

# Perception de différents systèmes d'information nutritionnelle actuellement proposés en France en fonction du statut pondéral

## Perception of Front-of-Pack Nutrition Labels Currently Proposed in France According to Weight Status

C. Julia · S. Péneau · C. Buscail · M. Touvier · E. Kesse-Guyot · S. Hercberg

© Lavoisier SAS 2017

**Résumé** L'objectif de notre étude était d'analyser la perception de quatre formats de signalétiques nutritionnelles actuellement en compétition pour être en face avant des emballages parmi les participants de la cohorte NutriNet-Santé<sup>1</sup>. La perception a été analysée dans l'ensemble de l'échantillon et selon le statut pondéral. Parmi les participants (N = 21 648), le NutriScore était le format préféré (43,8 %) suivi par les *Traffic Light Multiples* (24,9 %), et le SENS (17,1 %). Aucun logo n'était considéré comme culpabilisant pour 50,3 % de la population. La perception était similaire quel que soit le statut pondéral.

**Mots clés** Etiquetage nutritionnel · NutriScore · Perception

**Abstract** Our objective was to investigate the perception of four formats proposed as Front-of-pack nutrition labeling systems in France, among the participants in the NutriNet-Santé

study. Perception was investigated in the entire study population and according to weight status. Among participants (N=21,648), the NutriScore was the preferred format (43.8%), followed by *Multiple Traffic Light* (24.9%) and SENS (17.1%). No label was considered guilt-laden for 50.3% of the population. Perception was similar according to weight status.

**Keywords** Front-of-pack nutrition labeling · NutriScore · Perception

## Introduction

La prévalence de l'obésité en France est en augmentation constante depuis plusieurs décennies [1]. L'Étude nationale nutrition santé (ENNS, 2006), réalisée à partir de données anthropométriques mesurées dans un échantillon représentatif de la population française, a recensé que près de 16,9 % de la population adulte était obèse, et 32,4 % de la population était en surpoids (obésité exclue) [2]. Afin d'améliorer le statut nutritionnel de la population générale, la France a mis en place depuis 2001 un programme de grande ampleur, comprenant des actions synergiques, nationales et locales de prévention et de promotion de la santé et incluant des actions incitatives et régulatrices, le Programme national nutrition santé (PNNS) [3,4]. En 2010, le Plan Obésité, complétant les actions du PNNS, a permis de structurer la prise en charge de l'obésité en France [5]. La surveillance régulière du statut nutritionnel de la population depuis la mise en place du PNNS a cependant mis en évidence que, si pour certains indicateurs la situation en France s'était améliorée (comme la consommation de fruits et légumes), il persistait de grandes inégalités sociales pour la plupart des indicateurs nutritionnels. La catégorie socio-professionnelle (ou CSP) et le niveau d'éducation constituent des déterminants majeurs du risque de surpoids et d'obésité [6].

Plusieurs propositions de nutrition de santé publique ont été mises en avant dans les rapports des Pr. Hercberg et

C. Julia (✉) · S. Péneau · C. Buscail · M. Touvier · E. Kesse-Guyot · S. Hercberg  
Université Paris 13, Equipe de Recherche en Epidémiologie Nutritionnelle (EREN), Centre d'Epidémiologie et Biostatistiques Sorbonne Paris Cité (CRESS), Inserm U1153, Inra (U1125), Cnam, COMUE Sorbonne-Paris-Cité, 74 rue Marcel Cachin, 93017 Bobigny, France  
e-mail : c.julia@uren.smbh.univ-paris13.fr

C. Julia · C. Buscail · S. Hercberg  
Département de Santé Publique, Hôpital Avicenne (AP-HP), 93017 Bobigny, France

1 Le protocole général de l'étude NutriNet-Santé (recrutement des participants, collection des données par Internet) bénéficie d'un avis favorable : du comité de qualification institutionnel de l'Inserm (le 10 juillet 2008, n°IRB0000388 FWA00005831) ; du CCTIRS (le 11 juillet 2008, n°08.301) ; de la CNIL (le 24 février 2009, n°908450).

Le financement de l'étude NutriNet-Santé est assuré par le ministère des Affaires sociales et de la Santé, Santé Publique France (ex INPES et InVS), l'Université Paris 13, Sorbonne Paris Cité, l'Inserm, l'INRA et le Cnam. Les financeurs n'ont aucun rôle dans le développement, le déroulement, l'analyse et la valorisation de la recherche effectuée par les investigateurs de l'étude.

Basdevant, en 2014, afin de renforcer la politique nutritionnelle en France [7,8]. Une de ces propositions a été intégrée dans la loi de Modernisation du système de santé, article 14 : le principe de la mise en place d'un système d'information nutritionnel en face avant des emballages des aliments [9]. Le format de la signalétique n'est pas précisé dans le cadre de la loi, il doit être défini par arrêté ministériel. Un premier format avait été proposé dans le cadre du rapport, le système 5-couleurs (ou 5-C) : un logo coloriel unique représentant la qualité nutritionnelle globale du produit, en cinq catégories allant du vert (couplé à la lettre A) au rouge (couplé à la lettre E) [8]. Depuis le rapport de 2014, de nombreux travaux de recherche [10-25], ainsi que des rapports de l'ANSES [26] et du Haut Conseil de la Santé publique [27], ont renforcé le socle scientifique soutenant la signalétique 5-C. Néanmoins, dans le cadre du débat actuel sur l'étiquetage nutritionnel en face avant des emballages, plusieurs possibilités de signalétiques ont été proposées par les opérateurs économiques (industriels et distributeurs). Ceci a amené le ministère de la Santé à mettre en place une expérimentation visant à tester l'ensemble des logos proposés [28]. Les signalétiques retenues pour l'expérimentation sont les suivantes : le 5-C, déve-

loppé par l'équipe de recherche en épidémiologie nutritionnelle, et dont le format définitif a été établi à la suite d'une étude faite par Santé Publique France sous le terme NutriScore [29] ; le SENS, soutenu par la Fédération du commerce de distribution (FCD), dont le format a été développé en interne par les équipes de marketing, et l'algorithme sous-jacent par une équipe de chercheurs [30-32] ; le Nutri-Repère, correspondant à une forme modifiée des Apports de Référence (mAR), soutenus par les industriels ; le Nutri-Couleurs, correspondant au format britannique des *Traffic Light Multiples* (MTL) (Figure 1).

