$ ,  $p=0.0010$ ), and overweight and obese girls had lower mental HRQoL ( $\beta=-3.89$  and  $\beta=-5.90$ , respectively,  $p<0.001$ ). Mental HRQoL was lower for thin, overweight and obese boys than for normal-weight boys ( $\beta=-4.97$ ,  $\beta=-1.68$  and  $\beta=-3.17$ , respectively,  $p<0.0001$ ).

### Conclusions

Gender can modify the association between weight status and HRQoL in adolescents. Body image could be an important target of public health programs to improve subjective health during adolescence.

## Keywords

Health-related quality of life, Weight status, Adolescents, High school

## Background

Obesity is a worldwide problem affecting an increasing number of people in all age groups, particularly children and adolescents [1], with differences in prevalence between boys and girls [2,3]. In France, the prevalence of overweight and obesity, classified according to the International Obesity Task Force [4], increased from 10.8% (overweight: 8.4%, obesity: 2.4%) to 15.7% (overweight: 12.4%, obesity: 3.3%) between 1990 and 2004 in adolescents aged 14 to 15 years [5]. A national study of nutrition and health reported a prevalence of overweight and obesity of 16.7% (overweight: 12.4%, obesity: 4.3%) in 2006 among adolescents aged 15 to 17 years [6].

---

**Figure 1 Trends of mental (a), physical (b) and social (c) HRQoL scores according to weight status.** Note: Weight status is in BMI classes. Trends of HRQoL scores are adjusted for confounders. BMI classes are defined according to the International Obesity TaskForce (IOTF) classification; p: p-value of the linearity test of weight status on HRQoL scores (if p-value<0.05 then the linearity was not verified)

---

Overweight and obesity can affect adolescent health, and metabolic and physiological changes associated with overweight and obesity in adolescence continue into adulthood and increase the risk of morbidity (e.g., coronary heart disease, diabetes mellitus and atherosclerosis) and mortality [7-11]. However, the consequences are not limited to physical health, as psychological and social aspects of well-being may also be affected [12].

Health-related quality of life (HRQoL) is a multidimensional concept that can be defined as an individual's satisfaction or happiness in various life domains that affect or are affected by health [13-15]. During recent decades, HRQoL has become an important outcome to measure when assessing the effects of numerous disorders, short- and long-term disabilities, and diseases in different populations, and can help guide policies or interventions to improve health. Moreover, being overweight or obese in adolescence can affect future HRQoL [16]. Thus, improving HRQoL has become the primary justification for many interventions, medications, behavioural counselling programs, and other therapies [16,17]. Some studies suggest that there are differences in HRQoL between boys and girls during adolescence, with girls scoring lower than boys [18-20]. Previous studies in adolescents have also shown that overweight and obesity impair HRQoL [21-26], but the results have been discrepant. Some studies reported the greatest impairment in the physical and social dimensions of HRQoL [25], whereas others reported impairment in the emotional or mental dimensions [23,26].

The discrepant results may be explained by heterogeneous target populations (more often clinical- than community-based), and differences in study design and outcome measures (use of country-specific centile charts to define weight status and different HRQoL instruments) [25]. Although important associations were frequently found in clinical samples, such samples are often subject to selection bias (e.g. clinical samples more often present serious health conditions and lower HRQoL scores than do general population samples). Few studies have targeted the general population despite the potential interest in terms of the external validity of the results [25]. In addition, few studies investigated and showed differences between boys and girls in community samples; these studies also excluded thin adolescents [25] and only one looked at the possible modifying effect of gender on the association between body mass index (BMI) and HRQoL [26]. In fact, because thinness represents the

ideal body image, mainly for females, the impact of weight status on HRQoL could differ between genders [27].

The present investigation aimed to assess the association between weight status and HRQoL in adolescents and to verify whether it was similar in boys and girls. The hypothesis that weight status influences HRQoL differently in boys and girls was tested.

## **Methods**

### **Design**

The present investigation was performed using a sample of 5,226 high school adolescents aged 14 to 18 years recruited for the PRALIMAP (PRomotion de l'ALIMENTation et de l'Activité Physique) trial [28]. Body size and HRQoL data collected at inclusion in this trial were used. PRALIMAP was a 2x2x2 factorial cluster randomized trial assessing the effectiveness of three interventional strategies for overweight prevention (education, the environment, and overweight screening and care management) in 24 state-run high schools in France over 2 years. Data were collected at three visits: start of grades 10 (T0), 11 (T1) and 12 (T2). Adolescents were given written and oral information in the high school, and an information letter was sent to their parents. Adolescents whose parent(s) refused in writing did not contribute to data collection.

The trial was approved by the French ethics committee "Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés" (n°906312), and registered in clinicaltrials.gov (no. NCT00814554; <http://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT00814554>)

### **Data collection**

Socio demographic, anthropometric and HRQoL data were collected at PRALIMAP inclusion in grade 10 (T0). Data on socio demographic characteristics and HRQoL were collected by self-administered questionnaires completed in the classroom. Additional socio demographic characteristics were obtained from the Board of Education database. Anthropometric measurements were performed by trained high school nurses.

### ***Socio demographic data***

Data were collected on age, gender, type of high school (general and technological or vocational), social and professional class of the family head (according to the definition of the national institute of statistical and economic studies in France [29]), parent occupation (how many parents work), adolescent perceptions of parental weight status (overweight or not) and family income (high, moderate or low). Age was classified in three groups according to the average age of adolescents registered for grade 10 in France (15 years): < 15 years, 15 years, > 15 years.

### ***Weight status***

Body weight and height were measured twice in a single session. Body weight of adolescents wearing underwear was measured to an accuracy of 0.05 kg using a calibrated electronic scale (SECA®: model number 873 1321009). Height was measured to the nearest 0.1 cm,

without shoes, using a stadiometer (SECA®: reference SECA 214 SEC 01). BMI was calculated as weight/height<sup>2</sup> from the means of the two measurements. The International Obesity Task Force (IOTF) and the Cole age- and sex-specific cut-off values for BMI were used to define four BMI classes: thin [30], normal, overweight and obese [4].

## ***HRQoL***

HRQoL was assessed using the Duke Health Profile for adolescents [31,32], a 17-item, generic, self-reporting questionnaire validated in the French language [32,33]. Among the 10 dimensions explored in this questionnaire, the physical, mental and social dimensions (five items each) are of most interest because they correspond to the World Health Organization (WHO) definition of health [34]; their scores are estimated independently on a 0–100 scale, with higher scores indicating better HRQoL.

## **Statistical analysis**

Continuous variables are described as means  $\pm$  standard deviation (SD), and categorical variables as percentages. Because of the cluster design of the trial (cluster=high school), the intra-cluster similarity of HRQoL scores was estimated using the intraclass correlation coefficient (ICC) [28]. As the ICC was low (between 0.005 and 0.052), non-hierarchical analysis was used [35]. The comparisons between boys and girls were made using the Student *t* test for continuous variables, and the chi-square test for categorical variables. The interaction between gender and weight status was tested for all HRQoL dimensions. A deviation from linearity between BMI as a continuous and ordinal variable and HRQoL scores was observed ( $p < 0.05$ ). Thus BMI was considered as a nominal variable. Bivariate and multivariate analyses of variance models were conducted to estimate the association between weight status and HRQoL scores with HRQoL as the continuous dependent variable and weight status as a categorical main independent variable.

All statistical analyses involved use of SAS 9.2 (SAS Inst., Cary, NC, USA);  $p < 0.05$  was considered statistically significant.

## **Results**

### **Sample characteristics**

Characteristics of the 5,226 adolescents are shown in Table 1. The mean age was  $15.7 \pm 0.6$  years, and 55% were girls ( $n = 2,872$ ). Both parents of 64.9% ( $n = 3,355$ ) were working, and in 48.0% ( $n = 2,467$ ) the family head was an employee or worker. Most adolescents attended general and technological high school (83.2%,  $n = 4,450$ ). More than half reported a high family income level ( $n = 3,017$ ) and 40.2% considered their parents overweight ( $n = 2,072$ ).

Table 1: Sociodemographic characteristics, weight status and health-related quality of life (HRQoL) scores for adolescents in PRALIMAP

	All N= 5,226		Boys N= 2,354 (45.0%)		Girls N= 2,872 (55.0%)		p-value <sup>a</sup>
	Mean/%	SD	Mean/%	SD	Mean/%	SD	
<b>Sociodemographic characteristics</b>							
Age (years)	15.7	0.6	15.7	0.7	15.6	0.6	<b>0.0004</b>
Age groups							<b>&lt;0.0001</b>
15 years old	68.0		64.8		70.5		
<15 years old	2.4		2.4		2.5		
>15 years old	29.6		32.7		27.0		
Type of high school							<b>&lt;0.0001</b>
General/technological	83.2		78.2		87.2		
Vocational	16.8		21.8		12.8		
Social and professional class of family head							0.0995
Farmers, storekeepers, craftsmen, managers	8.2		7.7		8.6		
Executives	14.3		15.2		13.5		
Intermediate jobs	20.2		20.5		19.9		
Employees, workers	48.0		48.1		47.9		
Unemployed, retired	9.4		8.5		10.2		
Parent occupation							<b>0.0100</b>
Both parents work	64.9		66.1		63.9		
One parent has a job	29.6		29.5		29.8		
Neither parent works	5.4		4.4		6.3		
Perception of family income							0.7371
Low	6.4		6.2		6.6		
Moderate	34.2		34.7		33.9		
High	59.3		59.1		59.5		
Parents considered overweight by adolescents	40.2		37.9		42.1		<b>0.0023</b>
<b>Weight status</b>							
Body mass index (kg/m <sup>2</sup> )	21.6	3.5	21.5	3.5	21.6	3.5	0.1639
Body mass index class <sup>b</sup>							<b>0.0042</b>
Thin	5.0		4.5		5.5		
Normal	76.1		75.1		77.0		
Overweight	14.9		15.6		14.2		
Obese	4.0		4.8		3.3		
<b>HRQoL scores (0-100)</b>							
Mental score	64.5	23.3	73.3	20.0	57.3	23.3	<b>&lt;0.0001</b>
Physical score	75.6	18.5	82.2	15.7	70.1	18.8	<b>&lt;0.0001</b>
Social score	68.8	19.1	71.9	18.7	66.2	19.1	<b>&lt;0.0001</b>

Data are mean+SD or percentage. a: Chi-square test for qualitative variables; Student *t* test for quantitative variables; b: according to the International Obesity Task Force classification.

As compared with girls, boys were older ( $p=0.0004$ ), more often attended a vocational high school ( $p<0.0001$ ), less often considered their parents as overweight ( $p=0.0023$ ) and were more likely to have two parents working ( $p=0.0100$ ) (Table 1).

### **Weight status and HRQoL**

The mean BMI was  $21.6\pm 3.5$  kg/m<sup>2</sup> and did not differ significantly between genders (Table 1). The prevalence of overweight and obesity was higher for boys than girls (overweight: 15.6% vs 14.2%, obese: 4.8% vs 3.3%), whereas the proportion of those being thin was higher among girls than boys (5.5% vs 4.5%) ( $p=0.0042$ ). Physical HRQoL scores were higher than social and mental scores. Boys had significantly higher HRQoL scores than girls, whatever the dimension (all  $p<0.0001$ , Table 1).

### **Effect of gender on the association between weight status and HRQoL**

For both boys and girls, the higher the age, the lower the HRQoL scores. Moreover, the less favourable the socio demographic parameters (social and professional class, parental occupation, perception of family income and of parental weight status), the lower the HRQoL scores (Tables 2 and 3).

Table 2: Bivariate and multivariate analysis of the association of weight status and HRQoL for boys (N= 2,354)

Variables	Mental HRQoL				Physical HRQoL				Social HRQoL			
	Bivariate		Multivariate		Bivariate		Multivariate		Bivariate		Multivariate	
	$\beta$	SE	$\beta$	SE	$\beta$	SE	$\beta$	SE	$\beta$	SE	$\beta$	SE
<b>Weight status<sup>#</sup> (vs normal)</b>												
Thin	-4.72	2.01	-4.91 *	2.02	-1.85	1.57	-2.33 <sup>NS</sup>	1.60	-3.96	1.88	-3.79 <sup>NS</sup>	1.89
Overweight	-2.51	1.14	-1.79	1.16	-0.92	0.90	-0.49	0.91	-1.17	1.07	-0.81	1.08
Obese	-5.04	1.93	-3.63	1.97	-1.84	1.51	-0.46	1.56	-3.10	1.80	-2.80	1.84
<b>Sociodemographic characteristics</b>												
Vocational high school (vs general and technological school)	-1.28	1.02	-0.16 <sup>NS</sup>	1.12	-1.47	0.80	-0.24 <sup>NS</sup>	0.88	-0.44	0.95	0.36 <sup>NS</sup>	1.05
Age groups (vs 15 years old)												
<15 years old	-0.19	2.68	0.80 <sup>***</sup>	2.68	1.18	2.10	1.37 <sup>***</sup>	2.12	-1.36	2.52	-1.36 <sup>NS</sup>	2.50
>15 years old	-5.04	0.88	-4.77	0.96	-3.68	0.69	-3.42	0.76	-2.37	0.82	-2.02	0.90
Social and professional class of family head (vs executives)												
Farmers, storekeepers, craftsmen, managers	1.85	1.85	2.43 <sup>NS</sup>	1.85	0.24	1.44	1.03 <sup>NS</sup>	1.46	0.90	0.71	1.62 *	1.73
Intermediate jobs	-1.21	1.41	-0.42	1.41	-1.40	1.10	-0.60	1.12	0.52	1.31	0.98	1.32
Employees, workers	-0.85	1.23	1.22	1.27	-1.85	0.96	-0.25	1.00	0.84	1.14	2.37	1.18
Unemployed, retired	-2.66	1.79	0.71	2.02	-3.19	1.40	-0.69	1.59	-4.49	1.66	-1.96	1.88
Parent occupation (vs both parents work)			-	-								
One parent has a job	-1.62	0.92	0.11 <sup>NS</sup>	0.96	-1.31	0.72	-0.28 <sup>NS</sup>	0.76	-2.23	0.86	-0.81 <sup>NS</sup>	0.90
Neither parent works	-2.20	2.04	1.28	2.41	-1.53	1.60	1.23	1.90	-2.66	1.92	2.59	2.26
Perception of family income (vs perception of high income)												
Moderate	-3.64	0.89	-3.15 <sup>***</sup>	0.91	-3.13	0.70	-2.76 <sup>**</sup>	0.72	-4.01	0.82	-3.83 <sup>***</sup>	0.85
Low	-11.99	1.75	-11.12	1.82	-3.87	1.37	-3.31	1.44	-11.09	1.62	-10.5	1.70
Parents considered overweight (yes vs no)	-5.72	0.85	-4.97 <sup>***</sup>	0.87	-3.10	0.67	-2.80 <sup>***</sup>	0.69	-2.83	0.80	-2.19 *	0.81

<sup>#</sup>International Obesity Task Force body mass index classes; NS: no significant\* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,001$ ; \*\*\* $p < 0,0001$

SE: standard error

Table 3: Bivariate and multivariate analysis of the association of weight status and HRQoL for girls (N=2,872)

Variables	Mental HRQoL				Physical HRQoL				Social HRQoL			
	Bivariate		Multivariate		Bivariate		Multivariate		Bivariate		Multivariate	
	$\beta$	SE	$\beta$	SE	$\beta$	SE	$\beta$	SE	$\beta$	SE	$\beta$	SE
<b>Weight status* (vs normal)</b>												
Thin	6.93	1.90	6.46 <sup>***</sup>	1.91	2.47	1.55	2.16 <sup>NS</sup>	1.57	-0.19	1.57	0.43 <sup>NS</sup>	1.57
Overweight	-4.86	1.24	-3.45	1.24	-0.85	1.01	0.41	1.02	-2.58	1.03	-1.94	1.02
Obese	-8.49	2.43	-5.24	2.47	-3.33	1.98	-0.78	2.02	-2.70	2.02	0.88	2.04
<b>Sociodemographic characteristics</b>												
Vocational high school (vs general and technological)	-4.88	1.43	-1.85 <sup>NS</sup>	1.55	-4.30	1.16	-3.49 <sup>NS</sup>	0.72	-5.76	1.18	-3.28 <sup>*</sup>	1.27
Age groups (vs 15 years old)												
<15 years old	1.53	2.78	2.17 <sup>***</sup>	2.74	0.58	2.25	0.94 <sup>***</sup>	2.24	-2.65	2.27	-3.04 <sup>***</sup>	2.25
>15 years old	-7.10	0.97	-6.35	1.03	-4.48	0.79	-3.91	0.85	-5.34	0.80	-3.76	0.85
Social and professional class of family head (vs executives)												
Farmers, storekeepers, craftsmen, managers	-1.70	1.91	0.44 <sup>NS</sup>	1.87	0.44	1.54	1.52 <sup>NS</sup>	1.53	-1.81	1.56	0.08 <sup>***</sup>	1.54
Intermediate jobs	-2.95	1.54	-0.36	1.52	-1.94	1.24	0.03	1.24	-1.44	1.26	0.31	1.25
Employees, workers	-3.97	1.35	0.35	1.36	-0.87	1.09	1.86	1.11	-2.49	1.10	0.80	1.12
Unemployed, retired	-2.76	1.82	3.68	2.08	-3.17	1.46	1.34	1.71	-4.30	1.49	1.83	1.72
Parent occupations (vs both parents work)												
One parent has a job	-2.75	0.97	-0.89 <sup>NS</sup>	0.99	-2.11	0.78	-0.79 <sup>NS</sup>	0.82	-2.80	0.79	-1.12 <sup>***</sup>	0.82
Neither parent works	-2.36	1.82	0.00	2.16	-1.68	1.48	1.37	1.77	-4.61	1.50	-1.11	1.78
Perception of family income (vs perception of high income)												
Moderate	-6.19	0.93	-5.75 <sup>***</sup>	0.94	-4.95	0.75	-4.54 <sup>***</sup>	0.77	-6.57	0.76	-6.20 <sup>***</sup>	0.77
Low	-16.57	1.76	-15.42	1.83	-10.57	1.44	-9.52	1.50	-13.61	1.44	-12.56	1.51
Parents considered overweight (yes vs no)	-5.33	0.88	-3.72 <sup>***</sup>	0.88	-4.62	0.71	-3.49 <sup>***</sup>	0.72	-3.69	0.72	-2.46 <sup>**</sup>	0.73

#International Obesity Task Force body mass index classes; NS: no significant \*p&lt;0,05; \*\*p&lt;0,001; \*\*\*p&lt;0,0001

SE: standard error

On multivariate analysis, weight status was associated with mental HRQoL but not with physical and social HRQoL scores for boys and girls (Tables 2 and 3). A significant interaction between gender and weight status ( $p < 0.0001$ ) was found; the higher the BMI, the lower the mental HRQoL score in girls, but not in boys (Figure 1). As compared with normal-weight girls, thin girls had a higher mental HRQoL score ( $\beta = +6.17$ ,  $p = 0.001$ ), whereas overweight and obese girls had a lower mental HRQoL score ( $\beta = -3.89$ ,  $p = 0.016$  and  $\beta = -5.90$ ,  $p = 0.0374$  respectively). In contrast, thin, overweight and obese boys had a lower mental HRQoL score than normal-weight boys ( $\beta = -4.97$ ,  $\beta = -1.68$  and  $\beta = -3.17$  respectively,  $p = 0.0221$ ).

## Discussion

Gender moderated the association between weight status and mental HRQoL score. Among girls, mental HRQoL was higher for thin girls and decreased with increasing BMI. In contrast, mental HRQoL was lower for thin, overweight and obese rather than normal-weight boys.

Only one study investigated the effect of gender on the association between weight status and HRQoL in a community sample including older adolescents (14–18 years old) [26] who are affected by physical and psychological changes due to puberty. Keating et al. showed that girls who were overweight and obese had significantly lower physical functioning scores than normal-weight girls, but the same was not true for boys. Similarly, girls who were obese had significantly lower school and emotional functioning scores than did normal-weight girls, but the same was not true in boys. Keating et al. excluded thin adolescents, included younger and older adolescents (11–18 years), and used the PedsQL to estimate HRQoL scores. In our study, thin adolescents were not excluded, only older adolescents were included (14–18 years), and the adolescent Duke Health Profile was used. Like Keating et al., the present investigation showed that overweight and obese girls had poorer mental HRQoL score than did normal-weight girls. However, weight status (including thin) and mental HRQoL score were linearly and negatively related in girls but in not boys, thin girls having a better mental HRQoL score than normal-weight girls. Thus, it appears important to include thin adolescents when investigating weight status.

Our results suggest that the perception of ideal body size and shape differs between adolescent girls and boys; thinness represented the ideal body image for girls, which could explain the better mental HRQoL score in thin girls [27]. The representation of the ideal body shape may come from a collective vision influenced by television, magazines, advertisements and the social stigma attached to obesity and the “fat phobia” that pervades our daily life. Girls seek to be thin and fit, not only to be healthy but also to be perceived by themselves and others as having desirable personal qualities. Girls may be more attuned to or aware of their bodies and their health than boys. Girls consistently report greater body dissatisfaction than do boys [36,37]. Some studies showed that girls were more likely to perceive themselves as being overweight than boys [36,38–40]. In a study by Lawler et al. [41], all overweight girls revealed a desire to weigh less, as compared with only 78.6% of overweight boys. Average-weight girls wanted to be lighter, whereas average-weight boys were satisfied with their bodies or wanted to be bigger [41]. Boys find a greater variety of body shapes socially acceptable compared to girls, and girls have a narrower range of what is considered the ideal body image [42]. Even if some men strive to lose weight to conform to today’s ideal body

shape, the ideal image for most boys is muscular and strong, the main characteristics of virility, so boys with an athletic build may be more popular among their peers and more difficult to victimize [43]. This observation may explain the non-linear association between BMI and HRQoL observed in boys.

Cross-sectional community surveys reflect the subjects' HRQoL at one time, which means that temporality cannot be established [44] and it remains unclear whether BMI determines HRQoL or vice versa. Some studies merged data for adolescents and younger children [25], but findings in children cannot be extrapolated to adolescents. Adolescence is the period of transition to adulthood and sexual differentiation. This stage presents several characteristics that justify a particular interest in terms of obesity, as well as at the level of prevention, screening and care. Indeed, obese adolescents are more likely than their normal-weight counterparts to remain obese into adulthood (78% for men vs. 63% for women) [45]. Moreover, the large sample size gave the study considerable statistical power. In addition, the quality of anthropometric measurements reported by qualified and trained nurses in our study attested to the validity of the data and minimized biased measurements. As linearity was not verified, BMI was considered as a nominal variable with four classes including thinness. Therefore, HRQoL score was estimated for thinness, and strongly differed between girls and boys.

### **Implications for research and public health**

The association between weight status and HRQoL in adolescents must be studied by gender and the results taken into account when developing health programs, in order to identify the best strategy with which to address these issues. The present investigation found that girls had significantly lower mental HRQoL than did boys and their decrease in HRQoL was higher when their body size increased. This information could help educators implementing health programs that focus on the educational system and are tailor-made to meet the specific needs of target groups. Finally, thinness in boys affected HRQoL in the same way as overweight and obesity in boys. Thinness may be an issue to consider in public health programs for adolescents.

### **Conclusions**

Gender moderates the association between weight status and HRQoL mental dimension among adolescents in the PRALIMAP trial, with a linear decrease in girls and a non-linear decrease in boys. Body image could be an important target of interventions to improve subjective health in adolescence. The present study contributes to the knowledge of adolescent HRQoL by providing a better understanding of gender-specific factors associated with body image and highlighting the principal role of weight status in HRQoL for both boys and girls. Targeting educational interventions to adolescents could be helpful in reducing the increasing prevalence of obesity and the effect of overweight on mental HRQoL. Public health programs must take this into account in order to adapt their message to adolescents. Longitudinal studies would be helpful in order to establish the causality of the association between BMI and HRQoL in adolescents.

## Abbreviations

BMI, Body Mass Index; HRQoL, Health-Related Quality of Life; ICC, Intra-class Correlation Coefficient; IOTF, International Obesity TaskForce; PedsQL, Pediatric Quality of Life inventory; PRALIMAP, PRomotion de l'ALIMENTation et de l'ACTivité Physique; WHO, World Health Organization

## Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

## Authors' contributions

All the authors actively participated in the collaborative work leading to the publication. NA, EB, JB, CB, SB, ST and NT are outcomes evaluation and statistical managers. EB, JB, CB and SB drafted the manuscript. All the authors read and approved the final manuscript. EB is the paper guarantor.

## Acknowledgments

The PRALIMAP trial group acknowledges the adolescents and their parents who participated in the study and the high school professionals (nurses, teachers, administrative staff, headmasters and catering staff) who helped recruit adolescents and deliver the interventions. We thank Stéphane Thomas and the statistical team of the Nancy-Metz Academy Board of Education for making available the required student database. We also thank Edith Lecomte and Cécile Gailliard of the national conservatory of arts and crafts (CNAM), Evelyne Aptel and Rozenn De Lavenne of the local school office of the Nancy-Metz academy and Lucette Barthélémy and Aline Osbery of the regional institute for health education (IREPS). We thank all the administrative and technical staff of CNAM, the Nancy School of Public Health, the Nancy-University EA 4360 Apemac team and the epidemiology and clinical evaluation department of Nancy-University Hospital for their contribution to data collection, data entry and management, activity reporting, and logistic and financial management. The PRALIMAP trial received support from public and private sectors. Special acknowledgements are addressed to ARH Lorraine, Conseil Régional de Lorraine, DRASS de Lorraine, GRSP de Lorraine, Fondation Cœurs et Artères, Fondation Wyeth, Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, Inca, IRESP, Régime local d'assurance maladie d'Alsace Lorraine and Urcam de Lorraine. All trial steps, design, data collection and analysis, write-up, and reports are and will be performed independently of any funding or sponsoring agency.

## References

1. Lobstein T, Baur L, Uauy R: **Obesity in children and young people: a crisis in public health.** *Obes Rev* 2004, **5**(Suppl 1):4–104.
2. Kirchengast S: **Gender Differences in Body Composition from Childhood to Old Age: An Evolutionary Point of View.** *J Life Sci* 2010, **2**:1–10.

3. Ogden CL, Carroll MD, Kit BK, Flegal KM: **Prevalence of obesity and trends in body mass index among US children and adolescents, 1999–2010.** *JAMA* 2012, **307**:483–490.
4. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH: **Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey.** *BMJ* 2000, **320**:1240–1243.
5. De Peretti C, Castetbon K: **Surpoids et obésité chez les adolescents scolarisés en classe de troisième.** *Études et résultats* 2004 (283):1–4.
6. Programme National Nutrition Santé (PNNS). Colloque. **Étude nationale nutrition santé ENNS, 2006 : Situation nutritionnelle en France en 2006 selon les indicateurs d'objectif et les repères du Programme National Nutrition Santé (PNNS).** Saint-Maurice : Institut de Veille Sanitaire (InVS); 2007. (Maladies chroniques et traumatismes).
7. Engeland A, Bjorge T, Tverdal A, Sogaard AJ: **Obesity in adolescence and adulthood and the risk of adult mortality.** *Epidemiology* 2004, **15**:79–85.
8. Freedman DS, Khan LK, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS: **Relationship of childhood obesity to coronary heart disease risk factors in adulthood: the Bogalusa Heart Study.** *Pediatrics* 2001, **108**:712–718.
9. Koplan JP, Liverman CT, Kraak VI: **Extent and Consequences of Childhood Obesity.** In *Preventing Childhood Obesity: Health in the Balance.* Edited by Institute of Medicine of the National Academies. Washington, DC: The National Academies Press; 2005:54–78.
10. Wang LY, Chyen D, Lee S, Lowry R: **The association between body mass index in adolescence and obesity in adulthood.** *J Adolesc Health* 2008, **42**:512–518.
11. Kumanyika SK, Obarzanek E, Stettler N, Bell R, Field AE, Fortmann SP, *et al*: **Population-based prevention of obesity: the need for comprehensive promotion of healthful eating, physical activity, and energy balance: a scientific statement from American Heart Association Council on Epidemiology and Prevention, Interdisciplinary Committee for Prevention (formerly the expert panel on population and prevention science).** *Circulation* 2008, **118**:428–464.
12. Williams J, Wake M, Hesketh K, Maher E, Waters E: **Health-related quality of life of overweight and obese children.** *JAMA* 2005, **293**:70–76.
13. Evans DR: **Enhancing quality of life in the population at large.** *Soc Indic Res* 1994, **33**:47–88.
14. MacKeigan LD, Pathak DS: **Overview of health-related quality-of-life measures.** *Am J Hosp Pharm* 1992, **49**:2236–2245.
15. World Health Organisation: **Health promotion glossary.** In Edited by World Health Organisation. WHO/HPR/HEP/98.1. Switzerland: Geneva; 1998:1–36.

16. Story MT, Neumark-Stzainer DR, Sherwood NE, Holt K, Sofka D, Trowbridge FL, *et al*: **Management of child and adolescent obesity: attitudes, barriers, skills, and training needs among health care professionals.** *Pediatrics* 2002, **110**:210–214.
17. Story M, Nannery MS, Schwartz MB: **Schools and obesity prevention: creating school environments and policies to promote healthy eating and physical activity.** *Milbank Q* 2009, **87**:71–100.
18. Bergman MM, Scott J: **Young adolescents' wellbeing and health-risk behaviours: gender and socio-economic differences.** *J Adolesc* 2001, **24**:183–197.
19. Bisegger C, Cloetta B, Von RU, Abel T, Ravens-Sieberer U: **Health-related quality of life: gender differences in childhood and adolescence.** *Soz Präventivmed* 2005, **50**:281–291.
20. Michel G, Bisegger C, Fuhr DC, Abel T: **Age and gender differences in health-related quality of life of children and adolescents in Europe: a multilevel analysis.** *Qual Life Res* 2009, **18**:1147–1157.
21. Fallon EM, Tanofsky-Kraff M, Norman AC, McDuffie JR, Taylor ED, Cohen ML, *et al*: **Health-related quality of life in overweight and nonoverweight black and white adolescents.** *J Pediatr* 2005, **147**:443–450.
22. Swallen KC, Reither EN, Haas SA, Meier AM: **Overweight, obesity, and health-related quality of life among adolescents: the National Longitudinal Study of Adolescent Health.** *Pediatrics* 2005, **115**:340–347.
23. Pinhas-Hamiel O, Singer S, Pilpel N, Fradkin A, Modan D, Reichman B: **Health-related quality of life among children and adolescents: associations with obesity.** *Int J Obes (Lond)* 2006, **30**:267–272.
24. de Beer M, Hofsteenge GH, Koot HM, Hirasing RA, de Waal HA D-v, Gemke RJ: **Health-related-quality-of-life in obese adolescents is decreased and inversely related to BMI.** *Acta Paediatr* 2007, **96**:710–714.
25. Tsiros MD, Olds T, Buckley JD, Grimshaw P, Brennan L, Walkley J, *et al*: **Health-related quality of life in obese children and adolescents.** *Int J Obes (Lond)* 2009, **33**:387–400.
26. Keating CL, Moodie ML, Swinburn BA: **The health-related quality of life of overweight and obese adolescents—a study measuring body mass index and adolescent-reported perceptions.** *Int J Pediatr Obes* 2011, **6**:434–441.
27. Song AY, Rubin JP, Thomas V, Dudas JR, Marra KG, Fernstrom MH: **Body image and quality of life in post massive weight loss body contouring patients.** *Obesity (Silver Spring)* 2006, **14**:1626–1636.
28. Briançon S, Bonsergent E, Agrinier N, Tessier S, Legrand K, Lecomte E, *et al*: **PRALIMAP: study protocol for a high school-based, factorial cluster randomised**

**interventional trial of three overweight and obesity prevention strategies.** *Trials* 2010, **11**:119.

29. INSEE (Institut National de la Statistique et des Études Économiques), DARES (Ministère des affaires sociales, du travail et de la solidarité). **Nomenclature des professions et catégories socioprofessionnelles des emplois salariés d'entreprise PCS – ESE 2003.** <http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=nomenclatures/pcsese/pcsese2003/pcsese2003.htm> (accessed in 2012).

30. Cole TJ, Flegal KM, Nicholls D, Jackson AA: **Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey.** *BMJ* 2007, **335**:194.

31. Parkerson GR Jr, Broadhead WE, Tse CK: **The Duke Health Profile. A 17-item measure of health and dysfunction.** *Med Care* 1990, **28**:1056–1072.

32. Vo TX, Guillemin F, Deschamps JP: **Psychometric properties of the DUKE Health Profile-adolescent version (DHP-A): a generic instrument for adolescents.** *Qual Life Res* 2005, **14**:2229–2234.

33. Guillemin F, Paul-Dauphin A, Virion JM, Bouchet C, Briancon S: **The DUKE health profile: a generic instrument to measure the quality of life tied to health.** *Sante Publique* 1997, **9**:35–44.

34. World Health Organization. **Official Records of the World Health Organization.** 2nd ed. Edited by World Health Organization. New-York; 1946.

35. Goldstein H. **Multilevel statistical models.** 4<sup>th</sup> ed. Hoboken (N. J.), USA: Wiley; 2011.

36. Cohane GH, Pope HG Jr: **Body image in boys: a review of the literature.** *Int J Eat Disord* 2001, **29**:373–379.

37. Duncan MJ, Al Nakeeb Y, Nevill AM, Jones MV: **Body dissatisfaction, body fat and physical activity in British children.** *Int J Pediatr Obes* 2006, **1**:89–95.

38. Bergström E, Stenlud D, Svedjehäll B: **Assessment of body perception among Swedish adolescents and young adults.** *J Adolesc Health* 2000, **26**:43–57.

39. ter Bogt TF, van Dorsselaer SA, Monshouwer K, Verdurmen JE, Engels RC, Vollebergh WA: **Body mass index and body weight perception as risk factors for internalizing and externalizing problem behavior among adolescents.** *J Adolesc Health* 2006, **39**:27–34.

40. Unterhalter G, Farell S, Mohr C: **Selective memory bias for words reflecting sexe specific body image concerns.** *Eat Behav* 2007, **8**:382–389.

41. Lawler M, Nixon E: **Body dissatisfaction among adolescents boys and girls: the effect of body mass, peer appearance culture and internationalization of appearance ideals.** *J Youth Adolesc* 2011, **40**:59–71.

