

Évaluation Expérimentation Logos Nutritionnels

Rapport pour le FFAS

Olivier Allais, Paulo Albuquerque, Céline Bonnet, Pierre Dubois

March 15, 2017

Abstract

Dans ce rapport, nous menons une évaluation quantitative des effets de quatre systèmes d'étiquetage nutritionnel simplifié dans des conditions réelles dans trois chaînes majeures de distribution alimentaire française. Nos résultats montrent que les systèmes de logo nutritionnels Nutri-Score, SENS et Nutri-Couleurs semblent avoir un effet positif sur la qualité nutritionnelle des achats des consommateurs, alors que Nutri-Repère beaucoup moins. Des trois systèmes, le Nutri-Score semble se détacher comme le plus efficace, surtout quand on tient compte de l'effet sur la population la plus sensible aux prix, devant le SENS et le Nutri-Couleurs, qui ont aussi des effets significatifs d'amélioration de la qualité nutritionnelle. Il est tout de même important de noter que cette conclusion est le résultat d'une synthèse des divers résultats faisant appel à des hypothèses d'identification différentes (simple différence ou double différences) et analysant différentes sources de données (ventes magasins ou achats de porteur de cartes de fidélité) et différents sous-échantillons de consommateurs et différentes familles de produits étiquetés avec ou sans logos.

Contents

1. INTRODUCTION	3
2. EXPERIMENTATION, DONNEES ET METHODE ECONOMETRIQUE	3
2.1. DESCRIPTION DE L'EXPERIMENTATION	3
2.2. METHODE STATISTIQUE ET ECONOMETRIQUE	6
3. RESULTATS EMPIRIQUES SUR LA DENSITE DU SCORE FSA	9
3.1. EFFETS SUR TOUS LES PRODUITS DES QUATRE FAMILLES	9
3.1.1. EFFETS SUR LES VENTES TOTALES EN MAGASINS	9
3.1.2. EFFETS SUR LES ACHATS DES PORTEURS DE CARTES DE FIDELITE	12
3.1.3. REGRESSIONS SUR LES ACHATS DES PORTEURS DE CARTES DE FIDELITE	14
3.1.4. RESULTATS UTILISANT L'AGREGATION PAR PERIODE DE DEUX SEMAINES	18
3.1.5. REGRESSIONS SUR LES VENTES PAR MAGASIN	20
3.1.6. RESULTATS SUR LES TRANSACTIONS INDIVIDUELLES	23
3.2. EFFETS PAR FAMILLES DE PRODUITS	25
4. RESULTATS EMPIRIQUES SUR LES QUANTITES NUTRITIONNELLES	31
4.1. EFFETS SUR LA QUANTITE TOTALE AGREGEE DU SCORE FSA	31
4.2. EFFETS SUR LA QUANTITE TOTALE AGREGEE DE CALORIES	34
5. CONCLUSION	36

1. Introduction

Dans le cadre de la loi de modernisation du système de santé de janvier 2016, la Ministre de la Santé a chargé la Direction générale de la santé (DGS) et le Fonds français pour l'alimentation et la santé (FFAS) de réaliser une étude et dans ce cadre, de piloter une expérimentation auprès des consommateurs afin d'évaluer préalablement différents systèmes d'étiquetage nutritionnel simplifiés (à apposer sur la face avant des denrées alimentaires) en conditions réelles d'achats. Dans ce rapport, nous présentons les résultats d'une évaluation quantitative de ces systèmes à partir des données recueillies de l'expérience.

L'expérimentation randomisée a consisté à tester les effets de quatre systèmes d'étiquetage nutritionnel simplifiés, dont deux systèmes dits synthétiques (Nutri-Score et repère alimentaire SENS), et deux systèmes dits analytiques (Nutri-Couleurs et Nutri-Repère). Les deux systèmes synthétiques présentent de façon graphique et en couleurs le résultat d'un classement qui prend en compte les différents nutriments. Les deux systèmes analytiques présentent un résumé graphique, en couleurs pour le premier, et monochrome pour le second, des données chiffrées d'apport en certains nutriments. L'expérimentation s'est déroulée entre le 26 Septembre 2016 et le 4 décembre 2016 (soit 10 semaines) en conditions réelles d'achat dans 60 supermarchés des enseignes Auchan, Carrefour et Casino tirés au sort dans 4 régions : Ile de France (Grande Couronne), Hauts de France (Nord Pas de Calais et Picardie), Haute Normandie, Rhône Alpes (Ain, Loire, Rhône). La sélection aléatoire a été faite de manière stratifiée pour obtenir que la moitié des magasins soient situés dans des zones où la population à faible revenu est importante. Elle a concerné 1297 références produits de quatre familles de produits : traiteur frais, viennoiserie industrielle, pain et pâtisserie industriels, et plats cuisinés en conserve.

2. Expérimentation, données et méthode économétrique

2.1. Description de l'expérimentation

L'expérimentation randomisée a consisté à tester les effets de quatre systèmes d'étiquetage nutritionnels simplifiés, proposés par les divers acteurs de la concertation, initiée par Madame la ministre des Affaires sociales et de la santé. Ces quatre systèmes sont :

- le Nutri-Score : un système à 5 couleurs, répartissant les produits en cinq catégories élaborées sur la base d'un score caractérisant la qualité nutritionnelle du produit à partir des teneurs en nutriments majeurs et pourcentage de fruits et légumes. Les cinq couleurs apparaissent systématiquement sur l'emballage.
- le SENS : un système à 4 couleurs, comportant en outre une indication sur la fréquence de consommation ; Il est construit à partir d'une classification réalisée sur la base de la teneur du produit en nutriments majeurs et pourcentage de fruits et légumes. Uniquement l'un des quatre visuels n'est visible sur la face avant du paquet.
- le Nutri-Repère : un système améliorant les repères nutritionnels journaliers ou les apports journaliers recommandés déjà utilisés, visualisant la contribution en pourcentage et valeur absolue d'une portion d'aliment aux apports nutritionnels de référence en énergie,

matières grasses, acides gras saturés, sucres et sel.

- le Nutri-Couleurs : un système mis en œuvre au Royaume-Uni depuis plusieurs années (Traffic Lights), fondé sur une échelle à trois couleurs fournissant la contribution en pourcentage et valeur absolue d'une portion d'aliment aux apports nutritionnels de référence en énergie, sucre, sel, matières grasses et acides gras saturés.

Chacun des systèmes a été testé dans 40 supermarchés des enseignes Auchan, Carrefour et Casino, tirés au sort dans 4 régions, entre le 26 Septembre 2016 et le 4 décembre 2016 : Ile de France (Grande Couronne), Hauts de France (Nord Pas de Calais et Picardie), Haute Normandie, Rhône Alpes (Ain, Loire, Rhône). 20 magasins de contrôle ont également été sélectionnés aléatoirement. Une attention particulière a été apportée à ce qu'une fraction importante des magasins soit située dans des zones où le pourcentage d'ouvriers est élevé (40% des magasins). Les répartitions des systèmes par enseigne et des enseignes par quintile de pourcentage d'ouvriers dans la zone du magasin sont renseignées dans les tableaux 2.1 et 2.2 Pour vérifier le bon déroulement de l'expérience des contrôles de diététiciens (2 visites par semaine) et d'auditeurs indépendants (2 visites par magasin sur les 10 semaines d'expérimentation) ont été réalisés.

Tableau 2.1 Répartition des systèmes d'étiquetage par enseigne de distribution

Etiquetage	Carrefour	Casino	Auchan Simply
Nutri-Couleurs	4	3	3
Nutri Repère	4	3	3
Nutri-Score	4	3	3
SENS	4	3	3
Contrôle	8	6	6

Tableau 2.2 Répartition des magasins par quintile d'ouvriers dans la zone géographique du magasin

Etiquetage	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Nutri-Couleurs	3	1	2	1	3
Nutri-Repère	0	4	0	0	6
Nutri-Score	2	2	1	2	3
SENS	0	4	2	1	3
Contrôle	5	3	4	3	5

Une fois l'expérimentation réalisée, nous avons disposé de plusieurs bases de données pour mener l'évaluation. Elles sont issues des trois enseignes et de la société en charge de la mise œuvre de l'expérimentation (LINKUP). Les enseignes ont fourni les données pour les 10 semaines de l'expérimentation (26/09/2016-04/12/2016) et les 10 semaines correspondantes de l'année 2015 (28/09/2015 au 06/12/2015). Au final, nous disposons :

- des ventes magasins hebdomadaires des produits des familles concernées par l'expérimentation. Cette base renseigne 616 572 observations décrivant, pour chacun des 60 magasins, le chiffre d'affaire et le nombre d'unités vendues par semaine pour chacun des 4077 produits, composant les quatre familles de produits de l'expérimentation. Parmi ces produits, 1263 sont étiquetés. Ces derniers représentent 60% du chiffre d'affaire total des ventes des 60 magasins ;
- tous les achats des porteurs de carte de fidélité. Cette base contient 2 914 722

observations décrivant, pour les 191 790 clients des trois enseignes, le nombre d'unité et le montant dépensé par acte d'achat pour chacun des 4653 produits, composant les quatre familles de produits de l'expérimentation. Parmi ces produits, 1285 sont étiquetés, représentant 54% du chiffre d'affaire total des achats réalisés par les porteurs de carte de fidélité dans les 60 magasins ;

- les caractéristiques des 60 magasins (localité ; nombre de places de parking et de caisses ; nombre de magasins concurrents dans la zone d'achalandage ; typologie du magasin -- rurale, péri-urbain, urbain, grande ville ; proportion de la population ouvrière dans la zone géographique du magasin).

Le tableau 2.3 présente les principales statistiques descriptives de ces bases de données.

Tableau 2.3 Statistiques descriptives

	Ventes magasins	Achats porteurs de carte de fidélité
Nombre de produits	4077	4612
Nombre de produits étiquetés (parts des dépenses)	1263 (60%)	1285 (54%)
Nombre de produits avec score FSA (parts des dépenses)	1284 (74%)	1862 (68%)
Part des dépenses totales pour les produits étiquetés		
Pains et pâtisseries industriels	9,61%	8,46%
Plats cuisinés	6,08%	6,00%
Traiteur Frais	33,66%	30,28%
Viennoiseries	11,10%	9,85%
Part des calories totales pour les produits étiquetés		
Pains et pâtisseries Industriels	18,73%	25,10%
Plats cuisinés	12,06%	4,17%
Traiteur frais	47,72%	43,99%
Viennoiseries	21,49%	26,74%
Part des dépenses totales par groupe de traitement		
Nutri-Couleurs	13,10%	13,63%
Nutri-Repère	15,30%	15,66%
Nutri-Score	18,19%	18,53%
SENS	17,93%	15,86%
Témoin	35,49%	36,33%
Part des dépenses pour les produits étiquetés des quatre systèmes d'étiquetage		
Nutri-Couleurs	7,96%	7,23%
Nutri-Repère	9,33%	8,70%
Nutri Score	11,17%	10,17%
SENS	10,70%	8,66%
Témoin	21,28%	19,82%

Le tableau précédent montre que la catégorie de produits « Traiteur frais » est la plus importante en termes de dépenses et de calories, suivie par la catégorie « Viennoiserie », puis les pains et pâtisseries industriels et enfin les plats cuisinés.

La société LINKUP a fourni des données sur :

- les valeurs nutritionnelles et le score nutritionnel Food Standards Agency-Nutrient Profiling System (noté FSA dans l'ensemble du rapport)¹ pour les 1297 produits de l'expérimentation se déclinant en 1623 codes-barres distincts (EAN dans la suite du rapport);
- les remontées des diététicien(ne)s, et les informations concernant les ruptures de stocks produits et étiquettes en magasin pour chaque semaine de l'expérimentation.

Malgré la grande richesse des données fournies, de nombreuses informations nutritionnelles et de poids unitaire des produits sont manquantes pour les produits non étiquetés². Les données de poids des produits et de valeurs nutritionnelles ont été complétées en partie grâce à des recherches automatisées par numéro d'EAN sur le site Open Food Facts. Ces recherches ont permis de calculer les scores FSA de 1784 (1863) produits au total, représentant 74% (68%) du total du chiffre d'affaire des ventes en magasin (des dépenses des porteurs de cartes) réalisé pour les quatre familles de produits des 60 magasins.

2.2. Méthodes statistiques et économétriques

Afin d'évaluer les effets de l'étiquetage, différentes mesures d'intérêt ont été calculées. Leurs calculs varient en fonction de la base de données utilisées.