Si les MTL (nommés Nutri-Couleurs dans le cadre de l'expérimentation) et le NutriScore disposent d'un socle scientifique important, les deux autres formats retenus dans l'expérimentation n'ont fait l'objet d'aucune publication scientifique. Or, l'utilisation des logos lors de l'acte d'achat est sous la dépendance d'une série de déterminants, parmi lesquels une perception favorable par les consommateurs figure comme un pré-requis essentiel [33].

L'objectif de notre étude était par conséquent d'analyser la perception (attractivité, crédibilité, charge cognitive perçue et rejet) des quatre systèmes proposés parmi les

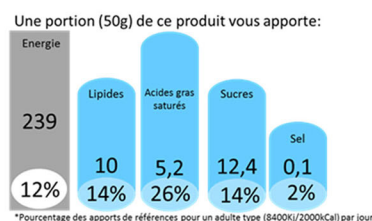
## Nutriscore



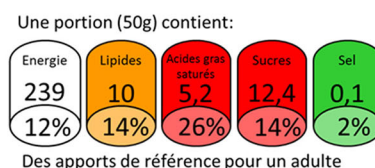
## SENS



## Apports de Référence modifiés (mAR)



## Multiple Traffic Lights (MTL)



**Fig. 1** Les différents logos comparés dans l'étude. Dans l'expérimentation menée par le ministère de la Santé, les termes identifiant les différents logos ont été légèrement modifiés : le SENS a été renommé Repère Alimentaire, les MTL Nutri-Couleurs et les mAR ont été légèrement modifiés et renommés Nutri-Repères.

participants à la cohorte NutriNet-Santé, en particulier selon leur statut pondéral.

## Matériel et méthodes

### Population

Les sujets ont été recrutés parmi les participants à la cohorte NutriNet-Santé [34]. Les objectifs principaux de cette cohorte sont l'évaluation des relations entre la nutrition et la santé, ainsi que l'étude des déterminants des comportements alimentaires et du statut nutritionnel de la population [34]. Le recrutement des participants a débuté en 2009 et est toujours en cours. L'inclusion d'adultes volontaires est effectuée après la complétion d'une série de questionnaires portant sur l'alimentation, l'activité physique, l'anthropométrie, les caractéristiques sociodémographiques et de mode de vie, la santé. Les questionnaires d'inclusion sont ensuite renouvelés et mis à jour chaque année. Les questionnaires utilisés ont été validés par rapport aux méthodes traditionnelles de collecte des données épidémiologiques [35-37]. Par ailleurs, les participants une fois inclus reçoivent tous les mois des questionnaires portant sur différents aspects de leur alimentation et de leur mode de vie. L'un de ces questionnaires, soumis à l'ensemble des participants, a porté sur la perception des différents formats de logos nutritionnels actuellement en cours d'étude pour être retenu, par arrêté ministériel, comme modèle de référence en France.

### Aspects règlementaires

L'étude NutriNet-Santé est conduite selon les règles de bonne pratique de la Déclaration de Helsinki, et le protocole a été approuvé par le comité de qualification institutionnel de l'Inserm (le 10 juillet 2008, n°IRB0000388 FWA00005831), le CCTIRS (le 11 juillet 2008, n°08.301) et la CNIL (le 24 février 2009, n°908450). Les participants donnent leur consentement à l'étude sous format électronique.

### Perception des logos nutritionnels

Un questionnaire spécifique abordant la perception des quatre formats de logos a été développé en se fondant sur les études précédentes réalisées à l'EREN et comparant divers logos nutritionnels [14,38] et soumis à l'ensemble de la cohorte en juin 2016. Une présentation de chacun des quatre logos était effectuée en début de questionnaire. Lors de cette présentation, aucune mention n'était faite du promoteur du logo (chercheurs, industriels ou distributeurs), afin de ne pas influencer les participants par cette information.

Le NutriScore est fondé sur le profil nutritionnel des aliments, initialement développé par la Food Standards Agency britannique, et adapté dans le cadre français par le Haut

Conseil de la Santé publique [27]. Ce logo présente une échelle globale de qualité nutritionnelle à cinq catégories, allant du vert (couplé à la lettre A) au rouge (couplé à la lettre E) (Figure 1). Le SENS, fondé sur une adaptation du profil nutritionnel SAIN/LIM, présente, pour chaque aliment, une fréquence de consommation recommandée couplée à une échelle à quatre couleurs (vert, bleu, orange, violet) (Figure 1). Les feux tricolores multiples (MTL, *Multiple Traffic Light*, correspondant aux Nutri-Couleurs de l'expérimentation) ont été implémentés en Grande Bretagne en 2005. Ils présentent la contribution, d'une portion de produit, aux apports nutritionnels de référence pour l'énergie, les lipides, les acides gras saturés, les sucres et le sodium (information fournie en grammes par portion et en pourcentage des apports de référence). Pour chacun de ces éléments, un codage couleur est proposé en trois catégories : vert, orange ou rouge en fonction de la teneur du produit pour le nutriment en question (Figure 1). Les Apports de Référence modifiés (mAR, correspondant aux Nutri-Repères de l'expérimentation) présentent les valeurs numériques en grammes et pourcentages des apports de référence pour une portion de produit, avec des barres de hauteur différente en fonction de la composition des produits (Figure 1). A noter, au moment de l'envoi du questionnaire aux participants, les éléments définitifs de l'expérimentation lancée par le ministère de la Santé n'avaient pas été rendus publics. De ce fait, la présentation des logos ne reprenait pas la terminologie utilisée dans cette expérimentation. Dans cet article, il sera donc fait référence aux termes suivants, par rapport aux termes de l'expérimentation : Nutriscore (inchangé par rapport à l'expérimentation), SENS (dénommé Repère Alimentaire dans l'expérimentation), MTL (dénommé Nutri-Couleurs dans l'expérimentation) et mAR (légèrement modifié et dénommé Nutri-Repères dans l'expérimentation).

Un total de treize questions ont été posées sur différentes dimensions de la perception des logos : attractivité (par exemple « c'est mon logo préféré »), crédibilité (par exemple « ce logo m'apporte une information fiable ») et la charge cognitive perçue et le rejet (par exemple « ce logo est trop compliqué à comprendre ») [38]. Pour chaque question, les participants devaient sélectionner le logo qui leur correspondait le plus. Les participants pouvaient aussi indiquer qu'« aucun » logo ne leur correspondait.

### Données sociodémographiques et de mode de vie

Les données sociodémographiques et de mode de vie étaient collectées à l'inclusion et annuellement par le biais de questionnaires auto-administrés et incluaient des informations sur l'âge, le sexe, le niveau d'éducation, le revenu par unité de consommation [39], la composition du foyer et le statut tabagique. L'activité physique était collectée par le biais du questionnaire auto-administré validé IPAQ (*International Physical Activity Questionnaire*), en langue française [40].