42. El Ansari W, Vodder Clausen S, Mabhala A, Stock C: **How do i look? Body image perceptions among university students from England and Denmark.** *Int J Environ Res Public Health* 2010, **7**:583–595.
43. Pearce MJ, Boergers J, Prinstein MJ: **Adolescent obesity, overt and relational peer victimization, and romantic relationships.** *Obes Res* 2002, **10**:386–393.
44. Bradford-Hill A: **The environment and disease: association or causation?** *Proc R Soc Med* 1965, **58**:295–300.
45. Zwiauer K, Caroli M, Malecka-Tendera E, Poskitt E: **Clinical features, adverse effects and outcome.** In *Child and adolescent obesity. Causes and consequences. Prevention and management.* Edited by Burniat W, Cole TJ, Lissau I, Poskitt E. Cambridge: Cambridge University Press; 2002:1–416.

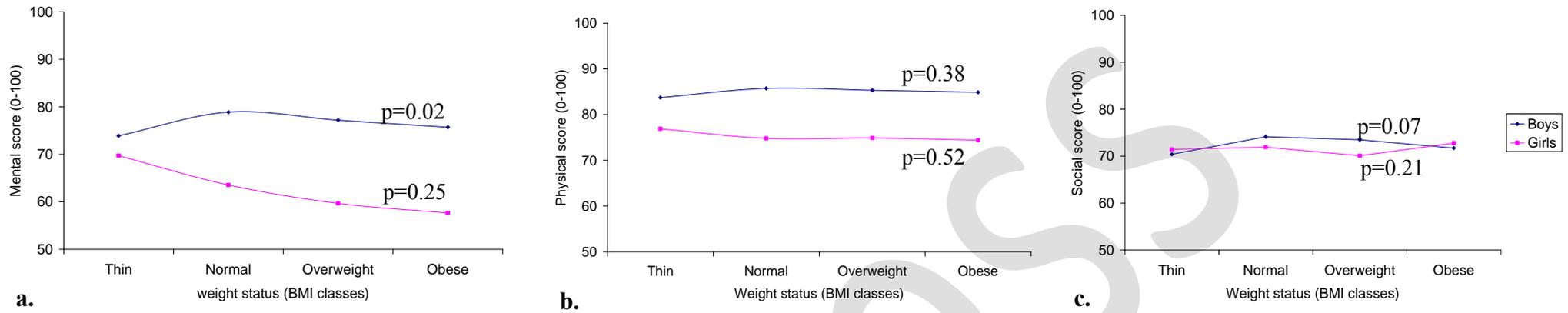


Figure 1: Trends of mental (a), physical (b) and social (c) scores according to weight status.

Note: Weight status was in BMI classes. Trends of HRQoL scores were adjusting for confounders. BMI classes were defined according to the International Obesity TaskForce (IOTF) classification; p: p-value of the linearity test of weight status on health-related quality of life (HRQoL) scores (if p-value<0.05 then the linearity was not verified)



## **ANNEXE 1.6**





## Evolution de la santé nutritionnelle des adolescents en Lorraine

Emilie Bonsergent<sup>1 et 2</sup>, Serge Briançon<sup>1, 2 et 3</sup> avec la collaboration du comité de coordination PRALIMAP, Edith Lecomte<sup>4</sup>, Cécile Gailliard<sup>4</sup>, Evelyne Aptel<sup>5</sup> et Rozenn De Lavenne<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Equipe 3 EA4360 APEMAC, Nancy

<sup>2</sup> Ecole de Santé Publique, Nancy

<sup>3</sup> Epidémiologie et évaluation clinique, Nancy

<sup>4</sup> Conservatoire national des arts et Métiers, Nancy

<sup>5</sup> Rectorat de l'Académie Nancy-Metz, Nancy

### Résumé

PRALIMAP (Encadré 1), un programme de santé publique et un essai d'intervention mis en place dans 24 lycées de la région Lorraine entre 2006 et 2009, a permis de mesurer la santé nutritionnelle de 3790 adolescents au lycée à 3 reprises, en classe de seconde, première et terminale. La prévalence du surpoids a diminué passant de 14,8% à 13,3% mais la prévalence de l'obésité est restée stable à environ 4%. Les adolescents améliorent leur connaissance et leur suivi des recommandations nutritionnelles. Les inégalités sociales de la santé nutritionnelle sont nettes mais ne se creusent pas pendant les années lycées. Les adolescents dont le responsable de famille est de faible niveau social (employés, ouvriers, retraités ou autres sans activité professionnelle) ont une prévalence du surpoids et de l'obésité plus importante à l'entrée au lycée qui diminue entre 2006 et 2009 (passant de 21% à 19,6%), ils ont également de moins bonnes connaissances des recommandations nutritionnelles du PNNS qu'ils suivent moins mais leur santé nutritionnelle s'améliore au fil des années. Globalement, la santé nutritionnelle des adolescents s'est améliorée entre 2006 et 2009.

# Introduction

PRALIMAP (Encadré 1), un programme de santé publique et un essai d'intervention mis en place dans 24 lycées de la région Lorraine entre 2006 et 2009, a permis de mesurer la santé nutritionnelle de 3790 adolescents au lycée à 3 reprises, en classe de seconde, première et terminale. Les recueils de données comprenaient des mesures anthropométriques et le remplissage d'un auto-questionnaire en classe. La mesure du poids, de la taille et du périmètre abdominal était réalisée par les infirmier(ère)s de l'Education Nationale de chaque lycée permettant le calcul de l'indice de masse corporelle (IMC) et la détermination de la corpulence selon les seuils de la classification internationale IOTF (Encadré 2). L'auto-questionnaire explorait les connaissances, attitudes et comportements nutritionnels déclarés.

## ● Encadré 1

Le programme PRALIMAP (n° de la cohorte dans la base française Epigramme : 01-256)

« Pralimap » (PRomotion de l'ALIMENTation et de l'Activité Physique) est un programme de santé publique mis en place dans 24 lycées lorrains entre 2006 et 2009 (Figure ci-dessous), ayant pour objectif de renforcer les connaissances, les attitudes et les comportements des lycéens lorrains vis-à-vis de la nutrition (alimentation et activité physique), et de diminuer la fréquence du surpoids et de l'obésité. Comportant une approche de recherche, cette étude scientifique vise à évaluer l'efficacité de 3 stratégies de prévention du surpoids et de l'obésité en milieu scolaire :

La stratégie « Education » a pour objectif de développer les aptitudes individuelles des lycéens à opter pour des comportements sains en matière de nutrition suivant les recommandations du Programme National Nutrition Santé (PNNS) via des cours et des travaux de groupe sur le thème de la nutrition et l'organisation d'une fête nutritionnelle.

La stratégie « Dépistage » a pour objectif de repérer les lycéens à risque de surpoids ou d'obésité et de leur proposer des modalités de prise en charge et d'éducation thérapeutique spécifiques.

La stratégie « Environnement » a pour objectif de créer dans le lycée, un environnement favorable en matière de nutrition en visant l'offre d'aliments, de boissons et d'activités physiques dans le cadre de la politique du lycée.

Les 3 stratégies sont réparties entre les lycées selon une randomisation en grappe (grappe = lycée), suivant un plan factoriel 2x2x2, après stratification selon le département (Meurthe-et-Moselle, Meuse, Moselle et Vosges) et le type (général/technologique ou professionnel) afin d'obtenir toutes les combinaisons de stratégies possibles.

Les données de nature socio démographique, clinique, et comportementale ont été recueillies, à l'entrée en classe de seconde, de première et enfin de terminale.

Les résultats ont été analysés par des méthodes spécifiques tenant compte de la structure particulière des données (structure hiérarchique, stratification, plan factoriel 2x2x2 et mesures répétées). Un degré de significativité « p » inférieur à 0.05 indique un résultat significatif.

### Partenaires du programme PRALIMAP

Ce programme s'appuie sur des professionnels de la santé et de l'éducation, de compétence locale mais aussi nationale :

#### Porteurs du projet :

- Cnam Lorraine (Conservatoire national des arts et métiers)
- CRES Lorraine (Collège Régional d'Education à la Santé)
- Ecole de santé publique

#### Comité de pilotage :

- Conseil régional de Lorraine (politique régionale de santé)
- Institut National du Cancer
- DRASS Lorraine
- Urcam Lorraine
- Experts en nutrition, en psychologie, en activité physique et experts scientifiques
- Direction Régionale Jeunesse et Sport (DRJS)
- Mutualité Française
- Régime local d'assurance maladie d'Alsace Moselle

#### Porteur pour la mise en œuvre :

- Rectorat de l'Académie de Nancy-Metz

#### Partenaires financiers :

- Conseil régional de Lorraine
- Institut National du Cancer
- Fondation Wyeth
- Fondation Cœur et artères
- régime local d'assurance maladie d'Alsace Moselle
- Urcam Lorraine
- GRSP Lorraine
- ARH Lorraine

### Pour en savoir plus sur le protocole PRALIMAP :

**Briançon S, Bonsergent E, Agrinier N, Tessier S, Legrand C, Lecomte E, Aptel E, Hercberg S, Collin JF, PRALIMAP Trial Group. PRALIMAP:study protocol for a high school-based, factorial cluster randomised interventional trial of three overweight and obesity prevention strategies. *Trials*. 2010;11(1):119.**

## ● Encadré 2

### La corpulence

La corpulence peut être évaluée à partir de différentes mesures. L'indice de corpulence ou indice de masse corporelle (IMC = Poids/Taille<sup>2</sup>) est utilisé chez l'enfant et l'adolescent, mais cet indice variant avec l'âge, des courbes de référence doivent être utilisées. Les premières courbes de corpulence ont été publiées en 1982 et depuis, de nombreux pays possèdent leurs références. En 2000, une définition internationale IOTF (International Obesity Task Force) de la surcharge pondérale de l'enfant et de l'adolescent a été adoptée. Les seuils sont constitués par les centiles par âge et par sexe de l'IMC conduisant aux valeurs 25 et 30 kg/m<sup>2</sup> à l'âge de 18 ans. Ils définissent respectivement le surpoids et l'obésité. L'IOTF propose sur le même principe 3 seuils pour la minceur : minceur de grade 1, grade 2 et grade 3.

## Baisse du surpoids et de l'obésité

En classe de seconde (Tableau 1), 18,6% des adolescents sont en surcharge pondérale dont 14,8% en surpoids et 3,8% obèses (Encadré 2). La prévalence diminue à l'entrée en classe de première (17,7% dont 13,8% en surpoids et 3,9% obèses) et de terminale (17,2% dont 13,3% en surpoids et 3,9% obèses).

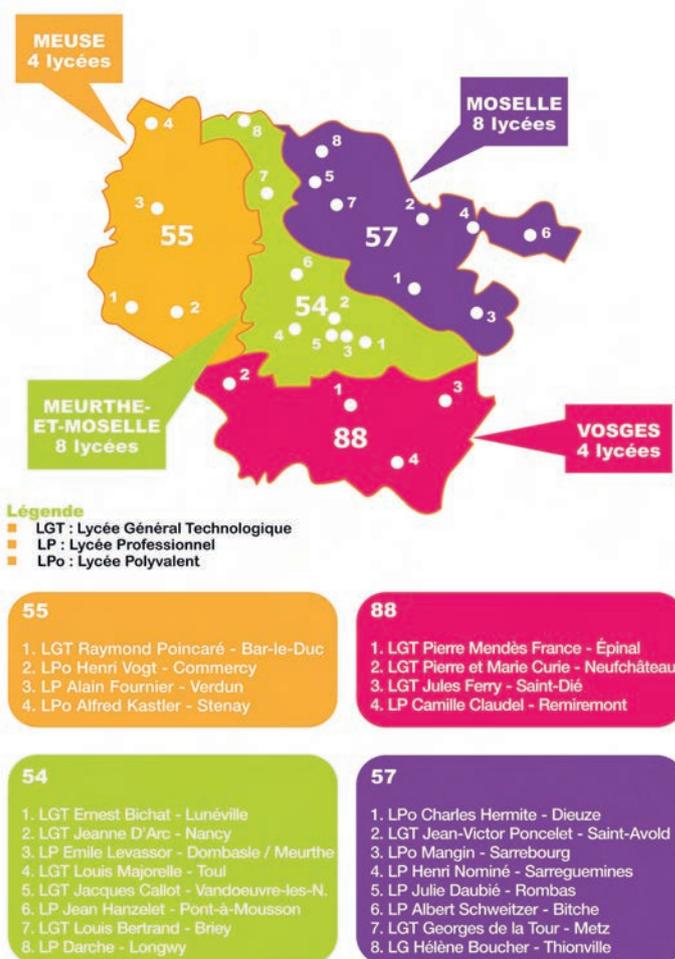
La prévalence du surpoids et de l'obésité est plus élevée chez les garçons (20,2% dont 4,5% d'obèses) que chez les filles (17,4% dont 3,3% d'obèses) en classe de seconde mais cette différence n'est pas significative ( $p > 0,05$ ). Cette différence perdure en classe de première et en classe de terminale mais la prévalence du surpoids et de l'obésité diminue à la fois chez les filles (-1,3 point) et les garçons (-1,5 point) en classe de terminale avec une diminution plus marquée chez les garçons ( $p < 0,05$ ).

Au cours des 2 années de suivi, des changements de corpulence sont observés chez 15% des adolescents ( $n=569$ ) : 311 perdent du poids et 258 en gagnent. Parmi les adolescents minces en classe de seconde ( $n=204$ ), 68 évoluent vers une corpulence normale en classe de terminale (33,3%), 109 adolescents qui sont de corpulence normale en seconde deviennent minces (3,8%), 145 atteignent le surpoids (5,1%) et un seul adolescent devient obèse (0,04%). Parmi les adolescents qui sont en surpoids en seconde ( $n=552$ ), 168 retrouvent une corpulence normale en terminale (30,4%) et 44 évoluent vers l'obésité (8,0%). 34% des adolescents obèses en classe de seconde perdent du poids dont 29 évoluent vers un surpoids (20,5%) et 5 vers une corpulence normale (3,5%).

L'adolescence correspond à une période de croissance et il est naturel que l'IMC augmente au cours des 2 années de suivi mais cette évolution diffère en fonction de la corpulence en classe de seconde.

En effet, les adolescents qui sont minces ou de corpulence normale ont une augmentation de l'IMC de +0,7 kg/m<sup>2</sup> et +0,8 kg/m<sup>2</sup> respectivement, alors que les adolescents en surpoids ou obèses ont une augmentation de seulement +0,3 kg/m<sup>2</sup> et +0,2 kg/m<sup>2</sup>, respectivement ( $p < 0,0001$ ). Cette différence s'explique en grande partie par une tendance naturelle des extrêmes à régresser vers la moyenne.

### ● Répartition des 24 lycées sélectionnés pour le programme PRALIMAP



### ● Encadré 3

#### Le Programme National Nutrition Santé

A partir de 2001, face à l'augmentation rapide du surpoids et de l'obésité ainsi que des pathologies associées aux comportements nutritionnels, la France s'est dotée d'une véritable politique nutritionnelle de santé publique, en mettant en place un Programme national nutrition santé (PNNS).

Dans le cadre du PNNS, la nutrition concerne aussi bien les apports (l'alimentation) que les dépenses énergétiques (l'activité physique). Neuf objectifs nutritionnels prioritaires ont été définis, complétés par 10 objectifs dits « spécifiques ». Ces objectifs précis et quantifiés permettent aux professionnels de santé publique d'évaluer l'évolution de la situation au moyen d'indicateurs élaborés par les spécialistes en fonction des 9 repères nutritionnels :

- Fruits et légumes : au moins 5 parts par jour
- Féculents : 3 à 6 parts par jour
- Lait et produits laitiers (yaourts, fromages) : 3 à 4 parts par jour
- Viandes et volailles, produits de la pêche et œufs : 1 à 2 parts par jour
- Matières grasses ajoutées : limiter la consommation
- Boissons : de l'eau à volonté
- Eviter de grignoter
- Nombre de repas : 3 à 4 par jour
- Activité physique : au moins l'équivalent d'une heure de marche rapide chaque jour

## Les attitudes, connaissances et comportements nutritionnels des adolescents en nette amélioration...

La proportion d'adolescents atteignant chacune des 9 recommandations nutritionnelles (8 recommandations alimentaires et 1 recommandation pour l'activité physique) du PNNS (Encadré 3) ainsi qu'un score de connaissances nutritionnelles ont été estimés.

### Suivi des recommandations alimentaires

En classe de seconde (Tableau 1), les recommandations alimentaires les plus suivies par les adolescents sont les recommandations pour les viandes, œufs et poissons (avec 95,6% des adolescents qui les suivent), pour les boissons (86,0%), pour les féculents (73,4%) et pour le nombre hebdomadaire de repas (66,7%). La proportion d'adolescents qui suivent les autres recommandations alimentaires est plus faible : 43,5% pour les produits laitiers, 34,6% pour les produits sucrés et seulement 14,7% pour les fruits et légumes. En moyenne, les adolescents suivent un peu plus de la moitié des recommandations alimentaires ( $4,5 \pm 1,3$ ). Certaines des recommandations sont mieux suivies après 2 ans : 15,2% pour les fruits et légumes, 75,0% pour les féculents, 95,9% pour les viandes, œufs et poissons et 86,9% pour les liquides. Aucune augmentation n'est observée pour les produits laitiers et les produits sucrés, et une diminution est même observée pour le nombre de repas hebdomadaires (de 66,7% à 60,0%).

Si une proportion importante d'adolescents déclare grignoter dans la journée, cette proportion a tendance à diminuer passant de 66,9% en classe de seconde à 63,8% en classe de terminale.

## Troubles du comportement alimentaire

Un score de troubles du comportement alimentaire (TCA) et une proportion d'adolescents présentant un score de TCA élevé ont été estimés à l'aide d'un questionnaire spécifique, le EAT-40 (Eating Attitude Test-40 items, Encadré 4).

A l'entrée en classe de seconde, le score moyen de troubles du comportement alimentaires est de  $11,4 \pm 8,2$  et il diminue en classe de terminale ( $10,8 \pm 11,3$ ).

Par contre, la proportion d'adolescents à moyen ou haut risque de troubles du comportement alimentaire est de 16,9% en classe de seconde et reste stable lors des 2 années de suivi.

### Suivi des recommandations pour l'activité physique

La proportion d'adolescents atteignant les recommandations pour l'activité physique reste stable entre la classe de seconde et la terminale (45,0%).

Le nombre moyen de sports pratiqués est de 1,2 et n'évolue pas entre la classe de seconde et celle de terminale. Les déplacements actifs correspondent aux déplacements entre la maison et l'école à pied ou à vélo. En seconde, 28,1% des adolescents utilisent ces modes de déplacement mais cette proportion diminue en classe de terminale (24,1%).

### Evolution des connaissances

Le score moyen de connaissances nutritionnelles évalué sur 100 est de 52,1 en classe de seconde, 61,3% des adolescents ayant un score supérieur à 50/100. Il s'améliore en classe de terminale (+1,5 point), 67,4% des adolescents ayant un score  $\geq 50/100$ .

## ● Encadré 4

### Les troubles de comportements alimentaires

Le EAT-40 (Eating Attitude Test-40 items), un questionnaire validé et largement utilisé, dépiste les symptômes d'anorexie et de boulimie.

Il se présente sous la forme d'un auto-questionnaire avec des réponses à 6 niveaux sur l'échelle de Likert : de 0, « jamais », à 6, « Toujours ». Quatre dimensions sont explorées: troubles du comportement alimentaire de façon globale, régime, boulimie/préoccupation alimentaire et maîtrise de l'oralité. Des scores sont ainsi estimés de 0 à 100 et des valeurs seuils sont utilisées pour catégoriser les adolescents en fonction du risque de troubles de comportement alimentaire. Ainsi, un score supérieur à 17,5/100 indique un risque modéré de troubles du comportement alimentaire et un score supérieur à 25/100 indique un risque élevé de troubles du comportement alimentaire.

## Des disparités sociales marquées

Le niveau social des lycéens est défini en fonction de la profession et la catégorie socioprofessionnelle (PCS) du responsable de famille telle que déclarée au lycée à l'entrée en classe de seconde. Les PCS sont classées en 8 catégories d'après la classification de l'INSEE : les agriculteurs / les artisans / commerçants et entrepreneurs / les cadres et professions intellectuelles supérieures / les professions intermédiaires / les employés / les ouvriers / les retraités / autres personnes sans activité professionnelle.

Certaines PCS ont été regroupées afin d'obtenir 4 catégories pour la présentation des résultats dans le Tableau 2.

### Corpulence

En classe de seconde (Tableau 2), la prévalence du surpoids et de l'obésité diffère significativement entre les PCS variant de 11,2% (dont 1,8% d'obèses) chez les adolescents de cadres et professions intellectuelles supérieures à 24,6% chez les adolescents dont le responsable de famille est à la retraite (dont 5,1% d'obèses,  $p < 0,0001$ ). Cette prévalence évolue différemment selon les PCS (Figure 1) avec une augmentation significative chez les adolescents dont le responsable de famille est sans activité professionnelle et une diminution chez les autres PCS ( $p < 0,05$ ). Environ 9% des adolescents ont changé de corpulence sur les 2 années sans différence entre les PCS (Figure 2).

### Comportements nutritionnels

En classe de seconde, les adolescents dont le responsable de famille est sans activité professionnelle suivent moins souvent les recommandations pour les fruits et légumes, les féculents, les produits laitiers le nombre hebdomadaire de repas, le grignotage et l'activité physique (Tableau 2,  $p < 0,05$ ). Le nombre de recommandations nutritionnelles suivies est également significativement plus faible chez les adolescents dont le responsable de famille est sans activité professionnelle ( $4,1 \pm 1,5$  vs entre  $4,6 \pm 1,5$  et  $5,4 \pm 1,3$ ).

Le suivi de ces recommandations évolue également différemment en fonction du niveau social avec tantôt une augmentation et tantôt une diminution (Tableau 2) pour les féculents, les viandes, œufs, poissons, les produits sucrés, les boissons, le nombre hebdomadaire de repas, le grignotage et l'activité physique avec une proportion d'adolescents suivant ces recommandations toujours plus faible chez ceux dont le responsable de famille est sans activité professionnelle ( $p < 0,05$ ). Néanmoins, le nombre moyen de recommandations nutritionnelles suivies chez les adolescents dont le responsable de famille est sans activité professionnelle augmente comparé aux autres PCS ( $p < 0,0001$ ).

### Connaissances nutritionnelles

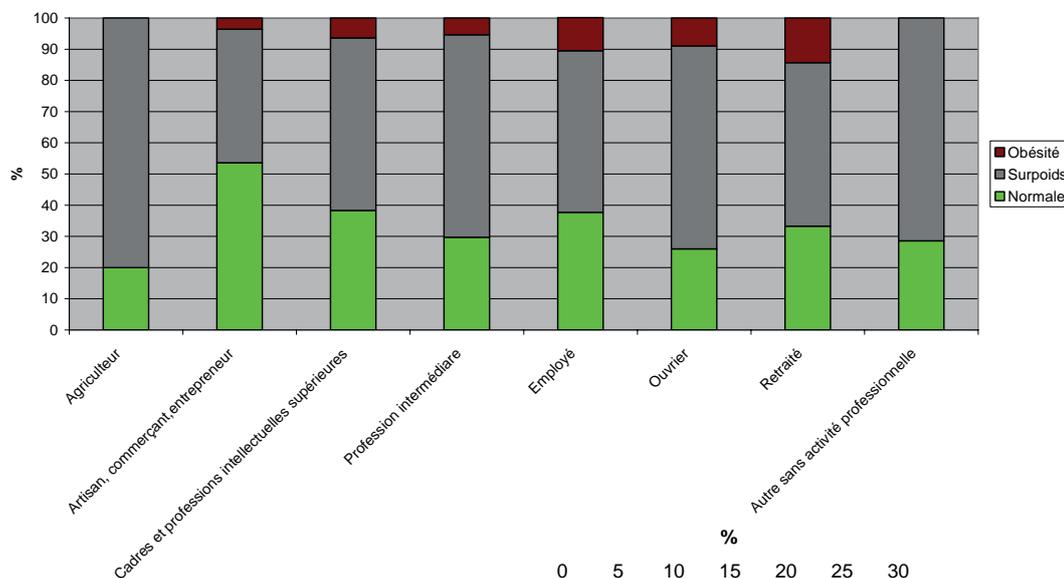
Les adolescents dont le responsable de famille est cadre ou de profession intellectuelle supérieure, employé ou de profession intermédiaire ont un score moyen de connaissances nutritionnelles significativement plus élevés que les adolescents dont le responsable de famille est sans activité professionnelle (Tableau 2,  $p < 0,05$ ).

Le score de connaissances nutritionnelles s'améliore dans toutes les PCS mais de façon plus ou moins importante en fonction de la PCS du responsable de famille de l'adolescent avec des scores de connaissances toujours plus faibles chez les adolescents de faible niveau social (employés, ouvriers, retraités et autres sans activité professionnelle,  $p < 0,05$ ).

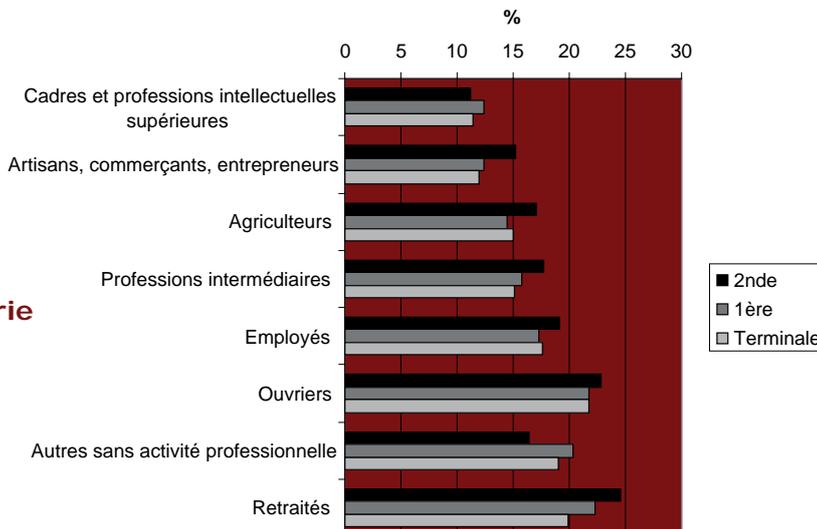
### Troubles du comportement alimentaire

En classe de seconde, les adolescents dont le responsable de famille est cadre ou de profession intellectuelle supérieure ou de profession intermédiaire ont un score moyen de troubles du comportement alimentaire significativement moins élevé que les adolescents dont le responsable de famille est sans activité professionnelle ( $p < 0,05$ ). Ce score diminue significativement plus entre la seconde et la première chez les adolescents dont le responsable de famille est cadre ou de profession intellectuelle supérieure que chez les adolescents dont le responsable est sans activité professionnelle ( $p > 0,05$ ). La proportion d'adolescents présentant un score modéré à élevé de TCA et son évolution sur les 2 années de suivi par contre ne diffère pas significativement en fonction de la PCS.

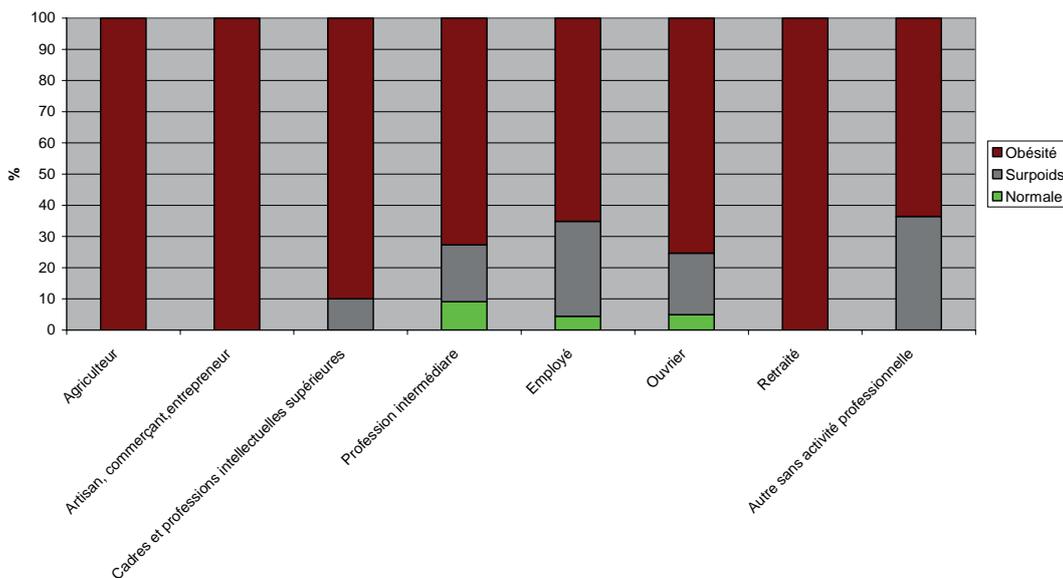
● **Figure 2a :**  
Corpulence en terminale chez les adolescents en surpoids en classe de seconde en fonction de la profession et catégorie socioprofessionnelle du responsable de famille



● **Figure 1 :** Evolution de la prévalence de la surcharge pondérale (surpoids + obésité) chez les adolescents en fonction de la profession et la catégorie socioprofessionnelle du responsable de famille



● **Figure 2b : Corpulence en terminale chez les adolescents obèses en classe de seconde en fonction de la profession et catégorie socioprofessionnelle du responsable de famille**



## Conclusion

Globalement, la santé nutritionnelle des adolescents s'est améliorée entre 2006 et 2009. La prévalence du surpoids a diminué passant de 14,8% à 13,3% alors que la prévalence de l'obésité est restée stable (environ 4%). Les adolescents améliorent leur connaissance et leur suivi des recommandations nutritionnelles rappelées dans les interventions du programme PRALIMAP et relayées par les différentes campagnes du PNNS via les médias. Les inégalités sociales de la santé nutritionnelle sont nettes mais ne se creusent pas pendant les années lycée sauf chez les adolescents dont le responsable de famille ne travaille pas. Les adolescents dont le responsable de famille est de faible niveau social (employés, ouvriers, retraités ou autres sans activité professionnelle) sont plus fréquemment en surpoids ou obèses à l'entrée au lycée avec une diminution, de même niveau que chez les adolescents dont le responsable de famille est de profession et catégorie socioprofessionnelle favorisée, à l'entrée en terminale (passant de 21% à 19,6%), ils ont également de moins bonnes connaissances des recommandations nutritionnelles du PNNS et ils les suivent moins souvent.

PRALIMAP retrouve les tendances à l'amélioration de la santé nutritionnelle des jeunes mises en évidence dans différentes études transversales répétées qui identifient des changements intergénérationnels.

Par son caractère longitudinal, PRALIMAP apporte des éléments nouveaux sur l'évolution de la santé nutritionnelle avec l'âge chez les adolescents et ce au sein d'une même génération. Les différentes campagnes du PNNS via les médias.

Les inégalités sociales de la santé nutritionnelle sont nettes mais ne se creusent pas pendant les années lycée sauf chez les adolescents dont le responsable de famille ne travaille pas.

Les adolescents dont le responsable de famille est de faible niveau social (employés, ouvriers, retraités ou autres sans activité professionnelle) sont plus fréquemment en surpoids ou obèses à l'entrée au lycée avec une diminution, de même niveau que chez les adolescents dont le responsable de famille est de profession et catégorie socioprofessionnelle favorisée, à l'entrée en terminale (passant de 21% à 19,6%), ils ont également de moins bonnes connaissances des recommandations nutritionnelles du PNNS et ils les suivent moins souvent.

## Références bibliographiques

1. Escalon, H., Bossard, C., and Beck, F., Baromètre santé nutrition 2008. L'INPES autorise l'utilisation et la reproduction des résultats de cette enquête sous réserve de la mention des sources et à l'exception des photos. ed. Saint-Denis: 2009. (Coll. Baromètre santé.

2. Guignon, N., Collet, M., Gonzalez, L., De Saint Pol, T., Guthmann, J. P., and Fonteneau, L. La Santé Des Enfants En Grande Section De Maternelle En 2005-2006. DRESS Etudes et Resultats 2010; (737): 1-8.

3. GIS-IReSP. EPIGRAMME, base des cohortes françaises ayant une dimension santé. [https://ines.csd-studies.com/binetude/Etude9/crt\\_cohortect.aspx](https://ines.csd-studies.com/binetude/Etude9/crt_cohortect.aspx) . 2010.

4. Rolland-Cachera, MF. Définitions Actuelles De L'Obésité De L'Enfant. Sang Thrombose Vaisseaux 2004; 16(4): 187-92.

5. Cole, T. J., Bellizzi, M. C., Flegal, K. M., and Dietz, W. H. Establishing a Standard Definition for Child Overweight and Obesity Worldwide: International Survey. BMJ -5-2000; 320(7244): 1240-3.

6. Programme National Nutrition Santé (PNNS). Mangerbouger.fr, le site de la nutrition santé et plaisir. <http://www.mangerbouger.fr/> . 2011.

7. Garner, D. M. and Garfinkel, P. E. The Eating Attitudes Test: an Index of the Symptoms of Anorexia Nervosa. Psychol Med 1979; 9(2): 273-9.