Pour les ventes en magasin, nous notons q_{pjt} la quantité en kilogramme ou l'apport énergétique ou calorique du produit p vendu dans le magasin j pendant la période t . Nous utiliserons deux périodes principales avec les semaines 1 à 10 de 2016 correspondant à l'expérimentation et les mêmes semaines de 2015 pour tenir compte éventuellement des différences de ventes entre les magasins même sans la présence de l'expérimentation.

La variable d_j désigne le fait que le magasin j a un étiquetage nutritionnel ou pas pendant la période d'expérimentation. Elle prend la valeur 0 s'il s'agit d'un magasin témoin, 1 s'il s'agit du système Nutri-Couleurs (appelé traffic lights en anglais), 2 s'il s'agit du système Nutri-Repère (ou GDA améliorés), 3 s'il s'agit du système de repère alimentaire SENS et 4 s'il s'agit du système Nutri-Score (appelé parfois aussi 5C). Nous notons G_p la variable égale à 1 si le produit p fait partie des produits étiquetés dans l'expérimentation et 0 sinon.

Le score FSA agrégé de la période t pour les produits étiquetés ou pas ($g=0$ ou 1), de la famille f , vendus dans un magasin expérimenté avec le système d est tel que :

$$FSA_{d,t}^{f,g} = \frac{\sum_{\{p,j:d_j=d,f(p)=f,G_p=g\}} q_{pjt} FSA_p}{\sum_{\{p,j:d_j=d,f(p)=f,G_p=g\}} q_{pjt}}$$

où la notation $f(p)$ désigne la famille du produit p . Le niveau d'agrégation temporel pourra

¹ Le score Food Standards Agency-Nutrient Profiling System (FSA-NPS) a été élaboré au Royaume-Uni par le groupe de M Rayner (Rayner M et al, OfCom 2009) dans le cadre de la régulation de la publicité alimentaire à destination des enfants. Il repose sur l'attribution d'un nombre de points en fonction de la composition nutritionnelle du produit pour 100g (100 ml pour les boissons). Pour l'attribution des points sont pris en compte certains éléments « défavorables » (4 : énergie ; sucres simples ; acides gras saturés ; sodium) et certains éléments « favorables » (3 : fruits, légumes, légumineuses, noix ; fibres ; protéines). Pour les premiers, chaque élément est noté de 0 à 10 points (total sur 40). Pour les seconds, chaque élément est noté de 0 à 5 points (total sur 15). La somme des éléments « défavorables » est soustraite de la somme des éléments « favorables ».

² L'enseigne Auchan Simply (Carrefour) a fourni l'ensemble des poids unitaires (75%) des produits référencés dans ses supermarchés. Par ailleurs, nous ne connaissons pas le libellé de 25% des produits référencés chez Carrefour.

varier. La période t pourra être la période de 10 semaines de 2015 ou de 2016, les semaines ou quinzaines de jours de 2015 et 2016.

Nous notons également :

$$FSA_{d,t}^f = \frac{\sum_{\{p,j:d_j=d,f(p)=f\}} q_{pjt} FSA_p}{\sum_{\{p,j:d_j=d,f(p)=f\}} q_{pjt}}$$

le score FSA à la période t pour tous les produits (étiquetés ou pas) de la famille f , vendus dans un magasin expérimenté avec le système d'étiquetage d et

$$FSA_{d,t}^g = \frac{\sum_{\{p,j:d_j=d,G_p=g\}} q_{pjt} FSA_p}{\sum_{\{p,j:d_j=d,G_p=g\}} q_{pjt}}$$

le score FSA à la période t pour les produits étiquetés ou pas ($g=0$ ou 1) des quatre familles de produits, vendus dans un magasin expérimenté avec le système d'étiquetage d et enfin

$$FSA_{d,t} = \frac{\sum_{\{p,j:d_j=d\}} q_{pjt} FSA_p}{\sum_{\{p,j:d_j=d\}} q_{pjt}}$$

le score FSA à la période t pour tous les produits (étiquetés ou pas) des quatre familles de produits, vendus dans un magasin expérimenté avec le système d'étiquetage d .

Ces scores nutritionnels moyens peuvent être calculés en utilisant une autre pondération que la quantité en kilogrammes achetée q_{pjt} , avec par exemple la quantité en calories du produit achetée q_{pjt} . De plus, d'autres mesures peuvent être également calculées telles que la densité énergétique, la densité en sucre ou en acides gras saturés en utilisant les mêmes formules précédentes mais en remplaçant le score FSA du produit p par la valeur nutritionnelle du produit p .

Pour les données sur les achats des consommateurs ayant une carte de fidélité de l'enseigne, nous observons pour chaque consommateur i la quantité achetée q_{ipjt} (en kilogramme ou énergétique) du produit p dans le magasin j pendant la période t et définissons comme pour les données de ventes magasin un score FSA agrégé comme:

$$FSA_{d,t}^{f,g} = \frac{\sum_{\{i,p,j:d_j=d,f(p)=f,G_p=g\}} q_{ipjt} FSA_p}{\sum_{\{i,p,j:d_j=d,f(p)=f,G_p=g\}} q_{ipjt}}$$

et de la même manière $FSA_{d,t}^f$, $FSA_{d,t}^g$, $FSA_{d,t}$.

Pour ces différentes mesures, nous estimons alors l'effet de traitement du logo nutritionnel d par rapport au groupe témoin 0 en calculant les effets dits en **première différence**, qui identifient les effets moyens causaux du logo grâce au fait que le choix des magasins traités a été randomisé:

$FSA_{d,2016}^{f,g} - FSA_{0,2016}^{f,g} \equiv \Delta_{f,g}^{d,2016}$: effet de d par rapport au groupe témoin 0, pour les produits de la famille f etiquetes ou pas ($g = 0$ ou 1)

$FSA_{d,2016}^f - FSA_{0,2016}^f \equiv \Delta_f^{d,2016}$: l'effet de d par rapport au groupe témoin 0, pour tous les produits de la famille f

$FSA_{d,2016} - FSA_{0,2016} \equiv \Delta^{d,2016}$: l'effet de d par rapport au groupe témoin 0 pour tous les produits des quatre familles

puis l'effet en double différences qui permet de tenir compte des différences systématiques pouvant exister sans les logos nutritionnels (malgré la randomisation), à condition que ces effets puissent être supposés identiques en 2015 et 2016:

$$\begin{aligned} (FSA_{d,2016}^{f,g} - FSA_{0,2016}^{f,g}) - (FSA_{d,2015}^{f,g} - FSA_{0,2015}^{f,g}) &\equiv \Delta_{f,g}^d \\ (FSA_{d,2016}^f - FSA_{0,2016}^f) - (FSA_{d,2015}^f - FSA_{0,2015}^f) &\equiv \Delta_f^d \\ (FSA_{d,2016} - FSA_{0,2016}) - (FSA_{d,2015} - FSA_{0,2015}) &\equiv \Delta^d \end{aligned}$$

Nous pouvons calculer bien sûr les mêmes effets pour les valeurs de FSA pondérés par les calories en utilisant $FSA_{d,t}^{f,g}$ et pour d'autres mesures nutritionnelles.

Enfin, nous utiliserons les régressions suivantes pour tester la significativité de l'estimateur en première différence $\Delta_{f,g}^{d,2016}$

$$FSA_{d,2016}^{f,g} = \delta_{f,g}^0 + \sum_{d'=1}^4 \Delta_{f,g}^{d',2016} * 1_{\{d=d'\}} + \varepsilon_{fgd,2016}$$

et

$$FSA_{d,t}^{f,g} = \delta_{f,g}^0 + \theta_{f,g} 1_{\{t=2016\}} + \sum_{d'=1}^4 \tau_{f,g}^{d'} * 1_{\{d=d'\}} + \sum_{d'=1}^4 \Delta_{f,g}^{d'} * 1_{\{d=d'\}} * 1_{\{t=2016\}} + \varepsilon_{fgdt}$$

pour l'estimateur en double différences.

Nous ferons le même type de régression pour les scores tous produits confondus. Notons que les produits des familles concernées par l'expérimentation n'ont pas tous été étiquetés et que les produits étiquetés l'ont été en deux vagues. Nous distinguerons d'abord seulement les produits étiquetés des non étiquetés.

Enfin, lorsque nous considérons les estimations par clients possédant une carte de fidélité, nous utiliserons la variable dépendante:

$$FSA_{i,t}^g = \frac{\sum_{\{p:G_p=g\}} q_{pjt} FSA_p}{\sum_{\{p:G_p=g\}} q_{pjt}}$$

pour le score agrégé des produits étiquetés ($g=1$) ou non étiquetés ($g=0$) du consommateur i pendant la période t . Les régressions utilisant les scores au niveau du consommateur pour estimer l'effet de traitement moyen de chaque étiquetage nutritionnel seront, en première différence :

$$FSA_{i,2016}^g = \delta_g^0 + \sum_{d'=1}^4 \Delta_g^{d',2016} * 1_{\{d(i)=d'\}} + \varepsilon_{ig,2016}$$

et en double différences :

$$FSA_{i,t}^g = \delta_g^0 + \theta_g 1_{\{t=2016\}} + \sum_{d'=1}^4 \tau_g^{d'} * 1_{\{d(i)=d'\}} + \sum_{d'=1}^4 \Delta_g^{d'} * 1_{\{d(i)=d'\}} * 1_{\{t=2016\}} + \varepsilon_{igt}$$

où $d(i)$ est l'indicateur du groupe de témoin et de traitement (0,1,...,4) auquel est affecté le consommateur i .

Lorsque nous estimerons les équations par famille de produits, nous construirons les mêmes variables en sommant seulement les produits de la famille considérée.

Enfin, nous tiendrons compte de la possible hétéroscédasticité des résidus des régressions effectuées dans le calcul des écart-types des coefficients de chaque régression. Pour cela, lorsque la régression est effectuée avec des observations au niveau de magasin, nous autoriserons la matrice de variance covariance des résidus à avoir des variances spécifiques différentes pour chaque magasin. Lorsque la régression est effectuée avec des observations au niveau des consommateurs, nous autoriserons la matrice de variance covariance des résidus à avoir des variances spécifiques différentes pour chaque consommateur. Il s'avère que les résultats sont quasiment identiques lorsque nous tenons compte de cette possible hétéroscédasticité.

3. Résultats empiriques sur la densité du score FSA

3.1. Effets sur tous les produits des quatre familles

Nous calculons le score FSA moyen sur tous les achats de produits étiquetés ou non lors de l'expérimentation pondérés par les quantités en kilogramme ou en calorie. Le score FSA par produit varie entre -8 et 25. Nous présentons les effets sur le score en points de score puis en pourcentage du score sur l'échelle du score, dont la variation maximale possible est de 33 points. Nous commençons d'abord par les données des ventes magasins, puis analyserons les effets sur les achats des porteurs de cartes de fidélité.

3.1.1. Effets sur les ventes totales en magasin

Le tableau 3.1 montre les moyennes par an des scores pondérés par les poids unitaires des produits en kilogramme, puis le tableau 3.2 montre les mêmes résultats en pondérant par les apports caloriques du produit acheté.

Tableau 3.1 Effets sur le score FSA des ventes magasin (pondération calories)

	2015	2016	Première différence		Double différences	
			Δ	%	Δ	%
Tous produits						
Groupe Témoin	7.8	7.8				
Nutri-Couleurs	7.5	7.5	-0.266	-1.7	-0.161	-1.0
Nutri-Repère	7.9	7.7	-0.053	-0.3	-0.101	-0.6
Nutri-Score	7.6	7.5	-0.328	-2.1	-0.246	-1.6
SENS	7.4	7.4	-0.403	-2.6	-0.207	-1.3
Produits non étiquetés						
Groupe Témoin	8.8	10.8				
Nutri-Couleurs	8.8	10.5	-0.280	-1.7	-0.260	-1.5
Nutri-Repère	9.5	11.4	0.560	3.3	0.223	1.3
Nutri-Score	8.7	10.0	-0.835	-5.0	-0.775	-4.6
SENS	8.6	10.0	-0.777	-4.6	-0.683	-4.1
Produits étiquetés						
Groupe Témoin	7.5	7.4				
Nutri-Couleurs	7.2	7.1	-0.269	-1.7	-0.128	-0.8
Nutri-Repère	7.4	7.2	-0.198	-1.3	-0.153	-1.0
Nutri-Score	7.3	7.1	-0.249	-1.6	-0.157	-1.0
SENS	7.0	7.0	-0.347	-2.2	-0.113	-0.7

Note: La première différence est la différence entre le groupe de traitement et le groupe témoin en 2016. La double différences est la différence entre 2016 et 2015 de la différence entre le groupe de traitement et le groupe témoin.

