

# Approche globale de l'alimentation : exemple du score PNNS-GS dans la cohorte SU.VI.MAX

Emmanuelle Kesse-Guyot

Journées Francophones de Nutrition  
Lille

8-10 décembre 2010

# Epidémiologie nutritionnelle : Limites des approches traditionnelles

- Apport en nutriment/Consommation d'aliment non isolés
  - Corrélation
  - Synergie / Interaction des effets des nutriments
    - effet spécifique difficilement identifiable/détectable
- L'alimentation est un comportement global :  
« Combinaison complexe de nutriments et d'aliments »  
Objectif de prévention/santé publique → message
- Limites statistiques
  - Variables nombreuses, corrélées, valeur nulle
  - Manque de puissance
  - Multiplicité des tests

# Typologie alimentaire

*Réduire l'information : mise au point de score*

- A priori :

- Construction d'indice
  - de diversité / qualité
  - d'adéquation
    - Recommandations
    - Alimentation méditerranéenne

- A posteriori :

- Identification de structures «naturelles» sans a priori
  - ↪ méthodes factorielles (ACP), clusters

# Programme National Nutrition Santé (PNNS 1) 2001-2008



- Le PNNS vise à améliorer l'état de santé de l'ensemble de la population, en agissant sur l'un de ses déterminants majeurs, la nutrition
- 9 objectifs de santé publique prioritaires (+10 spécifiques) et 9 repères (recommandations)





# Construction du PNNS-GS (1)

## VOS REPÈRES DE CONSOMMATION


CORRESPONDANT AUX OBJECTIFS DU PNNS

S'il est recommandé de limiter la prise de certains aliments, il n'est pas question d'en interdire la consommation. De temps en temps, on peut s'offrir un petit plaisir.

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| Fruits et légumes                                       |    | au moins 5 par jour  | <ul style="list-style-type: none"> <li>à chaque repas et en cas de petits creux</li> <li>crus, cuits, nature ou préparés</li> <li>frais, surgelés ou en conserve</li> </ul>   |
| Pains, céréales<br>pommes de terre<br>et légumes secs   |    | à chaque repas<br>et selon l'appétit                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>favoriser les aliments céréaliers complets ou le pain bis</li> <li>privilégier la variété</li> </ul>   |
| Lait et produits<br>laitiers (yaourts,<br>fromages)     |    | 3 par jour   | <ul style="list-style-type: none"> <li>privilégier la variété</li> <li>privilégier les fromages les plus riches en calcium, les moins gras et les moins salés</li> </ul>  |
| Viandes et volailles<br>produits de la pêche<br>et œufs |    | 1 à 2 fois par jour  | <ul style="list-style-type: none"> <li>en quantité inférieure à celle de l'accompagnement</li> <li>viandes : privilégier la variété des espèces et les morceaux les moins gras</li> <li>poisson : au moins 2 fois par semaine</li> </ul>  |
| Matières grasses<br>ajoutées                            |   | limiter<br>la consommation   | <ul style="list-style-type: none"> <li>privilégier les matières grasses végétales (huiles d'olive, de colza...),</li> <li>favoriser la variété</li> <li>limiter les graisses d'origine animale (beurre, crème...)</li> </ul>  |
| Produits sucrés   |  | limiter<br>la consommation   | <ul style="list-style-type: none"> <li>attention aux boissons sucrées</li> <li>attention aux aliments gras et sucrés à la fois (pâtisseries, crèmes dessert, chocolat, glaces...)</li> </ul>  |
| Boissons  |  | de l'eau à volonté   | <ul style="list-style-type: none"> <li>au cours et en dehors des repas</li> <li>limiter les boissons sucrées (privilégier les boissons light)</li> <li>boissons alcoolisées : ne pas dépasser, par jour, 2 verres de vin (de 10 cl) pour les femmes et 3 pour les hommes. 2 verres de vin sont équivalents à 2 demi de bière ou 6 cl d'alcool fort</li> </ul> |
| Sel   |  | limiter la consommation  | <ul style="list-style-type: none"> <li>préférer le sel iodé</li> <li>ne pas resaler avant de goûter</li> <li>réduire l'ajout de sel dans les eaux de cuisson</li> <li>limiter les fromages et les charcuteries les plus salées et les produits apéritifs salés</li> </ul>   |
| Activité physique                                       |  | Au moins l'équivalent<br>d'une demi-heure<br>de marche rapide par jour | <ul style="list-style-type: none"> <li>à intégrer dans la vie quotidienne (marcher, monter les escaliers, faire du vélo...)</li> </ul>  |