● **Tableau 1** : évolution du comportement nutritionnel des 3790 adolescents suivis pendant 2 ans

	2 <sup>de</sup>		1 <sup>ère</sup>		Terminale	
	%/moy	ET*	%/moy	ET*	%/moy	ET*
<b>MESURES ANTHROPOMETRIQUES</b>						
Indice de masse corporelle (IMC, kg/m <sup>2</sup> )	21,5 ±	3,5	21,9 ±	3,5	22,2 ±	3,6
Périmètre abdominal (cm)	72,3 ±	8,9	73,8 ±	9,1	75,3 ±	9,7
<b>Corpulence (classification IOTF)</b>						
Mince	5,5		6,5		6,6	
Normal	76,0		75,9		76,2	
Surpoids	14,8		13,8		13,3	
Obèse	3,8		3,9		3,9	
Périmètre abdominal élevé (classification du Canada)	12,1		12,6		13,7	
<b>SUIVI DES RECOMMANDATIONS ALIMENTAIRES</b>						
<b>Fruits et légumes (5 ou +)</b>						
< 3,5 parts par jour (petits consommateurs)	66,4		66,5		64,8	
3,5 ≤ nombre de parts par jour < 5	18,9		19,2		20,0	
≤ 5 parts par jour**	14,7		14,3		15,2	
Féculeux (3 à 6)**	73,4		75,0		75,0	
Viandes, œufs et poissons (1-2)**	95,6		95,2		95,9	
Produits laitiers (3-4)**	43,5		44,8		43,5	
Produits sucrés (2-3)**	34,6		33,3		34,5	
Boissons (5 et +)**	86,0		86,2		86,9	
Grignotage**	33,1		36,2		36,2	
Nombre repas hebdomadaire (21-28)**	66,7		63,0		60,0	
Nombre de recommandations alimentaires atteintes	4,5	1,3	4,5	1,3	4,5	1,3
Nombre de recommandations nutritionnelles atteintes	4,8	1,5	4,8	1,6	4,8	1,6
<b>Nombre de recommandations nutritionnelles atteintes</b>						
≤ 3	18,2		19,6		18,9	
4	22,2		22,9		21,9	
5	27,7		25,5		26,9	
6	19,5		19,4		20,9	
≥ 7	12,3		12,7		11,4	
<b>CONNAISSANCES NUTRITIONNELLES</b>						
Score de connaissance (0 à 100)	52,1	8,9	53,1	9,1	53,6	9,1
Score de connaissance ≥ 50/100	61,3		64,7		67,4	
<b>ACTIVITE PHYSIQUE</b>						
Atteinte des recommandations d'activité physique	45,0		42,2		45,1	
Nombre d'activités physiques pratiquées	1,2	1,1	1,2	1,1	1,2	1,1
Déplacement actif	28,5		25,3		24,1	
Niveau d'activité physique des parents	3,2		3,2		3,3	
<b>TROUBLES DE COMPORTEMENT ALIMENTAIRE (TCA)</b>						
Score de TCA (0-100)	11,4	8,2	10,9	8,6	10,8	9,3
Score de TCA élevé (≥ 30/100)	7,5		7,0		7,4	

Moy = moyenne

\* Ecart-type

\*\* Pourcentage d'élève atteignant les recommandations nutritionnelles du PNNS

## ● Tableau 2 : évolution du comportement nutritionnel des 3790 adolescents suivis pendant 3 ans en fonction de la profession et de la catégorie socioprofessionnelle du responsable de famille

	Agriculteurs			Commerçants			Artisans			Cadres professions intellectuelles supérieures						Professions intermédiaires						Employés Ouvriers					
	2nde N=328		1ère N=326		Terminale N=320		2nde N=556		1ère N=561		Terminale N=554		2nde N=750		1ère N=741		Terminale N=743		2nde N=1762		1ère N=1761		Terminale N=1737				
	%/moy	ET*	%/moy	ET*	%/moy	ET*	%/moy	ET*	%/moy	ET*	%/moy	ET*	%/moy	ET*	%/moy	ET*	%/moy	ET*	%/moy	ET*	%/moy	ET*	%/moy	ET*			
<b>MESURES ANTHROPOMETRIQUES</b>																											
Indice de masse corporelle (IMC, kg/m²)	21,3	3,1	21,5	2,8	21,9	2,9	20,8	2,8	21,2	2,8	21,5	2,9	21,3	3,3	21,6	3,3	21,9	3,3	21,9	3,8	22,2	3,8	22,5	3,9			
Périmètre abdominal (cm)	71,8	7,9	73,1	7,9	74,6	8,4	70,8	7,2	72,2	7,3	74,2	8,1	71,3	8,2	72,7	8,3	74,0	8,7	73,2	9,7	74,8	9,8	76,2	10,4			
<b>Corpulence (classification IOTF)</b>																											
Mince	4,9		4,1		4,6		5,8		7,2		8,1		4,9		7,5		7,0		5,2		5,9		5,9				
Normal	79,4		83,0		82,6		82,9		80,5		80,5		77,5		76,7		77,9		73,2		73,9		73,8				
Surpoids	12,6		10,4		9,5		9,4		10,8		9,4		15,7		12,9		13,0		16,4		15,3		14,9				
Obèse	3,1		2,5		3,3		1,8		1,6		2,1		2,0		2,9		2,1		5,1		4,9		5,4				
Périmètre abdominal élevé (classification du Canada)	8,9		9,6		9,2		6,5		6,5		6,6		9,7		9,8		10,2		14,8		14,8		14,7				
<b>COMPORTEMENTS ALIMENTAIRES</b>																											
<b>SUIVI DES RECOMMANDATIONS ALIMENTAIRE</b>																											
<b>Fruits et légumes (5 ou +)**</b>																											
< 3,5 parts par jour (petits consommateurs)	62,3		67,2		62,9		59,0		59,8		56,0		64,1		62,1		61,0		68,8		68,6		68,1				
3,5 ≤ nombre de parts par jour < 5	20,1		22,6		23,1		20,6		22,2		25,3		20,1		20,7		19,9		18,6		17,9		18,8				
≤ 5 parts par jour	17,6		10,2		14,0		20,4		18,0		18,7		15,8		17,2		19,1		12,6		13,5		13,0				
<b>Fécules (3 à 6)**</b>																											
Viandes, œufs et poissons (1-2)**	95,6		97,5		96,4		96,0		95,6		96,0		97,0		95,6		97,0		95,2		94,7		95,5				
Produits laitiers (3-4)**	47,5		43,3		42,0		43,6		48,7		44,6		46,3		48,2		44,8		42,3		43,5		42,9				
Produits sucrés (2-3)**	37,1		35,0		40,1		36,9		36,7		36,9		31,7		34,8		35,6		34,4		31,9		33,2				
Boissons (5 et +)**	85,5		82,8		83,4		84,7		85,9		84,5		85,6		87,0		88,7		86,2		86,1		86,7				
Grignotage**	38,7		40,8		39,7		39,7		43,9		41,9		34,3		37,7		40,8		31,5		34,3		34,2				
Nombre repas hebdomadaire**	72,2		68,7		65,1		76,8		73,8		71,5		69,4		69,3		63,5		64,0		58,0		56,7				
Nombre de recommandations alimentaires atteintes	4,7	1,3	4,6	1,3	4,6	1,3	4,7	1,3	4,8	1,2	4,8	1,3	4,6	1,3	4,7	1,3	4,7	1,3	4,4	1,3	4,3	1,3	4,3	1,3			
Nombre de recommandations nutritionnelles atteintes	5,1	1,4	4,9	1,5	4,8	1,5	5,1	1,5	5,1	1,5	5,1	1,6	5,0	1,4	5,0	1,6	5,0	1,5	4,7	1,5	4,6	1,5	4,6	1,5			
Nombre de recommandations nutritionnelles atteintes																											
≤ 3	13,0		16,9		16,7		14,4		12,0		13,7		14,7		15,9		14,2		20,0		22,1		21,1				
4	17,8		22,6		19,2		19,1		20,3		20,0		22,9		20,7		21,3		23,4		24,1		22,8				
5	27,1		24,8		30,4		27,0		26,5		24,6		27,4		24,3		26,7		27,9		25,9		27,1				
6	28,0		21,3		21,8		21,6		24,3		25,4		21,3		24,3		21,7		17,8		16,6		19,9				
≥ 7	14,0		14,5		11,8		18,0		16,9		16,3		13,8		14,9		16,1		10,8		11,2		8,9				
<b>CONNAISSANCES NUTRITIONNELLES</b>																											
Score de connaissance (0 à 100)	52,2	8,7	53,4	9,1	53,7	8,7	54,0	8,8	55,1	8,4	55,0	8,5	53,0	8,7	53,8	8,8	54,1	9,0	51,5	8,9	52,6	9,3	53,2	9,2			
Score de connaissance ≥ 50/100	60,2		65,5		66,8		70,4		72,5		75,5		63,7		67,8		68,2		59,5		62,5		65,9				
<b>ACTIVITE PHYSIQUE</b>																											
Atteinte des recommandations d'activité physique	50,9		45,2		42,0		44,4		46,1		45,8		48,5		42,0		48,1		44,0		41,6		45,4				
Nombre d'activités physiques pratiquées	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,3	1,1	1,3	1,1	1,2	1,1	1,2	1,1	1,2	1,1	1,2	1,1	1,2	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2			
Déplacement actif	32,0		27,3		25,6		25,5		24,6		21,5		25,0		22,4		20,9		28,8		24,3		23,7				
Niveau d'activité physique des parents	1,0		1,9		1,0		2,6		1,3		0,9		2,2		2,4		3,2		3,3		3,3		3,3				
<b>TROUBLES DE COMPORTEMENT ALIMENTAIRE</b>																											
Score de TCA (0-100)	11,0	7,7	10,5	8,7	10,8	11	10,2	8,5	9,9	8,5	10,1	8,6	10,7	7,4	10,4	8,3	10,3	8,6	12,0	8,5	11,3	8,6	11,3	9,4			
Score de TCA élevé (≥ 30/100)	6,5		7,2		6,8		6,0		5,8		6,7		5,7		6,2		6,5		8,3		7,6		8,0				

Moy = moyenne

\* Ecart-type

\*\* Pourcentage d'élève atteignant les recommandations nutritionnelles du PNNS

### Lettre n°1 Santé Publique à Nancy • décembre 2010

Evolution de la santé nutritionnelle des adolescents en Lorraine • PRALIMAP -  
Promotion de l'alimentation et de l'activité physique

**Direction de la publication :** Serge BRIANCON

**Secrétaire de rédaction :** Véronique DEVIENNE

Coordonnées de la rédaction: Ecole de Santé Publique, Faculté de Médecine, 9 avenue de Hauye, BP 184,  
54 505 Vandoeuvre-lès-Nancy

**Réalisation :** Cécile GAILLIARD

**Ont participé à ce numéro :** Emilie BONSERGENT, Serge BRIANCON en collaboration avec le comité  
de coordination PRALIMAP, Edith LECOMTE, Cécile GAILLIARD, Evelyne APTEL et Rozenn DE LAVENNE.

## **ANNEXE 1.7**



Title (12/50 words): **Process evaluation of a school-based overweight and obesity screening strategy in adolescents.**

Emilie Bonsergent<sup>1-2</sup>, Nathalie Thilly<sup>1-3</sup>, Karine Legrand<sup>2-3</sup>, Nelly Agrinier<sup>1-2-3</sup>, Sabrina Tessier<sup>3-4</sup>, Edith Lecomte<sup>5</sup>, Evelyne Aptel<sup>6</sup>, Jean-François Collin<sup>2-3</sup>, Serge Briançon<sup>1-2-3</sup>  
For the PRALIMAP Trial Group<sup>1-2-5-6-7</sup>

<sup>1</sup>University of Lorraine, Paris Descartes University, EA4360 Apemac, Nancy, France

<sup>2</sup>University of Lorraine, Faculty of medicine, School of Public Health, Nancy, France

<sup>3</sup>Nancy University Hospital, Department of Clinical Epidemiology and Evaluation, Nancy, France

<sup>4</sup>UMR U557 INSERM/U1125 Inra/CNAM/Paris 13, SBMH-Paris 13 University, Bobigny, France

<sup>5</sup>National conservatory of arts and crafts (CNAM), Nancy, France

<sup>6</sup>Local school office of the Nancy-Metz academy, Nancy, France

<sup>7</sup>Regional institute for health education (IREPS), Nancy, France

**Corresponding author:**

Emilie Bonsergent

Laboratoire EA4360 APEMAC - Ecole de Santé Publique

9 avenue de la forêt de Haye – BP184

54505 Vandoeuvre-lès-Nancy Cedex

Tel: +33383683513 ; Fax: +33383683519 ; Mail: [emilie.bonsergent@univ-lorraine.fr](mailto:emilie.bonsergent@univ-lorraine.fr)

## **ACKNOWLEDGEMENT**

Many people worked together selflessly and enthusiastically to make the PRALIMAP trial a success. The PRALIMAP trial group warmly acknowledges the adolescents and their parents who participated in the screening strategy and the high school professionals who contributed to the recruitment of adolescents and delivery of the screening strategy. Participating high schools are: Pierre Mendès France High School, Epinal; Jeanne D'Arc High School, Nancy; Jean-Victor Poncelet High School, Saint-Avold; Alfred Kastler High School, Stenay; Raymond Poincaré High School, Bar-le-Duc; Darche High School; Longwy; Georges De La Tour High School, Metz; Pierre et Marie Curie High School, Neufchâteau; Jean Hanzelet High School, Pont-A-Mousson; Julie Daubié High School, Rombas; Henri Nominé High School, Sarreguemines; Jacque Callot High School, Vandoeuvre-lès-Nancy.

We acknowledge the contribution of the health professional networks and finally the health psychology team for contributing to the definition and implementation of the therapeutic education session for overweight and obese adolescents in high schools receiving the screening strategy.

The PRALIMAP trial received support from public and private sectors. Special acknowledgements are addressed to ARH Lorraine, Conseil Régional de Lorraine, DRASS de Lorraine, GRSP de Lorraine, Fondation Cœurs et Artères, Fondation Wyeth, Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, Inca, IRESP, Régime local d'assurance maladie d'Alsace Lorraine and URCAM de Lorraine. All trial steps, design, data collection, analysis, writing, and reporting were performed independently of any funding or sponsoring agency.

## **ABSTRACT**

The PRALIMAP (PRomotion de l'ALIMentation et de l'Activité Physique) trial highlights the effectiveness of implementing a screening strategy in high schools to prevent overweight/obesity among adolescents. The strategy comprises three steps:

- (i) body measurements to detect overweight/ obese adolescents,
- (ii) a medical interview with each adolescent identified to discuss the findings,
- (iii) an adapted care management consisting of seven group educational sessions.

A process evaluation was conducted in the PRALIMAP trial to assess the effective implementation of the screening strategy activities, and the participation of adolescents and school professionals in them, from a qualitative and a quantitative point of view.

The present paper describes the process and the implementation of the screening strategy, as performed in the PRALIMAP trial, and discusses the feasibility of such an intervention in high school settings. The ability of nurses to explain the screening results improved with the addition of specialist support. The ability of adolescents to take part in the screening strategy was improved when the adapted care management was conducted inside schools and could be increased even further if the waiting time between the three steps could be minimized.

**Keywords:** overweight / obesity prevention, adolescence, screening strategy, adapted care management, high school setting.

## **INTRODUCTION**

Given the increasing prevalence worldwide over the last decade of childhood and adolescent obesity (1,2) and the risk of morbidity and mortality with which obesity is associated (1,3), prevention has become an international public health priority requiring the implementation of effective interventions. The Ottawa charter provides a framework for health promotion measures focussing on five activities, of which three are relevant here: development of personal skills, creation of supportive environments, and reorientation of health services (4). The contribution of each to overweight and obesity prevention alone and in combination has not been extensively explored, and results published to date have been discrepant (5-8).

The PRALIMAP (PRomotion de l'ALIMENTation et de l'Activité Physique) programme, a recent 2x2x2 factorial cluster randomised trial (2006–2010) involving adolescents in 24 high schools in the Lorraine region (northeastern France), evaluated the effectiveness of three overweight and obesity prevention strategies: “education” (implementation of diet lessons and physical activities in the school programme), “environment” (improvement in dietary and physical activity offerings) and “screening” (detection of overweight/obesity and, if necessary, adapted care management) (9). The intent-to-treat analysis of PRALIMAP showed that screening was the only effective strategy to prevent overweight and obesity in adolescents over two years.

The objective of this paper is to describe the process and the implementation of the screening strategy performed in PRALIMAP and to discuss the feasibility of such an intervention. We intend to provide information to help professionals who want to implement a screening strategy in a school setting.

## METHODS

### *The PRALIMAP screening strategy*

**Allocation.** According to 2x2x2 factorial cluster randomisation, the screening strategy was implemented in 12 of the 24 state-run high schools selected in PRALIMAP, over a 2-year period (grades 10 and 11): three were assigned to “screening alone”, six to “screening and education or environment combined”, and three to “three strategies combined” (9). Among the 12 high schools assigned to screening, the initiation of the strategy spread over one year. All adolescents who were registered in the selected high schools in the grades of interest and who gave their own and parental informed consent (oral and written, respectively) were involved in screening. The PRALIMAP trial was approved by the French ethical committee, and registered under the number NCT00814554 (<http://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT00814554>).

**Intervention.** The screening strategy consisted of three steps: detection of overweight and obesity, medical interview and adapted care management.

**Overweight and obesity detection:** At the beginning of grades 10 and 11, weight, height and waist circumference were measured twice in a single session by high school nurses in their offices. The body weights of adolescents were measured in underwear with an accuracy of 0.05 kg using a calibrated electronic scale. Height without shoes was measured to the nearest 0.1 cm with a stadiometer. Body mass index (BMI) was calculated as  $\text{weight}/\text{height}^2$  from the means of the above two measurements. Waist circumference was measured to the nearest 0.1 cm in a standing position using a non-elastic flexible tape at the level of the navel. A positive screening was defined as the presence of an overweight or obesity *associated with* a high waist circumference. Overweight and obesity were defined according to the International Obesity Taskforce

(IOTF) age- and sex-specific cut-off values for BMI (10), and high waist circumference according to the McCarthy age- and sex-specific cut-off values (11). Body measurements were also made at the beginning of grade 12 to evaluate the effectiveness of the strategy. In addition to these measurements, the Eating Attitudes Test 40 (EAT-40) and Hospital Anxiety and Depression (HAD) questionnaires were completed by adolescents. An EAT-40 score  $\geq 30$  was used as a cut-off value to identify adolescents with suspected eating disorders (12), and HAD anxiety and depression scores  $\geq 50$  identified those with suspected anxiety and/or depression (13,14).

**Medical interview:** Nurses notified each adolescent who screened positive of an individual medical interview. During this interview, a physician working for a nutrition network and the school nurse reported to the adolescent his (or her) body measurement results, and explained the consequences of overweight/obesity and the benefits of adapted care management to reduce it. Briefly, nutrition networks are associations of professionals specialized in overweight and obesity management (physicians, dieticians, psychologists and sports educators), and located in the neighbourhood of the high school. Physicians gave each adolescent three letters containing the screening results, including EAT-40 and HAD scores, one for him (or her), one for his (or her) parents and one for the general practitioner. As recommended by Nihiser et al (15), the letters included the child's BMI-for-age percentile, an explanation of the results, and recommendations for management. At the end of the interview, an adapted care management, supervised by the nutrition network, was proposed to the adolescent.

**Adapted care management:** Adolescents who accepted the proposed adapted care management were invited to participate to seven 1.5-hour group educational sessions, funded by the regional health insurance system, and implemented inside or outside high

schools. The themes, objectives and professionals involved in each session are presented in Table 1.

**Main endpoints.** Endpoints were body measurements, namely, BMI, overweight and obesity prevalence.

### *Process Evaluation*

As part of the PRALIMAP programme, an extensive process evaluation was conducted by a pilot group, including specialists in public health and evaluation. It aimed to assess how the screening strategy was implemented by collecting information on its provision, its receipt and the experience of the intervention. The process evaluation included a formative evaluation performed during the implementation of the screening and a summative evaluation at the end of implementation. Its principal concerns were the effective implementation of activities related to the screening strategy on one hand, and participation on the other. Quantitative and qualitative aspects of implementation and participation were explored. Evaluation data came from activity reports, interviews and self-administered questionnaires from the three main actors: adolescents, high school professionals (particularly nurses) and professionals from nutrition networks.

**Activity reports.** Indicators related to quantitative aspects of implementation and participation were included in activity reports from nurses at the end of medical interviews and by nutrition network professionals at the end of the educational sessions.

**Interviews.** Adolescents who screened positive were interviewed individually one year after the beginning of the PRALIMAP programme in the first four high schools assigned to the screening strategy. The interview aimed to identify factors limiting participation of

adolescents in the adapted care management. Two focus groups (collective interviews) were also carried out by the pilot group at the end of PRALIMAP in each of the 12 high schools included. The first one concerned high school professionals and the second professionals from the nutrition networks. These focus groups aimed to explore the perceptions of professionals of the quality of implementation and participation.

**Self-administered questionnaires.** At the end of each educational session, adolescents completed a questionnaire exploring their experience of, and satisfaction with, the session. All the completed questionnaires were used to provide information about the quality of implementation of the adapted care management.

#### *Statistical analysis*

The fieldnotes gathered during individual and collective interviews were examined. Factors limiting implementation and participation were extracted, synthesized and listed. Basic descriptive statistics were performed on questionnaires data and activity reports using SAS (SASTM v9.2, SAS Inst., Cary, NC, USA).

## **RESULTS**

### **Screening strategy implementation: quantitative aspects**

Detection of overweight and obesity and the medical interview were performed according to the protocol in the 12 high schools selected. The adapted care management was entirely implemented (seven sessions organized) in eight high schools, partially implemented (one session) in one and not implemented at all in three.

### **Participation in the screening strategy: quantitative aspects (Figure 1)**

Among the 3,191 eligible adolescents in the 12 high schools, 1,387 (43.5%) did not take part in the screening strategy (42.8% refusal) or did not complete it (57.2% changed high school before the beginning of grade 12). The screening was positive for 15.4% of the 1,804 adolescents considered (girls: 58%; mean age at baseline: 15.6±0.6 years), with 11.2% overweight and 4.2% obese. Among them, 11.4% had suspected eating disorders, 26.8% suspected anxiety and 1.1% suspected depression. Eventually, 66 (25.3%) of the 261 adolescents present at the medical interview received the adapted care management, while 130 had declared during this interview their interest in such care. Among the 131 not interested, 15.1% preferred to go on a diet by themselves or followed by professionals of their choice, 9.9% lost weight between the detection and the medical interview, 8.3% were false positive (athletic morphology), and 3.0% reported logistical problems (time or transport).

### **Implementation and participation in the screening strategy: qualitative aspects (professionals' point of view)**

Detection of overweight / obesity was perceived by nurses as easy to implement and of importance because it allows for adolescents to be made aware of their weight status.

Telling adolescents about a positive screening, and particularly about suspected eating disorders and anxiety or depression, was considered to be difficult by nurses. They were not trained to interpret the EAT and HAD scores or to explain the results to adolescents; however, they also reported that this announcement prompted discussion with adolescents.

High school and network professionals reported difficulties with the time at which the educational sessions had to be scheduled. Ideally, they should be planned during free school hours and suit to all the adolescents who screened positive and who were in different classes.

Network professionals highlighted the importance for the adolescents' participation of conducting the educational sessions in the school setting; however, some nurses thought that the school was not the appropriate setting because of stigmatization.

Nurses reported difficulties motivating adolescents to participate in educational sessions; they said the long delay between screening and the first session (5-9 months) was the main cause. However, network professionals were generally satisfied by the sequence of sessions and their duration; they were satisfied by the responses they gave to the adolescents and felt they had achieved the objectives of each session.

### **Implementation of adapted care management: qualitative aspects (adolescents' point of view)**

Most adolescents who participated in the adapted care management were satisfied with the educational sessions (64.0% very satisfied and 32.6% satisfied). They reported a good ambience during these sessions and they approved of their contents, the fact that professionals listened, and debates between participants. The two main factors identified as limiting their participation were: accessibility of the educational sessions when organized outside high schools, and the long delays between the medical interview and the adapted care management.

### **Effect of the screening strategy on the main endpoints**

Over the 2-year period of the programme, the weight status of adolescents considered evolved more favourably in the 12 "screening" high schools compared to the 12 controls, with a lower increase in BMI (+0.6 vs +0.7kg/m<sup>2</sup>, p=0.030) and a greater decrease in the prevalence of overweight and obesity (-0.6 vs -2.3%, p=0.039).

## **DISCUSSION**

The PRALIMAP trial demonstrates that a screening strategy implemented in high school effectively reduces overweight and obesity prevalence in adolescents. A few studies, conducted exclusively outside high school settings, have evaluated the effectiveness of overweight/obesity care management in adolescents, and only one showed significant improvements of anthropometric measurements (16). A screening strategy including detection of overweight/obesity and adapted care management and targeting adolescents in a high school setting had never been assessed before the PRALIMAP trial.

Among the 3,191 eligible adolescents, 593 declined to take part in the screening strategy; thus, with less than 20% refusal, we can say that this strategy was relatively well accepted by parents and adolescents.

The process evaluation reported the difficulty high school nurses faced interpreting the EAT-40 and HAD results and explaining them to adolescents. In theory, it seems to be important to take into account suspected eating disorders, anxiety or depression to adapt the care management of adolescents (17). In practice, it is difficult for untrained professionals to talk about these kinds of disorder and to take them into account in group educational sessions. To overcome the first difficulty, identified at the beginning of the programme, we decided to ask a physician specialized in nutrition to accompany nurses during the medical interview. For the second, maybe some individual sessions with psychologists, in addition to collective sessions, should be considered for adolescents affected by these disorders.

Among the 261 adolescents who screened positive, only 25.3% participated in the adapted care management. This low participation rate was reported from the beginning of the PRALIMAP trial and led us to interview adolescents concerned in the first four high schools assigned to the strategy. The first factor limiting participation identified during these interviews was the place where educational sessions were organized. Getting to sessions

outside high schools takes time and requires transport and is thus easier for members of more advantaged social categories. We decided then to organize the adapted care management inside high schools to facilitate participation by all adolescents, whatever their material means. Afterwards, we observed a marked improvement in participation. The second limiting factor was the long waiting times (several months) between the three steps of the screening strategy, leading some adolescents to turn to health professionals of their choice after the body measurements or the medical interview. The long waiting times were inherent in the organization of PRALIMAP research in which three interventional strategies were implemented and evaluated in 24 high schools, located in four administrative areas. These waiting times may be significantly reduced if, as an operational objective, the screening strategy is implemented in one high school.

In conclusion, the implementation of a structured strategy combining screening and adapted care management in a school setting is effective in reducing overweight/obesity in adolescence, but presents challenges in encouraging adolescents to participate. It requires limiting waiting times between the three steps, organization of adapted care management in the high school setting and mobilization of high school professionals to motivate adolescents to participate in the three steps, keeping in regular contact with them, and organizing in the high school educational sessions.

## **References**

- 1 Lobstein T, Baur L, Uauy R. Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obes Rev* 2004 May;5 Suppl 1:4-104.
- 2 International Obesity Taskforce. Global trends in Childhood Overweight. [http://www.iaso.org/site\\_media/uploads/Global\\_Childhood\\_Overweight\\_March\\_2011.pdf](http://www.iaso.org/site_media/uploads/Global_Childhood_Overweight_March_2011.pdf) 2011 March

- 3 Krebs NF, Himes JH, Jacobson D, Nicklas TA, Guilday P, Styne D. Assessment of child and adolescent overweight and obesity. *Pediatrics* 2007 Dec;120 Suppl 4:S193-S228.
- 4 World Health Organization. The Ottawa Charter for Health Promotion. In: World Health Organization, editor. *Milestones in Health Promotion. Statements from Global Conferences.* Switzerland: World Health Organisation Press; 2009. p. 1-5.
- 5 Doak CM, Visscher TL, Renders CM, Seidell JC. The prevention of overweight and obesity in children and adolescents: a review of interventions and programmes. *Obes Rev* 2006 Feb;7(1):111-36.
- 6 Summerbell CD, Waters E, Edmunds LD, Kelly S, Brown T, Campbell KJ. Interventions for preventing obesity in children. *Cochrane Database Syst Rev* 2005;(3):CD001871.
- 7 Van Cauwenberghe E, Maes L, Spittaels H, van Lenthe FJ, Brug J, Oppert JM, et al. Effectiveness of school-based interventions in Europe to promote healthy nutrition in children and adolescents: systematic review of published and 'grey' literature. *Br J Nutr* 2010 Mar;103(6):781-97.
- 8 De Bourdeaudhuij I, Van Cauwenberghe E, Spittaels H, Oppert JM, Rostami C, Brug J, et al. School-based interventions promoting both physical activity and healthy eating in Europe: a systematic review within the HOPE project. *Obes Rev* 2010 Jan 29.
- 9 Briançon S, Bonsergent E, Agrinier N, Tessier S, Legrand K, Lecomte E, et al. PRALIMAP: study protocol for a high school-based, factorial cluster randomised interventional trial of three overweight and obesity prevention strategies. *Trials* 2010;11:119.

- 10 Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000 May 6;320(7244):1240-3.
- 11 McCarthy HD, Jarrett KV, Crawley HF. The development of waist circumference percentiles in British children aged 5.0-16.9 y. *Eur J Clin Nutr* 2001 Oct;55(10):902-7.
- 12 Garner DM, Garfinkel PE. The Eating Attitudes Test: an index of the symptoms of anorexia nervosa. *Psychol Med* 1979 May;9(2):273-9.
- 13 Zigmond AS, Snaith RP. The hospital anxiety and depression scale. *Acta Psychiatr Scand* 1983 Jun;67(6):361-70.
- 14 Lépine JP, Godchau M, Brun P, Lempérière TH. Evaluation de l'anxiété et de la dépression chez des patients hospitalisés dans un service de médecine interne. *Société médico-psychologique* 1985 Jan 28;2:175-89.
- 15 Nihiser AJ, Lee SM, Wechsler H, McKenna M, Odom E, Reinold C, et al. Body mass index measurement in schools. *J Sch Health* 2007 Dec;77(10):651-71.
- 16 Sargent GM, Pilotto LS, Baur LA. Components of primary care interventions to treat childhood overweight and obesity: a systematic review of effect. *Obes Rev* 2011 May;12(5):e219-e235.
- 17 Rome ES, Ammerman S, Rosen DS, Keller RJ, Lock J, Mammel KA, et al. Children and adolescents with eating disorders: the state of the art. *Pediatrics* 2003 Jan;111(1):e98-108.

Table 1: Themes, objectives and professionals involved in educational sessions

<b>SESSIONS</b>	<b>THEMES</b>	<b>PROFESSIONALS</b>	<b>OBJECTIVES</b>
1	Nutrition and weight	Physician and dietician	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ To get to know each other, and explain the organization of sessions</li> <li>◆ To identify nutritional representations and beliefs</li> <li>◆ To explain the notions of energy balance and body mass index</li> <li>◆ To provide an opportunity for adolescents to express their causes for concern, needs and expectations</li> </ul>
2	Dietary guidelines	Dietician	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ To explain the dietary guidelines</li> <li>◆ To analyze daily diet over 3 days</li> </ul>
3	Dietary choices and practices	Dietician and psychologist	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ To identify factors influencing dietary choices</li> <li>◆ To look for potential alternatives</li> </ul>
4	Physical activity guidelines	Sports educator	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ To practice one hour of physical activity</li> <li>◆ To explain physical activity guidelines</li> </ul>
5	Physical activity choices and practices	Sports educator and psychologist	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ To identify factors influencing physical activity choices</li> <li>◆ To look for potential alternatives</li> </ul>
6	Strategies for change	Psychologist	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ To provide strategies for management of difficult situations</li> <li>◆ To understand social interactions that build self-esteem and assertiveness</li> </ul>
7	Nutritional change	Dietician, sports educator, psychologist and Physician	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ To define objectives and conditions for nutritional change</li> </ul>

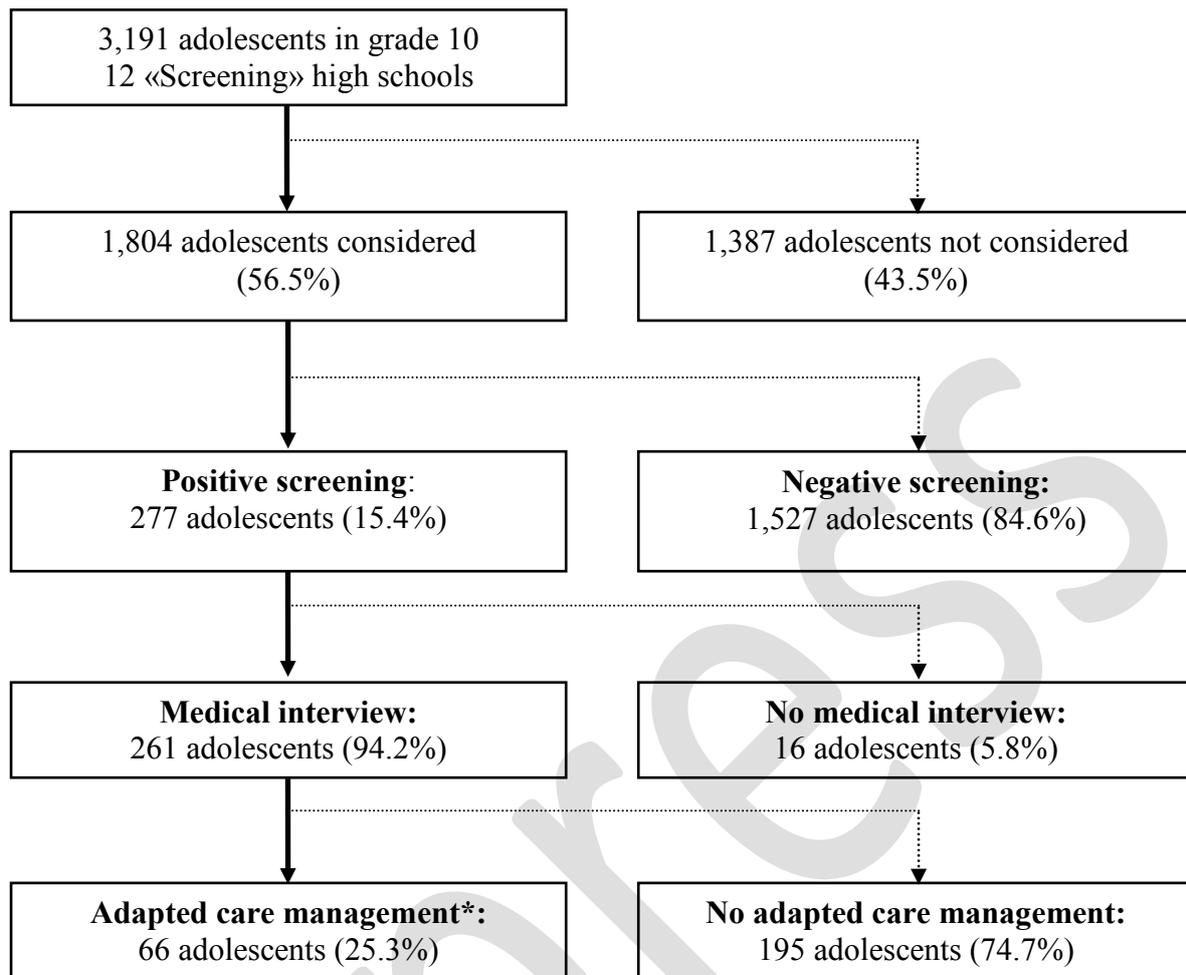


Figure 1: Participation of adolescents in the different steps of the PRALIMAP screening strategy  
 \*Adolescents who participated in at least one educational session.