Les données collectées lors du questionnaire le plus proche du questionnaire portant sur la perception des logos étaient prises en compte pour l'analyse.

### Données anthropométriques

Les données de poids et de taille étaient déclarées par le participant lors de questionnaires spécifiques portant sur les données anthropométriques à l'inclusion et annuellement. Les données collectées lors du questionnaire anthropométrique le plus proche du questionnaire portant sur la perception des logos étaient prises en compte pour l'analyse. L'indice de masse corporelle (IMC) était calculé par le rapport du poids sur la taille au carré. Le surpoids et l'obésité ont été identifiés en prenant en compte les catégories d'IMC proposées par l'OMS (IMC  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup> pour le surpoids et IMC  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup> pour l'obésité) [41].

### Données alimentaires

Les données alimentaires qui ont été analysées comme facteur de confusion étaient issues d'enregistrements répétés de 24 h. Les sujets ayant au moins trois enregistrements de 24 h, aléatoirement distribués dans une période de 15 jours, comprenant deux jours de semaine et un jour de week-end ont été inclus dans l'analyse. Les consommations alimentaires étaient pondérées selon le jour de la semaine. Les participants devaient indiquer pour chaque aliment la quantité consommée, à l'aide de photographies de portions validées [42]. Les apports nutritionnels étaient calculés à partir d'une table de composition publiée, comprenant la plupart des aliments habituellement consommés en France [43]. Les sous-déclarants étaient exclus selon la méthode de Goldberg/Black [44]. Les données alimentaires issues de l'étude NutriNet-Santé ont été validées par une enquête téléphonique et par le dosage de biomarqueurs du statut nutritionnel [36,45,46].

### Analyses statistiques

Les participants ayant complété le questionnaire sur la perception des signalétiques en face avant des emballages, et ayant des données complètes pour l'ensemble des covariables, ont été inclus dans l'analyse. Par ailleurs, les sujets étaient exclus s'ils déclaraient ne jamais faire les courses pour leur foyer.

### Redressement des données

Les données étaient redressées en utilisant la macro SAS CALMAR (pour CALage sur MARGes) développée par l'Institut national de la statistique et des études économiques (Insee) pour pondérer les données d'enquêtes afin d'être représentatives de la population recensée [47]. Le redresse-

ment a été opéré selon le sexe en prenant en compte l'âge, le niveau d'éducation, la catégorie socioprofessionnelle et la région d'habitation.

### Adhérence aux recommandations du Programme national nutrition santé

L'adhérence aux recommandations a été évaluée en utilisant la version modifiée du score PNNS [48]. Le score PNNS modifié prend en compte l'ensemble des repères alimentaires du PNNS, soit huit composantes correspondant aux repères de consommation pour des groupes alimentaires et quatre composantes correspondant à des éléments dont la consommation est à limiter [49]. Une pénalité est imputée au score des individus ayant des apports énergétiques dépassant leurs besoins énergétiques de plus de 5 % [48]. Les besoins énergétiques des sujets étaient calculés à partir des équations de Schofield, en prenant en compte les données déclarées de poids, de taille et leur niveau d'activité physique [50].

### Analyses statistiques

L'ensemble des analyses était redressé selon les données de recensement de 2009 en France. Les caractéristiques socio-démographiques et de mode de vie des participants étaient décrites après redressement. La perception des différents logos, à partir des treize questions du questionnaire, était décrite après redressement. La perception des logos chez les sujets de poids normal, en surpoids ou obèses était ajustée selon les données sociodémographiques et de mode de vie, et le score PNNS modifié par le biais de régressions logistiques multinomiales et multivariées, en prenant en compte l'ensemble des covariables. L'ensemble des tests étaient bilatéraux et une valeur de  $P < 0,001$  a été considérée comme significative étant donné le nombre de tests effectués (correction de Bonferroni  $0,05/13 = 0,004$ , une valeur de 0,001 a été retenue pour les analyses). Les analyses statistiques ont été réalisées en utilisant le logiciel SAS (version 9.3, SAS Institute Inc, Cary, NC, USA).

## Résultats

Au total, 38 604 participants avaient complété le questionnaire de perception des différents formats de signalétiques en face avant des emballages. Parmi ces participants, 714 ont été exclus car ils n'effectuaient jamais les courses pour leur foyer ; 16 188 ont été exclus en raison de données manquantes concernant les covariables ou, la majorité, incomplètes sur le calcul du score PNNS modifié ( $N = 13 066$ ). Enfin, 54 participants ont été exclus pour des données manquantes concernant le poids et la taille déclarés. La population d'étude était donc constituée de 21 648 sujets.

Les caractéristiques de la population d'étude avant et après redressement sont présentées en Tableau 1. L'échantillon non redressé comportait un pourcentage plus important de femmes (73,4 %), de sujets âgés (68,4 % de sujets de plus de 50 ans), avec des niveaux d'éducation élevés (37,5 % des participants avaient plus de deux années de formation après le baccalauréat), et des revenus élevés (38,5 % des participants avaient des revenus > 2 700 euros par mois). Après

redressement, ces pourcentages étaient plus proches des données du recensement en France (Tableau 1).

Dans l'ensemble, le NutriScore était le format de signalétique en face avant des emballages considéré comme le plus attractif par la population d'étude, suivi par les MTL, le SENS et enfin, les mAR (Tableau 2). Le NutriScore était le mieux positionné concernant la facilité à être repéré (62,5 %), à être compris (52,2 %) et permettant d'avoir une

		Non redressé		Redressé*
		n	%	%
<b>Sexe</b>	Hommes	5 757	26,59	39,98
	Femmes	15 891	73,41	60,02
<b>Age</b>	18-29 ans	964	4,45	12,29
	30-49 ans	5 875	27,14	31,04
	50-64 ans	7 885	36,42	29,36
	≥ 65 ans	6 924	31,98	27,32
<b>Niveau d'éducation</b>	Jusqu'au bac	6 790	31,37	70,56
	Bac+ ≤ 2 ans	6 734	31,11	13,88
	Bac + ≥3 ans	8 124	37,53	15,56
<b>Revenu par unité de consommation</b>	<1200/mois	2 065	9,54	20,31
	[1200 - 1800[ €/mois	4 754	21,96	30,28
	[1800 - 2700[ €/mois	6 495	30,00	28,62
	≥ 2700 €/mois	8 334	38,50	20,80
<b>Composition du foyer</b>	Adultes uniquement	17084	78,92	78,08
	Adultes et enfants	4564	21,08	21,92
<b>Statut tabagique</b>	Fumeur actuel	1 916	8,85	10,15
	Ancien fumeur	8 689	40,14	39,77
	Non fumeur	11 043	51,01	50,08
<b>Classe d'indice de masse corporelle</b>	normal - < 25 kg/m <sup>2</sup>	14 609	67,48	62,97
	surpoids - [25-30[ kg/m <sup>2</sup>	5 175	23,91	25,91
	obésité - ≥ 30 kg/m <sup>2</sup>	1 864	8,61	11,12
<b>Niveau d'activité physique</b>	Elevé	7 992	36,92	39,07
	Modéré	9 110	42,08	37,33
	Faible	4 546	21,00	23,60
<b>mPNNS-GS</b>	Quartile 1	5 411	25,00	23,70
	Quartile 2	5 567	25,72	23,88
	Quartile 3	5 918	27,34	26,19
	Quartile 4	4 752	21,95	26,23