# Construction du PNNS-GS (2)

- Fruits et légumes : nombre de portions consommées par jour (légumes, fruits, jus de fruits, les légumes et les fruits issus des recettes) : portion = 80g

| Repères du PNNS  | Score | Seuil                                |
|--|-------|--------------------------------------|
| Fruits et légumes : au moins 5 par jour<br> | 0     | [0 - 3.5[ fruits et légumes par jour |
|  | 0.5   | [3.5 - 5[ fruits et légumes par jour |
|  | 1     | [5 - 7.5[ fruits et légumes par jour |
|  | 2     | ≥ 7.5 fruits et légumes par jour     |

# Construction du PNNS-GS (3)

- Adéquation de consommation
  - Fruits et légumes
  - Féculents
  - Féculents complets
  - Lait et produits laitiers
  - Viande, Œufs, Poisson
  - Poisson et produits de la mer
  - Type de matière grasse
- Modération de consommation
  - Matières grasses ajoutées
  - Sucres ajoutés
  - Sel
  - Alcool
  - Boissons sucrées
- Activité physique

# Construction du PNNS-GS (4)

- Score sur 15 points (13 composantes)
- Pénalité : points négatifs pour certains indicateurs : sel, produits sucrés
- Bonus : Fruits & Légumes, activité physique
- Pénalité sur l'énergie : prise en compte de la surconsommation
  - Calcul du BMR (Schofield)
  - Energie nécessaire (ER)= BMR X PAL
  - Si EI/ER>5% le score est pénalisé d'autant

# L'étude SU.VI.MAX : essai d'intervention randomisé en « double aveugle » versus placebo



**sexe**

**5141 hommes**

**7876 femmes**

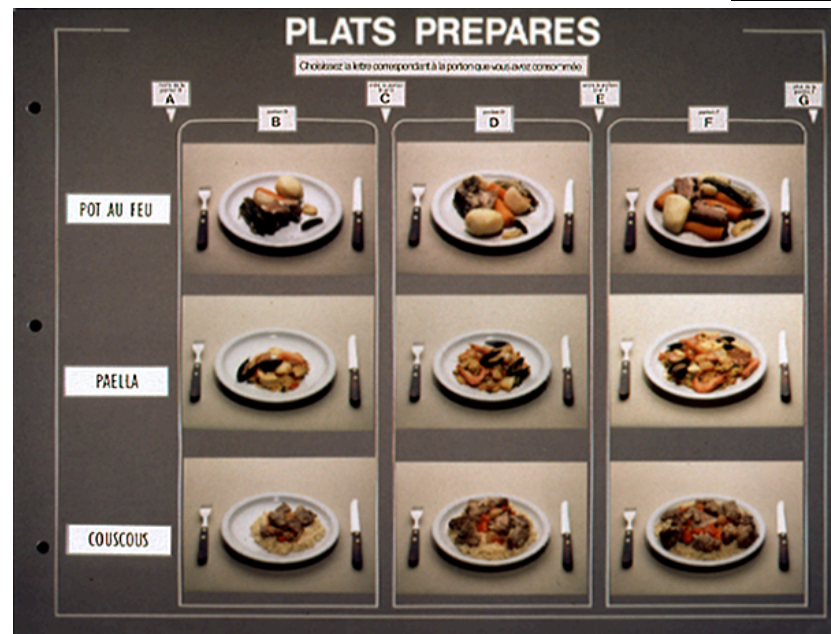
***âge à l'inclusion***

**45-60  
ans**

**35-60  
ans**

**Suivi prévu pour 8 ans**

# Méthode de recueil des données alimentaires





# Données cliniques et biologiques

En alternance 1 an sur 2: prélèvement sanguin ou examen clinique (*unité mobile; 65 villes françaises*)