## **ANNEXES 2**

---



## **ANNEXE 2.1**



## Référentiel de la stratégie Education (1<sup>ère</sup> année d'intervention)

Activités	Objectifs éducatifs	Activités (temps)	Intervenants	Moyens matériels
Cours	<b>Besoins et apports nutritionnels</b> ➤ Identifier les 9 recommandations nutritionnelles du PNNS	1h	Prof. de SVT	Pédagothèque PRALIMAP CD Rom
	➤ Connaître les groupes d'aliments et savoir les répartir sur une journée	2h	Prof. de SVT	
	➤ Connaître les groupes d'activités physiques et savoir les répartir sur une journée	2h	Prof. d'EPS	
Travaux de groupe	<b>Rythmes nutritionnels : 3 sujets</b> ➤ Construire des journées nutritionnelles adaptées à certaines situations : habitudes, saisonnalité, coût	2h encadrées + travail personnel	Enseignant référent PRALIMAP	Sujet BMB
	<b>OU</b> <b>Environnement nutritionnel : 3 sujets</b> ➤ Faire des choix nutritionnels favorables à leur santé			
Organisation fête PRALIMAP	<b>Plaisir et convivialité</b> ➤ Découvrir de nouvelles saveurs dans les trois groupes d'aliments prioritaires : fruits et légumes, produits laitiers, pains et céréales ➤ Découvrir de nouvelles pratiques d'activités physiques	1 h OU ½ journée OU 1 journée	Groupe projet Elèves volontaires de seconde	Financement PRALIMAP
	<b>Histoire et culture</b> ➤ Découvrir des spécialités culinaires régionales et des jeux traditionnels régionaux			

PNNS : Programme National Nutrition Santé ; BMB : Boire Manger Bouger ; SVT : Sciences de la Vie et de la Terre ; EPS : Education Physique et Sportive

## Référentiel de la stratégie Education (2<sup>ème</sup> année d'intervention)

Activités	Objectifs éducatifs	Activités (temps)	Intervenants	Moyens matériels
Cours	<p><b>Environnement nutritionnel</b> Connaître les mesures de protection et de prévention en termes de sécurité nutritionnelle</p> <hr/> <p>⇒ Adopter un comportement de consommateur éco-citoyen</p>	6h	<p>Professeur de SVT Professeur d'EPS</p> <hr/> <p>Autres professeurs : Histoire Géo, arts plastiques, documentaliste...</p>	Pédagothèque PRALIMAP CD Rom
Travaux de groupe	<p>⇒ Travaux de groupe : 4 sujets. Analyser l'influence des critères de choix sur les pratiques nutritionnelles</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Influence des médias</li> <li>- Pratiques et gestes éco-citoyens</li> <li>- Mesure de sécurité nutritionnelle</li> <li>- Coût des aliments, boissons et activités physiques</li> </ul>	2h encadrées + travail personnel	Professionnels référents PRALIMAP	Sujet BMB
Evénement nutritionnel	<p><b>Plaisir et convivialité</b> ⇒ Organiser une action nutritionnelle solidaire</p> <hr/> <p><b>Histoire et culture</b> ⇒ Analyser les spécificités géographiques et historiques des organisations alimentaires et des activités physiques</p>	<p>½ OU 1 journée</p>	<p>Groupe projet Elèves volontaires de première</p>	Financement PRALIMAP

PNNS : Programme National Nutrition Santé ; BMB : Boire Manger Bouger ; SVT : Sciences de la Vie et de la Terre ; EPS : Education Physique et Sportive

## **ANNEXE 2.2**



## Référentiel de la stratégie Environnement (1<sup>ère</sup> année d'intervention)

Réaliser un état des lieux

### Enquête d'environnement

**BOIRE** > Nombre de points d'eau, type et diversité des boissons vendus au foyer

**MANGER** > Equilibre et diversité des repas en restauration collective, type et diversité des aliments vendus au foyer

**BOUGER** > Diversité et créneaux horaires des activités UNSS, accessibilité aux équipements sportifs

EVALUATION

Tableau de bord

Valoriser l'existant nutritionnel

### BOIRE

> Valorisation des points d'eau :

- système de fléchage « goutte d'eau » conduisant les élèves aux fontaines à eau
- affichage au dessus de la fontaine

### MANGER

> Offre alimentaire de la restauration collective : supports de communication

> Offre alimentaire favorable à la santé au sein du foyer socio-éducatif : supports de communication valorisant la vente des aliments et des boissons du foyer socio-éducatif en rapport avec les repères de consommation du PNNS

### BOUGER

> Accessibilité aux activités physiques existantes par :

- stand de promotion de l'UNSS
- pratiques libres de différentes activités

EVALUATION

Création d'un annuaire de ressources nutritionnelles PRALIMAP

Elargir la gamme de choix

### BOIRE

> Implantation d'une offre diversifiée de boissons chaudes et froides dans le foyer socio-éducatif

> Augmentation du nombre de points d'eau dans l'établissement

### MANGER

> Implantation d'une offre alimentaire dans le foyer socio-éducatif

> Elargir la gamme de choix au sein de la restauration collective dans les groupes d'aliments prioritaires : fruits, pains, produits laitiers

### BOUGER

> Mise en place de séances de démonstration et d'initiation de nouvelles pratiques sportives

> Elargir les créneaux horaires pour faciliter la pratique des activités physiques et sportives

EVALUATION

Visualisation qualitative et quantitative de l'offre nutritionnelle

Construire un événement nutritionnel

### BOIRE-MANGER-BOUGER

> Organisation d'un événement PRALIMAP :

- rencontre sportive professeurs-élèves
- dégustation d'un « buffet santé » lors de la pause du midi
- découverte des différentes eaux

EVALUATION

Contenu de la fête PRALIMAP

## Référentiel de la stratégie Environnement (2<sup>ème</sup> année d'intervention)

Implanter et valoriser  
un environnement  
BMB

### BOIRE

- > Augmenter le nombre de points d'eau dans l'établissement
- > Implanter une offre diversifiée de boissons chaudes et froides dans le foyer socio-éducatif

### MANGER

- > Elargir la gamme de choix au sein de la restauration collective dans les groupes d'aliments prioritaires : fruits, pains, produits laitiers
- > Implanter une offre alimentaire dans la foyer socio-éducatif

### BOUGER

- > Elargir les créneaux horaires pour faciliter la pratique des activités physiques et sportives
- > Mettre en place des séances de démonstration et d'initiation de nouvelles pratiques sportives

### EVALUATION

Visualisation qualitative et quantitative de l'offre nutritionnelle

Construire  
un événement  
nutritionnel

### BOIRE-MANGER-BOUGER

- > Organiser un événement PRALIMAP pour l'ensemble du lycée :
  - rencontres sportives
  - dégustation d'un « buffet santé »
  - exposition interactive

### EVALUATION

Contenu de la fête PRALIMAP

Réaliser un  
état des lieux

### Enquête d'environnement

- BOIRE** > Nombre de points d'eau, type et diversité des boissons vendues au foyer
- MANGER** > Equilibre et diversité des repas en restauration collective, type et diversité des aliments vendus au foyer
- BOUGER** > Diversité et créneaux horaires des activités UNSS, accessibilité aux équipements sportifs

### EVALUATION

Tableau de bord

## **ANNEXE 2.3**



## Référentiel de la stratégie Dépistage

### DEPISTAGE DU SURPOIDS ET DE L'OBESITÉ

Remise des résultats du dépistage aux adolescents en surpoids ou obèses et proposition de prise en charge adaptée (cf procédure ci-après)

### ATELIER NUTRITION

7 séances collectives



Carnet adolescent



Carnet de bord professionnels



Accompagnement personnalisé (Email, texto...)

Faire connaissance

Nutrition et poids  
*Médecin, Diététicien*

Pratiques alimentaires

Repères et rythmes alimentaires  
*Diététicien*

Influences et choix alimentaires  
*Diététicien, Psychologue*

Pratiques en activité physique

Repères et rythmes en activité physique  
*Animateur sportif*

Influences et choix en activité physique  
*Animateur sportif, Psychologue*

Changements nutritionnels

Renforcement des compétences personnelles  
*Psychologue*

Défi et changements nutritionnels  
*Diététicien, Animateur sportif, Psychologue*

## Procédure de remise des résultats aux adolescents

RESULTAT DU DEPISTAGE

### Envoi des résultats

Ecole de Santé Publique (ESP) envoie une enveloppe par élève positif au dépistage aux professionnels de santé de l'Education National (EN) comportant **5 courriers** : **un pour eux, un pour le lycéen, un pour les parents, un pour l'équipe de prise en charge, un pour le médecin traitant.**

Le professionnel de santé EN convoque chaque élève **avec précaution et en toute discrétion et ne pas spécifier l'objet : PRALIMAP**. Prévoir 15 à 20 minutes par élève et planifier les RV par demi-journée.

### Remise des résultats à l'élève et proposition de l'atelier nutrition

**Convocation** : l'élève est invité à l'infirmerie par le professionnel de santé EN. S'il ne se présente pas la première fois, faire une seule relance de convocation pour les lycéens de la 1<sup>ère</sup> vague et deux relances pour ceux de la 2<sup>ème</sup> vague.

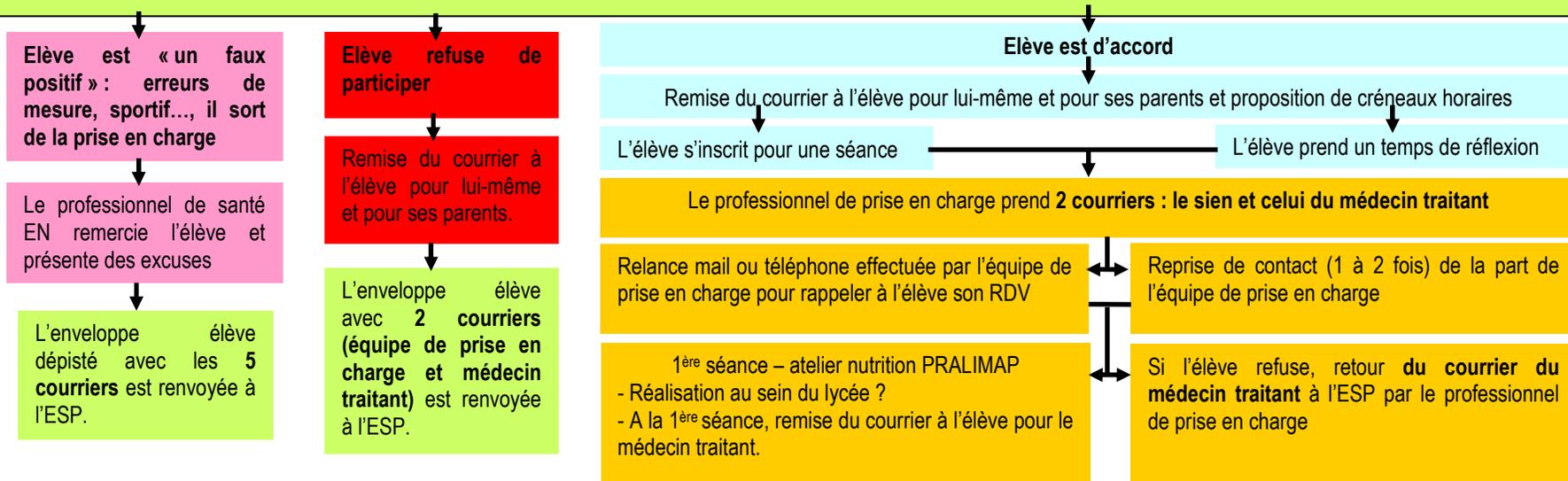
**Conseil minimum** : pour chaque élève qui se présente, chaque professionnel prend connaissance de son courrier et les 3 autres courriers sont laissés dans l'enveloppe de l'élève.

Sous le pilotage du professionnel de santé EN et avec la personne de l'équipe de prise en charge (médecin ou diététicien ou psychologue), un conseil minimum est conduit :

- confirmation du résultat personnalisé ⇨ élève est un « faux positif » (bloc rose)
- explication de l'atelier nutrition PRALIMAP et remise de la carte avec n° vert
- 2 possibilités :
  - o l'élève refuse de participer (bloc rouge) ⇨ remplir la fiche de suivi et la renvoyer avec les courriers nécessaires
  - o l'élève accepte de participer (bloc bleu)
- proposition de créneaux pour la 1<sup>ère</sup> séance
- **recueil des coordonnées de l'élève (téléphone et/ou email) pour l'équipe de prise en charge** ⇨ pour le professionnel de prise en charge

### Courriers à l'ESP

Pour chaque élève dépisté, le professionnel de santé EN retourne la fiche de suivi des élèves et les **courriers** non distribués.



## Outils des séances de la prise en charge adaptée

	SEANCE 1 Nutrition	SEANCE 2 Repères alimentaires	SEANCE 3 Pratiques alimentaires	SEANCE 4 Repères en activité physique	SEANCE 5 Pratiques en activité physique	SEANCE 6 Stratégies de changement	SEANCE 7 Changements nutritionnels
INDICATEURS D'EVALUATION	Notion de balance énergétique et d'IMC	Repères de consommation alimentaire et mise en oeuvre	Facteurs d'influence et choix alimentaires	Repères de pratique d'activité physique et mise en oeuvre	Facteurs d'influence et pratiques d'activité physique	Stratégies de gestion de situations difficiles	Objectifs de changements et engagements nutritionnels
OUTILS D'ANIMATION	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abaque de Régnier autour de 5 questions relatives au poids</li> <li>- Echange collectif avec diaporama sur des courbes IMC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse de 2 journées alimentaires</li> <li>- Echange collectif avec affiches PNNS et diaporama sur les repères de consommation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Photolangage PNNS sur les profils de consommateurs</li> <li>- Création de messages nutritionnels</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atelier activité physique</li> <li>- Echange collectif avec affiche PNNS « Bouger, c'est la santé »</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Photolangage PNNS sur les profils de bougeurs</li> <li>- Exercices de respiration</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Questionnaire Cooper Smith</li> <li>- 2 jeux de rôle pour les stratégies pour faire face</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Café nutrition</li> <li>- Echanges motivationnels</li> </ul>
AUTO EVALUATION	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Echelle de compétences auto-régulation – SRSS - T1</li> <li>- Echelle d'affirmation de soi de Rathus - 1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Questionnaire Boire Manger</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Journal de bord des 3 journées alimentaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Questionnaire Bouger</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Journal de bord des 3 journées d'AP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Echelle d'auto régulation SRSS T2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Echelle d'affirmation de soi de Rathus - 2</li> </ul>
CARNET ADOLESCENT Documents remis à la fin de chaque séance	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Article scientifique : nutrition santé et surcharge pondérale</li> <li>- Questionnaire Boire Manger</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guide « J'aime manger, j'aime bouger »</li> <li>- Journal de bord des 3 journées alimentaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Questionnaire Bouger</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Carte des activités physiques (AP)</li> <li>- Journal de bord des 3 journées d'AP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guide « La santé vient en bougeant »</li> <li>- Echelle d'auto régulation SRSS T1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Echelle d'affirmation de soi de Rathus - 2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cadeau nutritionnel</li> </ul>
INTERVENANTS	Médecin et diététicien	Diététicien	Diététicien et psychologue	Animateur sportif	Animateur sportif et psychologue	Psychologue	Diététicien, animateur sportif et psychologue



## **ANNEXE 2.4**



NOM \_\_\_\_\_

Prénom \_\_\_\_\_

Sexe  M  F Naissance mois /\_/\_/ année /\_/\_/

Classe.....Lycée.....

Date des mesures /\_/\_/ /\_/\_/ /\_/\_/

Code \_\_\_\_\_

(Merci de ne rien inscrire ici)

Code \_\_\_\_\_

(Merci de ne rien inscrire ici)

## Fiche de mesures destinée au recueil des données anthropométriques

### MESURES ANTHROPOMETRIQUES (selon des recommandations de l'OMS, 1995)

Elles sont effectuées de préférence le matin. Le lycéen est légèrement vêtu et sans chaussures, pieds nus ou en fines chaussettes.

**TAILLE ①** \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ cm

Utiliser la toise mise à disposition. Le lycéen est mesuré debout, poids réparti également sur les deux pieds, talons joints, tête placée de sorte que la ligne de vision soit perpendiculaire au corps. La tête, le dos, les fesses et les talons sont en contact avec la planche verticale de la toise. Le lycéen inspire profondément et reste dans cette position d'extension. Le curseur est amené en contact avec le point le plus haut de la tête, en l'appuyant pour comprimer la chevelure. Ne pas tirer la tête du sujet vers le haut.

**POIDS ①** \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ kg

Utiliser le pèse personne électronique mis à disposition. Le lycéen est immobile au centre du plateau, le poids du corps réparti également sur les deux pieds.

**PERIMÈTRE ABDOMINAL ①** \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ cm

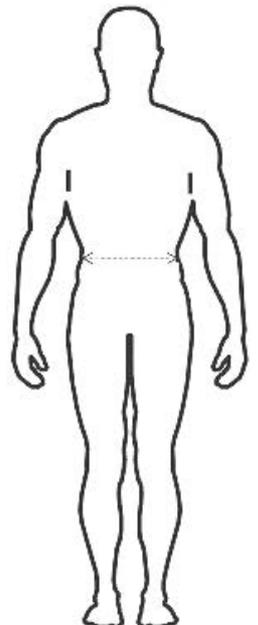
Utiliser le ruban métrique flexible et non élastique mis à disposition. Les mesures sont prises dans un plan horizontal, sans compresser les tissus mous. Pieds écartés d'environ 25 cm, on marque le point situé à égale distance du bord inférieur de la dernière côte et de la crête iliaque. La mesure est notée à la fin d'une expiration normale.

### Réaliser les mesures une deuxième fois :

**TAILLE ②** \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ cm

**POIDS ②** \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ kg

**PERIMÈTRE ABDOMINAL ②** \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ cm





## **ANNEXE 2.5**





NOM \_\_\_\_\_

Prénom \_\_\_\_\_

Sexe  M  F Naissance mois /\_\_/\_/ année /\_\_/\_/

Classe.....Lycée.....

Date de remplissage /\_\_/\_/ \_\_/\_/ \_\_/\_/

Code \_\_\_\_\_

(Merci de ne rien inscrire ici)



Code \_\_\_\_\_

(Merci de ne rien inscrire ici)

## Programme Pralimap

PROMOTION DE L'ALIMENTATION  
ET DE L'ACTIVITE PHYSIQUE

## | Information

La lutte contre **le surpoids et l'obésité** est devenue en France, comme dans tous les pays Européens, **une priorité** de santé publique compte tenu de son augmentation récente et de son retentissement potentiel grave sur l'état de santé des personnes qui en sont atteintes.

C'est la raison pour laquelle plusieurs organismes se sont associés en région lorraine avec le soutien du Conseil Régional, de l'Assurance Maladie et de l'État pour favoriser des modes d'alimentation saine et une activité physique régulière dans les lycées.

Ce programme de santé et de prévention est aussi une véritable recherche qui vise à déterminer les stratégies les plus efficaces : éducation pour la santé afin de développer les aptitudes individuelles, modification de l'offre alimentaire et d'activité physique dans les lycées, prise en charge spécifique pour les adolescents à risque de surpoids.

**Votre lycée est associé à ce programme** qui va concerner l'ensemble des élèves de seconde jusqu'à leur entrée en classe de terminale.

Afin de juger de l'impact de ce programme, **nous souhaitons réaliser d'une part des mesures de votre poids et de votre taille et d'autre part vous interroger à l'aide d'un questionnaire confidentiel sur vos habitudes alimentaires, votre activité physique, votre comportement et votre santé.** Les mesures du poids et de la taille et l'enquête par auto questionnaire seront répétées à l'entrée en première puis en terminale.



## | Comment remplir les questionnaires ?

Vous devez répondre aux questions dans l'ordre.

Pour presque toutes les questions, vous avez à cocher une case en face de la réponse qui est la plus proche de ce que vous pensez.

**Vous cocher la ou les cases (suivant les indications) comme ça :  ou comme ça : . Si vous vous êtes trompé(e), rayez complètement la réponse et faites une autre croix dans la case qui convient mieux.**

Parfois vous allez donner une réponse écrite, à ce moment-là, merci d'écrire lisiblement.

Si vous trouvez une question difficile, choisissez la réponse qui vous semble vraie la plupart du temps.

Il ne s'agit pas d'un test ni d'un contrôle, il n'y a ni bonnes, ni mauvaises réponses. Nous sommes seulement intéressés par ce que vous vivez.

## | Confidentialité

### **Ce questionnaire est confidentiel.**

Après l'avoir rempli vous le placerez dans l'urne prévue à cet effet.

L'urne sera ouverte en dehors de votre lycée par l'équipe de chercheurs sous la responsabilité du Docteur Serge Briançon à la Faculté de Médecine de Nancy.

Le coupon détachable comportant votre identité sera enlevé et il ne restera plus que le code confidentiel.

Les résultats seront ensuite restitués uniquement sous forme globale et anonyme.

Conformément aux dispositions de la loi Informatique et Libertés, vous pourrez à tout moment prendre connaissance de ces données et exercer votre droit de rectification. Les droits d'accès de rectification et d'opposition s'effectuent auprès de :

Monsieur le Professeur Serge Briançon,  
EA 4003, École de Santé Publique, Faculté de Médecine de Nancy,  
54535 Vandœuvre-les-Nancy Cedex  
Tél. : 03 83 68 35 13

**Nous vous remercions de votre participation.**



## | Informations générales

### 1) En quelle classe êtes-vous ?

- seconde générale
- seconde professionnelle / 1<sup>ère</sup> année de BEP
- 1<sup>ère</sup> année de CAP
  
- première générale
- première technologique
- terminale BEP / 2<sup>ème</sup> année de BEP
- 2<sup>ème</sup> année de CAP
  
- terminale générale
- terminale technologique

### 2) Où vivez-vous la semaine ?

- chez vos parents
- à l'internat de votre lycée
- dans un foyer
- dans un autre endroit, précisez : .....

### 4) Habitez-vous ?

- dans une maison
- dans un appartement
- dans les 2 (cas de garde alternée)
- autre.....

### 3) Où habitez-vous ?

- zone urbaine (ville ≥ 2000 habitants)
- zone rurale (ville < 2000 habitants)

### 6) Etes-vous :

- externe
- ½ pensionnaire
- interne

## VOICI QUELQUES QUESTIONS SUR VOS PARENTS ET VOTRE FAMILLE :

7) Cochez les cases des personnes qui vivent avec vous. Pour ceux dont les parents sont divorcés, séparés...votre réponse doit être relative à l'endroit où vous vivez majoritairement. En cas de garde alternée, choisissez un des endroits.

#### Adultes :

- mère
- père
- belle-mère (partenaire, copine ou amie du père)
- beau-père (partenaire, copain ou ami de la mère)
- je vis dans une famille de placement ou dans un foyer
- je vis avec quelqu'un d'autre ou dans un autre endroit

Précisez : .....

#### Enfants :

Dites le nombre de frères et sœurs qui vivent avec vous. Ecrivez zéro (0) si vous n'en avez pas. Ne vous comptez pas.

Combien de frères ?

Combien de sœurs ?

### 8a) Votre père a-t-il un travail ?

- oui
- je ne sais pas
- non
- je n'ai plus de père, je ne le vois pas, je ne le connais pas

Si oui, indiquez dans **quel type d'endroit** elle travaille (par exemple : hôpital, banque, restaurant...) .....

Indiquez exactement **le travail qu'elle y fait** par exemple : professeur, chauffeur de bus...) .....

Si non, pourquoi votre père n'a-t-il pas de travail ? (cochez la case qui décrit le mieux sa situation)

- il est malade, retraité ou étudiant
- il cherche du travail
- il s'occupe des autres ou est à la maison à plein temps
- je ne sais pas

### 8b) Votre mère a-t-elle un travail ?

- oui
- je ne sais pas
- non
- je n'ai plus de mère, je ne la vois pas, je ne la connais pas

Si oui, indiquez dans **quel type d'endroit** elle travaille (par exemple : hôpital, banque, restaurant...).....

Indiquez exactement **le travail qu'elle y fait** par exemple : professeur, chauffeur de bus...).....

Si non, pourquoi votre mère n'a-t-elle pas de travail ? (cochez la case qui décrit le mieux sa situation)

- elle est malade, retraitée ou étudiante
- elle cherche du travail
- elle s'occupe des autres ou est à la maison à plein temps
- je ne sais pas





**9a) Votre père est-t-il né en France ?**

- oui                       non  
Si non, dans quel pays est-il né ?  
.....

**9b) Votre mère est-elle née en France ?**

- oui                       non  
Si non, dans quel pays est-elle née ?  
.....

**10a) Vous trouvez votre père :**

- plutôt maigre                       plutôt légèrement en surpoids  
 plutôt normal                       plutôt en surpoids

**10b) Vous trouvez votre mère :**

- plutôt maigre                       plutôt légèrement en surpoids  
 plutôt normale                       plutôt en surpoids

**11a) Votre père pratique-t-il des activités physiques ?**

- non                                       oui c'est un sportif  
 oui parfois                               je n'ai plus de père, je ne le vois pas, je ne le connais pas  
 oui régulièrement

**11b) Votre mère pratique-t-elle des activités physiques ?**

- non                                       oui c'est une sportive  
 oui parfois                               je n'ai plus de mère, je ne la vois pas, je ne la connais pas  
 oui régulièrement

**12) Dans quelle mesure pensez-vous que votre famille est financièrement à l'aise ? Ma famille est :**

- très à l'aise                                       très peu à l'aise  
 plutôt à l'aise                                       pas à l'aise du tout  
 moyennement à l'aise



# | Boire Manger Bouger

## PERCEPTION DE VOTRE ALIMENTATION :

### 1. Etes-vous satisfait de votre alimentation actuelle ?

- tout à fait
- plutôt
- peu
- pas du tout

### 2. Pourquoi êtes-vous satisfait ou non satisfait ?

#### Plusieurs réponses possibles

- vous aimez ce que vous mangez
- vous n'aimez pas ce que vous mangez
- vous prenez le temps de manger
- vous ne prenez pas le temps de manger
- vous avez envie de manger
- vous n'avez pas envie de manger
- vous suivez un régime alimentaire
- autre, précisez : .....

## VOS REPAS :

### Petit déjeuner

#### 1. Fréquence :

- tous les jours ou presque
- trois à cinq fois par semaine
- une à deux fois par semaine
- uniquement pendant les vacances
- jamais

#### 2. Où ?

- chez vous
- autre, précisez : .....

#### 3. Le plus souvent, à table ?

- oui       non

#### 4. Avec qui généralement ?

- tout(e) seul(e)
- avec vos parents, vos amis, d'autres personnes

#### 5. Quels sont les aliments qui le composent généralement ?

- une boisson chaude ou un jus de fruit
- une boisson chaude, une viennoiserie ou un gâteau
- une boisson chaude, du pain ou biscotte, du beurre et de la confiture
- une boisson chaude, un produit laitier (yaourt, fromage), du pain ou biscotte, du beurre et de la confiture
- une boisson chaude, du pain ou biscotte, du beurre et de la confiture, des céréales et un jus de fruits ou un fruit
- autres : .....

### Repas de midi

#### 6. Fréquence :

- tous les jours ou presque
- trois à cinq fois par semaine
- une à deux fois par semaine
- jamais

#### 7. Où ?

	Lun	Mar	Mer	Jeu	Ven	Sam	Dim
Chez vous	<input type="checkbox"/>						
À la cantine	<input type="checkbox"/>						
Autre	<input type="checkbox"/>						

#### 8. Avec qui généralement ?

- tout(e) seul(e)
- avec vos parents, vos amis, d'autres personnes

#### 9. Quels sont les aliments qui le composent généralement ?

- une entrée, un plat, un produit laitier et un dessert
- un sandwich ou une pizza
- un plat, une entrée ou un dessert
- autres : .....

### Goûter de l'après-midi

#### 10. Fréquence :

- tous les jours ou presque
- seulement les mercredis et les week-ends
- jamais

#### 11. Quels sont les aliments qui le composent généralement ?

#### Plusieurs réponses possibles

- des aliments sucrés (gâteaux, bonbons, barres chocolatées)
- des aliments salés (saucisson, chips, cacahuètes)
- des fruits
- des produits laitiers
- autres : .....

### Repas du soir

#### 12. Fréquence :

- tous les jours ou presque
- trois à cinq fois par semaine
- une à deux fois par semaine
- jamais

#### 13. Où :

- chez vous
- autre, précisez : .....

#### 14. Le plus souvent, à table ?

- oui       non

#### 15. Avec qui généralement ?

- tout(e) seul(e)
- avec vos parents, vos amis, d'autres personnes

#### 16. Quels sont les aliments qui le composent généralement ?

- ceux d'un petit-déjeuner
- une entrée, un plat, un produit laitier et un dessert
- un sandwich ou une pizza
- un plat, une entrée ou un dessert
- autres : .....

### En dehors de ces 4 repas

#### 17. Est-ce que vous grignotez ?

- oui       non

#### 18. Pourquoi ?

- parce que vous avez faim
- par gourmandise

#### 19. Quand vous grignotez, que mangez-vous ?

#### Plusieurs réponses possibles

- des aliments sucrés (gâteaux, bonbons, barres chocolatées)
- des aliments salés (saucisson, chips, cacahuètes)
- des fruits
- des produits laitiers
- autres : .....



## Vos BOISSONS :

### 1. À quels moments buvez-vous ?

#### Plusieurs réponses possibles

- pendant les repas
- entre les repas
- tout au long de la journée
- pas du tout

### 2. Quelles boissons buvez-vous généralement ?

#### Plusieurs réponses possibles

- eau
- soda, cola, limonade, orangeade
- boissons chaudes type café, thé
- jus de fruit
- boissons lactées

## QUELLE EST VOTRE ALIMENTATION PLUS PRÉCISEMENT :

	Petit Déjeuner	Matinée	Repas du midi	Goûter	Repas du soir	Soirée / nuit
Fruits crus, cuits, en compote ..... <i>1 compote = 1 verre de 100 % jus de fruits</i>	<input type="checkbox"/>					
Légumes crus, cuits en potage ..... <i>1 assiette de légumes cuits = 1 bol de potage</i>	<input type="checkbox"/>					
Lait, yaourt, fromage blanc, fromage ..... <i>1 bol de lait = 1 yaourt = 30 g de fromage = 1/8 camembert</i>	<input type="checkbox"/>					
Pain, biscottes, céréales ..... <i>1/4 baguette = 3 biscottes = un bol de céréales</i>	<input type="checkbox"/>					
Féculeux : pâtes, pommes de terre, riz, légumes secs ..... <i>1 assiette de pâtes = 1 assiette de riz = 1 assiette de pommes de terre = 1 assiette de légumes secs</i>	<input type="checkbox"/>					
Viandes, poissons, œufs ..... <i>100 g de viande = 100 g de poisson = 2 œufs</i>	<input type="checkbox"/>					
Biscuits, pâtisseries, viennoiseries, glaces ..... <i>3-4 biscuits, 1 barre, 1 pâtisserie</i>	<input type="checkbox"/>					
Bonbons, sucre, confiture, miel, chocolat ..... <i>3 cuillerées à café, 4 bonbons, 4 carrés de chocolat</i>	<input type="checkbox"/>					
Chips, gâteaux apéritifs, charcuterie ..... <i>1 poignée de 25 g de chips = 1 tranche de pâté = 5 fines rondelles de saucisson</i>	<input type="checkbox"/>					
Eau ..... <i>1 verre</i>	<input type="checkbox"/>					
Boissons sucrées ..... <i>1 verre</i>	<input type="checkbox"/>					
Lait ..... <i>1 verre</i>	<input type="checkbox"/>					
Boissons chaudes ..... <i>1 verre</i>	<input type="checkbox"/>					
Boissons sans sucre ..... <i>1 verre</i>	<input type="checkbox"/>					

## BOUGER :

### 1. Êtes-vous satisfait des activités physiques que vous pratiquez ?

- tout à fait
- plutôt
- peu
- pas du tout

### 2. Pourquoi êtes-vous satisfait ou non satisfait ?

- vous aimez bouger
- vous n'aimez pas bouger
- vous prenez le temps de bouger
- vous ne prenez pas le temps de bouger
- vous avez envie de bouger
- vous n'avez pas envie de bouger
- pour des raisons de santé
- autre, précisez : .....

### 3. Quelles activités physiques pratiquez-vous en dehors du programme scolaire ?

- aucune
- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....

### 4. Citez 1, 2 ou 3 activités physiques que vous aimeriez faire :

- aucune
- 1.....
- 2.....
- 3.....

### 5. Vos déplacements de tous les jours se font ?

- à pied
- à vélo, en rollers, en skateboard
- en voiture, en bus

### 6. Vous préférez :

- les escaliers
- l'ascenseur

## ENSEIGNEMENTS DE NUTRITION :

### 1. Au cours de votre année de seconde, avez-vous bénéficié en cours SVT ou EPS, d'un enseignement de nutrition sur :

	oui	non	je ne sais pas
l'alimentation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
l'activité physique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



# IPAQ

## International Physical Activity Questionnaire

(Version française juillet 2003)

Nous nous intéressons aux différents types d'activités physiques que vous faites dans votre vie quotidienne. Les questions suivantes portent sur le temps que vous avez passé à être actif physiquement au cours des **7 derniers jours**. Répondez à chacune de ces questions même si vous ne vous considérez pas comme une personne active. Les questions concernent les activités physiques que vous faites au lycée, lorsque vous êtes chez vous, pour vos déplacements, et pendant votre temps libre.

### Bloc 1 : Activités intenses des 7 derniers jours

1. Pensez à toutes les **activités intenses** que vous avez faites au cours des **7 derniers jours**. Les activités physiques intenses font référence aux activités qui vous demandent un effort physique important et vous font respirer beaucoup plus difficilement que normalement. Pensez seulement aux activités que vous avez effectuées pendant **au moins 10 minutes d'affilée**.

1-a. Au cours des **7 derniers jours**, **combien y a-t-il eu de jours** au cours desquels vous avez fait des **activités physiques intenses** comme porter des charges lourdes, bêcher, faire du VTT ou jouer au football ?

\_\_\_ jour(s)

Je n'ai pas eu d'activité physique intense

➔ **Passez au bloc 2**

1-b. Au total, combien de **temps** avez-vous passé à faire des **activités intenses au cours des 7 derniers jours** ?

\_\_\_ heure(s) \_\_\_ minutes

Je ne sais pas

### Bloc 2 : Activités modérées des 7 derniers jours

2. Pensez à toutes les **activités modérées** que vous avez faites au cours des **7 derniers jours**. Les activités physiques modérées font référence aux activités qui vous demandent un effort physique modéré et vous font respirer un peu plus difficilement que normalement. Pensez seulement aux activités que vous avez effectuées pendant **au moins 10 minutes d'affilée**.

2-a. Au cours des **7 derniers jours**, **combien y a-t-il eu de jours** au cours desquels vous avez fait des **activités physiques modérées** comme porter des charges légères, passer l'aspirateur, faire du vélo tranquillement ou jouer au volley-ball ? Ne pas inclure la marche.

\_\_\_ jour(s)

Je n'ai pas eu d'activité physique modérée

➔ **Passez au bloc 3**

2-b. Au total, combien de **temps** avez-vous passé à faire des **activités modérées au cours des 7 derniers jours** ?