Tableau 3.2 Effets sur le score FSA des ventes magasin (pondération poids kg)

	2015	2016	Première différence		Double différences	
			Δ	%	Δ	%
Tous produits						
Groupe Témoin	5.5	5.5				
Nutri-Couleurs	5.3	5.2	-0.307	-2.3	-0.204	-1.5
Nutri-Repère	5.6	5.5	-0.045	-0.3	-0.106	-0.8
Nutri-Score	5.4	5.3	-0.277	-2.1	-0.222	-1.6
SENS	5.2	5.2	-0.349	-2.6	-0.188	-1.4
Produits non étiquetés						
Groupe Témoin	6.6	7.6	-0.385	-2.6	-0.323	-2.2
Nutri-Couleurs	6.4	7.2	-0.385	-2.6	-0.323	-2.2
Nutri-Repère	7.2	8.2	0.619	4.3	0.316	2.2
Nutri-Score	6.4	6.8	-0.781	-5.4	-0.713	-4.9
SENS	6.4	6.9	-0.719	-4.9	-0.616	-4.2
Produits étiquetés						
Groupe Témoin	5.2	5.3				
Nutri-Couleurs	5.0	5.0	-0.305	-2.3	-0.178	-1.3
Nutri-Repère	5.2	5.1	-0.162	-1.2	-0.155	-1.2
Nutri-Score	5.1	5.0	-0.210	-1.6	-0.153	-1.2
SENS	4.9	5.1	-0.306	-2.3	-0.120	-0.9

Note: La première différence est la différence entre le groupe de traitement et le groupe témoin en 2016. La double différences est la différence entre 2016 et 2015 de la différence entre le groupe de traitement et le groupe témoin.

Les tableaux 3.1 et 3.2 montrent que le score FSA moyen des produits achetés dans les magasins du groupe témoin est plus élevé que dans les magasins expérimentant les logos nutritionnels, excepté pour les produits non étiquetés avec le système Nutri-Repère. Ceci est vrai en première différence, c'est à dire en comparant simplement les scores en 2016 des groupes de traitement et du groupe témoin, mais aussi en double différences, c'est-à-dire en comparant les changements des différences entre groupe de traitement et groupe témoin entre 2015 et 2016. Cette double différences a l'avantage de contrôler d'éventuelles différences systématiques de niveau des scores entre groupe de traitement et groupe témoin qui seraient présentes en l'absence de l'expérimentation en utilisant les informations des 10 semaines de la même période de l'année précédente. L'inconvénient de la méthode par double différences est qu'elle repose cependant sur l'hypothèse que les scores nutritionnels observés pour chaque groupe de magasins en 2015 auraient été représentatifs des scores nutritionnels de ces groupes de magasin en 2016 si l'expérimentation n'avait pas eu lieu. Cette hypothèse n'est pas testable mais peut être remise en question par le fait que les ménages changent d'une année sur l'autre, que les caractéristiques de la population changent d'une année à l'autre, mais aussi que des changements ont pu se produire d'une année à l'autre pour les 60 supermarchés sélectionnées (offre de produit, politiques de vente,...). Il conviendra donc d'examiner à la fois les résultats d'estimation en première différence et en double différences.

Les tableaux 3.1 et 3.2 montrent également que les effets sur les produits non étiquetés sont parfois plus forts que sur les produits étiquetés pour les systèmes d'étiquetage Nutri-Score et SENS. Ce résultat est intéressant et peut être interprété par le fait que, même si un produit n'est pas étiqueté par le logo nutritionnel, les consommateurs peuvent apprendre et utiliser les

logos nutritionnels apposés sur des produits similaires pour éventuellement changer leurs décisions en achetant des produits non étiquetés qui sont en moyenne de moins bonne qualité nutritionnelle, donc avec un score FSA plus élevé. Par ailleurs, il n'est pas impossible que l'absence de logo attire l'attention du consommateur qui voit qu'un produit similaire possède un logo sur la face avant et qu'il compare alors les informations contenues sur la face arrière des deux produits. De plus, il faut noter que le score nutritionnel moyen des produits non étiquetés est moins bon que celui des produits étiquetés. Il est donc probablement facile pour le consommateur de s'apercevoir rapidement des différences en faisant ces comparaisons même si cela nécessite une comparaison des informations non disposées sur la face avant. Il faut néanmoins rester prudent quant à l'interprétation des effets sur les produits non étiquetés car nous n'observons pas les scores nutritionnels de tous les produits non étiquetés. Les produits non étiquetés sans information nutritionnelle représentent 26% des dépenses dans les magasins. Même s'il n'y a pas de raison pour les produits non étiquetés sans score nutritionnel soient différents des produits non étiquetés avec score nutritionnel, nous ne pouvons pas exclure que les effets seraient différents sur les produits non étiquetés si nous pouvions observer les scores nutritionnels de tous les produits non étiquetés.

3.1.2. Effets sur les achats des porteurs de cartes de fidélité

Nous estimons maintenant les mêmes moyennes et différences des scores FSA calculés à partir des données d'achats des porteurs de carte de fidélité de chaque chaîne de magasin. Les tableaux 3.3 et 3.4 présentent les résultats.

Tableau 3.3 Effets sur le score FSA des porteurs de cartes de fidélité (pondération calories)

	2015	2016	Première différence		Double différences	
			Δ	%	Δ	%
Tous produits						
Groupe Témoin	7.1	7.1				
Nutri-Couleurs	7.0	6.9	-0.215	-1.4	-0.130	-0.9
Nutri-Repère	7.4	7.2	0.076	0.5	-0.032	-0.2
Nutri-Score	6.9	6.7	-0.357	-2.4	-0.262	-1.7
SENS	6.8	6.8	-0.295	-1.9	-0.150	-1.0
Produits non étiquetés						
Groupe Témoin	7.3	8.4				
Nutri-Couleurs	7.3	8.1	-0.328	-2.1	-0.293	-1.9
Nutri-Repère	7.8	8.5	0.102	0.7	-0.121	-0.8
Nutri-Score	6.9	7.5	-0.920	-6.0	-0.699	-4.6
SENS	7.1	7.5	-0.861	-5.6	-0.729	-4.7
Produits étiquetés						
Groupe Témoin	6.8	6.7				
Nutri-Couleurs	6.6	6.4	-0.233	-1.6	-0.128	-0.9
Nutri-Repère	6.9	6.7	0.027	0.2	-0.023	-0.2
Nutri-Score	6.6	6.4	-0.267	-1.8	-0.183	-1.2
SENS	6.5	6.5	-0.198	-1.3	-0.058	-0.4

Note: La première différence est la différence entre le groupe de traitement et le groupe témoin en 2016. La double différences est la différence entre 2016 et 2015 de la différence entre le groupe de traitement et le groupe témoin.

Tableau 3.4 Effets sur le score FSA des porteurs de cartes de fidélité (pondération poids kg)

	2015	2016	Première différence		Double différences	
			Δ	%	Δ	%
Tous produits						
Groupe Témoin	6.1	6.1				
Nutri-Couleurs	6.0	5.9	-0.201	-1.4	-0.130	-0.9
Nutri-Repère	6.3	6.2	0.052	0.4	-0.047	-0.3
Nutri-Score	6.0	5.8	-0.281	-2.0	-0.210	-1.5
SENS	5.9	5.9	-0.255	-1.8	-0.129	-0.9
Produits non étiquetés						
Groupe Témoin	6.9	8.0				
Nutri-Couleurs	6.8	7.6	-0.324	-2.2	-0.270	-1.8
Nutri-Repère	7.3	8.0	0.069	0.5	-0.141	-0.9
Nutri-Score	6.5	7.1	-0.904	-6.1	-0.695	-4.7
SENS	6.7	7.1	-0.862	-5.8	-0.734	-4.9
Produits étiquetés						
Groupe Témoin	5.9	5.8				
Nutri-Couleurs	5.7	5.6	-0.211	-1.5	-0.125	-0.9
Nutri-Repère	6.0	5.8	0.021	0.2	-0.028	-0.2
Nutri-Score	5.8	5.6	-0.196	-1.5	-0.132	-1.0
SENS	5.6	5.6	-0.163	0.2	-0.043	-0.3

Note: La première différence est la différence entre le groupe de traitement et le groupe témoin en 2016. La double différences est la différence entre 2016 et 2015 de la différence entre le groupe de traitement et le groupe témoin.

Nous trouvons que pour les produits étiquetés, les systèmes d'étiquetage Nutri-Couleurs, Nutri-Score et SENS impliquent une baisse du score FSA des achats des consommateurs, comme pour les données de ventes en magasins. Cela ne semble pas être le cas du système Nutri-Repère. Suivant que l'on pondère les scores par le poids en kilogramme ou les apports caloriques, les effets sont légèrement différents. Notons que les systèmes d'étiquetage Nutri-Score et SENS semblent avoir les effets les plus forts en première et double différences sur les produits non étiquetés. Le système d'étiquetage Nutri-Score semble conduire à la baisse du score FSA moyen la plus forte sur les produits étiquetés (en première et en double différences).

Pour ce qui est des produits non étiquetés, les achats des clients porteurs de cartes de fidélité semblent se porter plus vers des produits de moins bonne qualité nutritionnelle en moyenne que ce qui est observé au niveau des moyennes sur les ventes totales des magasins. De même il y a une différence (mais moins importante) en ce qui concerne les achats de produits étiquetés qui sont de meilleure qualité. Ces différences peuvent s'expliquer par le fait que les clients porteurs de cartes de fidélité ne sont pas forcément représentatifs de l'ensemble des clients des 60 magasins.

Les deux premières semaines de la mise en place des logos nutritionnels ayant parfois posées des problèmes, nous calculons tous ces effets sur les mêmes données mais en retirant les deux premières semaines de l'expérimentation ainsi que les deux mêmes semaines correspondantes de l'année 2015. Nous obtenons alors des résultats similaires.

3.1.3. Régressions sur les achats des porteurs de cartes de fidélité

Nous testons maintenant la significativité de ces résultats en régressant les équations linéaires décrites dans la section 2. Tout d'abord, nous estimons l'effet sur le score FSA de chaque traitement par logo nutritionnel par rapport au groupe témoin en 2016, pour les produits étiquetés.

Tableau 3.5. Effets sur le score FSA des produits étiquetés en 2016

	Pondérations avec calories	Pondérations avec poids kg
NC	-0.233 (0.047)**	-0.211 (0.046)**
NR	0.027 (0.045)	0.021 (0.044)
NS	-0.267 (0.041)**	-0.196 (0.040)**
SE	-0.198 (0.044)**	-0.163 (0.043)**
const	6.674 (0.024)**	5.806 (0.024)**
R^2	0.00	0.00
N	154,705	154,705

* $p < 0.05$; ** $p < 0.1$

Note: NC: Nutri-Couleurs (traffic lights), NR: Nutri-Repère (GDA), NS: Nutri-Score, SE: SENS.

Les deux colonnes précédents montrent que les systèmes d'étiquetage Nutri-Score, SENS et Nutri-Couleurs ont des effets négatifs significatifs sur le score FSA des produits étiquetés achetés. Les effets sont de l'ordre de 0.19 à 0.27 (de 0.16 à 0.21) points de FSA suivant le logo lorsqu'on pondère par les apports caloriques (le poids en kilogramme). Des estimations complémentaires montrent que ces effets sont également présents pour les porteurs de carte achetant plus fréquemment des produits étiquetés.

Nous étudions ensuite l'effet de la présence de logos nutritionnels sur les produits non étiquetés mais côtoyant des produits étiquetés. Le tableau 3.6 montre aussi un effet fort et significatif sur les produits non étiquetés. Comme pour les produits étiquetés, les systèmes Nutri-Score et SENS ont les effets les plus forts sur la réduction de la densité nutritionnelle des achats avec un effet de l'ordre de 0.9 points de FSA.