# Données déclaratives

## Questionnaire par voie postale

données complémentaires: données sociodémographiques, questionnaire de fréquence alimentaire, activité physique, qualité de vie, etc.





# Traitement des données alimentaires

- Consommations moyennes sur plusieurs enregistrements alimentaires de 24h transmis
- Apports en nutriments estimés par croisement avec la table de composition des aliments SU.VI.MAX (923 aliments, 40 nutriments)



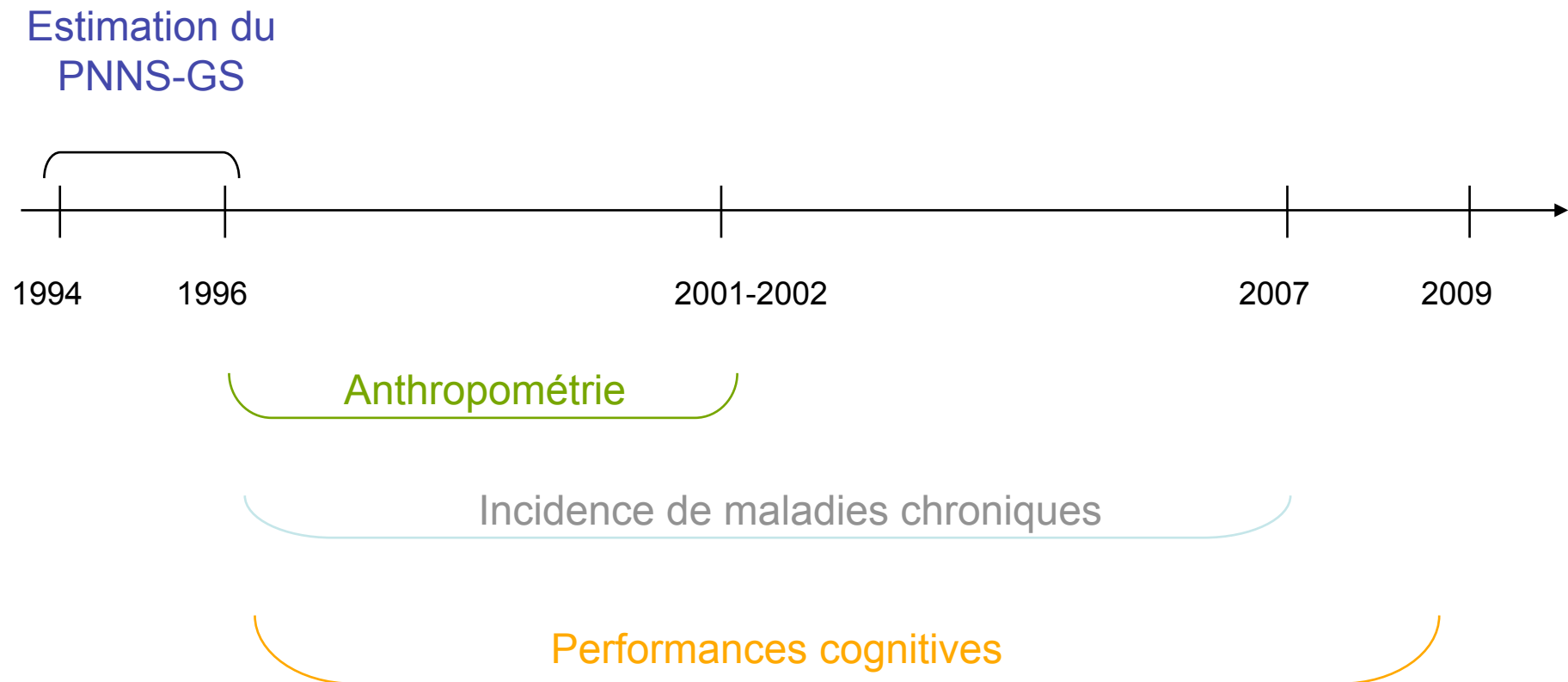
Editions Economica, 2006

# Bilan de la qualité du vieillissement : 2007-2009 (ANR Compalimage)



- Sous échantillon (n=6850) : 87 centres partenaires
- Bilan clinique (2h)
- Bilan neuropsychologique (1h30)
- Données alimentaires
- Protocoles ancillaires

# Schémas des analyses



# Estimation du PNNS-GS dans l'étude SU.VI.MAX

- Au moins 3 enquêtes sur la fenêtre d'enregistrement (variable selon les analyses)
- Données fréquentielles de consommation : alcool et produits de la mer
- IMC mesuré
- Données d'activité physique
  - MAQ ou autres données

# Description du score

- Dans l'étude SU.VI.MAX (N=5500) 1994-1996:
  - Hommes  **$7.54 \pm 1.91$**  (range: 0.52-13.0)
  - Femmes  **$7.87 \pm 1.86$**  (range: 0.81-13.5)
  
- Dans l'étude ENNS (N=2577) 2006-2007 :
  - Hommes :  $7.67 \pm 0.17$
  - Femmes :  $8.55 \pm 0.12$

# Validation du score

- Validation : marqueurs biologiques et apports en nutriments
  - Un score élevé PNNSGS était associé à :
    - des apports plus bas en énergie, en cholestérol, en sucres simples ajoutés et
    - des apports plus élevés en certains micronutriments (fibres, protéines,  $\beta$ -carotène, vitamine B9, vitamine C, calcium, potassium, magnésium, phosphore et fer).
  - Par ailleurs, un score élevé était associé à des statuts sériques en bêta-carotène et en vitamine C plus élevés.