\* Le redressement a été effectué par sexe, en prenant en compte l'âge, la CSP, le niveau d'éducation et la région d'habitation

**Tableau 2** Perception des différents logos parmi les participants à l'étude NutriNet-Santé (N = 21 648). Analyses redressées\*

	NutriScore	SENS	MTL	mAR	aucun logo
<b>Attractivité</b>					
Ce logo est facile à repérer	62,53	21,33	8,8	2,76	4,57
Ce logo est facile à comprendre	52,21	33,47	7,88	3,43	3
Ce logo permet d'avoir une information rapide	64,13	22,19	8,09	2,9	2,68
Ce logo aide à choisir des produits meilleurs pour la santé	40,06	17,27	26,96	9,13	6,59
C'est mon logo préféré	43,82	17,11	24,94	6,69	7,44
Je veux qu'il soit présent sur les emballages	44,24	17,1	25,18	7,45	6,03
<b>Crédibilité</b>					
Ce logo m'apporte l'information dont j'ai besoin	24,49	15,77	43,04	11,47	5,23
Ce logo permet d'avoir une information fiable	26,78	10,52	40,32	11,75	10,62
Ce logo m'inspire confiance	37,67	15,2	28,83	8,52	9,79
<b>Charge cognitive et rejet</b>					
Ce logo est trop compliqué à comprendre	4,5	5,71	19,9	48,16	21,73
Ce logo est trop long à comprendre	2,53	2,87	25,44	50,77	18,4
Ce logo est culpabilisant	12,43	21,13	9,32	6,85	50,27
C'est le logo que j'aime le moins	9,66	17,45	12,6	51,32	8,97

\* Les pourcentages ont été redressés selon le sexe en prenant en compte l'âge, la CSP, le niveau d'éducation et la région d'habitation

information rapide (64,1 %), ce qui conduisait 43,8 % de la population d'étude à le préférer (Tableau 2). Par ailleurs, il était considéré comme inspirant confiance par 37,7 % des participants ; et seulement 9,7 % des participants le classaient comme le logo qu'ils aimaient le moins (Tableau 2). Après le NutriScore, les MTL (24,9 % des suffrages) arrivaient en deuxième position, considérés par 26,9 % des participants comme aidant à choisir de meilleurs produits pour la santé (Tableau 2). Ils étaient reconnus comme apportant des informations fiables par 43 % des participants. En revanche, ils n'étaient pas considérés comme les plus faciles à repérer ou comprendre (sélectionnés seulement par 8,8 % et 7,9 % des participants respectivement). Le SENS était en troisième position en termes de préférence (17,1 % de la population d'étude). Il était considéré comme facile à repérer par 21,3 % des participants et facile à comprendre par 33,5 % (Tableau 2). En revanche, il était le logo le plus fréquemment cité comme culpabilisant (21,1 % des participants) et le logo le moins aimé par 17,4 % des participants. Le format mAR était le moins apprécié, puisque seulement 6,7 % des participants le considéraient comme leur format préféré, alors qu'il était le format le moins apprécié par 51,3 % des sujets étudiés (Tableau 2). Il était considéré comme compliqué et long à comprendre (48,2 % et 50,8 % des participants respectivement).

La classification des différents formats de logos était la même chez les sujets obèses, en surpoids ou normo-pondéraux (Tableau 3). Pour chaque logo, les variations des pourcentages entre les sujets normo-pondéraux, en surpoids ou obèses étaient limitées (moins de 5 %) en fonction

du statut pondéral. Néanmoins, dans le cas des MTL particulièrement, les sujets obèses avaient tendance à préférer légèrement ce format par rapport aux sujets de poids normal : il était le logo préféré par 27,2 % des obèses vs. 23,5 % des sujets de poids normal, et considéré comme apportant l'information dont le sujet a besoin pour 49 % des obèses vs. 42,7 % des sujets de poids normal (Tableau 3).

## Discussion

Notre étude montre que, parmi les quatre formats proposés dans le débat en France sur l'information nutritionnelle en face avant des emballages des aliments, le NutriScore est considéré comme le plus facile à identifier, à comprendre et relativement fiable. Puis, parmi les autres formats disponibles, les MTL est le deuxième format le mieux apprécié et disposant de la plus grande crédibilité dans la population. En revanche, le SENS et les mAR recueillaient nettement moins de suffrages positifs dans la population d'étude. Enfin, aucun format n'était considéré comme majoritairement culpabilisant dans la population d'étude. Ces préférences n'étaient globalement pas modifiées lorsque le statut pondéral était pris en compte.

Ces résultats renforcent ceux obtenus dans une étude réalisée début 2015 dans la même population, où le format antérieur du NutriScore, le 5-C était comparé à d'autres formats : les Repères Nutritionnels Journaliers (RNJ), dont les mAR sont issus, les MTL (sous une autre forme que celle testée avec le NutriRepères) et une « coche » verte, similaire au