\_\_\_ heure(s) \_\_\_ minutes

Je ne sais pas





### Bloc 3 : La marche des 7 derniers jours

3. Pensez au temps que vous avez passé à **marcher au moins 10 minutes d'affilée** au cours des **7 derniers jours**.

Cela comprend la marche au lycée et à la maison, la marche pour vous rendre d'un lieu à un autre, et tout autre type de marche que vous auriez pu faire pendant votre temps libre pour la détente, le sport ou les loisirs.

3-a. Au cours des **7 derniers jours**, **combien y a-t-il eu de jours** au cours desquels vous avez marché pendant **au moins 10 minutes d'affilée**.

\_\_\_ jour(s)

Je n'ai pas fait de marche

➔ **Passez au bloc 4**

3.b. Au total, combien d'épisodes de marche d'au **moins 10 minutes d'affilée**, avez-vous effectué au cours des **7 derniers jours** ?

\_\_\_\_\_ nombre d'épisodes de 10 minutes d'affilée

Exemples :

Lundi :	1 marche de 60 minutes		6 épisodes
Mardi :	1 marche de 20 minutes et 3 marches de 5 minutes		2 épisodes
Mercredi :	1 marche de 35 minutes		3 épisodes
Jeudi :	1 marche de 8 minutes		0 épisode
Vendredi :	1 marche de 6 minutes puis 3 marches de 4 minutes	→	0 épisode
Samedi :	1 marche de 18 minutes		1 épisode
Dimanche :	1 marche de 10 minutes et 3 marches de 5 minutes		1 épisode
		Total	<u>13 épisodes</u>

### Bloc 4 : Temps passé assis au cours des 7 derniers jours

4. La dernière question porte sur **le temps que vous avez passé assis** pendant les jours de semaine, au cours des **7 derniers jours**. Cela comprend le temps passé assis au lycée, à la maison, lorsque vous étudiez et pendant votre temps libre. Il peut s'agir par exemple du temps passé assis à un bureau, chez des amis, à lire, à être assis ou allongé pour regarder la télévision, devant un écran.

4-a. Au cours des **7 derniers jours**, pendant les jours de semaine, **combien de temps**, en moyenne, avez vous passé **assis** ?

\_\_\_ heure(s) \_\_\_ minutes

Je ne sais pas





## EAT-40

### Eating Attitudes Test

Vous trouverez ci-dessous une liste de phrases décrivant des problèmes et des symptômes que vous pouvez éprouver.

Nous vous demandons de lire attentivement chaque phrase.

Pour chacune de ces phrases, vous devez cocher, à l'aide d'une croix, une et une seule des six cases qui se trouvent à droite c'est-à-dire celle qui donne la meilleure description de ce qui s'est passé **au cours de la semaine qui vient de s'écouler y compris aujourd'hui**. Répondez à toutes les questions sans exception.

Mettez une croix dans la case correspondant à votre réponse.

	toujours	très souvent	souvent	quelquefois	rarement	jamais
1. J'aime manger en compagnie.						
2. Je prépare la cuisine pour les autres mais je ne mange pas.						
3. Je deviens anxieux(se) avant de manger.						
1. Je suis terrifié(e) à la pensée d'être trop gros(se).						
5. J'évite de manger quand j'ai faim.						
6. Je suis préoccupé(e) par la nourriture.						
7. J'ai eu des accès de glotonnerie durant lesquels j'ai senti que je ne pourrai peut-être pas m'arrêter.						
8. Je découpe mes aliments en petits morceaux.						
9. J'ai conscience de la teneur calorique des aliments que je mange.						
10. J'évite spécialement les aliments riches en hydrates de carbone (pain, pommes de terre, riz).						
11. Je me sens gonflé(e) après le repas.						
12. Je sens que les autres préféreraient que je mange davantage.						
13. Je vomis après avoir mangé.						
14. Je me sens extrêmement coupable après avoir mangé.						
15. Le désir d'être plus mince me préoccupe.						
16. Je m'acharne à faire de l'exercice pour brûler des calories.						
17. Je me pèse plusieurs fois par jour.						





	toujours	très souvent	souvent	quelquefois	rarement	jamais
18. J'aime que mes vêtements soient moulants.						
19. Je prends plaisir à manger de la viande.						
20. Je me réveille tôt le matin.						
21. Je mange tous les jours les mêmes aliments.						
22. Quand je fais de l'exercice je pense aux calories que je brûle.						
23. J'ai des règles régulières (pour les filles). (si vous n'êtes pas encore réglée, cochez jamais)						
24. Les autres pensent que je suis trop maigre.						
25. Je suis préoccupé(e) à l'idée d'avoir de la graisse sur le corps.						
26. Je passe plus de temps que les autres à prendre mes repas.						
27. J'aime bien manger au restaurant.						
28. Je prends des laxatifs.						
29. J'évite de manger des aliments sucrés.						
30. Je mange des aliments de régime.						
31. J'ai l'impression que la nourriture domine ma vie.						
32. Je montre volontiers mes capacités à contrôler mon alimentation.						
33. Je sens que les autres font pression sur moi pour que je mange.						
34. Je consacre trop de temps et je pense trop à la nourriture.						
35. Je souffre de constipation.						
36. Je me sens mal à l'aise après avoir mangé des sucreries.						
37. J'essaie d'entreprendre des régimes.						
38. J'aime avoir l'estomac vide.						
39. Je prends plaisir à essayer des aliments nouveaux et riches.						
40. J'ai l'impulsion de vomir après les repas.						



# | Échelle HAD

(de ZIGMOND A.S. et SNAITH R.P., traduction française J.P. LEPINE)

Lisez chaque série de questions et cochez la réponse qui exprime le mieux ce que vous avez éprouvé au cours de la semaine qui vient de s'écouler.

Ne vous attardez pas sur la réponse à faire : votre réaction immédiate à chaque question fournira probablement une meilleure indication de ce que vous éprouvez, qu'une réponse longuement méditée.

1. Je me sens tendu(e) ou énervé(e) :
  - la plupart du temps
  - souvent
  - de temps en temps
  - jamais
  
2. Je prends plaisir aux mêmes choses qu'autrefois :
  - oui, tout autant
  - pas autant
  - un peu seulement
  - presque plus
  
3. J'ai une sensation de peur comme si quelque chose d'horrible allait arriver :
  - oui, très nettement
  - oui, mais ce n'est pas trop grave
  - un peu, mais cela ne m'inquiète pas
  - pas du tout
  
4. Je ris facilement et vois le bon côté des choses :
  - autant que par le passé
  - plus autant qu'avant
  - vraiment moins qu'avant
  - plus du tout
  
5. Je me fais du souci :
  - très souvent
  - assez souvent
  - occasionnellement
  - très occasionnellement
  
6. Je suis de bonne humeur :
  - jamais
  - rarement
  - assez souvent
  - la plupart du temps
  
7. Je peux rester tranquillement assis(e) à ne rien faire et me sentir décontracté(e) :
  - oui, quoi qu'il arrive
  - oui, en général
  - rarement
  - jamais





8. J'ai l'impression de fonctionner au ralenti :

- presque toujours
- très souvent
- parfois
- jamais

9. J'éprouve des sensations de peur et j'ai l'estomac noué :

- jamais
- parfois
- assez souvent
- très souvent

10. Je ne m'intéresse plus à mon apparence :

- plus du tout
- je n'y accorde pas autant d'attention que je le devrais
- il se peut que je n'y fasse plus autant attention
- j'y prête autant d'attention que par le passé

11. J'ai la bougeotte et n'arrive pas à tenir en place :

- oui, c'est tout à fait le cas
- un peu
- pas tellement
- pas du tout

12. Je me réjouis d'avance à l'idée de faire certaines choses :

- autant qu'avant
- un peu moins qu'avant
- bien moins qu'avant
- presque jamais

13. J'éprouve des sensations soudaines de panique :

- vraiment très souvent
- assez souvent
- pas très souvent
- jamais

14. Je peux prendre plaisir à un bon livre ou à une bonne émission radio ou de télévision :

- souvent
- parfois
- rarement
- très rarement

Vérifiez que vous avez répondu à toutes les questions.





## Profil de DUKE - Adolescents

(copyright 1989 by the Department of Community and Family Medicine –  
Duke University Medical Center, Durham, N.C., USA / Adaptation française 1.2 CHU Nancy 1995)

Voici une série de questions sur votre santé telle que vous la ressentez.

Veuillez lire attentivement chacune de ces questions. Cochez la réponse qui vous convient le mieux. Il n'y a pas de bonne ou de mauvaise réponse.

	oui, c'est tout à fait mon cas	c'est à peu près mon cas	non, ce n'est pas mon cas
1. Je me trouve bien comme je suis.			
2. Je ne suis pas quelqu'un de facile à vivre.			
3. Au fond, je suis bien portant.			
4. Je me décourage trop facilement.			
5. J'ai du mal à me concentrer.			
6. Je suis content de ma vie de famille.			
7. Je suis à l'aise avec les autres.			

AUJOURD'HUI	pas du tout	un peu	beaucoup
8. Vous auriez du mal à monter un étage.			
9. Vous auriez du mal à courir une centaine de mètres.			

AU COURS DES 8 DERNIERS JOURS	pas du tout	un peu	beaucoup
10. Vous avez eu des problèmes de sommeil.			
11. Vous avez eu des douleurs quelque part.			
12. Vous avez eu l'impression d'être vite fatigué(e).			
13. Vous avez été triste ou déprimé(e).			
14. Vous avez été tendu(e) ou nerveux(se).			
15. Vous vous êtes retrouvé(e) avec des gens de votre famille qui n'habitent pas chez vous ou avec des copains en dehors de l'école.			
16. Vous avez eu des activités de groupes (réunion, activités religieuses, association...) ou de loisirs (cinéma, sport, soirées...).			

AU COURS DES 8 DERNIERS JOURS	pas du tout	1 à 4 jours	5 à 7 jours
17. Vous avez dû rester chez vous ou faire un séjour en clinique ou à l'hôpital pour raison de santé (maladie ou accident).			



# Vos connaissances

1) Combien de fruits et légumes est-il recommandé de manger par jour ?

- |                            |                             |
|----------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 8  |
| <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 10 |
| <input type="checkbox"/> 5 |                             |

2) Combien de temps par jour est-il conseillé de pratiquer une activité physique ?

a) pour un adulte

- |                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 15 minutes | <input type="checkbox"/> 1 heure    |
| <input type="checkbox"/> 30 minutes | <input type="checkbox"/> 1 heure 30 |

b) pour un adolescent

- |                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 15 minutes | <input type="checkbox"/> 1 heure    |
| <input type="checkbox"/> 30 minutes | <input type="checkbox"/> 1 heure 30 |

3) Une canette de 33 cl de soda, c'est l'équivalent de :

- |                                              |                                               |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 3 morceaux de sucre | <input type="checkbox"/> 7 morceaux de sucre  |
| <input type="checkbox"/> 5 morceaux de sucre | <input type="checkbox"/> 10 morceaux de sucre |

4) Parmi ces différents produits, lesquels sont une excellence source de calcium ? **Plusieurs réponses possibles**

- |                                        |                                         |
|----------------------------------------|-----------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> yaourt        | <input type="checkbox"/> fromage        |
| <input type="checkbox"/> lait          | <input type="checkbox"/> beurre         |
| <input type="checkbox"/> crème fraîche | <input type="checkbox"/> tout est exact |

5) Lequel des produits suivants contient des graisses bonnes pour la santé ? **Plusieurs réponses possibles**

- |                                      |                                          |
|--------------------------------------|------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> A : poisson | <input type="checkbox"/> D : charcuterie |
| <input type="checkbox"/> B : noix    | <input type="checkbox"/> A + B           |
| <input type="checkbox"/> C : beurre  | <input type="checkbox"/> tout est exact  |

6) Le céleri contient des calories négatives parce que mastiquer le légume brûle plus de calories que le nombre de calories contenu dans l'aliment :

- |                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> vrai | <input type="checkbox"/> faux |
|-------------------------------|-------------------------------|

7) Pour vos apports énergétiques journaliers, quelle doit être la contribution des apports lipidiques totaux ?

- |                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> < 20% | <input type="checkbox"/> < 35% |
| <input type="checkbox"/> < 25% | <input type="checkbox"/> < 40% |

8) Combien de repas par jour, un adolescent doit-il prendre ?

- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 4 |
| <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 5 |

9) La vitamine A aide à maintenir :

**plusieurs réponses possibles**

- |                                                                    |                                               |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> A : le système immunitaire en bonne santé | <input type="checkbox"/> C : une bonne vision |
| <input type="checkbox"/> B : un poids idéal                        | <input type="checkbox"/> A+C                  |
|                                                                    | <input type="checkbox"/> B+C                  |

10) L'activité physique a pour effet :

**Plusieurs réponses possibles**

- d'accroître la vitalité et l'énergie
- d'accroître l'efficacité du système immunitaire
- de contrôler son poids
- de prévenir les maladies chroniques ou d'en retarder l'apparition
- de diminuer le stress, l'anxiété et la dépression
- toutes les réponses précédentes

11) Si vous pratiquez 30 minutes de marche rapide par jour, il est préférable de le faire en : **Plusieurs réponses possibles**

- |                                            |                                            |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 fois 30 minutes | <input type="checkbox"/> 3 fois 10 minutes |
| <input type="checkbox"/> 2 fois 15 minutes | <input type="checkbox"/> tout est exact    |

12) Sur une étiquette, comment sont classés les ingrédients présents dans le produit ?

- par ordre alphabétique
- de la plus petite quantité d'ingrédient à la plus grande quantité
- de l'ingrédient le plus calorique vers l'ingrédient le moins calorique
- de la plus grande quantité d'ingrédient à la plus petite quantité

13) Le pourcentage de cancers pouvant être évité à l'aide d'une saine alimentation, du maintien d'un poids normal et de l'activité physique est de :

- |                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 10 % | <input type="checkbox"/> 33 % |
| <input type="checkbox"/> 22 % | <input type="checkbox"/> 50 % |

14) Combien coûte en moyenne une pomme achetée en grande surface ?

- |                                 |                                 |
|---------------------------------|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 0,15 € | <input type="checkbox"/> 0,52 € |
| <input type="checkbox"/> 0,26 € | <input type="checkbox"/> 0,86 € |

15) Citez trois mots ou expressions qui vous viennent à l'esprit si on vous dit « nutrition équilibrée » :

- a).....
- b).....
- c).....

**Le questionnaire est terminé.  
Merci pour votre participation.**





## **ANNEXE 2.6**



NOM \_\_\_\_\_

Prénom \_\_\_\_\_

Sexe  M  F Naissance mois /\_\_/\_/ année /\_\_/\_/

Classe.....Lycée.....

Date de remplissage /\_\_/\_/ \_\_/\_/ \_\_/\_/

Code \_\_\_\_\_  
(Merci de ne rien inscrire ici)



Code \_\_\_\_\_  
(Merci de ne rien inscrire ici)

# Programme Pralimap

PROMOTION DE L'ALIMENTATION  
ET DE L'ACTIVITE PHYSIQUE

## | Information

La lutte contre **le surpoids et l'obésité** est devenue en France, comme dans tous les pays Européens, **une priorité** de santé publique compte tenu de son augmentation récente et de son retentissement potentiel grave sur l'état de santé des personnes qui en sont atteintes.

C'est la raison pour laquelle plusieurs organismes se sont associés en région lorraine avec le soutien du Conseil Régional, de l'Assurance Maladie et de l'État pour favoriser des modes d'alimentation saine et une activité physique régulière dans les lycées.

Ce programme de santé et de prévention est aussi une véritable recherche qui vise à déterminer les stratégies les plus efficaces : éducation pour la santé afin de développer les aptitudes individuelles, modification de l'offre alimentaire et d'activité physique dans les lycées, prise en charge spécifique pour les adolescents à risque de surpoids.

**Votre lycée est associé à ce programme** qui va concerner l'ensemble des élèves de seconde jusqu'à leur entrée en classe de terminale.

Afin de juger de l'impact de ce programme, nous souhaitons réaliser une nouvelle fois **d'une part des mesures de vos poids et taille et d'autre part vous interroger à l'aide d'un questionnaire confidentiel sur vos habitudes alimentaires, votre activité physique, votre comportement et votre santé**. Les mesures du poids et de la taille et l'enquête par auto questionnaire seront répétées à l'entrée en terminale.



## | Comment remplir les questionnaires ?

Vous devez répondre aux questions dans l'ordre.

Pour presque toutes les questions, vous avez à cocher une case en face de la réponse qui est la plus proche de ce que vous pensez.

**Vous cocher la ou les cases (suivant les indications) comme ça :  ou comme ça : . Si vous vous êtes trompé(e), rayez complètement la réponse et faites une autre croix dans la case qui convient mieux.**

Parfois vous allez donner une réponse écrite, à ce moment-là, merci d'écrire lisiblement.

Si vous trouvez une question difficile, choisissez la réponse qui vous semble vraie la plupart du temps.

Il ne s'agit pas d'un test ni d'un contrôle, il n'y a ni bonnes, ni mauvaises réponses. Nous sommes seulement intéressés par ce que vous vivez.

## | Confidentialité

**Ce questionnaire est confidentiel.**

Après l'avoir rempli vous le placerez dans l'urne prévue à cet effet.

L'urne sera ouverte en dehors de votre lycée par l'équipe de chercheurs sous la responsabilité du Docteur Serge Briançon à la Faculté de Médecine de Nancy.

Le coupon détachable comportant votre identité sera enlevé et il ne restera plus que le code confidentiel.

Les résultats seront ensuite restitués uniquement sous forme globale et anonyme.

Conformément aux dispositions de la loi Informatique et Libertés, vous pourrez à tout moment prendre connaissance de ces données et exercer votre droit de rectification. Les droits d'accès de rectification et d'opposition s'effectuent auprès de :

Monsieur le Professeur Serge Briançon,  
EA 4003, École de Santé Publique, Faculté de Médecine de Nancy,  
54535 Vandœuvre-les-Nancy Cedex  
Tél. : 03 83 68 35 13

**Nous vous remercions de votre participation.**



## | Informations générales

### 1) En quelle classe êtes-vous ?

- seconde générale
- seconde professionnelle / 1<sup>ère</sup> année de BEP
- 1<sup>ère</sup> année de CAP

- première générale
- première technologique
- terminale BEP / 2<sup>ème</sup> année de BEP
- 2<sup>ème</sup> année de CAP
- terminale générale
- terminale technologique

### 2) Où vivez-vous la semaine ?

- chez vos parents
- à l'internat de votre lycée
- dans un foyer
- dans un autre endroit, précisez : .....

### 3) Où habitez-vous ?

- zone urbaine (ville ≥ 2000 habitants)
- zone rurale (ville < 2000 habitants)

### 4) Habitez-vous ?

- dans une maison
- dans un appartement
- dans les 2 (cas de garde alternée)
- autre.....

### 6) Etes-vous :

- externe
- ½ pensionnaire
- interne

## VOICI QUELQUES QUESTIONS SUR VOS PARENTS ET VOTRE FAMILLE :

7) Cochez les cases des personnes qui vivent avec vous. Pour ceux dont les parents sont divorcés, séparés...votre réponse doit être relative à l'endroit où vous vivez majoritairement. En cas de garde alternée, choisissez un des endroits.

#### Adultes :

- mère
- père
- belle-mère (partenaire, copine ou amie du père)
- beau-père (partenaire, copain ou ami de la mère)
- je vis dans une famille de placement ou dans un foyer
- je vis avec quelqu'un d'autre ou dans un autre endroit

Précisez : .....

#### Enfants :

Dites le nombre de frères et sœurs qui vivent avec vous. Ecrivez zéro (0) si vous n'en avez pas. Ne vous comptez pas.

Combien de frères ?

Combien de sœurs ?

### 8a) Votre père a-t-il un travail ?

- oui
- je ne sais pas
- non
- je n'ai plus de père, je ne le vois pas, je ne le connais pas

Si oui, indiquez dans **quel type d'endroit** il travaille (par exemple : hôpital, banque, restaurant...) .....

Indiquez exactement **le travail qu'il y fait** (par exemple : professeur, chauffeur de bus...) .....

Si non, pourquoi votre père n'a-t-il pas de travail ? (cochez la case qui décrit le mieux sa situation)

- il est malade, retraité ou étudiant
- il cherche du travail
- il s'occupe des autres ou est à la maison à plein temps
- je ne sais pas

### 8b) Votre mère a-t-elle un travail ?

- oui
- je ne sais pas
- non
- je n'ai plus de mère, je ne la vois pas, je ne la connais pas

Si oui, indiquez dans **quel type d'endroit** elle travaille (par exemple : hôpital, banque, restaurant...).....

Indiquez exactement **le travail qu'elle y fait** (par exemple : professeur, chauffeur de bus...).....

Si non, pourquoi votre mère n'a-t-elle pas de travail ? (cochez la case qui décrit le mieux sa situation)

- elle est malade, retraitée ou étudiante
- elle cherche du travail
- elle s'occupe des autres ou est à la maison à plein temps
- je ne sais pas





**9a) Votre père est-t-il né en France ?**

oui       non

Si non, dans quel pays est-il né ?

.....

**9b) Votre mère est-elle née en France ?**

oui       non

Si non, dans quel pays est-elle née ?

.....

**10a) Vous trouvez votre père :**

plutôt maigre       plutôt légèrement en surpoids

plutôt normal       plutôt en surpoids

**10b) Vous trouvez votre mère :**

plutôt maigre       plutôt légèrement en surpoids

plutôt normale       plutôt en surpoids

**11a) Votre père pratique-t-il des activités physiques ?**

non       oui c'est un sportif

oui parfois       je n'ai plus de père, je ne le vois pas, je ne le connais pas

oui régulièrement

**11b) Votre mère pratique-t-elle des activités physiques ?**

non       oui c'est une sportive

oui parfois       je n'ai plus de mère, je ne la vois pas, je ne la connais pas

oui régulièrement

**12) Dans quelle mesure pensez-vous que votre famille est financièrement à l'aise ? Ma famille est :**

très à l'aise       très peu à l'aise

plutôt à l'aise       pas à l'aise du tout

moyennement à l'aise



# | Boire Manger Bouger

## PERCEPTION DE VOTRE ALIMENTATION :

### 1. Êtes-vous satisfait de votre alimentation actuelle ?

- tout à fait
- plutôt
- peu
- pas du tout

### 2. Pourquoi êtes-vous satisfait ou non satisfait ?

#### Plusieurs réponses possibles

- vous aimez ce que vous mangez
- vous n'aimez pas ce que vous mangez
- vous prenez le temps de manger
- vous ne prenez pas le temps de manger
- vous avez envie de manger
- vous n'avez pas envie de manger
- vous suivez un régime alimentaire
- autre, précisez : .....

## VOS REPAS :

### Petit déjeuner

#### 1. Fréquence :

- tous les jours ou presque
- trois à cinq fois par semaine
- une à deux fois par semaine
- uniquement pendant les vacances
- jamais

#### 2. Où ?

- chez vous
- autre, précisez : .....

#### 3. Le plus souvent, à table ?

- oui       non

#### 4. Avec qui généralement ?

- tout(e) seul(e)
- avec vos parents, vos amis, d'autres personnes

#### 5. Quels sont les aliments qui le composent généralement ?

- une boisson chaude ou un jus de fruit
- une boisson chaude, une viennoiserie ou un gâteau
- une boisson chaude, du pain ou biscotte, du beurre et de la confiture
- une boisson chaude, un produit laitier (yaourt, fromage), du pain ou biscotte, du beurre et de la confiture
- une boisson chaude, du pain ou biscotte, du beurre et de la confiture, des céréales et un jus de fruits ou un fruit
- autres : .....

### Repas de midi

#### 6. Fréquence :

- tous les jours ou presque
- trois à cinq fois par semaine
- une à deux fois par semaine
- jamais

#### 7. Où ?

	Lun	Mar	Mer	Jeu	Ven	Sam	Dim
Chez vous	<input type="checkbox"/>						
À la cantine	<input type="checkbox"/>						
Autre	<input type="checkbox"/>						

#### 8. Avec qui généralement ?

- tout(e) seul(e)
- avec vos parents, vos amis, d'autres personnes

#### 9. Quels sont les aliments qui le composent généralement ?

- une entrée, un plat, un produit laitier et un dessert
- un sandwich ou une pizza
- un plat, une entrée ou un dessert
- autres : .....

### Goûter de l'après-midi

#### 10. Fréquence :

- tous les jours ou presque
- seulement les mercredis et les week-ends
- jamais

#### 11. Quels sont les aliments qui le composent généralement ?

##### Plusieurs réponses possibles

- des aliments sucrés (gâteaux, bonbons, barres chocolatées)
- des aliments salés (saucisson, chips, cacahuètes)
- des fruits
- des produits laitiers
- autres : .....

### Repas du soir

#### 12. Fréquence :

- tous les jours ou presque
- trois à cinq fois par semaine
- une à deux fois par semaine
- jamais

#### 13. Où :

- chez vous
- autre, précisez : .....

#### 14. Le plus souvent, à table ?

- oui       non

#### 15. Avec qui généralement ?

- tout(e) seul(e)
- avec vos parents, vos amis, d'autres personnes

#### 16. Quels sont les aliments qui le composent généralement ?

- ceux d'un petit-déjeuner
- une entrée, un plat, un produit laitier et un dessert
- un sandwich ou une pizza
- un plat, une entrée ou un dessert
- autres : .....

### En dehors de ces 4 repas

#### 17. Est-ce que vous grignotez ?

- oui       non

#### 18. Pourquoi ?

- parce que vous avez faim
- par gourmandise

#### 19. Quand vous grignotez, que mangez-vous ?

##### Plusieurs réponses possibles

- des aliments sucrés (gâteaux, bonbons, barres chocolatées)
- des aliments salés (saucisson, chips, cacahuètes)
- des fruits
- des produits laitiers
- autres : .....



## Vos BOISSONS :

### 1. À quels moments buvez-vous ?

#### Plusieurs réponses possibles

- pendant les repas
- entre les repas
- tout au long de la journée
- pas du tout

### 2. Quelles boissons buvez-vous généralement ?

#### Plusieurs réponses possibles

- eau
- soda, cola, limonade, orangeade
- boissons chaudes type café, thé
- jus de fruit
- boissons lactées

## QUELLE EST VOTRE ALIMENTATION PLUS PRÉCISEMENT :

	Petit Déjeuner	Matinée	Repas du midi	Goûter	Repas du soir	Soirée / nuit
Fruits crus, cuits, en compote ..... <i>1 compote = 1 verre de 100 % jus de fruits</i>	<input type="checkbox"/>					
Légumes crus, cuits en potage ..... <i>1 assiette de légumes cuits = 1 bol de potage</i>	<input type="checkbox"/>					
Lait, yaourt, fromage blanc, fromage ..... <i>1 bol de lait = 1 yaourt = 30 g de fromage = 1/8 camembert</i>	<input type="checkbox"/>					
Pain, biscottes, céréales ..... <i>1/4 baguette = 3 biscottes = un bol de céréales</i>	<input type="checkbox"/>					
Féculeux : pâtes, pommes de terre, riz, légumes secs ..... <i>1 assiette de pâtes = 1 assiette de riz = 1 assiette de pommes de terre = 1 assiette de légumes secs</i>	<input type="checkbox"/>					
Viandes, poissons, œufs ..... <i>100 g de viande = 100 g de poisson = 2 œufs</i>	<input type="checkbox"/>					
Biscuits, pâtisseries, viennoiseries, glaces ..... <i>3-4 biscuits, 1 barre, 1 pâtisserie</i>	<input type="checkbox"/>					
Bonbons, sucre, confiture, miel, chocolat ..... <i>3 cuillerées à café, 4 bonbons, 4 carrés de chocolat</i>	<input type="checkbox"/>					
Chips, gâteaux apéritifs, charcuterie ..... <i>1 poignée de 25 g de chips = 1 tranche de pâté = 5 fines rondelles de saucisson</i>	<input type="checkbox"/>					
Eau ..... <i>1 verre</i>	<input type="checkbox"/>					
Boissons sucrées ..... <i>1 verre</i>	<input type="checkbox"/>					
Lait ..... <i>1 verre</i>	<input type="checkbox"/>					
Boissons chaudes ..... <i>1 verre</i>	<input type="checkbox"/>					
Boissons sans sucre ..... <i>1 verre</i>	<input type="checkbox"/>					

## BOUGER :

### 1. Êtes-vous satisfait des activités physiques que vous pratiquez ?

- tout à fait
- plutôt
- peu
- pas du tout

### 2. Pourquoi êtes-vous satisfait ou non satisfait ?

- vous aimez bouger
- vous n'aimez pas bouger
- vous prenez le temps de bouger
- vous ne prenez pas le temps de bouger
- vous avez envie de bouger
- vous n'avez pas envie de bouger
- pour des raisons de santé
- autre, précisez : .....

### 3. Quelles activités physiques pratiquez-vous en dehors du programme scolaire ?

- aucune
- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....

### 4. Citez 1, 2 ou 3 activités physiques que vous aimeriez faire :

- aucune
- 1.....
- 2.....
- 3.....

### 5. Vos déplacements de tous les jours se font ?

#### Plusieurs réponses possibles

- à pied
- à vélo, en rollers, en skateboard
- en voiture, en bus

### 6. Vous préférez :

- les escaliers
- l'ascenseur

## ENSEIGNEMENTS DE NUTRITION :

### 1. Au cours de votre année de seconde, avez-vous bénéficié en cours SVT ou EPS, d'un enseignement de nutrition sur :

	oui	non	je ne sais pas
l'alimentation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
l'activité physique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



# IPAQ

## International Physical Activity Questionnaire

(Version française juillet 2003)

Nous nous intéressons aux différents types d'activités physiques que vous faites dans votre vie quotidienne. Les questions suivantes portent sur le temps que vous avez passé à être actif physiquement au cours des **7 derniers jours**. Répondez à chacune de ces questions même si vous ne vous considérez pas comme une personne active. Les questions concernent les activités physiques que vous faites au lycée, lorsque vous êtes chez vous, pour vos déplacements, et pendant votre temps libre.

### Bloc 1 : Activités intenses des 7 derniers jours

1. Pensez à toutes les **activités intenses** que vous avez faites au cours des **7 derniers jours**. Les activités physiques intenses font référence aux activités qui vous demandent un effort physique important et vous font respirer beaucoup plus difficilement que normalement. Pensez seulement aux activités que vous avez effectuées pendant **au moins 10 minutes d'affilée**.

1-a. Au cours des **7 derniers jours**, **combien y a-t-il eu de jours** au cours desquels vous avez fait des **activités physiques intenses** comme porter des charges lourdes, bêcher, faire du VTT ou jouer au football ?

\_\_\_ jour(s)

Je n'ai pas eu d'activité physique intense

➔ **Passez au bloc 2**

1-b. Au total, combien de **temps** avez-vous passé à faire des **activités intenses au cours des 7 derniers jours** ?

\_\_\_ heure(s) \_\_\_ minutes

Je ne sais pas

### Bloc 2 : Activités modérées des 7 derniers jours

2. Pensez à toutes les **activités modérées** que vous avez faites au cours des **7 derniers jours**. Les activités physiques modérées font référence aux activités qui vous demandent un effort physique modéré et vous font respirer un peu plus difficilement que normalement. Pensez seulement aux activités que vous avez effectuées pendant **au moins 10 minutes d'affilée**.

2-a. Au cours des **7 derniers jours**, **combien y a-t-il eu de jours** au cours desquels vous avez fait des **activités physiques modérées** comme porter des charges légères, passer l'aspirateur, faire du vélo tranquillement ou jouer au volley-ball ? Ne pas inclure la marche.

\_\_\_ jour(s)

Je n'ai pas eu d'activité physique modérée

➔ **Passez au bloc 3**

2-b. Au total, combien de **temps** avez-vous passé à faire des **activités modérées au cours des 7 derniers jours** ?

\_\_\_ heure(s) \_\_\_ minutes

Je ne sais pas





### Bloc 3 : La marche des 7 derniers jours

3. Pensez au temps que vous avez passé à **marcher au moins 10 minutes d'affilée** au cours des **7 derniers jours**.

Cela comprend la marche au lycée et à la maison, la marche pour vous rendre d'un lieu à un autre, et tout autre type de marche que vous auriez pu faire pendant votre temps libre pour la détente, le sport ou les loisirs.

3-a. Au cours des **7 derniers jours**, **combien y a-t-il eu de jours** au cours desquels vous avez marché pendant **au moins 10 minutes d'affilée**.

\_\_\_ jour(s)

Je n'ai pas fait de marche

➔ **Passez au bloc 4**

3.b. Au total, combien d'épisodes de marche d'au **moins 10 minutes d'affilée**, avez-vous effectué au cours des **7 derniers jours** ?

\_\_\_\_\_ nombre d'épisodes de 10 minutes d'affilée

Exemples :

Lundi :	1 marche de 60 minutes		6 épisodes
Mardi :	1 marche de 20 minutes et 3 marches de 5 minutes		2 épisodes
Mercredi :	1 marche de 35 minutes		3 épisodes
Jeudi :	1 marche de 8 minutes		0 épisode
Vendredi :	1 marche de 6 minutes puis 3 marches de 4 minutes	→	0 épisode
Samedi :	1 marche de 18 minutes		1 épisode
Dimanche :	1 marche de 10 minutes et 3 marches de 5 minutes		1 épisode
		Total	<u>13 épisodes</u>

Je ne sais pas

### Bloc 4 : Temps passé assis au cours des 7 derniers jours

4. La dernière question porte sur **le temps que vous avez passé assis** pendant les jours de semaine, au cours des **7 derniers jours**. Cela comprend le temps passé assis au lycée, à la maison, lorsque vous étudiez et pendant votre temps libre. Il peut s'agir par exemple du temps passé assis à un bureau, chez des amis, à lire, à être assis ou allongé pour regarder la télévision, devant un écran.

4-a. Au cours des **7 derniers jours**, pendant les jours de semaine, **combien de temps**, en moyenne, avez vous passé **assis** ?

\_\_\_ heure(s) \_\_\_ minutes

Je ne sais pas





## EAT-40

### Eating Attitudes Test

Vous trouverez ci-dessous une liste de phrases décrivant des problèmes et des symptômes que vous pouvez éprouver.

Nous vous demandons de lire attentivement chaque phrase.

Pour chacune de ces phrases, vous devez cocher, à l'aide d'une croix, une et une seule des six cases qui se trouvent à droite c'est-à-dire celle qui donne la meilleure description de ce qui s'est passé **au cours de la semaine qui vient de s'écouler y compris aujourd'hui**. Répondez à toutes les questions sans exception.