Tableau 3.6. Effets sur le score FSA des produits non étiquetés en 2016

	Pondérations avec calories	Pondérations avec les poids
NC	-0.328 (0.088)**	-0.324 (0.086)**
NR	0.102 (0.087)	0.069 (0.085)
NS	-0.920 (0.079)**	-0.904 (0.077)**
SE	-0.861 (0.084)**	-0.862 (0.083)**
const	8.383 (0.047)**	7.961 (0.046)**
R^2	0.00	0.00
N	62,837	62,837

* $p < 0.05$; ** $p < 0.1$

Note: NC: Nutri-Couleurs (traffic lights), NR: Nutri-Repère (GDA), NS: Nutri-Score, SE: SENS.

Nous avons également estimé les effets des logos pour la population la plus sensible aux prix (couvrant en particulier les ménages à revenu modeste). Pour cela nous avons calculé le prix moyen sur tous les achats observés par un porteur de carte de fidélité sur les 10 semaines de 2015 et de 2016 et avons alors classé tous les ménages en fonction de ce prix. Cette variable donne une indication des dépenses des ménages par produit et donc de leur niveau de revenu. Nous définissons les ménages les plus sensibles aux prix comme les 40% des ménages payant les prix moyens les plus faibles. Cette mesure est imparfaite mais elle permet d'identifier une sous population très probablement à revenu plus modeste.

Les résultats du tableau 3.7, première colonne, semblent montrer que le Nutri-Score a un effet le plus important pour cette sous-population sur les produits étiquetés. La deuxième colonne montre que le Nutri-Score a un effet significatif important mais plus faible que le SENS et que le Nutri-Couleurs sur les produits non étiquetés pour cette population plus sensible aux prix.

**Tableau 3.7. Effets sur le score FSA des produits étiquetés en 2016
sur les ménages les plus sensibles aux prix, pondérations avec calories**

	Produits étiquetés	Produit non étiquetés
NC	-0.229 (0.079)**	-0.495 (0.189)**
NR	0.052 (0.079)	0.069 (0.192)
NS	-0.312 (0.067)**	-0.467 (0.169)**
SE	-0.051 (0.072)	-0.824 (0.178)**
const	6.489 (0.040)**	8.458 (0.100)**
R^2	0.00	0.00
N	62,055	15,536

* $p < 0.05$; ** $p < 0.1$

Note: NC: Nutri-Couleurs (traffic lights), NR: Nutri-Repère (GDA), NS: Nutri-Score, SE: SENS.

Nous comparons ensuite pour les produits étiquetés seulement l'effet sur le score de chaque traitement par logo nutritionnel par rapport au groupe témoin en tenant compte des différences entre groupes en 2015. Il s'agit donc de la méthode en double différences, où l'effet de traitement du logo nutritionnel est estimé comme l'effet différentiel du logo par rapport au groupe témoin en 2016 net de la différence observée dès 2015 entre ces groupes. Les variables NC2016, NR2016, NS2016 et SE2016 correspondent aux indicatrices interagissant chaque indicatrice de groupe de traitement avec une indicatrice de l'année 2016. Les effets de ces variables correspondent au coefficient Δ des équations présentées dans la section 2. Ce sont les effets de traitement moyen de chaque logo nutritionnel. L'indicatrice v_{2016} correspond à l'indicatrice de l'année 2016.

Les tableaux suivants montrent que les effets en double différences sont peu ou pas statistiquement significatifs. Ceci peut s'expliquer par des variations pour les ménages ou les enseignes entre 2015 et 2016. Les achats des porteurs de cartes en 2015, même s'ils peuvent être en moyenne de bon proxy pour les achats moyens qui auraient été réalisés en 2016 en l'absence de traitement, sont potentiellement très bruités et introduisent de l'imprécision dans les estimations.

Afin d'améliorer la précision de ces estimations, nous effectuons alors une variante pour laquelle nous séparons les semaines 1 à 4 des semaines 5 à 10 de chaque année afin d'évaluer les évolutions entre ces différentes périodes en 2015 et 2016. Cette séparation des semaines 1 à 4 et 5 à 10 est aussi faite pour distinguer les deux vagues d'étiquetage des produits de l'expérimentation. En effet, certains produits n'ont été étiquetés qu'à partir de la semaine 5. Il se pourrait que les effets moyens estimés sur l'ensemble de la période des semaines 1 à 10 de 2016 soient imprécis et/ou atténués à cause de cette agrégation des semaines 1 à 10 de l'expérimentation.

Les résultats par vague, présentés dans le tableau 3.8, montrent un effet un peu plus significatif statistiquement. Dans la première colonne du tableau, le coefficient de la variable NS2016 est négatif non significativement différent de zéro et le coefficient de la variable SE2016 est positif non significativement différent de zéro. Un test de Fisher d'égalité de ces deux coefficients montre qu'ils sont statistiquement significativement différents ($p\text{-val}=0.0157$). Le Nutri-Score a donc un effet significativement négatif par rapport au SENS.

Nous réalisons les mêmes régressions pour les populations les plus sensibles aux prix. Les résultats sont présentés dans le tableau 3.9. Dans la première colonne du tableau, le coefficient de la variable NS2016 est négatif non significativement différent de zéro et le coefficient de la variable SE2016 est positif. Un test de Fisher d'égalité de ces deux coefficients montre qu'ils sont statistiquement significativement différents ($p\text{-val}=0.0019$). Cela signifie que le Nutri-Score a un effet significativement négatif par rapport au SENS.

Tableau 3.8. Effets sur le score FSA pour les produits étiquetés en double différences

	Pondérations avec les calories		Pondérations avec les poids en kg	
	Toutes semaines ensemble	Avec séparation semaines 1-4 ; 5-10	Toutes semaines ensemble	Avec séparation semaines 1-4 ; 5-10
v 2016	-0.139 (0.031)**	-0.118 (0.029)**	-0.072 (0.030)*	-0.074 (0.028)**
NC	-0.210 (0.050)*	-0.221 (0.048)**	-0.171 (0.049)**	-0.179 (0.047)**
NR	0.099 (0.049)	0.076 (0.047)	0.098 (0.047)*	0.079 (0.046)
NS	-0.168 (0.046)*	-0.151 (0.044)**	-0.127 (0.044)**	-0.102 (0.043)*
SE	-0.279 (0.047)*	-0.269 (0.046)**	-0.241 (0.046)**	-0.239 (0.044)**
NC2016	-0.023 (0.059)	-0.001 (0.055)	-0.039 (0.058)	-0.024 (0.054)
NR2016	-0.073 (0.057)	-0.113 (0.053)*	-0.077 (0.056)	-0.124 (0.051)*
NS2016	-0.098 (0.053)	-0.102 (0.049)*	-0.069 (0.052)	-0.090 (0.048)
SE2016	0.081 (0.055)	0.033 (0.051)	0.078 (0.054)	0.030 (0.050)
cons	6.812 (0.026)*	6.700 (0.025)**	5.878 (0.026)**	5.910 (0.025)**
R ²	0.00	0.00	0.00	0.00
N	288,659	444,496	288,660	444,494

* $p < 0.05$; ** $p < 0.1$

Note: NC: Nutri-Couleurs (traffic lights), NR: Nutri-Repère (GDA), NS: Nutri-Score, SE: SENS.

Tableau 3.9. Effets sur le score FSA pour les produits étiquetés en double différences sur les ménages les plus sensibles aux prix

	Pondérations avec les calories		Pondérations avec les poids en kg	
	Tous les semaines ensemble	Avec séparation semaines 1-4 ; 5-10	Tous les semaines ensemble	Avec séparation semaines 1-4 ; 5-10
v 2016	-0.238 (0.053)**	-0.221 (0.049)**	-0.151 (0.052)**	-0.156 (0.048)**
NC	-0.324 (0.087)**	-0.336 (0.084)**	-0.301 (0.085)**	-0.309 (0.082)**
NR	0.139 (0.088)	0.115 (0.086)	0.142 (0.086)	0.123 (0.084)
NS	-0.157 (0.077)*	-0.163 (0.075)*	-0.130 (0.076)	-0.121 (0.073)
SE	-0.268 (0.080)**	-0.252 (0.078)**	-0.220 (0.079)**	-0.211 (0.076)**
NC2016	0.095 (0.103)	0.129 (0.095)	0.085 (0.101)	0.112 (0.093)
NR2016	-0.087 (0.102)	-0.104 (0.095)	-0.067 (0.100)	-0.103 (0.093)
NS2016	-0.155 (0.089)	-0.137 (0.083)	-0.110 (0.087)	-0.118 (0.081)
SE2016	0.216 (0.094)*	0.159 (0.087)	0.217 (0.092)*	0.151 (0.086)
cons	6.727 (0.045)**	6.658 (0.044)**	5.885 (0.045)**	5.944 (0.043)**
R ²	0.00	0.00	0.00	0.00
N	112,086	167,491	112,086	167,491

* $p < 0.05$; ** $p < 0.1$

Note: NC: Nutri-Couleurs (traffic lights), NR: Nutri-Repère (GDA), NS: Nutri-Score, SE: SENS

3.1.4. Résultats utilisant l'agrégation par période de deux semaines

Enfin, nous vérifions si des résultats similaires ou plus significatifs sont obtenus en utilisant les achats par période de deux semaines. Dans les régressions suivantes, nous avons donc plusieurs observations par année pour chaque porteur de carte de fidélité. Nous incluons pour chacune de ces régressions des effets fixes par quinzaine afin de capturer tous les effets de saisonnalités possibles. Ces 10 effets fixes pour chacune des 10 périodes de deux semaines de 2015 et 2016 ne sont pas présentés dans le tableau. Nous effectuons les régressions pour les produits étiquetés et non étiquetés.

Tableau 3.10. Effets sur le score FSA en simple différence par quinzaine de jours

	Produits étiquetés		Produit non étiquetés	
	Calories	Poids kg	Calories	Poids kg
NC	-0.216** (0.0465)	-0.199** (0.0454)	-0.344** (0.0957)	-0.356** (0.0943)
NR	-0.0665 (0.0447)	-0.0759 (0.0436)	0.112 (0.0944)	0.0784 (0.0930)
NS	-0.236** (0.0402)	-0.186** (0.0393)	-0.994** (0.0864)	-0.985** (0.0853)
SE	-0.259** (0.0432)	-0.236** (0.0421)	-0.883** (0.0914)	-0.885** (0.0901)
<i>N</i>	404,442	404,442	108,946	108,946
<i>R</i> ²	0.001	0.000	0.004	0.004

* $p < 0.05$; ** $p < 0.1$

Note: NC: Nutri-Couleurs (traffic lights), NR: Nutri-Repère (GDA), NS: Nutri-Score, SE: SENS.

Le tableau 3.10 montrent qu'en simple différence le Nutri-Score semble avoir l'effet le plus fort sur les produits non étiquetés et un effet significatif similaire au SENS et à Nutri-Couleurs sur les produits étiquetés.

Nous estimons maintenant ces effets en double différences. Le tableau 3.11 montrent que Nutri-Score et SENS semblent avoir les effets les plus importants pour les produits non étiquetés et que Nutri-Score a l'effet significatif le plus important sur les produits étiquetés.

Tableau 3.11. Effets sur le score FSA en double différences par quinzaine de jours

	Produits étiquetés		Produit non étiquetés	
	Calories	Poids	Calories	Poids
NC	-0.186** (0.0496)	-0.157** (0.0485)	0.00200 (0.0849)	-0.0211 (0.0834)
NR	0.00313 (0.0477)	-0.000399 (0.0466)	0.465** (0.0840)	0.437** (0.0825)
NS	-0.153** (0.0450)	-0.105* (0.0441)	-0.422** (0.0788)	-0.415** (0.0772)
SE	-0.300** (0.0465)	-0.278** (0.0454)	-0.312** (0.0812)	-0.311** (0.0798)
NC2016	-0.0299 (0.0529)	-0.0419 (0.0518)	-0.346** (0.108)	-0.335** (0.107)
NR2016	-0.0696 (0.0504)	-0.0755 (0.0491)	-0.354** (0.105)	-0.358** (0.104)
NS2016	-0.0828 (0.0473)	-0.0809 (0.0462)	-0.572** (0.0993)	-0.570** (0.0979)
SE2016	0.0406 (0.0494)	0.0414 (0.0483)	-0.571** (0.103)	-0.573** (0.102)
<i>N</i>	759,792	759,791	251,454	251,453
<i>R</i> ²	0.001	0.001	0.005	0.005

* $p < 0.05$; ** $p < 0.1$

Note: NC: Nutri-Couleurs (traffic lights), NR: Nutri-Repère (GDA), NS: Nutri-Score, SE: SENS.