<b>Tableau 3</b> Perception des différents en fonction du statut pondéral parmi les participants à l'étude NutriNet-Santé (N = 21 648)*						
	<b>NutriScore</b>	<b>SENS</b>	<b>MTL</b>	<b>mAR</b>	<b>Aucun logo</b>	
<b>Attractivité</b>						
Ce logo est facile à repérer						
normal - < 25 kg/m <sup>2</sup>	66,8	22,2	6,6	0,9	3,5	<0,0001
surpoids - [25-30[ kg/m <sup>2</sup>	64,7	22,7	8,0	1,0	3,6	
obésité - ≥ 30 kg/m <sup>2</sup>	61,5	22,2	12,0	0,7	3,7	
Ce logo est facile à comprendre						
normal - < 25 kg/m <sup>2</sup>	58,3	33,6	5,1	1,0	2,1	<0,0001
surpoids - [25-30[ kg/m <sup>2</sup>	55,9	34,1	6,4	1,0	2,6	
obésité - ≥ 30 kg/m <sup>2</sup>	53,9	34,8	7,6	0,7	3,0	
Ce logo permet d'avoir une information rapide						
normal - < 25 kg/m <sup>2</sup>	71,5	22,5	3,6	1,2	1,3	<0,0001
surpoids - [25-30[ kg/m <sup>2</sup>	70,9	21,8	4,4	1,3	1,6	
obésité - ≥ 30 kg/m <sup>2</sup>	68,0	24,2	4,9	1,2	1,7	
Ce logo aide à choisir des produits meilleurs pour la santé						
normal - < 25 kg/m <sup>2</sup>	42,2	16,2	25,6	6,8	9,1	<0,0001
surpoids - [25-30[ kg/m <sup>2</sup>	44,3	17,6	24,1	6,4	7,6	
obésité - ≥ 30 kg/m <sup>2</sup>	42,1	17,3	25,8	5,8	9,0	
C'est mon logo préféré						
normal - < 25 kg/m <sup>2</sup>	46,1	17,4	23,5	6,0	7,0	<0,0001
surpoids - [25-30[ kg/m <sup>2</sup>	45,6	18,6	24,0	5,4	6,4	
obésité - ≥ 30 kg/m <sup>2</sup>	42,7	20,5	27,2	3,7	5,9	
Je veux qu'il soit présent sur les emballages						
normal - < 25 kg/m <sup>2</sup>	45,7	19,2	24,1	5,0	6,1	<0,0001
surpoids - [25-30[ kg/m <sup>2</sup>	46,4	19,7	22,8	4,9	6,2	
obésité - ≥ 30 kg/m <sup>2</sup>	44,1	20,7	25,9	3,8	5,5	
<b>Crédibilité</b>						
Ce logo m'apporte l'information dont j'ai besoin						
normal - < 25 kg/m <sup>2</sup>	25,5	15,8	44,3	9,7	4,8	<0,0001
surpoids - [25-30[ kg/m <sup>2</sup>	25,0	17,9	41,8	9,9	5,4	
obésité - ≥ 30 kg/m <sup>2</sup>	22,5	16,2	49,0	7,7	4,7	
Ce logo permet d'avoir une information fiable						
normal - < 25 kg/m <sup>2</sup>	25,6	7,6	42,7	11,7	12,4	<0,0001
surpoids - [25-30[ kg/m <sup>2</sup>	29,8	9,8	39,8	10,7	9,9	
obésité - ≥ 30 kg/m <sup>2</sup>	25,3	8,7	46,1	9,0	10,9	
Ce logo m'inspire confiance						
normal - < 25 kg/m <sup>2</sup>	39,8	13,7	27,6	7,3	11,6	<0,0001
surpoids - [25-30[ kg/m <sup>2</sup>	41,0	16,8	25,6	6,8	9,7	
obésité - ≥ 30 kg/m <sup>2</sup>	37,8	18,1	31,9	4,5	7,7	
<b>Charge cognitive et rejet</b>						
Ce logo est trop compliqué à comprendre						
normal - < 25 kg/m <sup>2</sup>	1,8	3,5	18,7	55,3	20,6	<0,0001
surpoids - [25-30[ kg/m <sup>2</sup>	2,2	3,4	20,4	55,8	18,2	
obésité - ≥ 30 kg/m <sup>2</sup>	1,7	2,7	17,7	60,7	17,2	
Ce logo est trop long à comprendre						
normal - < 25 kg/m <sup>2</sup>	0,7	1,3	26,1	55,8	16,2	<0,0001

(Suite page suivante)

Tableau 3 (suite)						
	NutriScore	SENS	MTL	mAR	Aucun logo	
surpoids - [25-30[ kg/m <sup>2</sup>	1,0	1,7	27,0	56,4	13,9	
obésité - ≥ 30 kg/m <sup>2</sup>	0,7	2,2	27,9	54,6	14,6	
Ce logo est culpabilisant						
normal - < 25 kg/m <sup>2</sup>	12,2	24,5	8,3	3,8	51,3	<0,0001
surpoids - [25-30[ kg/m <sup>2</sup>	14,9	24,6	9,9	4,7	45,8	
obésité - ≥ 30 kg/m <sup>2</sup>	15,7	22,4	8,5	4,6	48,7	
C'est le logo que j'aime le moins						
normal - < 25 kg/m <sup>2</sup>	8,4	18,2	11,9	54,3	7,2	<0,0001
surpoids - [25-30[ kg/m <sup>2</sup>	8,0	18,5	11,9	54,7	7,0	
obésité - ≥ 30 kg/m <sup>2</sup>	7,8	14,6	10,7	58,3	8,6	

\* Pourcentages ajustés sur le sexe, l'âge, le niveau d'éducation, le revenu, la composition du foyer, le statut tabagique, le niveau d'activité physique et le score d'adéquation aux recommandations nutritionnelles du PNNS modifié. Les pourcentages ont été redressés selon le sexe en prenant en compte l'âge, la CSP, le niveau d'éducation et la région d'habitation

format implémenté aux Pays-Bas, et signalant les meilleurs produits, pour chaque catégorie. Dans cette étude, le 5-C était le format le plus apprécié dans la population, même si les RNJ étaient eux considérés comme le format inspirant le plus confiance [14].

Dans l'ensemble, ces résultats semblent indiquer que le NutriScore aurait un soutien important dans la population, quel que soit le statut pondéral, et pourrait ainsi constituer une stratégie complémentaire efficace aux messages sanitaires actuellement disséminés sur les repères de consommation [51]. En effet, si les messages sur les repères de consommation augmentent les connaissances nutritionnelles de la population, les consommateurs éprouvent des difficultés à transposer ce message dans leurs comportements quotidiens, notamment au moment des achats alimentaires [52,53]. De plus, il semblerait que la diffusion d'information nutritionnelle bénéficie principalement aux sujets ayant d'emblée les compétences et capacités – par leur niveau d'éducation ou de revenu – de les traduire dans leurs comportements, conduisant de fait à une augmentation des inégalités sociales de santé [54,55].