# Description du score

|  | <b>Hommes</b>      |          | <b>Femmes</b>      |          |
|--|--------------------|----------|--------------------|----------|
|  | <b>OR (IC 95%)</b> | <b>P</b> | <b>OR (IC 95%)</b> | <b>P</b> |
| <b>Age, année (%)</b>                      |                    |          |                    |          |
| 35-39                                      | -                  |          | 1                  |          |
| 40-44                                      | -                  |          | 1.24 (0.93-1.66)   | 0.14     |
| 45-49                                      | 1                  |          | 1.33 (1.00-1.75)   | 0.04     |
| 50-54                                      | 1.07 (0.85-1.35)   | 0.58     | 1.87 (1.39-2.51)   | <0.0001  |
| ≥55  | 1.73 (1.38-2.16)   | <0.0001  | 3.10 (2.30-4.20)   | <0.0001  |
| <b>CSP (%)</b>                             |                    |          |                    |          |
| Cadres                                     | 1                  |          | 1                  |          |
| Artisans et Agriculteurs                   | 0.48 (0.29-0.81)   | 0.005    | 0.78 (0.49-1.25)   | 0.30     |
| Professions intermédiaires                 | 1.25 (1.01-1.56)   | 0.05     | 0.85 (0.68-1.05)   | 0.13     |
| Ouvriers                                   | 1.19 (0.77-1.84)   | 0.43     | 0.47 (0.24-0.94)   | 0.03     |
| <b>Niveau d'éducation (%) <sup>a</sup></b> |                    |          |                    |          |
| Supérieur                                  | 1                  |          | 1                  |          |
| Secondaire                                 | 0.92 (0.73-1.16)   | 0.50     | 0.96 (0.79-1.16)   | 0.66     |
| Primaire                                   | 0.80 (0.60-1.07)   | 0.14     | 0.84 (0.64-1.09)   | 0.18     |