3.1.5. Régressions sur les ventes par magasin

Afin de confirmer tous ces résultats de régressions par quinzaine de jours (deux semaines exactement) sur les données de porteurs de carte, nous estimons les mêmes régressions sur les ventes par magasin qui ont l'avantage d'être exhaustives pour chaque magasin par semaine. De plus afin de tester la robustesse des résultats vis à vis des erreurs d'étiquetages qui ont été identifiées par les auditeurs, nous construisons une variable de traitement égale à 0 pour le groupe témoin et égale à la part de non erreur pour chaque groupe de traitement. Ainsi cette indicatrice vaut 1 si les auditeurs n'ont pas observé d'erreurs d'étiquetages et égale à 1 moins la part d'erreurs.³ La deuxième et la quatrième colonne nous permet de vérifier que les résultats ne sont pas sensibles aux erreurs d'étiquetages. Nous effectuons les régressions pour tous les produits puis pour l'ensemble des produits étiquetés et non étiquetés.

Tableau 3.12. Effets sur le score FSA des ventes magasins pour tous les produits en simple différence en 2016 par quinzaine de jours

	Calories		Poids kg	
	Sans correction	Avec correction	Sans correction	Avec correction
NC2016	-0.231 (0.314)	-0.247 (0.336)	-0.270 (0.234)	-0.289 (0.250)
NR2016	-0.0358 (0.314)	-0.0244 (0.346)	-0.0188 (0.240)	-0.0110 (0.268)
NS2016	-0.340 (0.377)	-0.354 (0.391)	-0.369 (0.307)	-0.390 (0.318)
SE2016	-0.291 (0.346)	-0.312 (0.358)	-0.284 (0.286)	-0.304 (0.295)
<i>N</i>	600	600	600	600
<i>R</i> ²	0.029	0.031	0.061	0.063

* $p < 0.05$; ** $p < 0.1$

Note: NC: Nutri-Couleurs (traffic lights), NR: Nutri-Repère (GDA), NS: Nutri-Score, SE: SENS.

Tableau 3.13. Effets sur le score FSA des ventes magasins pour les produits étiquetés en simple différence en 2016 par quinzaine de jours

	Calories		Poids kg	
	Sans correction	Avec correction	Sans correction	Avec correction
NC2016	-0.128 (0.252)	-0.136 (0.272)	-0.181 (0.203)	-0.194 (0.219)
NR2016	-0.0434 (0.234)	-0.0352 (0.267)	-0.0313 (0.211)	-0.0269 (0.241)
NS2016	-0.302 (0.270)	-0.322 (0.278)	-0.329 (0.256)	-0.352 (0.265)
SE2016	-0.179 (0.326)	-0.197 (0.337)	-0.186 (0.278)	-0.204 (0.287)
<i>N</i>	600	600	600	600
<i>R</i> ²	0.032	0.034	0.062	0.064

* $p < 0.05$; ** $p < 0.1$

Note: NC: Nutri-Couleurs (traffic lights), NR: Nutri-Repère (GDA), NS: Nutri-Score, SE: SENS.

³ Cette erreur est en moyenne de l'ordre de 4% et varie avec un écart type de 6%, au cours des semaines.

Tableau 3.14. Effets sur le score FSA des ventes magasins pour les produits non étiquetés en simple différence en 2016 par quinzaine de jours

	Calories		Poids kg	
	Sans correction	Avec correction	Sans correction	Avec correction
NC2016	-0.584 (1.107)	-0.646 (1.182)	-0.595 (0.929)	-0.647 (0.994)
NR2016	-0.197 (1.289)	-0.188 (1.397)	0.0863 (1.123)	0.111 (1.214)
NS2016	-0.499 (1.129)	-0.489 (1.174)	-0.544 (0.882)	-0.548 (0.914)
SE2016	-0.882 (1.193)	-0.933 (1.242)	-0.776 (0.943)	-0.818 (0.983)
<i>N</i>	600	600	600	600
<i>R</i> ²	0.016	0.017	0.020	0.021

* $p < 0.05$; ** $p < 0.1$

Note: NC: Nutri-Couleurs (traffic lights), NR: Nutri-Repère (GDA), NS: Nutri-Score, SE: SENS.

Les résultats montrent qu'aucun système n'a des effets significatifs. Nous effectuons maintenant les régressions en double différences en utilisant donc les données de 2015. De nouveau, les résultats manquent de significativité statistique lorsqu'on utilise les doubles différences sur les ventes totales des magasins.

Tableau 3.15. Effets sur le score FSA des ventes magasins, pour tous les produits, en double différences par quinzaine de jours

	Calories		Poids	
	Sans correction	Avec correction	Sans correction	Avec correction
NC	-0.141 (0.275)	-0.141 (0.274)	-0.168 (0.212)	-0.166 (0.211)
NR	0.183 (0.310)	0.168 (0.307)	0.202 (0.256)	0.192 (0.252)
NS	-0.225 (0.376)	-0.224 (0.375)	-0.242 (0.320)	-0.237 (0.319)
SE	-0.310 (0.347)	-0.302 (0.348)	-0.276 (0.294)	-0.268 (0.296)
NC2016	-0.0894 (0.0957)	-0.0970 (0.113)	-0.102 (0.0673)	-0.112 (0.0802)
NR2016	-0.219 (0.116)	-0.211 (0.117)	-0.221* (0.0988)	-0.224* (0.102)
NS2016	-0.115 (0.0693)	-0.122 (0.0719)	-0.127* (0.0655)	-0.144* (0.0654)
SE2016	0.0191 (0.0982)	0.00235 (0.104)	-0.00761 (0.0836)	-0.0254 (0.0916)
Observations	1,200	1,200	1,200	1,200
R-squared	0.039	0.038	0.065	0.065

* $p < 0.05$; ** $p < 0.1$

Note: NC: Nutri-Couleurs (traffic lights), NR: Nutri-Repère (GDA), NS: Nutri-Score, SE: SENS.

Tableau 3.16. Effets sur le score FSA des ventes magasins pour les produits étiquetés, en double différences, par quinzaine de jours

	Calories		Poids	
	Sans correction	Avec correction	Sans correction	Avec correction
NC	-0.140 (0.232)	-0.140 (0.227)	-0.163 (0.191)	-0.162 (0.188)
NR	0.164 (0.292)	0.151 (0.281)	0.190 (0.269)	0.182 (0.260)
NS	-0.336 (0.288)	-0.327 (0.288)	-0.325 (0.296)	-0.314 (0.295)
SE	-0.313 (0.337)	-0.303 (0.341)	-0.272 (0.304)	-0.262 (0.307)
NC2016	0.0114 (0.151)	0.0125 (0.161)	-0.0183 (0.0970)	-0.0217 (0.104)
NR2016	-0.207 (0.155)	-0.203 (0.157)	-0.221 (0.114)	-0.228* (0.115)
NS2016	0.0335 (0.120)	0.0170 (0.125)	-0.00403 (0.0900)	-0.0263 (0.0928)
SE2016	0.134 (0.126)	0.118 (0.149)	0.0854 (0.0993)	0.0683 (0.121)
Observations	1,200	1,200	1,200	1,200
R-squared	0.066	0.065	0.075	0.074

* $p < 0.05$; ** $p < 0.1$

Note: NC: Nutri-Couleurs (traffic lights), NR: Nutri-Repère (GDA), NS: Nutri-Score, SE: SENS.

Tableau 3.16. Effets sur le score FSA des ventes magasins pour les produits non étiquetés en double différences par quinzaine de jours

	Calories		Poids	
	Sans correction	Avec correction	Sans correction	Avec correction
NC	0.151 (0.953)	0.169 (0.957)	-0.0567 (0.714)	-0.0476 (0.716)
NR	0.325 (1.184)	0.293 (1.208)	0.320 (0.929)	0.304 (0.956)
NS	0.0558 (1.100)	0.0249 (1.096)	-0.0702 (0.819)	-0.0882 (0.819)
SE	-0.360 (1.092)	-0.348 (1.083)	-0.395 (0.834)	-0.386 (0.830)
NC2016	-0.735 (0.490)	-0.825 (0.565)	-0.538 (0.425)	-0.596 (0.490)
NR2016	-0.522 (0.356)	-0.511 (0.394)	-0.233 (0.345)	-0.225 (0.381)
NS2016	-0.555 (0.472)	-0.514 (0.496)	-0.474 (0.344)	-0.456 (0.358)
SE2016	-0.522 (0.650)	-0.570 (0.661)	-0.381 (0.465)	-0.415 (0.485)
Observations	1,200	1,200	1,200	1,200
R-squared	0.050	0.050	0.029	0.029

* $p < 0.05$; ** $p < 0.1$

Note: NC: Nutri-Couleurs (traffic lights), NR: Nutri-Repère (GDA), NS: Nutri-Score, SE: SENS.

3.1.6. Résultats sur les transactions individuelles

Nous estimons maintenant les moyennes et différences des scores FSA calculées à partir des transactions renseignées dans les données d'achats des porteurs de cartes de fidélité. Une transaction est ici définie comme un achat d'un produit (étiqueté ou non) dans l'une des quatre famille de produits.

Table 3.17. Effet sur le score FSA par transaction des clients porteurs de cartes de fidélité

	2015	2016	Première différence		Double différences	
			Δ	%	Δ	%
Tous produits						
Groupe Témoin	6.1	6.1				
Nutri-Couleurs	6.0	5.8	-0.241	-1.7	-0.161	-1.1
Nutri-Repère	6.1	6.0	-0.109	-0.8	-0.167	-1.2
Nutri-Score	6.0	5.8	-0.271	-1.9	-0.170	-1.2
SENS	5.8	5.7	-0.342	-2.4	-0.067	-0.5
Produits non étiquetés						
Groupe Témoin	7.2	8.3				
Nutri-Couleurs	7.3	8.0	-0.295	-1.9	-0.400	-2.6
Nutri-Repère	7.6	8.4	0.090	0.6	-0.323	-2.1
Nutri-Score	6.8	7.3	-0.989	-6.5	-0.594	-3.9
SENS	6.9	7.4	-0.913	-6.0	-0.612	-4.0
Produits étiquetés						
Groupe Témoin	5.8	5.8				
Nutri-Couleurs	5.6	5.5	-0.276	-2.0	-0.114	-0.8
Nutri-Repère	5.7	5.6	-0.164	-1.2	-0.116	-0.8
Nutri-Score	5.7	5.6	-0.165	-1.2	-0.132	-1.0
SENS	5.5	5.5	-0.257	-1.9	0.018	0.1

Note: La première différence est la différence entre le groupe de traitement et le groupe témoin en 2016. La double différences est la différence entre 2016 et 2015 de la différence entre le groupe de traitement et le groupe témoin.

Nous effectuons des régressions par transaction en régressant le score FSA de la transaction sur des indicatrices de semaines et de groupe de traitement afin d'évaluer l'effet sur ces transactions individuelles, et en contrôlant par le prix moyen des produits par kilogramme et les quantités d'unités achetées. Elles sont réalisées pour l'ensemble des transactions des ménages porteurs de carte de fidélité et des ménages à faibles dépenses ou les plus « sensibles » aux prix, à savoir ceux qui payent un prix moyen par produit le plus faible (parmi les 20% les plus bas).

Table 3.18. Effets sur le score FSA pour les produits étiquetés en simple différence par transaction

	Tous les produits		Produits Non Etiquetés		Produits Etiquetés	
	Toutes Transac.	Ménages à faible dépense	Toutes Transac.	Ménages à faible dépense	Toutes Transac.	Ménages à faible dépense
NC2016	-0.239** (0.0448)	-0.166 (0.112)	-0.216* (0.105)	-0.308 (0.378)	-0.270** (0.0464)	-0.146 (0.115)
NR2016	-0.106* (0.0417)	-0.202 (0.117)	0.167 (0.100)	0.734 (0.410)	-0.153** (0.0435)	-0.271* (0.120)
NS2016	-0.268** (0.0390)	-0.231* (0.0957)	-0.953** (0.0925)	-0.154 (0.347)	-0.162** (0.0407)	-0.237* (0.0976)
SE2016	-0.335** (0.0414)	-0.0999 (0.100)	-0.847** (0.0968)	0.509 (0.339)	-0.248** (0.0435)	-0.136 (0.103)
Prix	0.00679* (0.00345)	1.628** (0.0247)	-0.190** (0.00671)	0.312** (0.0500)	-0.0217** (0.00384)	1.785** (0.0274)
Volume	0.539** (0.0753)	0.316** (0.0926)	0.0900* (0.0353)	0.205* (0.102)	0.618** (0.0848)	0.345** (0.0746)
<i>N</i>	1,113,172	139,541	149,628	8,552	963,544	130,989
<i>R</i> ²	0.002	0.105	0.015	0.011	0.003	0.115

* $p < 0.05$; ** $p < 0.1$

Note: NC: Nutri-Couleurs (traffic lights), NR: Nutri-Repère (GDA), NS: Nutri-Score, SE: SENS.