Parmi les formats proposés, les MTL semblaient être perçus comme fiables et inspirant confiance, de façon bien plus importante que les mAR, qui pourtant délivrent une information similaire. La différence entre les deux formats réside principalement dans la présence du code couleur dans les MTL, ce qui pourrait expliquer la différence de perception observée [56]. En effet, les informations numériques multiples, telles que présentées par les mAR, sont considérées comme difficiles à comprendre et à interpréter [57]. Néanmoins, même en présence de couleurs, il a été montré que l'interprétation de formats nutriment-spécifiques peut être complexe, en particulier dans certaines populations vulnérables [56]. En effet, des informations fournies nutriment par nutriment (pour l'énergie

et quatre nutriments dans le cas des mAR et des MTL) impliquent d'une part, que les sujets comprennent la terminologie nutritionnelle (énergie, lipides, acides gras saturés, sucres, sodium), et d'autre part, qu'ils soient capables de hiérarchiser les informations fournies selon le nutriment [38,58]. En effet, dans le cas des MTL, des conflits dans le choix des produits peuvent intervenir : lorsque deux produits comprennent le même nombre de nutriments classés en rouge, mais sur des nutriments différents (par exemple, un produit avec le sucre classé « rouge » et un autre classé « rouge » pour les acides gras saturés), le consommateur doit sélectionner préférentiellement l'un des deux nutriments pour effectuer son choix [59]. Ces éléments pourraient expliquer en partie que les MTL soient plus appréciés chez les sujets les plus éduqués, puisqu'ils sont plus à même de les comprendre et de les utiliser pour élaborer leurs choix lors des achats [57,59]. Ceci peut aussi expliquer en partie que les participants obèses appréciaient davantage les MTL que les sujets de poids normal. L'obésité est associée à la mise en œuvre de régimes amaigrissants récurrents [60] conduisant le plus souvent à l'aggravation de l'excès de poids. Néanmoins, ces régimes renforcent les connaissances nutritionnelles des sujets en surpoids, qui sont donc de ce fait probablement plus à même d'utiliser des formats spécifiques par nutriment.

Le système SENS était le système préféré pour 17,1 % des participants de l'étude seulement (après le NutriScore et les MTL). L'une des principales caractéristiques du SENS est de faire directement référence à une fréquence de consommation en face avant de l'emballage. La présence de ces fréquences pourrait être interprétée comme une simplification excessive et directive par certains des consommateurs [61]. Cet aspect pourrait expliquer en partie que plus de 20 % des participants considéraient le SENS comme culpabilisant.



Le SENS est fondé sur un code couleur, mais contrairement au NutriScore et les MTL, il ne fait pas appel à l'échelle de couleurs vert/rouge classique : les différentes catégories du SENS sont associées aux couleurs vert, bleu, orange et violet. La présence de couleurs est considérée comme favorisant la compréhension des signalétiques en face avant des emballages. Néanmoins, les études ayant rapporté une supériorité des signalétiques de couleur ont toutes utilisé une échelle directement interprétable classique de type vert/rouge [61-64]. En revanche, dans une étude conduite par Bialkova et al., une signalétique de type apports de référence polychromatiques, avec des couleurs non directement interprétables (jaune, orange, violet et bleu), était moins efficace qu'une signalétique monochrome [62]. Ces éléments semblent indiquer qu'en dehors de questions de perception, ce sont les échelles directement interprétables, de type vert/rouge qui sont associées à une meilleure perception et une meilleure utilisation des signalétiques en face avant plutôt que la présence de couleur en soi.

Le point fort de notre étude réside dans l'inclusion d'une population importante disposant de données valides [36]. De plus, nous avons été en mesure d'analyser de multiples dimensions de la perception des logos en comparant plusieurs formats actuellement proposés dans le débat français. Notre étude est cependant sujette à certaines limites : tout d'abord, notre échantillon était constitué de sujets volontaires, participants à une étude de longue durée portant sur la nutrition. Ils étaient donc probablement plus conscients des effets de la nutrition sur la santé, et plus informés sur les questions relatives à la nutrition que la population générale. Cependant, les participants de l'étude NutriNet-Santé ayant des profils très variés, cela limite en partie la portée de ce biais. De plus, l'utilisation de méthodes validées de redressement des données selon les caractéristiques de la population française a permis aussi de limiter en partie ce biais [65]. Par ailleurs, notre étude s'est focalisée sur la perception des différents logos, et non sur leur compréhension ou leur utilisation dans des situations d'achat. Néanmoins, selon le cadre théorique de l'utilisation des logos, une perception favorable est un prérequis essentiel à l'efficacité d'un logo [33,66].

En conclusion, le NutriScore apparaît comme la signalétique ayant l'appréciation la plus favorable parmi les formats proposés actuellement dans le débat en France, y compris parmi les sujets en surpoids et obèses.

**Remerciements** Les auteurs remercient tout particulièrement Nathalie Arnault pour la réalisation du data-management et de l'analyse des données. Les auteurs remercient Younes Essedik, Paul Flanzy et Thi Hong Van Duong, informaticiens, Veronique Gourlet, Fabien Szabo et Laurent Bourhis, statisticiens, Cédric Agaësse, Claudia Chahine, diététiciens pour

l'étude NutriNet-Santé. Les auteurs remercient les volontaires inclus dans la cohorte pour leur participation.