OR multivarié : Probabilité d'appartenir au 4ème quartile versus les autres soit meilleure adéquation

# Description du score

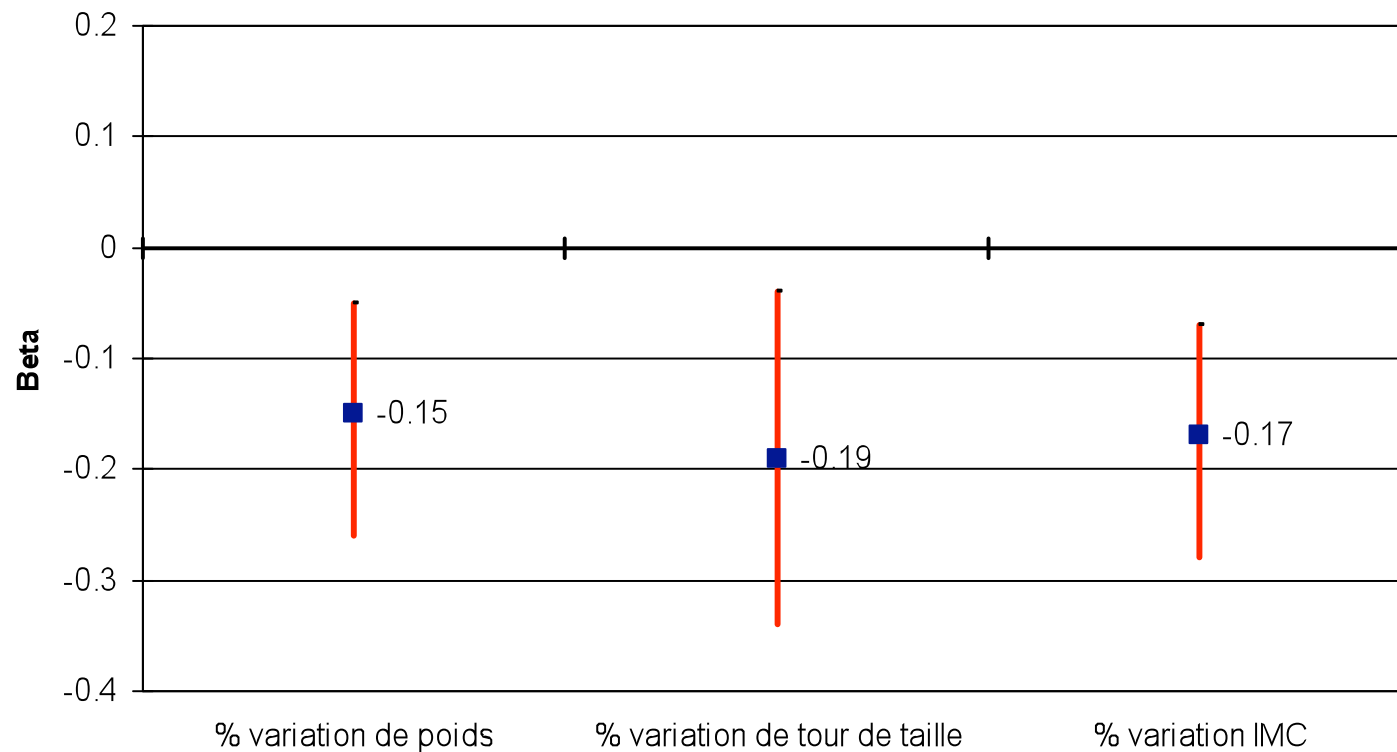
|                             | Hommes           |          | Femmes           |          |
|-----------------------------|------------------|----------|------------------|----------|
|                             | OR (IC 95%)      | <i>P</i> | OR (IC 95%)      | <i>P</i> |
| <b>Statut Tabagique (%)</b> |                  |          |                  |          |
| Non fumeurs                 | 1                |          | 1                |          |
| Anciens fumeurs             | 0.89 (0.73-1.09) | 0.25     | 1.28 (1.07-1.54) | 0.007    |
| Fumeurs                     | 0.46 (0.33-0.65) | <0.0001  | 0.72 (0.55-0.94) | 0.02     |
| <b>IMC</b>                  |                  |          |                  |          |
| IMC < 25                    | 1                |          | 1                |          |
| 25 ≤ BMI < 30               | 0.92 (0.76-1.12) | 0.39     | 1.10 (0.89-1.36) | 0.39     |
| IMC ≥ 30                    | 0.68 (0.46-1.00) | 0.05     | 0.61 (0.42-0.90) | 0.01     |