Mettez une croix dans la case correspondant à votre réponse.

	toujours	très souvent	souvent	quelquefois	rarement	jamais
1. J'aime manger en compagnie.						
2. Je prépare la cuisine pour les autres mais je ne mange pas.						
3. Je deviens anxieux(se) avant de manger.						
1. Je suis terrifié(e) à la pensée d'être trop gros(se).						
5. J'évite de manger quand j'ai faim.						
6. Je suis préoccupé(e) par la nourriture.						
7. J'ai eu des accès de glotonnerie durant lesquels j'ai senti que je ne pourrai peut-être pas m'arrêter.						
8. Je découpe mes aliments en petits morceaux.						
9. J'ai conscience de la teneur calorique des aliments que je mange.						
10. J'évite spécialement les aliments riches en hydrates de carbone (pain, pommes de terre, riz).						
11. Je me sens gonflé(e) après le repas.						
12. Je sens que les autres préféreraient que je mange davantage.						
13. Je vomis après avoir mangé.						
14. Je me sens extrêmement coupable après avoir mangé.						
15. Le désir d'être plus mince me préoccupe.						
16. Je m'acharne à faire de l'exercice pour brûler des calories.						
17. Je me pèse plusieurs fois par jour.						





	toujours	très souvent	souvent	quelquefois	rarement	jamais
18. J'aime que mes vêtements soient moulants.						
19. Je prends plaisir à manger de la viande.						
20. Je me réveille tôt le matin.						
21. Je mange tous les jours les mêmes aliments.						
22. Quand je fais de l'exercice je pense aux calories que je brûle.						
23. J'ai des règles régulières (pour les filles). (si vous n'êtes pas encore réglée, cochez jamais)						
24. Les autres pensent que je suis trop maigre.						
25. Je suis préoccupé(e) à l'idée d'avoir de la graisse sur le corps.						
26. Je passe plus de temps que les autres à prendre mes repas.						
27. J'aime bien manger au restaurant.						
28. Je prends des laxatifs.						
29. J'évite de manger des aliments sucrés.						
30. Je mange des aliments de régime.						
31. J'ai l'impression que la nourriture domine ma vie.						
32. Je montre volontiers mes capacités à contrôler mon alimentation.						
33. Je sens que les autres font pression sur moi pour que je mange.						
34. Je consacre trop de temps et je pense trop à la nourriture.						
35. Je souffre de constipation.						
36. Je me sens mal à l'aise après avoir mangé des sucreries.						
37. J'essaie d'entreprendre des régimes.						
38. J'aime avoir l'estomac vide.						
39. Je prends plaisir à essayer des aliments nouveaux et riches.						
40. J'ai l'impulsion de vomir après les repas.						



# I Échelle HAD

(de ZIGMOND A.S. et SNAITH R.P., traduction française J.P. LEPINE)

Lisez chaque série de questions et cochez la réponse qui exprime le mieux ce que vous avez éprouvé au cours de la semaine qui vient de s'écouler.

Ne vous attardez pas sur la réponse à faire : votre réaction immédiate à chaque question fournira probablement une meilleure indication de ce que vous éprouvez, qu'une réponse longuement méditée.

1. Je me sens tendu(e) ou énervé(e) :
  - la plupart du temps
  - souvent
  - de temps en temps
  - jamais
  
2. Je prends plaisir aux mêmes choses qu'autrefois :
  - oui, tout autant
  - pas autant
  - un peu seulement
  - presque plus
  
3. J'ai une sensation de peur comme si quelque chose d'horrible allait arriver :
  - oui, très nettement
  - oui, mais ce n'est pas trop grave
  - un peu, mais cela ne m'inquiète pas
  - pas du tout
  
4. Je ris facilement et vois le bon côté des choses :
  - autant que par le passé
  - plus autant qu'avant
  - vraiment moins qu'avant
  - plus du tout
  
5. Je me fais du souci :
  - très souvent
  - assez souvent
  - occasionnellement
  - très occasionnellement
  
6. Je suis de bonne humeur :
  - jamais
  - rarement
  - assez souvent
  - la plupart du temps
  
7. Je peux rester tranquillement assis(e) à ne rien faire et me sentir décontracté(e) :
  - oui, quoi qu'il arrive
  - oui, en général
  - rarement
  - jamais





8. J'ai l'impression de fonctionner au ralenti :

- presque toujours
- très souvent
- parfois
- jamais

9. J'éprouve des sensations de peur et j'ai l'estomac noué :

- jamais
- parfois
- assez souvent
- très souvent

10. Je ne m'intéresse plus à mon apparence :

- plus du tout
- je n'y accorde pas autant d'attention que je le devrais
- il se peut que je n'y fasse plus autant attention
- j'y prête autant d'attention que par le passé

11. J'ai la bougeotte et n'arrive pas à tenir en place :

- oui, c'est tout à fait le cas
- un peu
- pas tellement
- pas du tout

12. Je me réjouis d'avance à l'idée de faire certaines choses :

- autant qu'avant
- un peu moins qu'avant
- bien moins qu'avant
- presque jamais

13. J'éprouve des sensations soudaines de panique :

- vraiment très souvent
- assez souvent
- pas très souvent
- jamais

14. Je peux prendre plaisir à un bon livre ou à une bonne émission radio ou de télévision :

- souvent
- parfois
- rarement
- très rarement

Vérifiez que vous avez répondu à toutes les questions.





# Profil de DUKE - Adolescents

(copyright 1989 by the Department of Community and Family Medicine – Duke University Medical Center, Durham, N.C., USA / Adaptation française 1.2 CHU Nancy 1995)

Voici une série de questions sur votre santé telle que vous la ressentez.

Veuillez lire attentivement chacune de ces questions. Cochez la réponse qui vous convient le mieux. Il n'y a pas de bonne ou de mauvaise réponse.

	oui, c'est tout à fait mon cas	c'est à peu près mon cas	non, ce n'est pas mon cas
1. Je me trouve bien comme je suis.			
2. Je ne suis pas quelqu'un de facile à vivre.			
3. Au fond, je suis bien portant.			
4. Je me décourage trop facilement.			
5. J'ai du mal à me concentrer.			
6. Je suis content de ma vie de famille.			
7. Je suis à l'aise avec les autres.			

AUJOURD'HUI	pas du tout	un peu	beaucoup
8. Vous auriez du mal à monter un étage.			
9. Vous auriez du mal à courir une centaine de mètres.			

AU COURS DES 8 DERNIERS JOURS	pas du tout	un peu	beaucoup
10. Vous avez eu des problèmes de sommeil.			
11. Vous avez eu des douleurs quelque part.			
12. Vous avez eu l'impression d'être vite fatigué(e).			
13. Vous avez été triste ou déprimé(e).			
14. Vous avez été tendu(e) ou nerveux(se).			
15. Vous vous êtes retrouvé(e) avec des gens de votre famille qui n'habitent pas chez vous ou avec des copains en dehors de l'école.			
16. Vous avez eu des activités de groupes (réunion, activités religieuses, association...) ou de loisirs (cinéma, sport, soirées...).			

AU COURS DES 8 DERNIERS JOURS	pas du tout	1 à 4 jours	5 à 7 jours
17. Vous avez dû rester chez vous ou faire un séjour en clinique ou à l'hôpital pour raison de santé (maladie ou accident).			



## Vos connaissances

<p>1) Combien de fruits et légumes est-il recommandé de manger par jour ?</p> <p><input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> 5</p>	<p>10) L'activité physique a pour effet : <b>Plusieurs réponses possibles</b></p> <p><input type="checkbox"/> d'accroître la vitalité et l'énergie <input type="checkbox"/> d'accroître l'efficacité du système immunitaire <input type="checkbox"/> de contrôler son poids <input type="checkbox"/> de prévenir les maladies chroniques ou d'en retarder l'apparition <input type="checkbox"/> de diminuer le stress, l'anxiété et la dépression <input type="checkbox"/> toutes les réponses précédentes</p>
<p>2) Combien de temps par jour est-il conseillé de pratiquer une activité physique ?</p> <p>a) pour un adulte</p> <p><input type="checkbox"/> 15 minutes <input type="checkbox"/> 1 heure <input type="checkbox"/> 30 minutes <input type="checkbox"/> 1 heure 30</p> <p>b) pour un adolescent</p> <p><input type="checkbox"/> 15 minutes <input type="checkbox"/> 1 heure <input type="checkbox"/> 30 minutes <input type="checkbox"/> 1 heure 30</p>	
<p>3) Une canette de 33 cl de soda, c'est l'équivalent de :</p> <p><input type="checkbox"/> 3 morceaux de sucre <input type="checkbox"/> 7 morceaux de sucre <input type="checkbox"/> 5 morceaux de sucre <input type="checkbox"/> 10 morceaux de sucre</p>	<p>11) Si vous pratiquez 30 minutes de marche rapide par jour, il est préférable de le faire en : <b>Plusieurs réponses possibles</b></p> <p><input type="checkbox"/> 1 fois 30 minutes <input type="checkbox"/> 3 fois 10 minutes <input type="checkbox"/> 2 fois 15 minutes <input type="checkbox"/> tout est exact</p>
<p>4) Parmi ces différents produits, lesquels sont une excellence source de calcium ? <b>Plusieurs réponses possibles</b></p> <p><input type="checkbox"/> yaourt <input type="checkbox"/> fromage <input type="checkbox"/> lait <input type="checkbox"/> beurre <input type="checkbox"/> crème fraîche <input type="checkbox"/> tout est exact</p>	<p>12) Sur une étiquette, comment sont classés les ingrédients présents dans le produit?</p> <p><input type="checkbox"/> par ordre alphabétique <input type="checkbox"/> de la plus petite quantité d'ingrédient à la plus grande quantité <input type="checkbox"/> de l'ingrédient le plus calorique vers l'ingrédient le moins calorique <input type="checkbox"/> de la plus grande quantité d'ingrédient à la plus petite quantité</p>
<p>5) Lequel des produits suivants contient des graisses bonnes pour la santé ? <b>Plusieurs réponses possibles</b></p> <p><input type="checkbox"/> A : poisson <input type="checkbox"/> D : charcuterie <input type="checkbox"/> B : noix <input type="checkbox"/> A + B <input type="checkbox"/> C : beurre <input type="checkbox"/> tout est exact</p>	<p>13) Le pourcentage de cancers pouvant être évité à l'aide d'une saine alimentation, du maintien d'un poids normal et de l'activité physique est de :</p> <p><input type="checkbox"/> 10 % <input type="checkbox"/> 33 % <input type="checkbox"/> 22 % <input type="checkbox"/> 50 %</p>
<p>6) Le céleri contient des calories négatives parce que mastiquer le légume brûle plus de calories que le nombre de calories contenu dans l'aliment :</p> <p><input type="checkbox"/> vrai <input type="checkbox"/> faux</p>	<p>14) Combien coûte en moyenne une pomme achetée en grande surface ?</p> <p><input type="checkbox"/> 0,15 € <input type="checkbox"/> 0,52 € <input type="checkbox"/> 0,26 € <input type="checkbox"/> 0,86 €</p>
<p>7) Pour vos apports énergétiques journaliers, quelle doit être la contribution des apports lipidiques totaux ?</p> <p><input type="checkbox"/> &lt; 20% <input type="checkbox"/> &lt; 35% <input type="checkbox"/> &lt; 25% <input type="checkbox"/> &lt; 40%</p>	<p>15) Citez trois mots ou expressions qui vous viennent à l'esprit si on vous dit « nutrition équilibrée » :</p> <p>a)..... b)..... c).....</p>
<p>8) Combien de repas par jour, un adolescent doit-il prendre ?</p> <p><input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 5</p>	
<p>9) La vitamine A aide à maintenir : <b>plusieurs réponses possibles</b></p> <p><input type="checkbox"/> A : le système immunitaire en bonne santé <input type="checkbox"/> C : une bonne vision <input type="checkbox"/> B : un poids idéal <input type="checkbox"/> A+C <input type="checkbox"/> B+C</p>	



# Appréciation de PRALIMAP

## Offre nutritionnelle dans votre lycée

### ● Restauration scolaire

1. **Comment jugez-vous la restauration scolaire de votre lycée ?**  
 Très satisfaisante                       Peu satisfaisante  
 Assez satisfaisante                       Pas satisfaisante  
 Je n'ai pas d'avis
2. **Pendant votre année de seconde, avez-vous constaté des changements dans la présentation, le choix ou la qualité des repas dans votre lycée ?**  
 Oui, beaucoup                       Non, pas vraiment  
 Oui, un peu                       Non, pas du tout  
 Je n'étais pas dans ce lycée en 2<sup>nde</sup>                       Je ne sais pas
3. **Par rapport à l'année dernière, avez-vous constaté, cette année, des changements dans la présentation, le choix ou la qualité des repas dans votre lycée ?**  
 Oui, beaucoup                       Non, pas vraiment  
 Oui, un peu                       Non, pas du tout  
 Je ne sais pas

### ● Offre de boissons et d'aliments hors restauration scolaire

4. **Aujourd'hui, votre lycée est-il équipé d'une ou plusieurs fontaines à eau ?**  
 Oui                       Non  
 Je ne sais pas
5. **Aujourd'hui, pouvez-vous acheter, dans votre lycée :**

	oui	non	je ne sais pas
Des boissons	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Des aliments	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. **Comment jugez-vous l'offre de boissons et d'aliments hors restauration scolaire dans votre lycée ?**  
 Très satisfaisante                       Peu satisfaisante  
 Assez satisfaisante                       Pas satisfaisante  
 Je n'ai pas d'avis
7. **Pendant votre année de seconde, avez-vous constaté des changements dans la présentation, le choix ou la qualité des boissons et aliments proposés hors restauration scolaire dans votre lycée ?**  
 Oui, beaucoup                       Non, pas vraiment  
 Oui, un peu                       Non, pas du tout  
 Je n'étais pas dans ce lycée en 2<sup>nde</sup>                       Je ne sais pas
8. **Par rapport à l'année dernière, avez-vous constaté, cette année, des changements dans la présentation, le choix ou la qualité des boissons et aliments proposés hors restauration scolaire dans votre lycée ?**  
 Oui, beaucoup                       Non, pas vraiment  
 Oui, un peu                       Non, pas du tout  
 Je ne sais pas





● **Activités physiques et sportives**

9. **Existe-t-il aujourd'hui des créneaux UNSS dans votre lycée ?**

- Oui  Non  
 Je ne sais pas

10. **Comment jugez-vous les créneaux UNSS proposés dans votre lycée ?**

- Très satisfaisant  Peu satisfaisant  
 Assez satisfaisant  Pas satisfaisant  
 Je n'ai pas d'avis

11. **Pendant votre année de seconde, avez-vous constaté des changements dans le choix et l'information sur les activités et sur les plages horaires des créneaux UNSS dans votre lycée ?**

- Oui, beaucoup  Non, pas vraiment  
 Oui, un peu  Non, pas du tout  
 Je n'étais pas dans ce lycée en 2<sup>nde</sup>  Je ne sais pas

12. **Par rapport à l'année dernière, avez-vous constaté, cette année, des changements dans le choix et l'information sur les activités et sur les plages horaires des créneaux UNSS dans votre lycée ?**

- Oui, beaucoup  Non, pas vraiment  
 Oui, un peu  Non, pas du tout  
 Je ne sais pas

13. **Avez-vous autre chose à ajouter sur l'offre nutritionnelle (restauration scolaire, boissons et aliments, activités physiques et sportives) proposée dans votre lycée ?**

---

---

---

---

## Échanges avec les professionnels de santé

14. Au cours de votre année de seconde, un professionnel de santé vous a-t-il sollicité sur des questions de nutrition ?

- Oui  Non

Si oui, quels professionnels ?

- Médecin spécialiste  Médecin ou infirmière scolaire  
 Médecin traitant  Diététicienne  
 Psychologue  Animateur PRALIMAP  
 Autres, précisez.....

15. Au cours de votre année de seconde, avez-vous sollicité un professionnel de santé sur des questions de nutrition ?

- Oui  Non

Si oui, quels professionnels ?

- Médecin spécialiste  Médecin ou infirmière scolaire  
 Médecin traitant  Diététicienne  
 Psychologue  Animateur PRALIMAP  
 Autres, précisez.....

16. Avez-vous autre chose à ajouter sur les échanges avec les professionnels de santé autour des questions de nutrition ?

---

---

---

---

## Participation aux activités PRALIMAP

17. Au cours de votre année de seconde, des activités PRALIMAP ont-elles été mises en place dans votre lycée ?

- Oui, de nombreuses activités  Non, pas vraiment  
 Oui, quelques-unes  Non, pas du tout  
 Je ne sais pas

Si oui, quels types d'activités PRALIMAP ont eu lieu au sein de votre lycée ?

Cours de nutrition PRALIMAP en SVT  Oui  Non  Je ne sais pas  
Avez-vous participé ?  Oui  Non

Cours de nutrition PRALIMAP en EPS  Oui  Non  Je ne sais pas  
Avez-vous participé ?  Oui  Non

Travaux de groupe PRALIMAP  Oui  Non  Je ne sais pas  
Avez-vous participé ?  Oui  Non

Fête nutritionnelle PRALIMAP  Oui  Non  Je ne sais pas  
Avez-vous participé ?  Oui  Non

Autres activités PRALIMAP, précisez.....  
Avez-vous participé ?  Oui  Non





**18. Si vous avez participé aux travaux de groupe PRALIMAP, indiquez votre degré d'accord sur les propositions suivantes :**

	tout à fait d'accord	plutôt d'accord	plutôt pas d'accord	pas du tout d'accord
Vous avez passé un moment agréable et convivial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vous vous êtes questionné sur vos habitudes nutritionnelles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vous avez amélioré vos connaissances nutritionnelles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**19. Si vous avez participé à la fête nutritionnelle PRALIMAP, indiquez votre degré d'accord sur les propositions suivantes :**

	tout à fait d'accord	plutôt d'accord	plutôt pas d'accord	pas du tout d'accord
Vous avez passé un moment agréable et convivial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vous vous êtes questionné sur vos habitudes nutritionnelles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vous avez amélioré vos connaissances nutritionnelles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**20. Avez-vous autre chose à ajouter sur les activités PRALIMAP mises en place dans votre lycée ?**

---

---

---

---

---

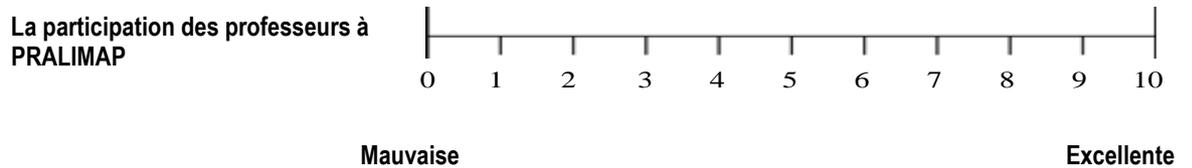
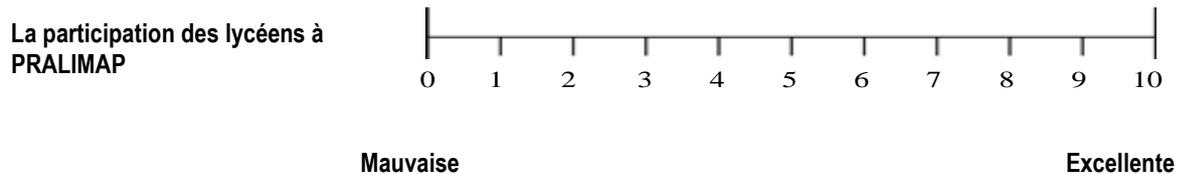
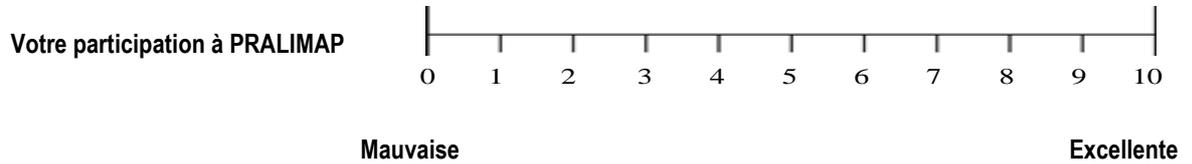


## Appréciation globale sur PRALIMAP

### ● Participation à PRALIMAP

21. Au sein de votre lycée, pendant votre année de seconde, comment évaluez-vous :

(Entourez un chiffre entre 0 et 10 qui correspond le mieux à votre avis).



### ● Intérêt de PRALIMAP

22. Indiquez votre degré d'accord sur les propositions suivantes :

	tout à fait d'accord	plutôt d'accord	plutôt pas d'accord	pas du tout d'accord	Je n'ai pas d'avis
<b>PRALIMAP :</b>					
est utile pour moi-même	<input type="checkbox"/>				
est utile pour les autres	<input type="checkbox"/>				
répond à mes attentes	<input type="checkbox"/>				



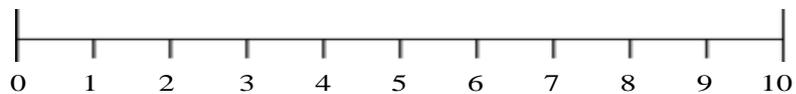


23. Indiquez votre degré d'accord sur les propositions suivantes :

Depuis le début de PRALIMAP :	oui, beaucoup	oui, un peu	non, pas vraiment	non, pas du tout	je ne sais pas
Vos connaissances sur l'alimentation se sont améliorées	<input type="checkbox"/>				
Vos connaissances sur l'activité physique se sont améliorées	<input type="checkbox"/>				
Vous avez modifié vos habitudes alimentaires	<input type="checkbox"/>				
Vous avez modifié vos pratiques d'activité physique	<input type="checkbox"/>				

24. Globalement, comment jugez-vous PRALIMAP ?

(Entourez un chiffre entre 0 et 10 qui correspond le mieux à votre avis)



C'est un mauvais programme

C'est un excellent programme

### Communication sur PRALIMAP

25. Comment avez-vous eu connaissance de PRALIMAP ?

- Par vos professeurs
- Par votre médecin ou infirmière scolaire
- Par vos camarades
- Par un animateur PRALIMAP
- Autres, précisez .....
- Je ne connais pas PRALIMAP

### Commentaire libre

26. Avez-vous d'autres commentaires sur PRALIMAP ?

---

---

---

---

---

Le questionnaire est terminé.  
Merci pour votre participation.





## **ANNEXE 2.7**





# PRALIMAP



PROMOTION de  
l'ALIMENTATION et de  
l'Activité Physique



NOM

T2  
2009-2010

Prénom

Sexe  M  F Naissance mois /\_\_/\_/ année /\_\_/\_/

Classe.....Lycée.....

Date de remplissage /\_\_/\_/ \_\_/\_/ \_\_/\_/

Code   
(Merci de ne rien inscrire ici)

✂-----

Code   
(Merci de ne rien inscrire ici)

T2  
2009-2010

## Programme Pralimap

PROMOTION DE L'ALIMENTATION  
ET DE L'ACTIVITE PHYSIQUE



## | Information

La lutte contre **le surpoids et l'obésité** est devenue en France, comme dans tous les pays Européens, **une priorité** de santé publique compte tenu de son augmentation récente et de son retentissement potentiel grave sur l'état de santé des personnes qui en sont atteintes.

C'est la raison pour laquelle plusieurs organismes se sont associés en région lorraine avec le soutien du Conseil Régional, de l'Assurance Maladie et de l'État pour favoriser des modes d'alimentation saine et une activité physique régulière dans les lycées.

Ce programme de santé et de prévention est aussi une véritable recherche qui vise à déterminer les stratégies les plus efficaces : éducation pour la santé afin de développer les aptitudes individuelles, modification de l'offre alimentaire et d'activité physique dans les lycées, prise en charge spécifique pour les adolescents à risque de surpoids.

**Votre lycée est associé à ce programme** qui va concerner l'ensemble des élèves de seconde jusqu'à leur entrée en classe de terminale.

Afin de juger de l'impact de ce programme, **nous souhaitons réaliser une dernière fois des mesures de vos poids et taille et vous interroger à l'aide d'un questionnaire confidentiel sur vos habitudes alimentaires, votre activité physique, votre comportement et votre santé.**



## | Comment remplir les questionnaires ?

Vous devez répondre aux questions dans l'ordre.

Pour presque toutes les questions, vous avez à cocher une case en face de la réponse qui est la plus proche de ce que vous pensez.

**Vous cocher la ou les cases (suivant les indications) comme ça :  ou comme ça : . Si vous vous êtes trompé(e), rayez complètement la réponse et faites une autre croix dans la case qui convient mieux.**

Parfois vous allez donner une réponse écrite, à ce moment-là, merci d'écrire lisiblement.

Si vous trouvez une question difficile, choisissez la réponse qui vous semble vraie la plupart du temps.

Il ne s'agit pas d'un test ni d'un contrôle, il n'y a ni bonnes, ni mauvaises réponses. Nous sommes seulement intéressés par ce que vous vivez.

## | Confidentialité

**Ce questionnaire est confidentiel.**

Après l'avoir rempli vous le placerez dans l'urne prévue à cet effet.

L'urne sera ouverte en dehors de votre lycée par l'équipe de chercheurs sous la responsabilité du Docteur Serge Briançon à la Faculté de Médecine de Nancy.

Le coupon détachable comportant votre identité sera enlevé et il ne restera plus que le code confidentiel.

Les résultats seront ensuite restitués uniquement sous forme globale et anonyme.

Conformément aux dispositions de la loi Informatique et Libertés, vous pourrez à tout moment prendre connaissance de ces données et exercer votre droit de rectification. Les droits d'accès de rectification et d'opposition s'effectuent auprès de :

Monsieur le Professeur Serge Briançon,  
EA 4003, École de Santé Publique, Faculté de Médecine de Nancy,  
54535 Vandœuvre-les-Nancy Cedex  
Tél. : 03 83 68 35 13

**Nous vous remercions de votre participation.**



## | Informations générales

### 1) En quelle classe êtes-vous ?

- seconde générale
- seconde professionnelle / 1<sup>ère</sup> année de BEP
- 1<sup>ère</sup> année de CAP
  
- première générale
- première technologique
- terminale BEP / 2<sup>ème</sup> année de BEP
- 2<sup>ème</sup> année de CAP
  
- terminale générale
- terminale technologique

### 2) Où vivez-vous la semaine ?

- chez vos parents
- à l'internat de votre lycée
- dans un foyer
- dans un autre endroit, précisez : .....

### 4) Habitez-vous ?

- dans une maison
- dans un appartement
- dans les 2 (cas de garde alternée)
- autre.....

### 3) Où habitez-vous ?

- zone urbaine (ville  $\geq$  2000 habitants)
- zone rurale (ville  $<$  2000 habitants)

### 6) Etes-vous :

- externe
- ½ pensionnaire
- interne

### VOICI QUELQUES QUESTIONS SUR VOS PARENTS ET VOTRE FAMILLE :

### 7) Cochez les cases des personnes qui vivent avec vous.

Pour ceux dont les parents sont divorcés, séparés...votre réponse doit être relative à l'endroit où vous vivez majoritairement. En cas de garde alternée, choisissez un des endroits.

#### Adultes :

- mère
- père
- belle-mère (partenaire, copine ou amie du père)
- beau-père (partenaire, copain ou ami de la mère)
- je vis dans une famille de placement ou dans un foyer
- je vis avec quelqu'un d'autre ou dans un autre endroit

Précisez : .....

#### Enfants :

Dites le nombre de frères et sœurs qui vivent avec vous. Ecrivez zéro (0) si vous n'en avez pas. Ne vous comptez pas.

Combien de frères ?

Combien de sœurs ?

### 8a) Votre père a-t-il un travail ?

- oui
- je ne sais pas
- non
- je n'ai plus de père, je ne le vois pas, je ne le connais pas

Si oui, indiquez dans quel type d'endroit il travaille (par exemple : hôpital, banque, restaurant...) .....

Indiquez exactement le travail qu'il y fait (par exemple : professeur, chauffeur de bus...) .....

Si non, pourquoi votre père n'a-t-il pas de travail ? (cochez la case qui décrit le mieux sa situation)

- il est malade, retraité ou étudiant
- il cherche du travail
- il s'occupe des autres ou est à la maison à plein temps
- je ne sais pas

### 8b) Votre mère a-t-elle un travail ?

- oui
- je ne sais pas
- non
- je n'ai plus de mère, je ne la vois pas, je ne la connais pas

Si oui, indiquez dans quel type d'endroit elle travaille (par exemple : hôpital, banque, restaurant...).....

Indiquez exactement le travail qu'elle y fait (par exemple : professeur, chauffeur de bus...).....

Si non, pourquoi votre mère n'a-t-elle pas de travail ? (cochez la case qui décrit le mieux sa situation)

- elle est malade, retraitée ou étudiante
- elle cherche du travail
- elle s'occupe des autres ou est à la maison à plein temps
- je ne sais pas





<p>9a) Votre père est-t-il né en France ?</p> <p><input type="checkbox"/> oui      <input type="checkbox"/> non</p> <p>Si non, dans quel pays est-il né ?</p> <p>.....</p>	<p>9b) Votre mère est-elle née en France ?</p> <p><input type="checkbox"/> oui      <input type="checkbox"/> non</p> <p>Si non, dans quel pays est-elle née ?</p> <p>.....</p>
<p>10a) Vous trouvez votre père :</p> <p><input type="checkbox"/> plutôt maigre      <input type="checkbox"/> plutôt légèrement en surpoids</p> <p><input type="checkbox"/> plutôt normal      <input type="checkbox"/> plutôt en surpoids</p>	<p>10b) Vous trouvez votre mère :</p> <p><input type="checkbox"/> plutôt maigre      <input type="checkbox"/> plutôt légèrement en surpoids</p> <p><input type="checkbox"/> plutôt normale      <input type="checkbox"/> plutôt en surpoids</p>
<p>11a) Votre père pratique-t-il des activités physiques ?</p> <p><input type="checkbox"/> non      <input type="checkbox"/> oui c'est un sportif</p> <p><input type="checkbox"/> oui parfois      <input type="checkbox"/> je n'ai plus de père, je ne le vois pas, je ne le connais pas</p> <p><input type="checkbox"/> oui régulièrement</p>	<p>11b) Votre mère pratique-t-elle des activités physiques ?</p> <p><input type="checkbox"/> non      <input type="checkbox"/> oui c'est une sportive</p> <p><input type="checkbox"/> oui parfois      <input type="checkbox"/> je n'ai plus de mère, je ne la vois pas, je ne la connais pas</p> <p><input type="checkbox"/> oui régulièrement</p>
<p>12) Dans quelle mesure pensez-vous que votre famille est financièrement à l'aise ? Ma famille est :</p> <p><input type="checkbox"/> très à l'aise      <input type="checkbox"/> très peu à l'aise</p> <p><input type="checkbox"/> plutôt à l'aise      <input type="checkbox"/> pas à l'aise du tout</p> <p><input type="checkbox"/> moyennement à l'aise</p>	



# | Boire Manger Bouger

## PERCEPTION DE VOTRE ALIMENTATION :

1. Etes-vous satisfait de votre alimentation actuelle ?

- tout à fait
- plutôt
- peu
- pas du tout

2. Pourquoi êtes-vous satisfait ou non satisfait ?

### Plusieurs réponses possibles

- vous aimez ce que vous mangez
- vous n'aimez pas ce que vous mangez
- vous prenez le temps de manger
- vous ne prenez pas le temps de manger
- vous avez envie de manger
- vous n'avez pas envie de manger
- vous suivez un régime alimentaire
- autre, précisez : .....

## VOS REPAS :

### Petit déjeuner

1. Fréquence :

- tous les jours ou presque
- trois à cinq fois par semaine
- une à deux fois par semaine
- uniquement pendant les vacances
- jamais

2. Où ?

- chez vous
- autre, précisez : .....

3. Le plus souvent, à table ?

- oui       non

4. Avec qui généralement ?

- tout(e) seul(e)
- avec vos parents, vos amis, d'autres personnes

5. Quels sont les aliments qui le composent généralement ?

- une boisson chaude ou un jus de fruit
- une boisson chaude, une viennoiserie ou un gâteau
- une boisson chaude, du pain ou biscotte, du beurre et de la confiture
- une boisson chaude, un produit laitier (yaourt, fromage), du pain ou biscotte, du beurre et de la confiture
- une boisson chaude, du pain ou biscotte, du beurre et de la confiture, des céréales et un jus de fruits ou un fruit
- autres : .....

### Repas de midi

6. Fréquence :

- tous les jours ou presque
- trois à cinq fois par semaine
- une à deux fois par semaine
- jamais

7. Où ?

	Lun	Mar	Mer	Jeu	Ven	Sam	Dim
Chez vous	<input type="checkbox"/>						
À la cantine	<input type="checkbox"/>						
Autre	<input type="checkbox"/>						

8. Avec qui généralement ?

- tout(e) seul(e)
- avec vos parents, vos amis, d'autres personnes

9. Quels sont les aliments qui le composent généralement ?

- une entrée, un plat, un produit laitier et un dessert
- un sandwich ou une pizza
- un plat, une entrée ou un dessert
- autres : .....

### Goûter de l'après-midi

10. Fréquence :

- tous les jours ou presque
- seulement les mercredis et les week-ends
- jamais

11. Quels sont les aliments qui le composent généralement ?

### Plusieurs réponses possibles

- des aliments sucrés (gâteaux, bonbons, barres chocolatées)
- des aliments salés (saucisson, chips, cacahuètes)
- des fruits
- des produits laitiers
- autres : .....

### Repas du soir

12. Fréquence :

- tous les jours ou presque
- trois à cinq fois par semaine
- une à deux fois par semaine
- jamais

13. Où :

- chez vous
- autre, précisez : .....

14. Le plus souvent, à table ?

- oui       non

15. Avec qui généralement ?

- tout(e) seul(e)
- avec vos parents, vos amis, d'autres personnes

16. Quels sont les aliments qui le composent généralement ?

- ceux d'un petit-déjeuner
- une entrée, un plat, un produit laitier et un dessert
- un sandwich ou une pizza
- un plat, une entrée ou un dessert
- autres : .....

### En dehors de ces 4 repas

17. Est-ce que vous grignotez ?

- oui       non

18. Pourquoi ?

- parce que vous avez faim
- par gourmandise

19. Quand vous grignotez, que mangez-vous ?

### Plusieurs réponses possibles

- des aliments sucrés (gâteaux, bonbons, barres chocolatées)
- des aliments salés (saucisson, chips, cacahuètes)
- des fruits
- des produits laitiers
- autres : .....