**Liens d'intérêts :** les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

## Références

1. Inserm, Khantar Health, Roche (2012). ObEpi 2012. Enquête épidémiologique nationale sur le surpoids et l'obésité. Roche: Paris. Disponible à l'adresse: [http://www.roche.fr/content/dam/corporate/roche\\_fr/doc/obepi\\_2012.pdf](http://www.roche.fr/content/dam/corporate/roche_fr/doc/obepi_2012.pdf). Connexion le: 28/11/2014.
2. Unité de surveillance et d'épidémiologie nutritionnelle (Usen) (2007). Etude nationale nutrition santé (ENNS, 2006) . Situation nutritionnelle en France en 2006 selon les indicateurs d'objectif et les repères du PNNS. Institut de veille sanitaire, Université de Paris 13, Conservatoire national des arts et métiers:Paris.
3. Hercberg S, Chat-Yung S, Chauliac M (2008). The French National Nutrition and Health Program: 2001-2006-2010. *Int J of Public Health*. 53(2): 68-77.
4. Ministère du Travail,dledls (2011). Programme National Nutrition Santé 2011-2015. Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Santé: Paris.
5. Ministère du Travail,dledls (2010). Plan Obésité 2010-2013. Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Santé: Paris.
6. Vernay M, Malon A, Oleko A et al (2009). Association of socioeconomic status with overall overweight and central obesity in men and women: the French Nutrition and Health Survey 2006. *BMC Public Health*. 9: 215.
7. Basdevant A (2013). Propositions pour un nouvel élan de la politique nutritionnelle française de santé publique dans le cadre de la stratégie nationale de santé. Partie II : mesures concernant la prise en charge des maladies liées à la nutrition. Paris. Disponible à l'adresse <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/144000069.pdf>. Connexion le: 28/5/2014.
8. Hercberg S (2013). Propositions pour un nouvel élan de la politique nutritionnelle française de santé publique dans le cadre de la stratégie nationale de santé. Partie I : mesures concernant la prévention nutritionnelle. Paris. Disponible à l'adresse: <http://sante.gouv.fr/propositions-pour-un-nouvel-elan-de-la-politique-nutritionnelle-de-sante-publique,14782.html>. Connexion le: 28/5/2014.
9. Journal Officiel de la République Française (2016). JORF n°0022 du 27 janvier 2016. texte n° 1. LOI n° 2016-41 du 26 janvier 2016 de modernisation de notre système de santé. JORF: Paris. Disponible à l'adresse: <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000031912641&categorieLien=id>.
10. Adriouch S, Julia C, Kesse-Guyot E et al (2016). Prospective association between a dietary quality index based on a nutrient profiling system and cardiovascular disease risk. *Eur. J. Prev. Cardiol*. 23(15): 1669-76.
11. Crosetto P, Muller L, Ruffieux B (2016). Réponse des consommateurs à trois systèmes d'étiquetage nutritionnel face avant. *Cahiers de Nutrition et de Diététique*. 51(3): 124-31.
12. Donnenfeld M, Julia C, Kesse-Guyot E et al (2015). Prospective association between cancer risk and an individual dietary index based on the British Food Standards Agency Nutrient Profiling System. *Br J Nutr*. 114(10): 1702-10.
13. Ducrot P, Mejean C, Julia C et al (2015). Objective Understanding of Front-of-Package Nutrition Labels among Nutritionally At-Risk Individuals. *Nutrients*. 7(8): 7106-25.
14. Ducrot P, Mejean C, Julia C et al (2015). Effectiveness of Front-Of-Pack Nutrition Labels in French Adults: Results from the NutriNet-Sante Cohort Study. *Plos One*. 10(10): e0140898.

15. Ducrot P, Julia C, Mejean C et al (2016). Impact of Different Front-of-Pack Nutrition Labels on Consumer Purchasing Intentions A Randomized Controlled Trial. *Am J Prev Med.* 50(5): 627–36.
16. Julia C, Touvier M, Mejean C et al (2014). Development and validation of an individual dietary index based on the British Food Standard Agency nutrient profiling system in a French context. *J Nutr.* 144(12): 2009–17.
17. Julia C, Ducrot P, Kesse-Guyot E et al (2015). Système d'information nutritionnelle à cinq couleurs sur la face avant des emballages : application, performance et perception dans le contexte français. *Obésité.* 10(4): 262-76.
18. Julia C, Pèneau S, Ducrot P et al (2015). Application aux produits disponibles sur le marché français du profil nutritionnel associé au système 5-Couleurs (5-C) : cohérence avec les repères de consommation du PNNS. *Cahiers de Nutrition et de Diététique.* 50(4): 189–201.
19. Julia C, Ducrot P, Peneau S et al (2015). Discriminating nutritional quality of foods using the 5-Color nutrition label in the French food market: consistency with nutritional recommendations. *Nutr J.* 14(1): 100.
20. Julia C, Ducrot P, Lassale C et al (2015). Prospective associations between a dietary index based on the British Food Standard Agency nutrient profiling system and 13-year weight gain in the SU.VI.MAX cohort. *Prev Med.* 81: 189–94.
21. Julia C, Kesse-Guyot E, Ducrot P et al (2015). Performance of a five category front-of-pack labelling system - the 5-colour nutrition label - to differentiate nutritional quality of breakfast cereals in France. *BMC Public Health.* 15: 179.
22. Julia C, Fezeu LK, Ducrot P et al (2015). The Nutrient Profile of Foods Consumed Using the British Food Standards Agency Nutrient Profiling System Is Associated with Metabolic Syndrome in the SU.VI.MAX Cohort. *J Nutr.* 145(10): 2355–61.
23. Julia C, Mejean C, Touvier M et al (2016). Validation of the FSA nutrient profiling system dietary index in French adults-findings from SUVIMAX study. *Eur J Nutr.* 55(5): 1901–10.
24. Julia C, Kesse-Guyot E, Touvier M et al (2014). Application of the British Food Standards Agency nutrient profiling system in a French food composition database. *Br J Nutr.* 112(10): 1699–705.
25. Julia C, Blanchet O, Méjean C et al (2016). Impact of the front-of-pack 5-colour nutrition label (5-CNL) on the nutritional quality of purchases: an experimental study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity.* 13(1): 1–9.
26. ANSES (2015). Evaluation de la faisabilité du calcul d'un score nutritionnel tel qu'élaboré par Rayner et al Rapport d'appui scientifique et technique. ANSES: Maison Alfort.
27. Haut Conseil de la Santé publique (2015). Avis relatif à l'information sur la qualité nutritionnelle des produits alimentaires. HCSP: Paris.
28. Ministère des Affaires sociales et de la Santé (2016). L'évaluation en "conditions réelles d'achat" des systèmes d'information nutritionnelle. Ministère des Affaires sociales et de la Santé: Paris. Disponible à l'adresse: <http://social-sante.gouv.fr/prevention-en-sante/preserver-sa-sante/article/l-evaluation-en-conditions-reelles-d-achat-des-systemes-d-information-317290>. Connexion le: 5/9/2016.
29. Nugier A, Serry A-J, Thanh VN (2016). Système d'information nutritionnelle à cinq couleurs sur la face avant des emballages alimentaires: comparaison de trois formats de logo. *Bulletin Épidémiologique Hebdomadaire.* 2016(34): 598-607.
30. ANSES (2016). Rapport d'appui scientifique et technique. Faisabilité de la classification des aliments selon l'algorithme proposé par la FCD. Comparaison des résultats obtenus à ceux du système 5-C intégrant les ajustements du HCSP. ANSES: Maison Alfort.
31. Carrefour (2014). Carrefour lance "A Quelle Fréquence", un nouveau système d'information. Carrefour: Disponible à l'adresse: <http://www.carrefour.com/fr/actualite/C3%A9s/carrefour-lance-%C2%AB-aquellefrequence-%C2%BB-un-nouveau-syst%C3%A8me-d%E2%80%99information>. Connexion le: 2/9/2016.
32. Darmon N, Maillot M, Braesco V et al (2015). L'algorithme de classement du système d'étiquetage nutritionnel simplifié (SENS). Développement, description et validation. Groupe de travail « Algorithme du SENS »:
33. Grunert KG, Wills JM (2007). A review of European research on consumer response to nutrition information on food labels. *J Public Health.* 15: 385–99.
34. Hercberg S, Castetbon K, Czernichow S et al (2010). The Nutrinet-Sante Study: a web-based prospective study on the relationship between nutrition and health and determinants of dietary patterns and nutritional status. *Bmc Public Health.* 10.
35. Touvier M, Mejean C, Kesse-Guyot E et al (2010). Comparison between web-based and paper versions of a self-administered anthropometric questionnaire. *Eur J Epidemiol.* 25 (5): 287–96.
36. Touvier M, Kesse-Guyot E, Mejean C et al (2011). Comparison between an interactive web-based self-administered 24 h dietary record and an interview by a dietitian for large-scale epidemiological studies. *Br J Nutr.* 105(7): 1055–64.
37. Vergnaud AC, Touvier M, Mejean C et al (2011). Agreement between web-based and paper versions of a socio-demographic questionnaire in the NutriNet-Sante study. *Int J Public Health.* 56(4): 407–17.
38. Mejean C, Macouillard P, Peneau S et al (2013). Consumer acceptability and understanding of front-of-pack nutrition labels. *Journal of Human Nutrition and Dietetics.* 26(5): 494–503.
39. INSEE (Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques) (2014). Méthodes. Disponible à l'adresse: <http://www.insee.fr/en/methodes/>. Connexion le: 17/3/2014.
40. Craig CL, Marshall AL, Sjoström M et al (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc.* 35(8): 1381–95.
41. World Health Organization (2000). Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. WHO Technical Report Series 894. WHO: Geneva.
42. Hercberg S, Deheeger M, Preziosi P. (2002). SU.VI.MAX Portions alimentaires. Manuel photos pour l'estimation des quantités. Paris: Editions polytechnica
43. Etude NutriNet-Santé (2013). Table de composition des aliments de l'étude NutriNet-Santé. Paris: Economica
44. Black AE (2000). Critical evaluation of energy intake using the Goldberg cut-off for energy intake:basal metabolic rate. A practical guide to its calculation, use and limitations. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 24(9): 1119–30.
45. Lassale C, Galan P, Julia C et al (2013). Association between adherence to nutritional guidelines, the metabolic syndrome and adiposity markers in a French adult general population. *Plos One.* 8 (10): e76349.
46. Lassale C, Peneau S, Touvier M et al (2013). Validity of web-based self-reported weight and height: results of the Nutrinet-Sante study. *J Med Internet Res.* 15(8): e152.
47. INSEE (Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques) (2016). La macro SAS CALMAR. Disponible à l'adresse: <https://www.insee.fr/fr/information/2021902>. Connexion le 19/12/2016.
48. Estaquio C, Kesse-Guyot E, Deschamps V et al (2009). Adherence to the French Programme National Nutrition Sante Guideline Score Is Associated with Better Nutrient Intake and Nutritional Status. *J Am Diet Assoc.* 109(6): 1031–41.
49. Assmann KE, Lassale C, Galan P et al (2014). Dietary Quality and 6-Year Anthropometric Changes in a Sample of French Middle-Aged Overweight and Obese Adults. *Plos One.* 9(2).