Table 3.19. Effets sur le score FSA pour les produits étiquetés en double différences par transaction

	Tous les Produits		Produits Non Etiquetés		Produits Etiquetés	
	Toutes Transac.	Ménages à faible dépense	Toutes Transac.	Ménages à faible dépense	Toutes Transac.	Ménages à faible dépense
NC	-0.0917* (0.0465)	-0.116 (0.122)	0.100 (0.0910)	0.167 (0.273)	-0.169** (0.0509)	-0.162 (0.134)
NR	0.0477 (0.0436)	0.0437 (0.123)	0.411** (0.0891)	0.397 (0.273)	-0.0452 (0.0476)	-0.0230 (0.135)
NS	-0.103* (0.0424)	0.118 (0.114)	-0.395** (0.0847)	0.0694 (0.248)	-0.0373 (0.0467)	0.111 (0.124)
SE	-0.268** (0.0435)	-0.152 (0.113)	-0.298** (0.0877)	-0.000464 (0.242)	-0.265** (0.0475)	-0.175 (0.123)
NC2016	-0.152** (0.0461)	-0.0483 (0.123)	-0.399** (0.115)	-0.585 (0.425)	-0.102* (0.0504)	0.0169 (0.133)
NR2016	-0.162** (0.0426)	-0.246* (0.120)	-0.323** (0.110)	0.277 (0.438)	-0.110* (0.0464)	-0.246 (0.130)
NS2016	-0.166** (0.0415)	-0.348** (0.107)	-0.594** (0.106)	-0.243 (0.390)	-0.125** (0.0455)	-0.347** (0.116)
SE2016	-0.0682 (0.0432)	0.0540 (0.113)	-0.617** (0.110)	0.521 (0.384)	0.0173 (0.0471)	0.0404 (0.121)
Prix	0.0366** (0.00304)	1.636** (0.0191)	0.0136** (0.00503)	0.962** (0.0382)	-0.0102** (0.00337)	1.760** (0.0211)
Volume	0.610** (0.0628)	0.389** (0.111)	0.183** (0.0341)	0.210* (0.0967)	0.693** (0.0701)	0.420** (0.101)
<i>N</i>	2,165,385	264,531	360,011	25,766	1,805,374	238,765
<i>R</i> ²	0.003	0.106	0.005	0.100	0.003	0.111

* $p < 0.05$; ** $p < 0.1$, robust standard errors in parentheses

Note: NC: Nutri-Couleurs (traffic lights), NR: Nutri-Repère (GDA), NS: Nutri-Score, SE: SENS.

Les deux tableaux précédents montrent que les effets sur les transactions individuelles sont

très significatifs. Les résultats montrent que le Nutri-Score est le système de logo qui a l'effet le plus fort sur le quintile de la population à plus faible dépense par produit ou la plus sensible aux prix (couvrant en particulier les ménages à revenu modeste).

3.2. Effets par familles de produits

Nous avons également réalisé l'analyse par famille de produits. Cependant, nous avons uniquement focalisé sur les produits étiquetés n'ayant aucune information d'identification de la famille des produits non étiquetés.

3.2.1. Traiteur frais

Tableau 3.20. Traiteur frais: Effet sur le score FSA des ventes clients cartes de fidélité (pondération calories)

	2015	2016	Première différence		Double différences	
			Δ	%	Δ	%
Produits étiquetés						
Groupe Témoin	7.8	7.6				
Nutri-Couleurs	8.0	7.5	-0.012	-0.1	-0.113	-0.7
Nutri-Repère	8.2	7.8	0.285	1.8	0.085	0.5
Nutri-Score	8.1	7.3	-0.298	-1.9	-0.420	-2.7
SENS	7.9	7.5	-0.028	-0.2	-0.061	-0.4

Note: La première différence est la différence entre le groupe de traitement et le groupe témoin en 2016. La double différences est la différence entre 2016 et 2015 de la différence entre le groupe de traitement et le groupe témoin.

Tableau 3.21. Traiteur frais: Effet sur le score FSA des ventes clients cartes de fidélité (pondération poids)

	2015	2016	Première différence		Double différences	
			Δ	%	Δ	%
Produits étiquetés						
Groupe Témoin	7.0	6.8				
Nutri-Couleurs	7.3	6.8	0.048	0.3	-0.086	-0.6
Nutri-Repère	7.4	7.1	0.252	1.7	0.057	0.4
Nutri-Score	7.3	6.6	-0.198	-1.3	-0.346	-2.3
SENS	7.1	6.8	0.015	0.1	-0.042	-0.3

Note: La première différence est la différence entre le groupe de traitement et le groupe témoin en 2016. La double différences est la différence entre 2016 et 2015 de la différence entre le groupe de traitement et le groupe témoin.

Tableau 3.22. Effets sur le score FSA des produits étiquetés du rayon “Traiteur frais” en 2016

	Pondérations Calories	Pondérations Pois
NC	-0.012 (0.060)	0.048 (0.060)
NR	0.285 (0.057)**	0.253 (0.057)**
NS	-0.294 (0.053)**	-0.195 (0.052)**
SE	-0.029 (0.057)	0.015 (0.057)
Const.	7.562 (0.031)**	6.802 (0.031)**
R^2	0.00	0.00
N	110,112	110,112

* $p < 0.05$; ** $p < 0.1$

Note: NC: Nutri-Couleurs (traffic lights), NR: Nutri-Repère (GDA), NS: Nutri-Score, SE: SENS.

Tableau 3.23. Effets sur le score FSA pour les produits étiquetés du rayon “Traiteur frais” en double différences

	Pondérations Calories	Pondérations Pois
v 2016	-0.256 (0.039)**	-0.209 (0.039)**
NC	0.200 (0.063)**	0.268 (0.063)**
NR	0.400 (0.060)**	0.390 (0.060)**
NS	0.247 (0.058)**	0.298 (0.058)**
SE	0.066 (0.060)	0.114 (0.060)
NC2016	-0.212 (0.074)**	-0.220 (0.074)**
NR2016	-0.115 (0.070)	-0.137 (0.070)*
NS2016	-0.541 (0.067)**	-0.493 (0.067)**
SE2016	-0.095 (0.071)	-0.100 (0.070)
cons	7.818 (0.033)**	7.011 (0.033)**
R^2	0.00	0.00
N	209,813	209,812

* $p < 0.05$; ** $p < 0.1$

Note: NC: Nutri-Couleurs (traffic lights), NR: Nutri-Repère (GDA), NS: Nutri-Score, SE: SENS.

Nutri-Score semble avoir l’effet le plus important sur le rayon traiteur frais.

3.2.2. Viennoiserie

Tableau 3.24. Viennoiserie: Effet sur le score FSA des ventes clients cartes de fidélité (pondération calories)

	2015	2016	Première différence		Double différences	
			Δ	%	Δ	%
Produits étiquetés						
Groupe Témoin	14.0	14.4				
Nutri-Couleurs	13.9	14.3	-0.086	-0.4	-0.040	-0.2
Nutri-Repère	14.1	14.4	0.028	0.1	-0.014	-0.1
Nutri-Score	14.2	14.4	0.050	0.2	-0.038	-0.2
SENS	14.2	14.4	0.022	0.1	-0.041	-0.2

Note: La première différence est la différence entre le groupe de traitement et le groupe témoin en 2016. La double différences est la différence entre 2016 et 2015 de la différence entre le groupe de traitement et le groupe témoin.

Tableau 3.25. Viennoiserie: Effet sur le score FSA des ventes clients cartes de fidélité (pondération poids)

	2015	2016	Première différence		Double différences	
			Δ	%	Δ	%
Produits étiquetés						
Groupe Témoin	14.0	14.3				
Nutri-Couleurs	13.9	14.2	-0.078	-0.4	-0.036	-0.2
Nutri-Repère	14.1	14.4	0.031	0.1	-0.015	-0.1
Nutri-Score	14.2	14.4	0.056	0.3	-0.035	-0.2
SENS	14.1	14.3	0.026	0.1	-0.038	-0.2

Note: La première différence est la différence entre le groupe de traitement et le groupe témoin en 2016. La double différences est la différence entre 2016 et 2015 de la différence entre le groupe de traitement et le groupe témoin.

Tableau 3.26. Effets sur le score FSA des produits étiquetés du rayon "Viennoiserie" en 2016

	Pondérations Calories	Pondérations Pois
NC	-0.085 (0.036)*	-0.077 (0.036)*
NR	0.029 (0.034)	0.031 (0.034)
NS	0.034 (0.030)	0.040 (0.030)
SE	0.045 (0.032)	0.050 (0.032)
Const.	14.427 (0.018)**	14.380 (0.018)**
R^2	0.00	0.00
N	62,147	62,147

* $p < 0.05$; ** $p < 0.1$

Note: NC: Nutri-Couleurs (traffic lights), NR: Nutri-Repère (GDA), NS: Nutri-Score, SE: SENS.

Tableau 3.27. Effets sur le score FSA pour les produits étiquetés du rayon “Viennoiserie” en double différences (pondérations avec les calories)

	Pondérations Calories	Pondérations Pois
v 2016	0.341 <i>(0.024)**</i>	0.348 <i>(0.024)**</i>
NC	-0.091 <i>(0.041)*</i>	-0.083 <i>(0.041)*</i>
NR	0.091 <i>(0.038)*</i>	0.098 <i>(0.038)**</i>
NS	0.170 <i>(0.035)**</i>	0.177 <i>(0.035)**</i>
SE	0.142 <i>(0.036)**</i>	0.144 <i>(0.036)**</i>
NC2016	0.006 <i>(0.049)</i>	0.006 <i>(0.049)</i>
NR2016	-0.062 <i>(0.046)</i>	-0.067 <i>(0.046)</i>
NS2016	-0.136 <i>(0.042)**</i>	-0.137 <i>(0.042)**</i>
SE2016	-0.097 <i>(0.044)*</i>	-0.094 <i>(0.044)*</i>
cons	14.085 <i>(0.020)**</i>	14.032 <i>(0.020)**</i>
R ²	0.00	0.00
N	111,912	111,912

* $p < 0.05$; ** $p < 0.1$

Note: NC: Nutri-Couleurs (traffic lights), NR: Nutri-Repère (GDA), NS: Nutri-Score, SE: SENS.

Les effets sur la viennoiserie sont assez faibles mais Nutri-Score semble tout de même significativement améliorer la qualité nutritionnelle des achats des clients.

3.2.3. Plats cuisinés

Tableau 3.28. Plats cuisinés: Effet sur le score FSA des ventes clients cartes de fidélité (pondération calories)

Produits étiquetés	2015	2016	Première différence		Double différences	
			Δ	%	Δ	%
Groupe Témoin	-0.1	0.0				
Nutri-Couleurs	-0.0	-0.1	-0.137	-1.7	-0.197	-2.5
Nutri-Repère	0.1	-0.0	-0.065	-0.8	-0.181	-2.3
Nutri-Score	-0.1	-0.0	-0.047	-0.6	-0.074	-0.9
SENS	0.0	-0.0	-0.043	-0.5	-0.112	-1.4

Note: La première différence est la différence entre le groupe de traitement et le groupe témoin en 2016. La double différences est la différence entre 2016 et 2015 de la différence entre le groupe de traitement et le groupe témoin.

Tableau 3.29. Plats cuisinés: Effet sur le score FSA des ventes clients cartes de fidélité (pondération poids)

	2015	2016	Première différence		Double différences	
			Δ	%	Δ	%
Produits étiquetés						
Groupe Témoin	-0.1	0.0				
Nutri-Couleurs	-0.0	-0.1	-0.131	-1.7	-0.183	-2.3
Nutri-Repère	0.1	-0.0	-0.069	-0.9	-0.180	-2.3
Nutri-Score	-0.1	-0.0	-0.050	-0.6	-0.083	-1.1
SENS	-0.0	-0.0	-0.037	-0.5	-0.105	-1.3

Tableau 3.30. Effets sur le score FSA des produits étiquetés du rayon "Plats cuisinés" en 2016

	Pondérations	Pondérations
	Calories	Pois
NC	-0.137 (0.057)*	-0.131 (0.056)*
NR	-0.065 (0.060)	-0.069 (0.059)
NS	-0.047 (0.052)	-0.050 (0.051)
SE	-0.043 (0.055)	-0.037 (0.053)
Const.	0.041 (0.032)	0.031 (0.031)
R^2	0.00	0.00
N	33,354	33,354

* $p < 0.05$; ** $p < 0.1$

Note: NC: Nutri-Couleurs (traffic lights), NR: Nutri-Repère (GDA), NS: Nutri-Score, SE: SENS.