# Anthropométrie / obésité

- Variations et probabilités à 6 ans
- Mesures cliniques
- Modélisation:
  - Régression linéaire :
    - **Variations anthropométriques** (% de la valeur initiale :  $\Rightarrow$  augmentation)
      - $\beta < 0$  l'augmentation est inférieure de  $\beta\%$  pour une augmentation de 1 point du PNNS-GS
      - $\beta > 0$  l'augmentation est supérieure de  $\beta\%$  pour une augmentation de 1 point du PNNS-GS
  - Régression logistique :
    - **Probabilité** : obésité et surpoids

# Evolution des marqueurs anthropométriques

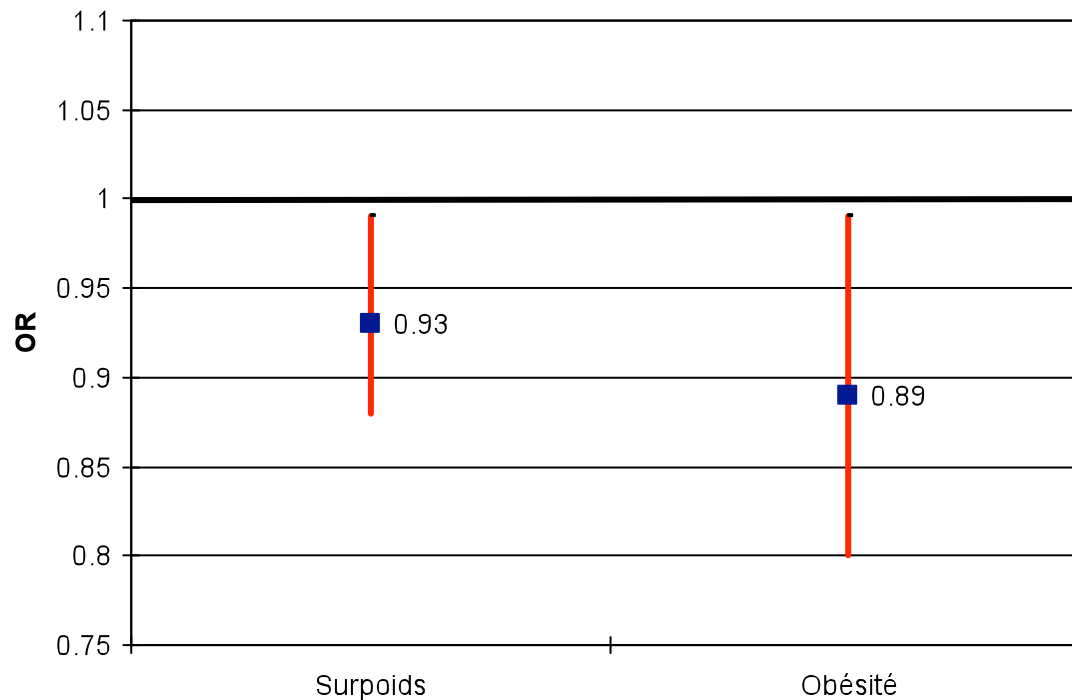


SU.VI.MAX 1994-2002 N=3531 sujets

# Obésité et surpoids

SU.VI.MAX 1994-2002

N=\*



\*Parmi 949 hommes et 1184 femmes de corpulence normale au baseline : 219 hommes et 164 femmes en surpoids (obésité incluse) à 6 ans