## VOS BOISSONS :

### 1. À quels moments buvez-vous ?

#### Plusieurs réponses possibles

- pendant les repas
- entre les repas
- tout au long de la journée
- pas du tout

### 2. Quelles boissons buvez-vous généralement ?

#### Plusieurs réponses possibles

- eau
- soda, cola, limonade, orangeade
- boissons chaudes type café, thé
- jus de fruit
- boissons lactées

## QUELLE EST VOTRE ALIMENTATION PLUS PRÉCISEMENT :

	Petit Déjeuner	Matinée	Repas du midi	Gouter	Repas du soir	Soirée / nuit
Fruits crus, cuits, en compote ..... <i>1 compote = 1 verre de 100 % jus de fruits</i>	<input type="checkbox"/>					
Légumes crus, cuits en potage ..... <i>1 assiette de légumes cuits = 1 bol de potage</i>	<input type="checkbox"/>					
Lait, yaourt, fromage blanc, fromage ..... <i>1 bol de lait = 1 yaourt = 30 g de fromage = 1/8 camembert</i>	<input type="checkbox"/>					
Pain, biscottes, céréales ..... <i>1/4 baguette = 3 biscottes = un bol de céréales</i>	<input type="checkbox"/>					
Féculeux : pâtes, pommes de terre, riz, légumes secs ..... <i>1 assiette de pâtes = 1 assiette de riz = 1 assiette de pommes de terre = 1 assiette de légumes secs</i>	<input type="checkbox"/>					
Viandes, poissons, œufs ..... <i>100 g de viande = 100 g de poisson = 2 œufs</i>	<input type="checkbox"/>					
Biscuits, pâtisseries, viennoiseries, glaces ..... <i>3-4 biscuits, 1 barre, 1 pâtisserie</i>	<input type="checkbox"/>					
Bonbons, sucre, confiture, miel, chocolat ..... <i>3 cuillères à café, 4 bonbons, 4 carrés de chocolat</i>	<input type="checkbox"/>					
Chips, gâteaux apéritifs, charcuterie..... <i>1 poignée de 25 g de chips = 1 tranche de pâté = 5 fines rondelles de saucisson</i>	<input type="checkbox"/>					
Eau ..... <i>1 verre</i>	<input type="checkbox"/>					
Boissons sucrées ..... <i>1 verre</i>	<input type="checkbox"/>					
Lait ..... <i>1 verre</i>	<input type="checkbox"/>					
Boissons chaudes ..... <i>1 verre</i>	<input type="checkbox"/>					
Boissons sans sucre ..... <i>1 verre</i>	<input type="checkbox"/>					

## BOUGER :

### 1. Êtes-vous satisfait des activités physiques que vous pratiquez ?

- tout à fait
- plutôt
- peu
- pas du tout

### 2. Pourquoi êtes-vous satisfait ou non satisfait ?

- vous aimez bouger
- vous n'aimez pas bouger
- vous prenez le temps de bouger
- vous ne prenez pas le temps de bouger
- vous avez envie de bouger
- vous n'avez pas envie de bouger
- pour des raisons de santé
- autre, précisez : .....

### 3. Quelles activités physiques pratiquez-vous en dehors du programme scolaire :

- aucune
- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....

### 4. Citez 1, 2 ou 3 activités physiques que vous aimeriez faire :

- aucune
- 1.....
- 2.....
- 3.....

### 5. Vos déplacements de tous les jours se font ?

#### Plusieurs réponses possibles

- à pied
- à vélo, en rollers, en skateboard
- en voiture, en bus

### 6. Vous préférez :

- les escaliers
- l'ascenseur

## ENSEIGNEMENTS DE NUTRITION :

### 1. Au cours de votre année de première, avez-vous bénéficié en cours SVT ou EPS, d'un enseignement de nutrition sur :

	oui	non	je ne sais pas
l'alimentation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
l'activité physique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



# IPAQ

## International Physical Activity Questionnaire

(Version française juillet 2003)

Nous nous intéressons aux différents types d'activités physiques que vous faites dans votre vie quotidienne. Les questions suivantes portent sur le temps que vous avez passé à être actif physiquement au cours des **7 derniers jours**. Répondez à chacune de ces questions même si vous ne vous considérez pas comme une personne active. Les questions concernent les activités physiques que vous faites au lycée, lorsque vous êtes chez vous, pour vos déplacements, et pendant votre temps libre.

### Bloc 1 : Activités intenses des 7 derniers jours

1. Pensez à toutes les **activités intenses** que vous avez faites au cours des **7 derniers jours**. Les activités physiques intenses font référence aux activités qui vous demandent un effort physique important et vous font respirer beaucoup plus difficilement que normalement. Pensez seulement aux activités que vous avez effectuées pendant **au moins 10 minutes d'affilée**.

1-a. Au cours des **7 derniers jours**, combien y a-t-il eu de jours au cours desquels vous avez fait des **activités physiques intenses** comme porter des charges lourdes, bêcher, faire du VTT ou jouer au football ?

\_\_\_ jour(s)

Je n'ai pas eu d'activité physique intense

➔ *Passez au bloc 2*

1-b. Au total, combien de **temps** avez-vous passé à faire des **activités intenses au cours des 7 derniers jours** ?

\_\_\_ heure(s) \_\_\_ minutes

Je ne sais pas

### Bloc 2 : Activités modérées des 7 derniers jours

2. Pensez à toutes les **activités modérées** que vous avez faites au cours des **7 derniers jours**. Les activités physiques modérées font référence aux activités qui vous demandent un effort physique modéré et vous font respirer un peu plus difficilement que normalement. Pensez seulement aux activités que vous avez effectuées pendant **au moins 10 minutes d'affilée**.

2-a. Au cours des **7 derniers jours**, combien y a-t-il eu de jours au cours desquels vous avez fait des **activités physiques modérées** comme porter des charges légères, passer l'aspirateur, faire du vélo tranquillement ou jouer au volley-ball ? Ne pas inclure la marche.

\_\_\_ jour(s)

Je n'ai pas eu d'activité physique modérée

➔ *Passez au bloc 3*

2-b. Au total, combien de **temps** avez-vous passé à faire des **activités modérées au cours des 7 derniers jours** ?

\_\_\_ heure(s) \_\_\_ minutes

Je ne sais pas





### Bloc 3 : La marche des 7 derniers jours

3. Pensez au temps que vous avez passé à **marcher au moins 10 minutes d'affilée** au cours des **7 derniers jours**.

Cela comprend la marche au lycée et à la maison, la marche pour vous rendre d'un lieu à un autre, et tout autre type de marche que vous auriez pu faire pendant votre temps libre pour la détente, le sport ou les loisirs.

3-a. Au cours des **7 derniers jours**, combien y a-t-il eu de jours au cours desquels vous avez marché pendant **au moins 10 minutes d'affilée**.

\_\_ \_\_ jour(s)

Je n'ai pas fait de marche

➔ *Passez au bloc 4*

3.b. Au total, combien d'épisodes de marche d'au **moins 10 minutes d'affilée**, avez-vous effectué au cours des **7 derniers jours** ?

\_\_ \_\_ \_\_ \_\_ nombre d'épisodes de 10 minutes d'affilée

*Exemples :*

Lundi :	1 marche de 60 minutes		6 épisodes
Mardi :	1 marche de 20 minutes et 3 marches de 5 minutes		2 épisodes
Mercredi :	1 marche de 35 minutes		3 épisodes
Jeudi :	1 marche de 8 minutes		0 épisode
Vendredi :	1 marche de 6 minutes puis 3 marches de 4 minutes	→	0 épisode
Samedi :	1 marche de 18 minutes		1 épisode
Dimanche :	1 marche de 10 minutes et 3 marches de 5 minutes		1 épisode
		Total	<u>13 épisodes</u>

Je ne sais pas

### Bloc 4 : Temps passé assis au cours des 7 derniers jours

4. La dernière question porte sur le **temps que vous avez passé assis** pendant les jours de semaine, au cours des **7 derniers jours**. Cela comprend le temps passé assis au lycée, à la maison, lorsque vous étudiez et pendant votre temps libre. Il peut s'agir par exemple du temps passé assis à un bureau, chez des amis, à lire, à être assis ou allongé pour regarder la télévision, devant un écran.

4-a. Au cours des **7 derniers jours**, pendant les jours de semaine, **combien de temps**, en moyenne, avez vous passé **assis** ?

\_\_ \_\_ heure(s) \_\_ \_\_ minutes

Je ne sais pas



# EAT-40

## Eating Attitudes Test

Vous trouverez ci-dessous une liste de phrases décrivant des problèmes et des symptômes que vous pouvez éprouver.

Nous vous demandons de lire attentivement chaque phrase.

Pour chacune de ces phrases, vous devez cocher, à l'aide d'une croix, une et une seule des six cases qui se trouvent à droite c'est-à-dire celle qui donne la meilleure description de ce qui s'est passé **au cours de la semaine qui vient de s'écouler y compris aujourd'hui**. Répondez à toutes les questions sans exception.

Mettez une croix dans la case correspondant à votre réponse.

	toujours	très souvent	souvent	quelquefois	rarement	jamais
1. J'aime manger en compagnie.						
2. Je prépare la cuisine pour les autres mais je ne mange pas.						
3. Je deviens anxieux(se) avant de manger.						
4. Je suis terrifié(e) à la pensée d'être trop gros(se).						
5. J'évite de manger quand j'ai faim.						
6. Je suis préoccupé(e) par la nourriture.						
7. J'ai eu des accès de glotonnerie durant lesquels j'ai senti que je ne pourrai peut-être pas m'arrêter.						
8. Je découpe mes aliments en petits morceaux.						
9. J'ai conscience de la teneur calorique des aliments que je mange.						
10. J'évite spécialement les aliments riches en hydrates de carbone (pain, pommes de terre, riz).						
11. Je me sens gonflé(e) après le repas.						
12. Je sens que les autres préféreraient que je mange davantage.						
13. Je vomis après avoir mangé.						
14. Je me sens extrêmement coupable après avoir mangé.						
15. Le désir d'être plus mince me préoccupe.						
16. Je m'acharne à faire de l'exercice pour brûler des calories.						
17. Je me pèse plusieurs fois par jour.						





	toujours	très souvent	souvent	quelquefois	rarement	jamais
18. J'aime que mes vêtements soient moulants.						
19. Je prends plaisir à manger de la viande.						
20. Je me réveille tôt le matin.						
21. Je mange tous les jours les mêmes aliments.						
22. Quand je fais de l'exercice je pense aux calories que je brûle.						
23. J'ai des règles régulières (pour les filles). (si vous n'êtes pas encore réglée, cochez jamais)						
24. Les autres pensent que je suis trop maigre.						
25. Je suis préoccupé(e) à l'idée d'avoir de la graisse sur le corps.						
26. Je passe plus de temps que les autres à prendre mes repas.						
27. J'aime bien manger au restaurant.						
28. Je prends des laxatifs.						
29. J'évite de manger des aliments sucrés.						
30. Je mange des aliments de régime.						
31. J'ai l'impression que la nourriture domine ma vie.						
32. Je montre volontiers mes capacités à contrôler mon alimentation.						
33. Je sens que les autres font pression sur moi pour que je mange.						
34. Je consacre trop de temps et je pense trop à la nourriture.						
35. Je souffre de constipation.						
36. Je me sens mal à l'aise après avoir mangé des sucreries.						
37. J'essaie d'entreprendre des régimes.						
38. J'aime avoir l'estomac vide.						
39. Je prends plaisir à essayer des aliments nouveaux et riches.						
40. J'ai l'impulsion de vomir après les repas.						



# Échelle HAD

(de ZIGMOND A.S. et SNAITH R.P., traduction française J.P. LEPINE)

Lisez chaque série de questions et cochez la réponse qui exprime le mieux ce que vous avez éprouvé au cours de la semaine qui vient de s'écouler.

Ne vous attardez pas sur la réponse à faire : votre réaction immédiate à chaque question fournira probablement une meilleure indication de ce que vous éprouvez, qu'une réponse longuement méditée.

1. Je me sens tendu(e) ou énervé(e) :
  - la plupart du temps
  - souvent
  - de temps en temps
  - jamais
  
2. Je prends plaisir aux mêmes choses qu'autrefois :
  - oui, tout autant
  - pas autant
  - un peu seulement
  - presque plus
  
3. J'ai une sensation de peur comme si quelque chose d'horrible allait arriver :
  - oui, très nettement
  - oui, mais ce n'est pas trop grave
  - un peu, mais cela ne m'inquiète pas
  - pas du tout
  
4. Je ris facilement et vois le bon côté des choses :
  - autant que par le passé
  - plus autant qu'avant
  - vraiment moins qu'avant
  - plus du tout
  
5. Je me fais du souci :
  - très souvent
  - assez souvent
  - occasionnellement
  - très occasionnellement
  
6. Je suis de bonne humeur :
  - jamais
  - rarement
  - assez souvent
  - la plupart du temps
  
7. Je peux rester tranquillement assis(e) à ne rien faire et me sentir décontracté(e) :
  - oui, quoi qu'il arrive
  - oui, en général
  - rarement
  - jamais





8. J'ai l'impression de fonctionner au ralenti :

- presque toujours
- très souvent
- parfois
- jamais

9. J'éprouve des sensations de peur et j'ai l'estomac noué :

- jamais
- parfois
- assez souvent
- très souvent

10. Je ne m'intéresse plus à mon apparence :

- plus du tout
- je n'y accorde pas autant d'attention que je le devrais
- il se peut que je n'y fasse plus autant attention
- j'y prête autant d'attention que par le passé

11. J'ai la bougeotte et n'arrive pas à tenir en place :

- oui, c'est tout à fait le cas
- un peu
- pas tellement
- pas du tout

12. Je me réjouis d'avance à l'idée de faire certaines choses :

- autant qu'avant
- un peu moins qu'avant
- bien moins qu'avant
- presque jamais

13. J'éprouve des sensations soudaines de panique :

- vraiment très souvent
- assez souvent
- pas très souvent
- jamais

14. Je peux prendre plaisir à un bon livre ou à une bonne émission radio ou de télévision :

- souvent
- parfois
- rarement
- très rarement

Vérifiez que vous avez répondu à toutes les questions.



## Profil de DUKE - Adolescents

(copyright 1989 by the Department of Community and Family Medicine –  
Duke University Medical Center, Durham, N.C., USA / Adaptation française 1.2 CHU Nancy 1995)

Voici une série de questions sur votre santé telle que vous la ressentez.

Veuillez lire attentivement chacune de ces questions. Cochez la réponse qui vous convient le mieux. Il n'y a pas de bonne ou de mauvaise réponse.

	oui, c'est tout à fait mon cas	c'est à peu près mon cas	non, ce n'est pas mon cas
1. Je me trouve bien comme je suis.			
2. Je ne suis pas quelqu'un de facile à vivre.			
3. Au fond, je suis bien portant.			
4. Je me décourage trop facilement.			
5. J'ai du mal à me concentrer.			
6. Je suis content de ma vie de famille.			
7. Je suis à l'aise avec les autres.			

AUJOURD'HUI	pas du tout	un peu	beaucoup
8. Vous auriez du mal à monter un étage.			
9. Vous auriez du mal à courir une centaine de mètres.			

AU COURS DES 8 DERNIERS JOURS	pas du tout	un peu	beaucoup
10. Vous avez eu des problèmes de sommeil.			
11. Vous avez eu des douleurs quelque part.			
12. Vous avez eu l'impression d'être vite fatigué(e).			
13. Vous avez été triste ou déprimé(e).			
14. Vous avez été tendu(e) ou nerveux(se).			
15. Vous vous êtes retrouvé(e) avec des gens de votre famille qui n'habitent pas chez vous ou avec des copains en dehors de l'école.			
16. Vous avez eu des activités de groupes (réunion, activités religieuses, association...) ou de loisirs (cinéma, sport, soirées...).			

AU COURS DES 8 DERNIERS JOURS	pas du tout	1 à 4 jours	5 à 7 jours
17. Vous avez dû rester chez vous ou faire un séjour en clinique ou à l'hôpital pour raison de santé (maladie ou accident).			



## Vos connaissances

1) Combien de fruits et légumes est-il recommandé de manger par jour ?

- 2
- 4
- 5
- 8
- 10

2) Combien de temps par jour est-il conseillé de pratiquer une activité physique ?

a) pour un adulte

- 15 minutes
- 30 minutes
- 1 heure
- 1 heure 30

b) pour un adolescent

- 15 minutes
- 30 minutes
- 1 heure
- 1 heure 30

3) Une canette de 33 cl de soda, c'est l'équivalent de :

- 3 morceaux de sucre
- 5 morceaux de sucre
- 7 morceaux de sucre
- 10 morceaux de sucre

4) Parmi ces différents produits, lesquels sont une excellence source de calcium ? **Plusieurs réponses possibles**

- yaourt
- lait
- crème fraîche
- fromage
- beurre
- tout est exact

5) Lequel des produits suivants contient des graisses bonnes pour la santé ? **Plusieurs réponses possibles**

- A : poisson
- B : noix
- C : beurre
- D : charcuterie
- A + B
- tout est exact

6) Le céleri contient des calories négatives parce que mastiquer le légume brûle plus de calories que le nombre de calories contenu dans l'aliment :

- vrai
- faux

7) Pour vos apports énergétiques journaliers, quelle doit être la contribution des apports lipidiques totaux ?

- < 20%
- < 25%
- < 35%
- < 40%

8) Combien de repas par jour, un adolescent doit-il prendre ?

- 2
- 3
- 4
- 5

9) La vitamine A aide à maintenir :

**plusieurs réponses possibles**

- A : le système immunitaire en bonne santé
- B : un poids idéal
- C : une bonne vision
- A+C
- B+C

10) L'activité physique a pour effet :

**Plusieurs réponses possibles**

- d'accroître la vitalité et l'énergie
- d'accroître l'efficacité du système immunitaire
- de contrôler son poids
- de prévenir les maladies chroniques ou d'en retarder l'apparition
- de diminuer le stress, l'anxiété et la dépression
- toutes les réponses précédentes

11) Si vous pratiquez 30 minutes de marche rapide par jour, il est préférable de le faire en : **Plusieurs réponses possibles**

- 1 fois 30 minutes
- 2 fois 15 minutes
- 3 fois 10 minutes
- tout est exact

12) Sur une étiquette, comment sont classés les ingrédients présents dans le produit ?

- par ordre alphabétique
- de la plus petite quantité d'ingrédient à la plus grande quantité
- de l'ingrédient le plus calorique vers l'ingrédient le moins calorique
- de la plus grande quantité d'ingrédient à la plus petite quantité

13) Le pourcentage de cancers pouvant être évité à l'aide d'une saine alimentation, du maintien d'un poids normal et de l'activité physique est de :

- 10 %
- 22 %
- 33 %
- 50 %

14) Combien coûte en moyenne une pomme achetée en grande surface ?

- 0,15 €
- 0,26 €
- 0,52 €
- 0,86 €

15) Citez trois mots ou expressions qui vous viennent à l'esprit si on vous dit « nutrition équilibrée » :

- a).....
- b).....
- c).....



# Appréciation de PRALIMAP

## Offre nutritionnelle dans votre lycée

### ● Restauration scolaire

1. Comment jugez-vous la restauration scolaire de votre lycée ?

- Très satisfaisante                       Peu satisfaisante  
 Assez satisfaisante                       Pas satisfaisante  
 Je n'ai pas d'avis

2. Pendant votre année de première, avez-vous constaté des changements dans la présentation, le choix ou la qualité des repas dans votre lycée ?

- Oui, beaucoup                       Non, pas vraiment  
 Oui, un peu                       Non, pas du tout  
 Je n'étais pas dans ce lycée en 1ère    Je ne sais pas

3. Par rapport à l'année dernière, avez-vous constaté, cette année, des changements dans la présentation, le choix ou la qualité des repas dans votre lycée ?

- Oui, beaucoup                       Non, pas vraiment  
 Oui, un peu                       Non, pas du tout  
 Je ne sais pas

### ● Offre de boissons et d'aliments hors restauration scolaire (foyer, ventes dans le lycée ...)

4. Aujourd'hui, votre lycée est-il équipé d'une ou plusieurs fontaines à eau ?

- Oui                       Non  
 Je ne sais pas

5. Aujourd'hui, pouvez-vous acheter, dans votre lycée :

	oui	non	je ne sais pas
Des boissons	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Des aliments	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Si oui, des fruits (crus, secs, en compote, en salade...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
des produits laitiers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
du pain ou des céréales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Comment jugez-vous l'offre de boissons et d'aliments hors restauration scolaire dans votre lycée ?

- Très satisfaisante                       Peu satisfaisante  
 Assez satisfaisante                       Pas satisfaisante  
 Je n'ai pas d'avis





7. Pendant votre année de première, avez-vous constaté des changements dans la présentation, le choix ou la qualité des boissons et aliments proposés hors restauration scolaire dans votre lycée ?
- |                                                               |                                            |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Oui, beaucoup                        | <input type="checkbox"/> Non, pas vraiment |
| <input type="checkbox"/> Oui, un peu                          | <input type="checkbox"/> Non, pas du tout  |
| <input type="checkbox"/> Je n'étais pas dans ce lycée en 1ère | <input type="checkbox"/> Je ne sais pas    |

8. Par rapport à l'année dernière, avez-vous constaté, cette année, des changements dans la présentation, le choix ou la qualité des boissons et aliments proposés hors restauration scolaire dans votre lycée ?
- |                                         |                                            |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Oui, beaucoup  | <input type="checkbox"/> Non, pas vraiment |
| <input type="checkbox"/> Oui, un peu    | <input type="checkbox"/> Non, pas du tout  |
| <input type="checkbox"/> Je ne sais pas |                                            |

● **Activités physiques et sportives**

9. Existe-t-il aujourd'hui des créneaux UNSS dans votre lycée ?
- |                                         |                              |
|-----------------------------------------|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Oui            | <input type="checkbox"/> Non |
| <input type="checkbox"/> Je ne sais pas |                              |

10. Comment jugez-vous les créneaux UNSS proposés dans votre lycée ?
- |                                             |                                           |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Très satisfaisant  | <input type="checkbox"/> Peu satisfaisant |
| <input type="checkbox"/> Assez satisfaisant | <input type="checkbox"/> Pas satisfaisant |
| <input type="checkbox"/> Je n'ai pas d'avis |                                           |

11. Pendant votre année de première, avez-vous constaté des changements dans le choix et l'information sur les activités et sur les plages horaires des créneaux UNSS dans votre lycée ?
- |                                                               |                                            |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Oui, beaucoup                        | <input type="checkbox"/> Non, pas vraiment |
| <input type="checkbox"/> Oui, un peu                          | <input type="checkbox"/> Non, pas du tout  |
| <input type="checkbox"/> Je n'étais pas dans ce lycée en 1ère | <input type="checkbox"/> Je ne sais pas    |

12. Par rapport à l'année dernière, avez-vous constaté, cette année, des changements dans le choix et l'information sur les activités et sur les plages horaires des créneaux UNSS dans votre lycée ?
- |                                         |                                            |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Oui, beaucoup  | <input type="checkbox"/> Non, pas vraiment |
| <input type="checkbox"/> Oui, un peu    | <input type="checkbox"/> Non, pas du tout  |
| <input type="checkbox"/> Je ne sais pas |                                            |

13. Avez-vous autre chose à ajouter sur l'offre nutritionnelle (restauration scolaire, boissons et aliments, activités physiques et sportives) proposée dans votre lycée ?

---

---

---

---





## Échanges avec les professionnels de santé

14. Au cours de votre année de première, un professionnel de santé vous a-t-il sollicité sur des questions de nutrition (alimentation ou activité physique) ?
- Oui  Non

Si oui, quels professionnels ?

- |                                                |                                                         |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Médecin spécialiste   | <input type="checkbox"/> Médecin ou infirmière scolaire |
| <input type="checkbox"/> Médecin traitant      | <input type="checkbox"/> Diététicienne                  |
| <input type="checkbox"/> Psychologue           | <input type="checkbox"/> Animateur Pralimap             |
| <input type="checkbox"/> Autres, précisez..... |                                                         |

15. Au cours de votre année de première, avez-vous sollicité un professionnel de santé sur des questions de nutrition (alimentation ou activité physique) ?
- Oui  Non

Si oui, quels professionnels ?

- |                                                |                                                         |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Médecin spécialiste   | <input type="checkbox"/> Médecin ou infirmière scolaire |
| <input type="checkbox"/> Médecin traitant      | <input type="checkbox"/> Diététicienne                  |
| <input type="checkbox"/> Psychologue           | <input type="checkbox"/> Animateur Pralimap             |
| <input type="checkbox"/> Autres, précisez..... |                                                         |

16. Avez-vous autre chose à ajouter sur les échanges avec les professionnels de santé autour des questions de nutrition (alimentation ou activité physique) ?

---

---

---

---

## Échanges avec des professionnels du lycée

17. Au cours de votre année de première, un professionnel du lycée vous a-t-il sollicité sur des questions de nutrition (alimentation ou activité physique) ?
- Oui  Non

Si oui, quels professionnels ?

- |                                           |                                                             |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Professeur SVT   | <input type="checkbox"/> Vie scolaire (CPE, Surveillant...) |
| <input type="checkbox"/> Professeur EPS   | <input type="checkbox"/> Personnel de restauration          |
| <input type="checkbox"/> Autre professeur | <input type="checkbox"/> Proviseur                          |
| <input type="checkbox"/> Documentaliste   | <input type="checkbox"/> Autres, précisez.....              |

18. Au cours de votre année de première, avez-vous sollicité un professionnel du lycée sur des questions de nutrition (alimentation ou activité physique) ?
- Oui  Non

Si oui, quels professionnels ?

- |                                           |                                                             |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Professeur SVT   | <input type="checkbox"/> Vie scolaire (CPE, Surveillant...) |
| <input type="checkbox"/> Professeur EPS   | <input type="checkbox"/> Personnel de restauration          |
| <input type="checkbox"/> Autre professeur | <input type="checkbox"/> Proviseur                          |
| <input type="checkbox"/> Documentaliste   | <input type="checkbox"/> Autres, précisez.....              |

19. Avez-vous autre chose à ajouter sur les échanges avec les professionnels du lycée autour des questions de nutrition (alimentation ou activité physique) ?

---

---

---

---





## Participation aux activités PRALIMAP

20. Au cours de votre année de première, des activités PRALIMAP ont-elles été mises en place dans votre lycée ?

- Oui, de nombreuses activités       Non, pas vraiment  
 Oui, quelques-unes                       Non, pas du tout  
 Je ne sais pas

Si oui, quels types d'activités PRALIMAP ont eu lieu au sein de votre lycée ?

Cours de nutrition PRALIMAP en SVT       Oui       Non       Je ne sais pas  
Avez-vous participé ?                       Oui       Non

Cours de nutrition PRALIMAP en EPS       Oui       Non       Je ne sais pas  
Avez-vous participé ?                       Oui       Non

Travaux de groupe PRALIMAP               Oui       Non       Je ne sais pas  
Avez-vous participé ?                       Oui       Non

Fête nutritionnelle PRALIMAP               Oui       Non       Je ne sais pas  
Avez-vous participé ?                       Oui       Non

Mesures poids et taille PRALIMAP         Oui       Non       Je ne sais pas  
Avez-vous participé ?                       Oui       Non

Questionnaire PRALIMAP                     Oui       Non       Je ne sais pas  
Avez-vous participé ?                       Oui       Non

Autres activités PRALIMAP, précisez.....  
Avez-vous participé ?                       Oui       Non

21. Si vous avez participé aux travaux de groupe PRALIMAP, indiquez votre degré d'accord sur les propositions suivantes :

	tout à fait d'accord	plutôt d'accord	plutôt pas d'accord	pas du tout d'accord
Vous avez passé un moment agréable et convivial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vous vous êtes questionné sur vos habitudes nutritionnelles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vous avez amélioré vos connaissances nutritionnelles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

22. Si vous avez participé à la fête nutritionnelle PRALIMAP, indiquez votre degré d'accord sur les propositions suivantes :

	tout à fait d'accord	plutôt d'accord	plutôt pas d'accord	pas du tout d'accord
Vous avez passé un moment agréable et convivial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vous vous êtes questionné sur vos habitudes nutritionnelles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vous avez amélioré vos connaissances nutritionnelles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

23. Avez-vous autre chose à ajouter sur les activités PRALIMAP mises en place dans votre lycée ?

---

---

---

---

---



## Appréciation globale sur PRALIMAP

### ● Participation à PRALIMAP

24. Au sein de votre lycée, pendant votre année de première, comment évaluez-vous :

(Entourez un chiffre entre 0 et 10 qui correspond le mieux à votre avis)

Votre participation à PRALIMAP	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
La participation des lycéens à PRALIMAP	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
La participation des professeurs à PRALIMAP	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
La participation des autres professionnels du lycée à PRALIMAP	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

### ● Intérêt de PRALIMAP

25. Indiquez votre degré d'accord sur les propositions suivantes :

	tout à fait d'accord	plutôt d'accord	plutôt pas d'accord	pas du tout d'accord	Je n'ai pas d'avis
<b>PRALIMAP :</b>					
est utile pour moi-même	<input type="checkbox"/>				
est utile pour les autres	<input type="checkbox"/>				
répond à mes attentes	<input type="checkbox"/>				

26. Indiquez votre degré d'accord sur les propositions suivantes :

Depuis le début de PRALIMAP :	oui, beaucoup	oui, un peu	non, pas vraiment	non, pas du tout	je ne sais pas
Vous avez changé votre regard sur la nutrition (aliments, boissons, activités physiques)	<input type="checkbox"/>				
Vous avez changé votre regard sur la relation entre nutrition et santé	<input type="checkbox"/>				
Vos connaissances sur l'alimentation se sont améliorées	<input type="checkbox"/>				
Vos connaissances sur l'activité physique se sont améliorées	<input type="checkbox"/>				
Vous avez modifié vos habitudes alimentaires	<input type="checkbox"/>				
Vous avez modifié vos pratiques d'activité physique	<input type="checkbox"/>				





27. Indiquez votre degré d'accord sur les propositions suivantes :

Depuis le début de PRALIMAP :	oui, beaucoup	oui, un peu	non, pas vraiment	non, pas du tout	je ne sais pas
Le cadre de vie du lycée s'est amélioré	<input type="checkbox"/>				
Les relations au sein du lycée se sont améliorées	<input type="checkbox"/>				

28. Comparé au début de PRALIMAP, comment qualifiez-vous votre état de santé actuel ?

- Identique
- Un peu meilleur
- Nettement meilleur
- Incomparablement meilleur
- Un peu plus mauvais
- Nettement plus mauvais
- Incomparablement plus mauvais
- Je n'ai pas d'avis

29. Comparé au début de PRALIMAP, comment vous sentez-vous par rapport à votre poids actuel ?

- Pareil
- Un peu mieux
- Nettement mieux
- Incomparablement mieux
- Un peu moins bien
- Nettement moins bien
- Incomparablement moins bien
- Je n'ai pas d'avis

30. Globalement, comment jugez-vous PRALIMAP ?

*(Entourez un chiffre entre 0 et 10 qui correspond le mieux à votre avis)*



31. Avez-vous d'autres commentaires sur PRALIMAP ?

---

---

---

---

---

---





32. Si vous deviez réaliser un programme de nutrition dans un lycée, quelles seraient vos propositions ?

---

---

---

---

---

Le questionnaire est terminé.  
Merci pour votre participation.



## **ANNEXE 2.8**





## ENQUÊTE D'ENVIRONNEMENT

### BOIRE-MANGER

Y a-t-il un service de restauration collective dans l'établissement?

- Oui
- Non

Y a-t-il pour les élèves des régimes :

- demi-pension
- pension complète
- Autre : -----

Repas organisés dans l'établissement :

	non	oui	Lieu de la prise alimentaire	Nombre moyen d'élèves
Petit déjeuner				
Déjeuner				
Goûter				
Dîner				

### 1. L'environnement des repas

Type de service :

	PETIT DEJEUNER	COLLATION	DEJEUNER	GOUTER	DINER
Chaîne « self-service »?					
Autre :					



**Les élèves ont-ils la possibilité de choisir leurs plats au réfectoire ?**

- Oui
- Non

**Si oui,**

Nombre d'entrées : .....

Nombre de plats : .....

Nombre de desserts : .....

**Si non, pourquoi les élèves ne peuvent pas choisir leurs plats ?**

.....

Les horaires :

	PETIT DEJEUNER	COLLATION	DEJEUNER	GOUTER	DINER
Quels sont les horaires ?					
L'élève a-t-il le choix des horaires ?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non				

L'environnement humain :

**Selon vous, le niveau sonore dans la salle à manger est :**

- Bien
- Acceptable
- Trop bruyant

Pour quelles raisons ?

.....  
.....

## 2. La préparation des repas

La prestation :

**Les repas sont-ils préparés :**

- Sur place ?
- En liaison chaude ?
- En liaison froide ?
- Autre : .....

**Quelles sont les limites de la prestation ?**

.....  
.....



Les menus :

<i>Menus</i>	<i>DEJEUNER</i>	<i>DINER</i>
Existence		
Equilibre sur la journée		
Diversité d'un jour à l'autre		
Diversité d'une semaine à l'autre		

Validation des menus :

**Par qui les menus sont-ils validés?**

- Le médecin scolaire
- 1 équipe pluridisciplinaire, précisez : .....

**Bénéficiez-vous de l'intervention d'une diététicienne ?**

- Oui
- Non

**Si oui :**

- La diététicienne fait partie du personnel de l'établissement
- La diététicienne est en libéral
- L'intervention de la diététicienne fait partie de la prestation de service
- Autre :

**A quelle fréquence les menus sont-ils réévalués?**

.....  
 .....

**Prenez-vous en compte les besoins et désirs des élèves en terme d'alimentation ?**

- Oui
- Non

**Si oui, comment ?**

- o Individuellement :
  - Régimes alimentaires et prescription médicale respectés avec des menus adaptés
  - Possibilités de changements dans le menu à la demande de l'élève
  - Autre : .....
- o Collectivement :
  - Sondages de satisfaction
  - Avis consultés lors des conseils de classe
  - Participation des élèves aux commissions de délibération sur les menus
  - Autre : .....



Comment estimez-vous la part des fruits et légumes choisis par les élèves par rapport aux autres aliments ?

- Grande quantité
- Quantité moyenne
- Quantité peu importante
- Absente

Remarque éventuelle :

.....

Le prix :

	PETIT DEJEUNER	DEJEUNER	GOUTER	DINER
Coût des denrées				
Coût de la main d'œuvre pour la préparation				
Coût de la main d'œuvre pour le service				
Coût global				

Collation :

Existe-t-il des ventes dans les foyers socio-éducatifs ?

- Oui
- Non

Si non, pourquoi ?

.....  
.....

Si oui, quels sont les produits vendus ?

- Fruits
- Produits laitiers
- Pain
- Produits céréaliers
- Fruits secs (raisins...)
- Oléagineux (cacahuètes, pistaches...)
- Produits sucrés, viennoiseries, bonbons, chocolat, barres chocolatées
- Barres de céréales
- Gâteaux salés, chips



- Boissons sucrées
- Eau
- Autres :.....  
.....