Tableau 3.31. Effets sur le score FSA pour les produits étiquetés, "Plats cuisinés" en double différences

	Pondérations	Pondérations
	Calories	Pois
v 2016	0.171 (0.042)**	0.168 (0.041)**
NC	0.120 (0.060)*	0.103 (0.058)
NR	0.232 (0.062)**	0.222 (0.061)**
NS	0.055 (0.052)	0.066 (0.052)
SE	0.137 (0.054)*	0.136 (0.053)**
NC2016	-0.257 (0.077)**	-0.234 (0.075)**
NR2016	-0.296 (0.081)**	-0.290 (0.079)**
NS2016	-0.102 (0.069)	-0.116 (0.068)
SE2016	-0.180 (0.071)*	-0.173 (0.070)*
cons	-0.130 (0.032)**	-0.137 (0.031)**
R^2	0.00	0.00
N	65,490	65,490

* $p < 0.05$; ** $p < 0.1$

Concernant les plats cuisinés, Nutri-Score semble de pas avoir d'effet significatif alors que Nutri-couleurs et Nutri-Repère sont significativement meilleurs.

3.2.4. Pains et Pâtisserie Industriels

Tableau 3.32. Pains et Pâtisserie Industriels: Effet sur le score FSA des ventes clients cartes de fidélité (pondération calories)

	2015	2016	Première différence		Double différences	
			Δ	%	Δ	%
Produits étiquetés						
Groupe Témoin	0.5	0.4				
Nutri-Couleurs	0.5	0.5	0.047	0.6	0.053	0.6
Nutri-Repère	0.4	0.4	-0.040	-0.5	-0.001	-0.0
Nutri-Score	0.4	0.4	-0.053	-0.6	-0.033	-0.4
SENS	0.4	0.4	-0.041	-0.5	0.009	0.1

Note: La première différence est la différence entre le groupe de traitement et le groupe témoin en 2016. La double différences est la différence entre 2016 et 2015 de la différence entre le groupe de traitement et le groupe témoin.

Tableau 3.33. Pains et Pâtisserie Industriels: Effet sur le score FSA des ventes clients cartes de fidélité (pondération poids)

	2015	2016	Première différence		Double différences	
			Δ	%	Δ	%
Produits étiquetés						
Groupe Témoin	0.5	0.4				
Nutri-Couleurs	0.4	0.5	0.050	0.6	0.054	0.6
Nutri-Repère	0.4	0.4	-0.040	-0.5	0.001	0.0
Nutri-Score	0.4	0.4	-0.053	-0.6	-0.035	-0.4
SENS	0.4	0.4	-0.040	-0.5	0.010	0.1

Tableau 3.34. Effets sur le score FSA des produits étiquetés, "Pains et Pâtisserie Industriels" en 2016

	Pondérations Calories	Pondérations Pois
NC	0.047 <i>(0.017)**</i>	0.050 <i>(0.017)**</i>
NR	-0.040 <i>(0.017)*</i>	-0.040 <i>(0.017)*</i>
NS	-0.053 <i>(0.015)**</i>	-0.053 <i>(0.015)**</i>
SE	-0.041 <i>(0.016)*</i>	-0.040 <i>(0.016)*</i>
Const.	0.433 <i>(0.009)**</i>	0.423 <i>(0.009)**</i>
R^2	0.00	0.00
N	83,046	83,046

* $p < 0.05$; ** $p < 0.1$

Note: NC: Nutri-Couleurs (traffic lights), NR: Nutri-Repère (GDA), NS: Nutri-Score, SE: SENS.

Table 130. Effets sur le score FSA pour les produits étiquetés du rayon "Pains et Pâtisserie Industriels" en double différences (pondérations avec les calories)

	Pondérations Calories	Pondérations Pois
v 2016	-0.040 <i>(0.015)**</i>	-0.029 <i>(0.015)</i>
NC	-0.013 <i>(0.024)</i>	-0.008 <i>(0.024)</i>
NR	-0.079 <i>(0.026)**</i>	-0.082 <i>(0.025)**</i>
NS	-0.039 <i>(0.022)</i>	-0.037 <i>(0.022)</i>
SE	-0.100 <i>(0.024)**</i>	-0.099 <i>(0.024)**</i>
NC2016	0.059 <i>(0.028)*</i>	0.057 <i>(0.027)*</i>
NR2016	0.039 <i>(0.029)</i>	0.042 <i>(0.028)</i>
NS2016	-0.014 <i>(0.025)</i>	-0.016 <i>(0.025)</i>
SE2016	0.059 <i>(0.027)*</i>	0.059 <i>(0.027)*</i>
cons	0.473 <i>(0.014)**</i>	0.452 <i>(0.014)**</i>
R^2	0.00	0.00
N	149,465	149,465

* $p < 0.05$; ** $p < 0.1$

Note: NC: Nutri-Couleurs (traffic lights), NR: Nutri-Repère (GDA), NS: Nutri-Score, SE: SENS.

Les effets sur les pains et pâtisserie industriels sont très faibles. A noter que quel que soit la pondération ou la méthode (simple ou double différences), Nutri-Couleurs a des effets négatifs significatifs sur la qualité nutritionnelle des achats, avec une valeur positive (0.059). En simple différence, les 3 autres systèmes ont des effets négatifs et significatifs et Nutri-Score semble légèrement plus efficace.

En conclusion, les effets par famille semblent montrer que les effets des logos nutritionnels sont différents par famille de produit. Mis à part pour les plats cuisinés, Nutri-Score semble être globalement le plus efficace.

4. Résultats empiriques sur les quantités nutritionnelles

Alors qu'il est possible que le score FSA moyen baisse grâce aux systèmes d'étiquetage, signifiant une amélioration de la qualité nutritionnelle de l'achat, les consommateurs pourraient aussi réagir en achetant de plus grandes quantités. Afin de tester cette possibilité, nous évaluons aussi l'effet des logos nutritionnels sur la quantité nutritionnelle au lieu de la densité nutritionnelle, en calculant soit un score FSA agrégé, soit la quantité de calories agrégées.

4.1. Effets sur la quantité totale agrégée du score FSA

Nous calculons le score FSA total par porteur de carte sur chaque période de 10 semaines de 2015 ou 2016 en sommant les scores FSA de chaque achat pondérés par le poids du produit.

Tableau 4.1. Effet sur le score FSA total des ventes clients cartes de fidélité

	2015	2016	Première Différence		Double Différences	
			Δ	%	Δ	%
Tous produits						
Groupe Témoin	17.8	17.6				
Nutri-Couleurs	16.2	15.8	-1.818	-6.5	-1.033	-3.7
Nutri-Repère	18.6	17.7	0.114	0.4	-0.319	-1.1
Nutri-Score	16.6	15.6	-2.040	-7.3	-1.453	-5.2
SENS	15.7	14.9	-2.722	-9.7	-1.696	-6.1
Produits non étiquetés						
Groupe Témoin	4.4	2.9				
Nutri-Couleurs	4.4	2.8	-0.073	-0.3	-0.107	-0.4
Nutri-Repère	5.1	3.3	0.354	1.3	-0.003	-0.0
Nutri-Score	4.0	2.3	-0.579	-2.1	-0.415	-1.5
SENS	4.1	2.3	-0.591	-2.1	-0.451	-1.6
Produits étiquetés						
Groupe Témoin	13.4	14.7				
Nutri-Couleurs	11.8	12.9	-1.746	-6.2	-0.926	-3.3
Nutri-Repère	13.6	14.5	-0.240	-0.9	-0.316	-1.1
Nutri-Score	12.6	13.2	-1.461	-5.2	-1.037	-3.7
SENS	11.6	12.6	-2.131	-7.6	-1.245	-4.4

Note: La première différence est la différence entre le groupe de traitement et le groupe témoin en 2016. La double différences est la différence entre 2016 et 2015 de la différence entre le groupe de traitement et le groupe témoin.

Ces résultats montrent que les systèmes d'étiquetage Nutri-Couleurs, Nutri-Score et SENS impliquent bien une baisse du FSA total des achats des consommateurs. Cela ne semble pas être le cas du système Nutri-Repère.

Nous testons maintenant la significativité de ces résultats avec diverses régressions linéaires. Tout d'abord, nous estimons l'effet sur le score de chaque logo nutritionnel par rapport au groupe témoin en 2016, pour les produits étiquetés et pour les produits non étiquetés.

Tableau 4.2. Effets sur le FSA total en 2016

	Produits Étiquetés	Produits Non Étiquetés
NC	-1.746 (0.189)**	-0.073 (0.069)
NR	-0.240 (0.189)	0.354 (0.075)**
NS	-1.461 (0.169)**	-0.579 (0.057)**
SE	-2.131 (0.170)**	-0.591 (0.064)**
Const.	14.695 (0.107)**	2.903 (0.040)**
R^2	0.00	0.00
N	170,470	170,470

* $p < 0.05$; ** $p < 0.1$

Note: NC: Nutri-Couleurs (traffic lights), NR: Nutri-Repère (GDA), NS: Nutri-Score, SE: SENS.

Ces résultats montrent que les systèmes SENS, Nutri-Couleurs et Nutri-Score réduisent la quantité totale du score FSA sur produits étiquetés et seulement Nutri-Score et SENS sur les produits non étiquetés. A noter que Nutri-Repère a des effets positifs et significatifs sur le score FSA total et donc dégrade la qualité nutritionnelle du total des achats.

Puis nous comparons l'effet sur le score de chaque logo nutritionnel par rapport au groupe témoin en tenant compte des différences entre groupes en 2015. Il s'agit donc de la méthode en double différences, où l'effet de traitement du logo nutritionnel est estimé comme l'effet différentiel du logo par rapport au groupe témoin en 2016 net de la différence observée en 2015 entre ces groupes.

Les variables NC2016, NR2016, NS2016 et SE2016 correspondent aux indicatrices interagissant chaque indicatrice de groupe de traitement avec une indicatrice de l'année 2016. Les coefficients de ces variables correspondent aux effets de traitement moyen de chaque logo nutritionnel. L'indicatrice v_{2016} correspond à l'indicatrice de l'année 2016.

Tableau 4.3. Effets sur le FSA total pour les produits étiquetés en double différences

	Produits Étiquetés	Produits Non Étiquetés
v_{2016}	1.281 (0.101)**	-1.453 (0.052)**
NC	-1.639 (0.180)**	0.068 (0.100)
NR	0.152 (0.184)	0.715 (0.101)**
NS	-0.848 (0.173)**	-0.327 (0.087)**
SE	-1.773 (0.164)**	-0.279 (0.094)**
NC2016	-0.106 (0.183)	-0.141 (0.099)
NR2016	-0.393 (0.181)*	-0.360 (0.098)**
NS2016	-0.613 (0.169)**	-0.252 (0.086)**
SE2016	-0.358 (0.166)*	-0.312 (0.097)**
cons	13.414 (0.102)**	4.356 (0.052)**
R^2	0.00	0.01
N	321,968	321,968

* $p < 0.05$; ** $p < 0.1$

Note: NC: Nutri-Couleurs (traffic lights), NR: Nutri-Repère (GDA), NS: Nutri-Score, SE: SENS.

Ces résultats montrent que le Nutri-Score a les effets les plus significatifs sur les produits étiquetés.

4.2. Effets sur la quantité totale agrégée de calories

Nous calculons la quantité totale agrégée de calories par porteur de carte sur chaque période de 10 semaines de 2015 ou 2016 en sommant les calories de chaque achat pondérées par le poids du produit.