50. Schofield WN (1985). Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. *Hum Nutr Clin Nutr.* 39 Suppl 1: 5–41.
51. Hercberg S, Chat-Yung S, Chauliac M (2008). The French National Nutrition and Health Program: 2001-2006-2010. *Int J Public Health.* 53(2): 68–77.
52. Escalon H, Beck F, Bossard C (2013). Associations entre la connaissance des recommandations du Programme national nutrition santé et les comportements en matière d'alimentation et d'activité physique. *Revue d'épidémiologie et de Santé Publique.* 61(1): 37–47.
53. Worsley A (2002). Nutrition knowledge and food consumption: can nutrition knowledge change food behaviour? *Asia Pac J Clin Nutr.* 11: S579–S585.
54. Backholer K, Beauchamp A, Ball K et al (2014). A Framework for Evaluating the Impact of Obesity Prevention Strategies on Socioeconomic Inequalities in Weight. *Am J Public Health.* 104 (10): E43–E50.
55. Beauchamp A, Backholer K, Magliano D et al (2014). The effect of obesity prevention interventions according to socioeconomic position: a systematic review. *Obes Rev.* 15(7): 541–54.
56. Hawley KL, Roberto CA, Bragg MA et al (2013). The science on front-of-package food labels. *Public Health Nutr.* 16(3): 430–9.
57. Campos S, Doxey J, Hammond D (2011). Nutrition labels on pre-packaged foods: a systematic review. *Public Health Nutr.* 14 (8): 1496–506.
58. Mejean C, Macouillard P, Peneau S et al (2013). Perception of front-of-pack labels according to social characteristics, nutritional knowledge and food purchasing habits. *Public Health Nutr.* 16 (3): 392–402.
59. Cowburn G, Stockley L (2005). Consumer understanding and use of nutrition labelling: a systematic review. *Public Health Nutrition.* 8(1): 21–8.
60. Lowe LP, Greenland P, Ruth KJ et al (1998). Impact of major cardiovascular disease risk factors, particularly in combination, on 22-year mortality in women and men. *Arch Intern Med.* 158 (18): 2007–14.
61. van HE, Trijp HC (2011). Front-of-pack nutrition labels. Their effect on attention and choices when consumers have varying goals and time constraints. *Appetite.* 57(1): 148–60.
62. Bialkova S, van Trijp H (2010). What determines consumer attention to nutrition labels? *Food Quality and Preference.* 21(8): 1042–51.
63. Jones G, Richardson M (2007). An objective examination of consumer perception of nutrition information based on healthiness ratings and eye movements. *Public Health Nutr.* 10(3): 238–44.
64. Kelly B, Hughes C, Chapman K et al (2009). Consumer testing of the acceptability and effectiveness of front-of-pack food labelling systems for the Australian grocery market. *Health Promotion International.* 24(2): 120–9.
65. Andreeva VA, Salanave B, Castetbon K et al (2015). Comparison of the sociodemographic characteristics of the large NutriNet-Sante e-cohort with French Census data: the issue of volunteer bias revisited. *J Epidemiol Community Health.* 69(9): 893–8.
66. Grunert KG, Fernandez-Celemin L, Wills JM et al (2010). Use and understanding of nutrition information on food labels in six European countries. *Z Gesundh Wiss.* 18(3): 261–77.