**Par qui et comment est réalisé le ravitaillement ?**

.....  
.....

**Quelle est le part du budget consacrée à la vente de la collation ?**

.....  
.....

**Seriez-vous motivé pour revoir le contenu des ventes avec l'aide d'un professionnel de santé ? (axe3)**

- Oui
- Non

**Si oui, que retravaillerez-vous avec ce professionnel ?**

.....  
.....

**Disposez-vous d'une fontaine à eau dans l'établissement ?**

- Oui
- Non

**Implantation de la fontaine eau :**

.....  
.....

**Seriez-vous prêt à investir dans l'installation de fontaines à eau ? (axe3)**

- Oui
- Non

**Pourquoi ?**

.....  
.....  
.....

#### 4. Environnement autour de l'établissement

**A quelle distance de l'établissement se situent les commerces de proximité ?**

.....  
.....



Quelles sont les ressources / les possibilités en terme de Boire Manger (Snack, pizzeria, restaurant, café, cafétéria...) dans le quartier ? (identifier les ressources sur un plan de quartier).

.....

.....



## Enquête d'environnement

### BOUGER

#### 1. Activité physique durant le temps scolaire

Combien d'heures d'activités physiques sont prévues par semaine en classe de seconde ?

.....  
.....

Quel est le temps réel de pratique ?

.....  
.....  
.....

Quelles sont les activités physiques et sportives proposées aux élèves durant les cycles d'EPS? (notion de choix)

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

#### 2. Activité physique en dehors du cours d'EPS au sein de l'établissement

A/ Les élèves ont-ils la possibilité de pratiquer une activité physique en dehors du cours d'EPS (Type UNSS) ?

- Oui
- Non

Si oui,



**Quelles sont ces activités ?**

.....

.....

.....

.....

.....

**A quel(s) moment(s) de la journée les élèves ont-ils accès à ces activités ?**

.....

.....

.....

.....

**Y a t-il un aménagement des horaires pour faciliter la participation des élèves à ces activités ?**

- Oui
- Non

**Si non, pourquoi ?**

.....

.....

.....

.....

**A combien d'élèves estimez-vous la fréquentation de ces activités ?**

.....

.....

**Prix :**

**L'accès à ces activités physiques est-il payant pour l'élève?**

- Oui



Non

Si oui, quel est le cout moyen de la participation de ces activités pour les élèves ?

.....  
.....

**Si non,**

Pourquoi n'ont-ils pas la possibilité de pratiquer des activités UNSS?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Y aurait-il, selon vous, une solution à ce constat ?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**B/ Les élèves ont-ils un accès libre à des activités physiques quotidiennement ?**

Oui  
 Non

**Si oui,**

Quelles sont ces activités ?

.....  
.....  
.....  
.....



**A votre avis, l'activité physique est-elle encouragée au sein de l'établissement ?**

- Oui
- Non

**Si oui, comment ?**

.....

.....

.....

### 3. Prix de revient

**Quel est le prix des installations sportives de votre établissement ?**

.....

.....

.....

**Avez-vous bénéficié d'une subvention pour ces installations ?**

- Oui
- Non

**En avez-vous fait la demande ?**

- Oui
- Non

**Si oui, auprès de qui en avez-vous fait la demande ?**

.....

.....

.....

**Quelle est la part du budget consacrée à l'activité physique ?**

.....

.....



#### 4. Le personnel

Quelle est la formation du personnel qui encadre ces activités physiques et sportives (EPS et UNSS)?

.....  
.....  
.....

#### 5. Environnement physique de l'établissement

**A/ L'établissement se trouve t-il ?**

- En centre-ville
- A proximité d'un parc
- A proximité d'aménagements permettant de pratiquer une activité physique
- A la campagne, sans aménagements
- Autre : .....

**Quel est le mode de déplacement pour la majorité des élèves ?**

- Déplacements motorisés (voiture, transport en commun, scooter, mobylette...)
- Déplacements actifs (à pied, en roller, à vélo...)

Pourcentage : .....

**Les déplacements actifs (à pied, en roller, à vélo...) des élèves sont-ils sécurisés autour de l'établissement?**

- Oui
- Non

**Si non, pourquoi ?**

.....  
.....  
.....

**B/ Quel est le nombre d'installations sportives au sein de l'établissement? (axe 3)**

.....  
.....



**Souhaitez-vous compléter les installations sportives de l'établissement ? (axe 3)**

- Oui
- Non

**Pourquoi ?**

.....

.....

.....

.....

**Si oui, quelles installations sportives souhaiteriez-vous mettre en place ? (axe 3)**

.....

.....

.....

**Existe-t-il une possibilité de partenariat éventuel avec la municipalité ?**

.....

.....

.....

.....

**Existe-t-il une possibilité de partenariat éventuel avec des associations et/ou clubs locaux ?**

.....

.....

.....

.....

**Souhais / remarques :**

.....

.....

.....

.....

## **ANNEXE 2.9**





## EVALUATION DE LA SEANCE 1, NUTRITION ET POIDS

### La météo du jour

Entourer ce qui correspond à votre humeur



Pas du tout  
satisfait



Peu  
Satisfait



satisfait



Très  
satisfait

1. Est-ce que je me suis exprimé pendant la séance ?

OUI

NON

Pourquoi ?

.....  
.....

2. Me suis-je bien intégré dans le groupe ?

OUI

NON

Pourquoi ?

.....  
.....

### Ressenti de la séance

3. Quel moment a été le plus difficile personnellement ?

.....  
.....

4. Quel moment a été le plus agréable ?

.....  
.....

### Organisation de la séance

Points fort de la séance	Points à améliorer

5. Qu'est ce que j'ai envie de dire...

.....  
.....  
.....  
.....

A remplir par l'élève et à récupérer par le professionnel



## **ANNEXE 2.10**



## GRILLE D'ENTRETIEN

**1. Comment percevez-vous la mise en place du programme de manière globale ?**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**2. Quels sont les principaux facteurs favorisant la mise en place du programme PRALIMAP ?**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**3. Quels sont les principaux facteurs limitant pour la mise en place du programme PRALIMAP ?**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**4. Etes vous satisfait de ce programme (communication, implantation, participation des élèves, des professionnels, les outils, coordination des acteurs, réunion d’implantation, réunion régionale ...)**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**5. Quels sont les thèmes les plus importants selon vous?**

- Boire
- Manger
- Bouger
- Les 3 combinés

**6. Les moyens humains, matériels, financiers, de temps ont ils été suffisants ?**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**7. Quels sont les éléments qui vous apparaissent essentiels et qui être devraient conserver? (pourquoi)**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Les questionnaires :** .....

**Les mesures poids/ taille :** .....

**L identification des élèves en surpoids ou obèses :** .....

**La prise en charge des élèves identifiés :** .....

**L'enquête sur l'environnement :** .....

**Les cours :** .....

**Les travaux de groupe :** .....

**Les ateliers dégustations :** .....

**Les conférences, les débats :** .....

**L'amélioration de l'offre :** .....

La découverte de nouvelles pratiques sportives : .....

La valorisation des éléments déjà existants : .....

L'association de plusieurs éléments : .....

**8. Selon vous quelles sont les perspectives d'amélioration ?**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**9. Selon vous ce programme doit il être poursuivi dans les établissements participants ?**

- Oui, avec les 3 stratégies combinées
- Oui, avec 2 stratégies combinées (éducation et dépistage)
- Oui, avec 2 stratégies combinées (éducation et environnement)
- Oui, avec 2 stratégies combinées (environnement et dépistage)
- Oui, avec la stratégie éducation uniquement
- Oui, avec la stratégie dépistage uniquement
- Oui, avec la stratégie environnement uniquement
- Non

**10. Si oui dans quelles conditions ?**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**11. Avez-vous d'autres choses à ajouter sur le programme?**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## **ANNEXE 2.11**





Ecole  
de Santé  
Publique

Faculté de Médecine  
Nancy-Université

*Evaluation du processus du programme PRALIMAP  
Etablissements 2<sup>ème</sup> vague*

# *Focus group*

## *Carnet de bord animateur*



## 1. Le déroulement du focus group:

### a. Lancer le groupe en brisant la glace

Présentation par l'animateur de l'ESP, nous intervenons aujourd'hui dans le cadre de l'évaluation de processus du programme PRALIMAP. Nous sommes mandatés par l'école de Santé Publique ou le département de psychologie de Nancy 2 (nom + de l'école de santé publique) *ensuite le psychologue se présente à son tour (nom + je suis mandatée par le laboratoire de psychologie de Nancy puis de la personne chargée de prendre des notes (nom + de l'Ecole de Santé Publique).* Je vous informe que la séance sera enregistrée afin de ne perdre aucune information. Lors de la retranscription l'anonymat sera préservé. Proposer à chaque personne de donner son nom et sa fonction.

### b. Etablir les règles pour informer et rassurer l'ensemble des personnes

- Dire le sujet : Nous sommes donc réunis aujourd'hui pour faire un bilan du programme PRALIMAP. Nous verrons plusieurs points pour atteindre ce bilan des 2 années donc dans un 1<sup>er</sup> temps je vous propose de compléter un petit questionnaire individuel. Nous discuterons ensuite de façon collective du déroulement du programme, ensuite votre ressenti par rapport au programme, puis les facteurs favorisants et les facteurs limitants à la suite de ces éléments nous essayerons de voir le bénéfice que les élèves peuvent en retirer et enfin qu'elles sont vos recommandations pour la suite.
- Préciser la durée de la réunion : Il est telle heure ... nous finirons à telle heure ...
- Exposer la consigne générale : pas de censure, nous ne sommes pas sur le jugement, tout ce qui est dit est par principe intéressant chacun écoute les autres et chacun parle à son tour

### c. Utiliser des consignes simples

Proposez une seule consigne à la fois, laissez un peu de temps au groupe pour réfléchir mais pas trop (1 minute environ). Puis écouter leurs réponses si cela ne démarre pas tout de suite répétez à nouveau, interrogez individuellement ceux repérés comme leaders et essayez aussi auprès de ceux qui ont besoin qu'on les interroge pour parler.

### d. Les caractéristiques des questions :

- ☺ Questions ouvertes
- ☺ Questions simples
- ☺ Questions neutres
- ☹ Éviter les « pourquoi? »
- ☺ Attention aux exemples, ne pas faire de référence aux réponses d'autres établissements

### e. Etre investi dans son rôle d'animateur

L'animateur est bienveillant avec tous. Il peut bouger. Il montre qu'il écoute tout le monde. Il donne la parole et s'intéresse à chacun. Il fait respecter la consigne de départ et la rappelle au besoin. Il inscrit sur le tableau des éléments importants pour faire visualiser au groupe l'avancement

#### **f. Commencer progressivement**

La logique de l'entonnoir s'impose, il s'agit d'aller du plus général vers le plus intime.

**Voir le tableau des thèmes, des relances, des objectifs et du temps. Faire attention au temps, essayer de respecter les délais**

## Les thèmes prévus pour le focus group

THEMES / QUESTIONS	RELANCE	OBJECTIFS	TEMPS	TEMPS REEL
<p><u>Introduction :</u>            Nous sommes .... de l'ESP vous êtes...            Pour commencer nous vous invitons à compléter ce questionnaire.</p>		Mettre en confiance Lancer le thème suivant	5 minutes	
<p><u>Déroulement du programme :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Quelles activités ont été mises en place dans votre lycée en terme d'alimentation et d'activité physique?</li> <li>- Qu'est ce qui a changé dans votre établissement sur ces 2 dernières années ?</li> <li>- Comment ces activités ont été implantées dans votre établissement ?</li> <li>- Comment percevez-vous l'adhésion des différents acteurs au programme ?</li> </ul>	Est ce que dans vos cours vous avez intégré des éléments sur l'alimentation ou l'activité physique ? Les élèves identifiés en surpoids ont-ils été sensibilisés ? Y a-t-il eu une prise en charge des élèves en surpoids ou obèse ? Des modifications de l'environnement (variation de l'offre, installations sportives, mise en place de fontaines à eaux, modification des repas...)? Qu'est ce qui a été mis en place dans votre lycée, quelles activités et par qui ? Une action de sensibilisation sur l'alimentation ou l'activité physique a-t-elle eu lieu dans votre établissement ? A quelles activités avez-vous participé ?	Evaluer l'implantation du programme dans le lycée. Identifier si ce qui était prévu a bien été réalisé Identifier si des activités supplémentaires ont été réalisées  <i>(Bien identifier les activités correspondant à chacune des stratégies prévues ou non)</i>	20 minutes	
<p><u>Satisfaction globale sur le programme :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comment avez-vous vécu ce programme au niveau régional et au niveau du lycée?</li> </ul>	Comment avez-vous vécu la mise en place des différentes activités ? Comment avez-vous vécu la mise en place des mesures, la transmission des questionnaires ? Quels sont les sentiments que vous avez ressentis lors de la réalisation du programme (plaisir, contrainte...)? Comment avez-vous vécu la place du référent PRALIMAP dans le programme ? Comment avez-vous jugé l'implantation de ce	Evaluer la satisfaction des professionnels face au programme Evaluer l'implication  Identifier les axes stratégiques les plus importants pour les	10 minutes	

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quels sont les éléments qui vous apparaissent les plus importants ?</li> <li>- Pensez vous que les élèves sont satisfaits des activités proposées ?</li> <li>- Quelles sont les modifications que vous avez pu observer dans votre établissement d'un point de vue relationnel ?</li> </ul>	<p>programme dans le lycée ?</p> <p>Est-ce qu'est c'est le dépistage et la prise en charge ou l'amélioration de l'environnement (meilleure offre) ou encore l'éducation</p> <p>Pensez- vous que les élèves ont apprécié les activités proposés ?</p> <p>Est-ce que le programme a permis le développement d'un lien entre les professeurs ou encore entre les élèves et les professeurs ?</p>	<p>professionnels</p> <p>Evaluer indirectement la satisfaction des élèves</p>		
<p><u>Facteurs favorisants</u></p> <p>Quels sont les éléments qui ont influencé de manière positive le déroulement du programme ?</p>	<p>Pouvez-vous expliquer quelles sont les activités qui ont bien fonctionné et qu'est ce qui a influencé cette réussite ?</p>	<p>Identifier les facteurs qui ont favorisé la mise en place du programme</p>	<p>20 minutes</p>	
<p><u>Facteurs limitants</u></p> <p>Quels sont les éléments qui ont influencé de manière négative le déroulement du programme ?</p>	<p>A votre avis qu'est ce qui a empêché que certaines activités se produisent ou que certaines modifications de l'environnement ne se produisent pas ?</p>	<p>Identifier les obstacles, les freins</p>	<p>20 minutes</p>	
<p><u>Bénéfice pour les élèves :</u></p> <p>Pensez vous que ce programme a été bénéfique pour les élèves?</p>	<p>Est-ce que c'est utile pour les élèves de participer à ces actions ?</p> <p>Quelles sont les activités qui leur apportent le plus en termes de connaissance ?</p> <p>Quelles sont les activités qui les poussent à modifier leurs habitudes alimentaires ou en matière d'activités physiques ?</p>	<p>Identifier indirectement le bénéfice pour les élèves</p>	<p>10 minutes</p>	
<p><u>Si réponse positive :</u></p> <p><u>Recommandations pour la poursuite du programme dans le lycée</u></p> <p>Cela vous paraît-il judicieux de poursuivre ce programme ?</p>	<p>Comment envisagez-vous la suite des activités ?</p> <p>Souhaitez-vous voir d'autres éléments se développer ou au contraire en supprimer ?</p> <p>Est-ce que personnellement vous seriez prêt à vous engager dans la suite du programme ?</p>	<p>Obtenir les avis des professionnels</p> <p>Identification des possibilités d'implication</p> <p>Mobiliser les professionnels pour des activités futures</p>	<p>10 minutes</p>	

<p><u>Recommandations pour la mise en place de ce programme dans un autre lycée</u>  Pensez vous que ce programme devrait être mis en place dans tous les lycées ?</p>	<p>Conseillerez-vous ce programme à d'autres lycées ?  Seriez-vous prêt à témoigner des bénéfices de ce programme ?</p>	<p>Obtenir l'avis des professionnels sur l'extension de ce programme à d'autres lycées</p>	<p>5 minutes</p>	
<p><u>Conclusion :</u>  Pouvez-vous donner un point négatif et un point positif du programme ?  Avez-vous d'autres choses à ajouter ?</p>	<p>Voyez-vous d'autres éléments à ajouter sur PRALIMAP qui seraient importants à prendre en compte ?</p>	<p>Laisser un temps libre pour que les professionnels puissent compléter leur exposé</p>	<p>10 minutes</p>	

GRILLE D'EVALUATION DU FOCUS GROUP

o Nom du lycée : \_\_\_\_\_

o Votre nom: \_\_\_\_\_

**a) Quelle est votre satisfaction par rapport à l'interaction du groupe durant le focus group ?**

Pas satisfait       Peu satisfait       Satisfait       Très satisfait

**b) Quelle est votre satisfaction par rapport à votre rôle lors de la séance ?**

Pas satisfait       Peu satisfait       Satisfait       Très satisfait

**c) Expliquer les raisons de cette satisfaction ou cette insatisfaction ?**

.....  
.....  
.....  
.....

**d) Avez-vous réalisé l'ensemble de la séance ?**  Oui       Non

Si non pourquoi ?

.....  
.....  
.....  
.....

**e) Avez-vous respecté le temps de la séance ?**  Oui       Non

Si non pourquoi ?

.....  
.....  
.....  
.....

**f) La salle était elle conviviale ?**       Oui       Non

Si non pourquoi ?

.....  
.....  
.....  
.....

**g) Quels ont été les facteurs facilitants ?**

.....

.....

.....

.....

**h) Quels ont été les facteurs limitants ?**

.....

.....

.....

.....

**i) Pensez-vous avoir atteint les objectifs de la séance ?  Oui  Non**

Si non pourquoi ?

.....

.....

.....

**j) Compte tenu des éléments évoqués sur les activités réalisées dans l'établissement, quelle note attribueriez vous à la réalisation des activités d'éducation nutritionnelle?**



**k) Pouvez vous justifiez votre choix ?**

.....

.....

.....

.....

.....

**l) Compte tenu des éléments évoqués sur les activités réalisées dans l'établissement, quelle note attribueriez vous à la réalisation des activités de dépistage ?**



**m) Pouvez vous justifiez votre choix ?**

.....

.....

.....

.....

.....

**n) Compte tenu des éléments évoqués sur les activités réalisées dans l'établissement, quelle note attribueriez vous à la réalisation des activités environnement ?**



**o) Pouvez vous justifiez votre choix ?**

.....

.....

.....

.....

.....



## **ANNEXE 2.12**



## Réunion inter-intervenant du CMP dans le cadre de la réalisation de la prise en charge de la stratégie Dépistage dans l'étude PRALIMAP

5 novembre 2009

Notre objectif est dans le cadre de l'évaluation du programme PRALIMAP et notamment du déroulement des séances de l'atelier de prise en charge des adolescents en surpoids et obèses de recueillir le ressenti et le vécu des intervenants à la fois de façon générale et spécifique pour chacun des lycées concernés.

### 1. Global

- \*Qu'avez-vous pensé de la démarche proposée dans le cadre de cette étude ?
- \*Comment avez-vous perçu la qualité de la participation globalement sur tous les ateliers pour chacun des lycées? Différence entre les lycées (pro versus généraux) ?
- \*Comment expliquez-vous la diminution du taux de participation au fil des ateliers ?
- \*Les objectifs de la prise en charge ont-ils été atteints ?

### 2. Par atelier et par lycée

#### *\*Lycées concernés*

Jacques Callot (Vandoeuvre)  
Julie Daubié (Rombas)  
Henri Nominé (Sarreguemines)  
Georges de la Tour (Metz)  
Jeanne d'Arc (Nancy)  
Jean Hanzelet (Pont-à-Mousson)  
Raymond Poincaré (Bar Le Duc)  
Darche (Longwy)

- \*Où ? Dans le lycée ? Au CMP ?...
- \*Comment s'organisait les différents ateliers ? Organisation par le CMP ? Par le lycée ? Toujours les même personnes ??
- \*Avez-vous rencontré des difficultés pour l'organisation des différents ateliers ?
- \*Qu'avez-vous pensé du déroulement des ateliers ?
- \*Les outils fournis étaient-ils adaptés ? Si non, pourquoi ? Améliorations ?
- \* Qu'avez-vous pensé des thèmes proposés ? Etaient-ils adaptés ? Si non, pourquoi ? Améliorations ?
- \*Tous les thèmes prévus ont-ils été abordés aux différentes séances ? Si non, lesquels et pourquoi ?
- \*Les objectifs de chacune des séances ont-ils été atteints ? Si non, lesquels et pourquoi ?
- \*La durée des séances était-elle toujours suffisante ? Si non, lesquels et pourquoi ?
- \*Comment avez-vous perçu la participation des élèves aux différents ateliers ?
- \*Comment avez-vous perçu l'implication des élèves aux différents ateliers ?
- \*Comment avez-vous perçu l'interaction entre les adolescents ?
- \*A la fin des ateliers, avez-vous perçu un changement dans le comportement des adolescents ?
- \*Avez-vous revu certains adolescents suite aux ateliers ou leur avez-vous proposé de continuer la prise en charge ?
- \*Est-ce que d'autres lycées concernés par PRALIMAP et n'ayant pas la stratégie Dépistage vous ont sollicité ?

### 3. Satisfaction globale et propositions d'amélioration

- \*Quels sont, d'après vous, les facteurs favorisant de la prise en charge selon les modalités prévues par PRALIMAP ?
- \*Quels sont, d'après vous, les facteurs limitants de la prise en charge selon les modalités prévues par PRALIMAP ?
- \*Avez-vous des propositions d'amélioration ?



## **ANNEXE 2.13**



**Table 3: Template of indicators report sheet**

Report sheet for the programme driven activity indicators			
Indicators	First Period	add as many columns as the number of identified periods	Observation
<b>The delivery of the intervention</b>			
<b>Quantity</b>			
<i>Supervisor information</i>			
As a whole have the planned activities been implemented ?			Answers: May be expressed on a binary scale (yes/no) or a Likert scale (totally, partially, almost not) or as a percentage
Has planned activity 1 (please name of activity) been implemented ?			
Has planned activity 2 (please name of activity) been implemented ?			
add as many lines as the number of identified activities			
<i>Anchor personnel information</i>			
As a whole have the planned activities been implemented ?			Answers: May be expressed on a binary scale (yes/no) or a Likert scale (totally, partially, almost not) or as a percentage
*			
<i>Target information</i>			
As a whole have the planned activities been implemented ?			Answers: May be expressed on a binary scale (yes/no) or a Likert scale (totally, partially, almost not) or as a percentage
*			
<b>Delivery quantity score ( /maximal assignable score )</b>			
<b>The delivery of the intervention</b>			
<b>Quality</b>			
<i>Supervisor information</i>			
As a whole have the objectives been achieved ?			Answers: May be expressed on a binary scale (yes/no) or a Likert scale (totally, partially, almost not) or as a percentage
Has activity 1 (please name of activity) produced any perceptible change ?			
*			
<i>Anchor personnel information</i>			
As a whole have the objectives been achieved ?			Answers: May be expressed on a binary scale (yes/no) or a Likert scale (totally, partially, almost not) or as a percentage
*			
<i>Target information</i>			
As a whole have the activities been useful?*			Answers: May be expressed on a binary scale (yes/no) or a Likert scale (totally, partially, almost not) or as a percentage
*			
<b>Delivery quality score ( /maximal assignable score )</b>			
<b>Participation in activities</b>			
<b>Quantity</b>			
<i>Supervisor information</i>			
Overall, how many anchors received the information ?			percentage
Overall, how many anchors implemented the activity with the targets?			percentage
Overall, how many targets received the intervention ?			percentage
*			
<i>Anchor personnel information</i>			
Overall, how many targets received the intervention ?			percentage
*			
<i>Target information</i>			
Overall, how many targets declared having participated?			percentage
*			
<b>Participation quantity score ( /maximal assignable score )</b>			
<b>Participation in activities</b>			
<b>Quality</b>			
<i>Supervisor information</i>			
As a whole have the targets participated well ?			Answers: May be expressed on a binary scale (yes/no) or a Likert scale (totally, partially, almost not) or as a percentage
*			
<i>Anchor personnel information</i>			
As a whole have the targets participated well ?			Answers: May be expressed on a binary scale (yes/no) or a Likert scale (totally, partially, almost not) or as a percentage
*			
<i>Target information</i>			
As a whole how satisfied were targets with the intervention?***:			Answers: May be expressed on a binary scale (yes/no) or a Likert scale (totally, partially, almost not) or as a percentage
*			
<b>Participation quality score ( /maximal assignable score )</b>			
* If needed, add as many lines as the number of identified activities, and using the previous template used for supervisor information and modifying the formulation according to the formulation used in the "as a whole" statement			
** if necessary, replaced by as many lines as the number of indicators used to investigate this quality aspect			



## **ANNEXE 2.14**



## Information aux parents

Madame, Monsieur,

La lutte contre le surpoids et l'obésité est devenue en France, comme dans tous les pays Européens, une priorité de santé publique compte tenu de son augmentation récente et de son retentissement potentiel grave sur l'état de santé des personnes qui en sont atteintes. C'est la raison pour laquelle plusieurs organismes se sont associés en région lorraine avec le soutien du Conseil Régional, de l'Assurance Maladie et de l'Etat pour favoriser des modes d'alimentation saine et une activité physique régulière dans les lycées. Ce programme de santé et de prévention est aussi une véritable recherche qui vise à déterminer les stratégies les plus efficaces: éducation pour la santé afin de développer les aptitudes individuelles, modification de l'offre alimentaire et d'activité physique dans les lycées, prise en charge spécifique pour les adolescents à risque de surpoids.

Le lycée dans lequel est scolarisé votre enfant est associé à ce programme qui va concerner l'ensemble des élèves de seconde jusqu'à leur entrée en classe de terminale. En fonction du lycée, ils pourront bénéficier de programmes particuliers de promotion de l'activité physique et de l'alimentation qui vous seront expliqués secondairement. Afin de juger de l'impact de ce programme, nous souhaitons réaliser chez votre enfant d'une part des mesures de son poids et de sa taille et d'autre part l'interroger à l'aide d'un questionnaire confidentiel sur ses habitudes alimentaires, son activité physique, son comportement et sa santé. Ces mesures seront répétées à l'entrée en première puis en terminale. Il s'agit simplement de questionnaires que votre enfant pourra remplir au cours d'une séance particulière organisée par le professeur principal de sa classe. Ces données sont tout à fait confidentielles et seront protégées par un numéro d'anonymat qui sera uniquement connu du centre de recherche sous la responsabilité du professeur Serge Briançon.

Les résultats seront ensuite restitués uniquement sous forme agrégée et anonyme.

Cette étude a été soumise à l'accord du Comité Consultatif sur le Traitement et l'Information en matière de Recherche dans le domaine de la Santé et de la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés.

Conformément aux dispositions de la loi Informatique et Libertés, vous pourrez à tout moment prendre connaissance de ces données et exercer votre droit de rectification. Les droits d'accès de rectification et d'opposition s'effectuent auprès de :

**Monsieur le Professeur Serge Briançon,  
EA 4003, Ecole de Santé Publique, Faculté de Médecine de Nancy,  
54535 Vandoeuvre les Nancy cedex - Tél. : 03 83 68 35 10**

Avec nos remerciements, nous vous prions de croire, Madame, Monsieur, à l'expression de nos salutations les meilleures.

Dr. Evelyne Aptel  
Médecin Conseiller  
auprès du recteur

Lucette Barthélemy  
Directeur du CRES  
Lorraine

Pr. Serge Briançon  
Directeur de l'Ecole de  
Santé publique, Faculté  
de Médecine de Nancy

Edith Lecomte  
Directrice du pôle  
formation de l'ISTNA

### COUPON DE REFUS DE PARTICIPATION

Je soussigné(e), NOM : ..... Prénom : .....

**refuse** que mon enfant, NOM : ..... Prénom : .....

élève de (*préciser la classe*) : ..... participe à l'étude PRALIMAP.

Date et signature :

**En cas de refus, merci de retourner le coupon-réponse au secrétariat du chef d'établissement au plus tard sous 8 jours.**





## RÉSUMÉ

**Contexte :** Etant donné la forte progression de la prévalence du surpoids et de l'obésité à l'adolescence ces dernières décennies, la prévention est devenue une priorité de santé publique internationale.

**Objectif :** L'essai PRALIMAP (PRomotion de l'ALIMENTation et de l'Activité Physique) évalue l'impact de trois stratégies de prévention du surpoids et de l'obésité – « Education », « Environnement », « Dépistage » - chez les adolescents en milieu scolaire, sur la corpulence, les connaissances, attitudes et comportements des adolescents vis-à-vis de la nutrition (alimentation et activité physique).

**Méthode :** Les trois stratégies ont été affectées à 24 lycées de la région Lorraine (Nord-est de la France) sur 2 années (en classe de seconde et de première) par randomisation en grappe (=lycée), selon un plan factoriel 2x2x2. La stratégie Éducation consistait en des cours et des travaux de groupe sur la nutrition et une fête nutritionnelle annuelle. La stratégie Environnement consistait à améliorer l'offre nutritionnelle des lycées et organiser une fête nutritionnelle annuelle. La stratégie Dépistage consistait en un repérage des adolescents en surpoids ou obèses suivi d'une prise en charge adaptée collective. Les données ont été recueillies à 3 reprises : à l'entrée en classe de seconde (T0), de première (T1) et de terminale (T2). L'indice de masse corporelle (IMC), son z-score et la proportion d'adolescents en surpoids ou obèses étaient les critères de jugement principaux. Les critères de jugement secondaires étaient les connaissances et comportements nutritionnels. Les différences d'évolution T0-T2 des critères de jugement entre les 12 lycées ayant bénéficié d'une stratégie et les 12 lycées témoins de cette stratégie a été analysée à l'aide de modèles mixtes. Une évaluation du processus a permis d'estimer la dose réelle d'intervention de chaque stratégie dans chacun des lycées.

**Résultats :** La stratégie Dépistage a entraîné une amélioration de la corpulence : augmentation moins importante de l'IMC avec la stratégie Dépistage (+0,6 vs +0,7,  $p=0,0303$ ), diminution plus importante du z-score de l'IMC (-0,9 vs -0,5,  $p=0,0173$ ) et de la prévalence du surpoids et de l'obésité (-2,3% vs -0,6%,  $p=0,0386$ ). La stratégie Education a entraîné une amélioration de certains comportements nutritionnels : augmentation plus importante de la proportion d'adolescent suivant la recommandation nutritionnelle sur les féculents (3,6% vs -0,7%,  $p=0,0357$ ) et du nombre d'activités physiques pratiquées (+0,02 vs -0,10,  $p=0,0047$ ). La stratégie Environnement a amélioré les comportements et les connaissances nutritionnels : diminution moins importante de la proportion d'adolescents suivant la recommandation nutritionnelle sur le nombre de repas hebdomadaire (-4,5% vs -8,5%,  $p=0,0101$ ) et amélioration plus importante du score de connaissances nutritionnelles (+1,9 point vs +1,0 point,  $p=0,0094$ ). Des différences dans la réalisation des activités et la participation ont été mises en évidence suite à l'estimation de la dose d'intervention et peuvent expliquer certains résultats observés.

**Conclusion :** Une stratégie de dépistage structurée en milieu scolaire apparaît bénéfique sur la réduction du surpoids et de l'obésité. L'addition d'activités d'éducation nutritionnelles dans le cursus n'induit pas d'effets sur la corpulence à court terme. La modification de l'environnement nutritionnel scolaire semble avoir un effet sur les indicateurs intermédiaires de connaissances et comportements nutritionnels.

**MOTS CLEFS:** Adolescents, Surpoids/Obésité, Prévention, Essai d'intervention, Randomisation en grappes

---

## ABSTRACT

**Background:** Given the increasing prevalence of youth overweight and obesity in the last decade, prevention has become an international public health priority.

**Objective:** The aim of The PRALIMAP (PRomotion de l'ALIMENTation et de l'Activité Physique) trial was to evaluate the 2-year effectiveness of three strategies - « Education », « Screening » et « Environment »- aimed at preventing overweight and obesity among adolescents in high school setting on body size and nutritional knowledge and behaviours.

**Method:** PRALIMAP was a school-based randomized controlled trial beginning in 24 state-run high schools (clusters) in Lorraine (north-eastern France). Each study high school was assigned to receive or not, over a 2-year period (grades 10 and 11), each of the three prevention strategies according to a 2x2x2 factorial school randomization. The prevention strategies were: "education" (development of nutritional knowledge and skills), "environment" (creation of favourable environment by improving availability of dietary items with a good nutritional quality and physical activity), and "screening" (detection of overweight and obesity and, if necessary, adapted care management). The follow-up consisted of three visits: at the entry of grade 10(T0), grade 11(T1) and grade 12(T2). Body mass index (BMI), BMI z-score and prevalence of overweight and obesity were the main outcomes measures. Secondary outcomes measures were nutritional knowledge and behaviours. Comparisons of changes (T2-T0) of outcomes measures between each strategy schools and their control were carried out using a three-level hierarchical mixed model. A process evaluation allowed estimating an intervention dose really received by adolescents.

**Results:** The 2-year change of anthropometric outcomes was more favourable in the 12 screening high schools as compared with the no-screening ones: a lower increase in BMI (+0,6 vs +0,7,  $p=0,0303$ ), a greater decrease in BMI z-score (-0,9 vs -0,5,  $p=0,0173$ ) and a greater decrease in overweight / obesity prevalence (-2,3% vs -0,6%,  $p=0,0386$ ). The education strategy resulted in improved nutritional behaviours: a greater increase in achievement of starchy food guidelines (3,6% vs -0,7%,  $p=0,0357$ ) and physical activity practice (+0,02 vs -0,10,  $p=0,0047$ ). The environment strategy resulted in improved nutritional attitudes: a lower decrease in achievement of number of weekly meals guidelines (-4,5% vs -8,5%,  $p=0,0101$ ) and greater increase in nutritional knowledge (+1,9 point vs +1,0 point,  $p=0,0094$ ). Some differences in activity implementation and participation were highlighted and can explain some of the results observed.

**Conclusions:** The screening strategy is an effective way to prevent, at two years, overweight and obesity among adolescents in a high school setting. Nutritional education added to the curriculum is not effective in the short term on body size. The school nutritional environment modification is slightly associated with improved nutritional knowledge and behaviours.

**MOTS CLEFS:** Adolescent, Overweight/Obesity, Prevention, Interventional trial, cluster randomized trial