Tableau 4.4. Effet sur la quantité totale agrégée de calories des ventes clients cartes de fidélité

	2015	2016	Première Différence		Double Différences	
			Δ	%	Δ	%
Tous produits						
Groupe Témoin	1095.7	1096.0				
Nutri-Couleurs	1080.3	1073.3	-22.708	-2.1	-15.003	-1.4
Nutri-Repère	1106.3	1098.7	2.726	0.2	-2.584	-0.2
Nutri-Score	1088.7	1083.3	-12.691	-1.2	-9.211	-0.8
SENS	1072.3	1075.2	-20.729	-1.9	-9.050	-0.8
Produits non étiquetés						
Groupe Témoin	1089.3	1056.8				
Nutri-Couleurs	1081.6	1042.9	-13.969	-1.3	-10.103	-0.9
Nutri-Repère	1123.5	1086.8	29.985	2.8	12.873	1.2
Nutri-Score	1069.9	1027.1	-29.764	-2.7	-20.079	-1.8
SENS	1066.7	1017.9	-38.898	-3.6	-27.609	-2.5
Produits étiquetés						
Groupe Témoin	1092.9	1104.3				
Nutri-Couleurs	1074.7	1079.6	-24.722	-2.3	-15.622	-1.4
Nutri-Repère	1088.7	1096.1	-8.205	-0.8	-6.125	-0.6
Nutri-Score	1088.9	1096.3	-7.945	-0.7	-5.973	-0.5
SENS	1071.5	1088.9	-15.388	-1.4	-4.719	-0.4

Note: La première différence est la différence entre le groupe de traitement et le groupe témoin en 2016. La double différences est la différence entre 2016 et 2015 de la différence entre le groupe de traitement et le groupe témoin.

Ces résultats montrent que les systèmes d'étiquetage Nutri-Couleurs, Nutri-Score et SENS impliquent bien une baisse des calories totales des achats des consommateurs. Cela ne semble pas être le cas du système Nutri-Repère.

Nous testons maintenant la significativité de ces résultats avec diverses régressions linéaires. Tout d'abord, nous estimons l'effet sur le score de chaque traitement par logo nutritionnel par rapport au groupe témoin en 2016, pour tous les produits, les produits étiquetés et les produits non étiquetés.

Tableau 4.5. Effets sur la quantité totale agrégée de calories en 2016

	Tous les Produits	Produits Étiquetés	Produits Non Étiquetés
NC	-345.218 (38.618)**	-284.646 (29.424)**	-60.572 (15.618)**
NR	47.427 (39.373)	-2.478 (29.610)	49.905 (16.257)**
NS	-409.917 (32.936)**	-211.669 (26.041)**	-198.248 (12.486)**
SE	-536.615 (33.874)**	-331.260 (26.382)**	-205.355 (13.232)**
Const.	3,955.839 (21.235)**	2,900.045 (16.303)**	1,055.794 (8.446)**
R^2	0.00	0.00	0.00
N	170,470	170,470	170,470

* $p < 0.05$; ** $p < 0.1$

Ces résultats montrent que les systèmes SENS, Nutri-Couleurs et Nutri-Score réduisent la quantité totale de calories sur les achats. A noter que Nutri-Repère a des effets positifs et significatifs sur la quantité totale de calories sur les achats de produits non étiquetés et donc dégrade la qualité nutritionnelle de ces achats.

Puis nous comparons l'effet sur le score de chaque logo nutritionnel par rapport au groupe témoin en tenant compte des différences entre groupes en 2015. Les coefficients des variables NC2016, NR2016, NS2016 et SE2016 correspondent aux effets de traitement moyen de chaque logo nutritionnel. L'indicatrice v_{2016} correspond à l'indicatrice de l'année 2016.

Tableau 4.6. Effets sur la quantité totale agrégée de calories des produits étiquetés en double différences

	Tous les Produits	Produits Étiquetés	Produits Non Étiquetés
v_{2016}	-260.291 (18.858)**	250.764 (14.603)**	-511.054 (9.910)**
NC	-357.638 (41.500)**	-286.756 (28.110)**	-70.882 (20.919)**
NR	114.442 (42.670)**	22.597 (28.305)	91.845 (21.848)**
NS	-298.749 (37.294)**	-124.806 (26.063)**	-173.943 (18.524)**
SE	-445.741 (37.980)**	-252.976 (25.786)**	-192.765 (19.187)**
NC2016	12.420 (33.794)	2.110 (26.267)	10.310 (18.572)
NR2016	-67.016 (35.042)	-25.076 (26.308)	-41.940 (19.374)*
NS2016	-111.168 (30.734)**	-86.863 (24.262)**	-24.304 (16.154)
SE2016	-90.874 (31.733)**	-78.284 (24.273)**	-12.590 (17.309)
cons	4,216.129 (23.020)**	2,649.281 (15.588)**	1,566.848 (11.405)**
R^2	0.00	0.00	0.02
N	321,968	321,968	321,968

* $p < 0.05$; ** $p < 0.1$

Ces résultats montrent que le Nutri-Score et le SENS ont les effets les plus significatifs sur la

réduction de la quantité de calories achetées par les ménages.

5. Conclusion

Les principaux résultats de l'analyse sont les suivants :

- Au niveau de chaque transaction des achats des porteurs de carte de fidélité, le score FSA des produits achetés diminue avec tous les systèmes dans presque toutes les estimations. En première différence, le Nutri-Repère a l'effet le moins important, les trois autres systèmes ont des effets forts de l'ordre de 0.2-0.3 points de FSA. En double différences, le système SENS n'a pas d'effet significatif alors que les trois autres ont les effets les plus forts. Que ce soit en simple ou en double différences, le Nutri-Score a l'effet le plus fort sur les consommateurs les plus pauvres, identifiés comme les 40% des ménages payant les prix moyens les plus faibles avec une baisse de 0.35 points de FSA sur les produits étiquetés.
- Au niveau des achats des porteurs de carte de fidélité, pour ce qui est du score FSA moyen agrégé par période de 10 semaines de l'expérimentation en tenant compte de la quantité de chaque produit achetée, pour les produits étiquetés ou non étiquetés, Nutri-Score, Nutri-Couleurs et SENS ont les effets significatifs les plus forts en première différence et Nutri-Repère un effet non significativement différent de zéro. En double différences les effets sont quasiment non significatifs. En agrégeant par période de 2 semaines, les résultats en première différence sont plus significatifs et montrent à nouveau que Nutri-Score, SENS et Nutri-Couleurs ont les effets significatifs les plus forts. En double différences, aucun système n'a un impact significatif sur la qualité nutritionnelle des achats.
- Au niveau des ventes magasins, aucun système n'a un impact significatif sur la qualité nutritionnelle des ventes.
- Les effets par famille de produits sont plus variables. Pour les pains et pâtisserie, les effets sont faibles avec un léger avantage pour Nutri-Score en simple différence. A noter que Nutri-Couleurs a des effets positifs en simple et double différences. Pour les viennoiseries, les effets sont significatifs mais faibles et le système qui ressort est plutôt Nutri-Score. Pour traiteur frais et plats cuisinés, les effets sont plus forts mais ce ne sont pas les mêmes systèmes qui sont les plus efficaces. Pour traiteur frais, c'est Nutri-Score le plus efficace. A noter les effets positifs de Nutri-Repère. Pour plats cuisinés, Nutri-Couleurs améliore la qualité nutritionnelle des achats de cette catégorie quelle que soit la méthode (simple ou double différences) et Nutri-Repère seulement en double différences.
- Les effets sur le score FSA total ou les calories totales des produits achetés par les consommateurs montrent qu'il y a aussi un effet sur les "quantités nutritionnelles" achetées et pas seulement sur la densité nutritionnelle des achats. Les résultats en simple différence montrent que Nutri-Couleurs, Nutri-Score et SENS ont de nouveau les effets les plus forts mais qu'en double différences, bien que moins significatifs, c'est le Nutri-Score qui semble avoir l'effet de réduction du FSA total ou des calories totales le plus important.
- Les effets sur les produits non étiquetés peuvent être différents de ceux des produits

étiquetés. Comme indiqué dans le document, nous n'avons qu'une faible proportion des informations nutritionnelles sur les ventes ou achats des produits non étiquetés. Ainsi, les conclusions sur ces produits sont à prendre avec beaucoup de précautions.

Les systèmes de logo nutritionnel Nutri-Score, SENS et Nutri-Couleurs semblent donc avoir un effet positif sur la qualité nutritionnelle des achats des consommateurs alors que Nutri-Repère ne semble pas. Des trois systèmes, le Nutri-Score semble se détacher comme le plus efficace surtout lorsqu'on tient compte de l'effet sur les ménages les plus pauvres, devant le SENS et le Nutri-Couleurs, qui ont aussi des effets significatifs d'amélioration de la qualité nutritionnelle. Il est tout de même important de noter que cette conclusion est le résultat d'une synthèse des divers résultats faisant appel à des hypothèses d'identification différentes (simple différence ou double différences) et analysant différentes sources de données (ventes magasins ou porteur de cartes de fidélité seulement) et différent sous échantillons de consommateurs et différentes familles de produits étiquetés avec les logos ou pas.

6. Annexes : régressions complémentaires par transaction

Table 6.1 Effets sur le score FSA pour les produits étiquetés en simple différence par transaction - sans prix et volume

	Tous les produits		Produits Non Etiquetés		Produits Etiquetés	
	Toutes Transac.	Plus Sensible	Toutes Transac.	Plus Sensible.	Toutes Transac.	Plus Sensible.
NC2016	-0.242** (0.0448)	-0.178 (0.120)	-0.296** (0.106)	-0.258 (0.382)	-0.277** (0.0467)	-0.207 (0.123)
NR2016	-0.109** (0.0418)	-0.125 (0.123)	0.0904 (0.102)	0.753 (0.414)	-0.164** (0.0438)	-0.200 (0.126)
NS2016	-0.270** (0.0391)	-0.206* (0.1000)	-0.988** (0.0939)	-0.156 (0.348)	-0.164** (0.0409)	-0.210* (0.103)
SE2016	-0.342** (0.0414)	-0.118 (0.105)	-0.913** (0.0982)	0.493 (0.341)	-0.257** (0.0437)	-0.151 (0.109)
Observations	1,113,172	139,541	149,628	8,552	963,544	130,989
R-squared	0.002	0.105	0.015	0.011	0.003	0.115

Robust standard errors in parentheses

** p < 0.01, * p < 0.05

Note: NC: nutri couleurs (traffic lights), NR: nutri repères (GDA), NS: nutri score, SE: SENS. L'ensemble des écarts-type sont robustes et groupés par ménage.

Table 6.2 Effets sur le score FSA pour les produits étiquetés en double différence par transaction - sans prix et volume

	Tous les produits		Produits Non Etiquetés		Produits Etiquetés	
	Toutes Transac.	Plus Sensible	Toutes Transac.	Plus Sensible	Toutes Transac.	Plus Sensible
NC	-0.0796 (0.0464)	-0.0841 (0.128)	0.106 (0.0910)	0.155 (0.298)	-0.162** (0.0510)	-0.123 (0.140)
NR	0.0574 (0.0435)	0.111 (0.130)	0.414** (0.0891)	0.350 (0.296)	-0.0488 (0.0478)	0.0716 (0.143)
NS	-0.101* (0.0424)	0.139 (0.119)	-0.393** (0.0847)	0.110 (0.265)	-0.0317 (0.0468)	0.136 (0.130)
SE	-0.274** (0.0434)	-0.161 (0.117)	-0.298** (0.0877)	0.0247 (0.259)	-0.274** (0.0476)	-0.192 (0.128)
NC2016	-0.162** (0.0460)	-0.0943 (0.128)	-0.402** (0.115)	-0.412 (0.441)	-0.115* (0.0504)	-0.0834 (0.140)
NR2016	-0.166** (0.0425)	-0.235 (0.126)	-0.323** (0.110)	0.403 (0.449)	-0.115* (0.0465)	-0.272* (0.138)
NS2016	-0.170** (0.0414)	-0.345** (0.111)	-0.595** (0.106)	-0.266 (0.399)	-0.132** (0.0456)	-0.347** (0.120)
SE2016	-0.0680 (0.0432)	0.0435 (0.117)	-0.616** (0.110)	0.469 (0.393)	0.0171 (0.0472)	0.0410 (0.126)
Observations	2,165,385	264,531	360,011	25,766	1,805,374	238,765

R-squared	0.003	0.106	0.005	0.100	0.003	0.111
-----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Robust standard errors in parentheses

** $p < 0.01$, * $p < 0.05$

Note: NC: nutri couleurs (traffic lights), NR: nutri reperes (GDA), NS: nutri score, SE: SENS. L'ensemble des écarts-type sont robustes et groupés par ménage.