Parmi 1,801 hommes et 1,496 femmes non obèses au baseline : 86 hommes et 47 obèses à 6 ans

Régression logistique

\* Ajusté sur sexe, âge et AE, tabac, éducation et supplémentation

# Incidence de pathologies et mortalité

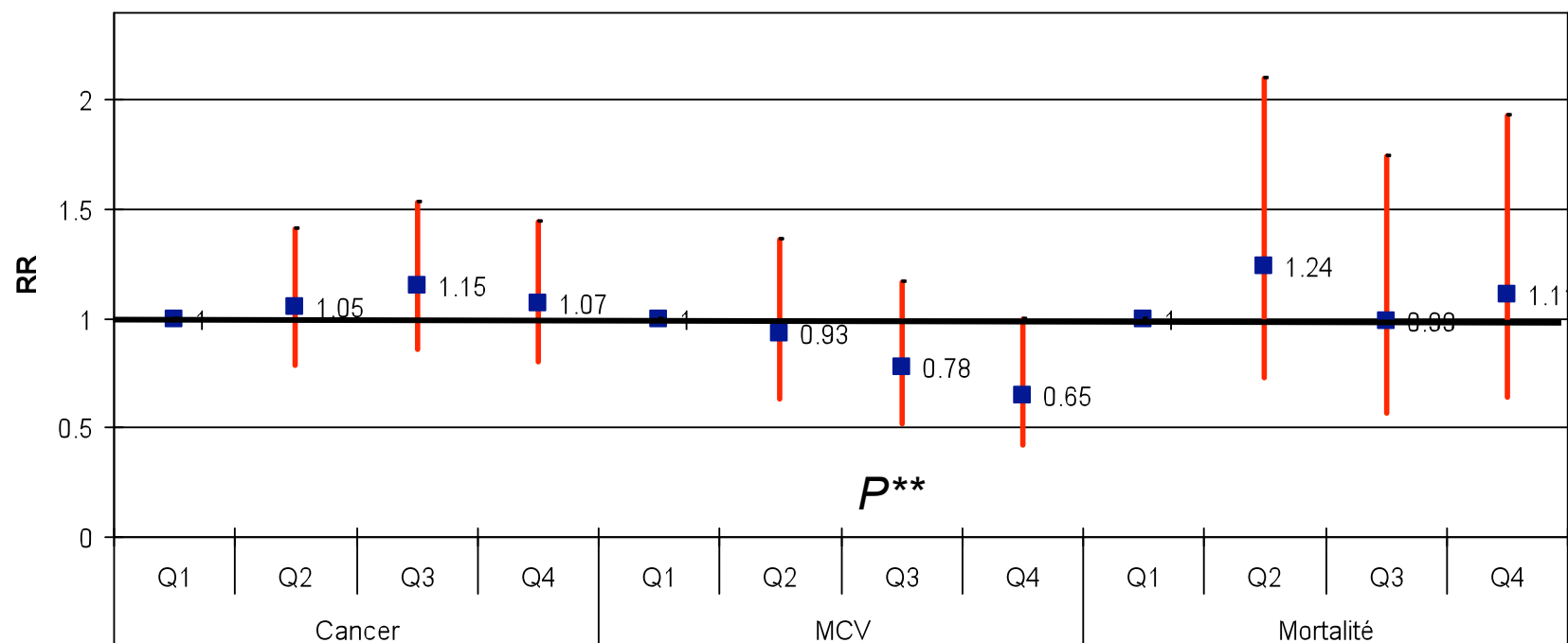
- Événements validés par un comité indépendant
- Données longitudinales d'incidence
- Modèle de Cox : MCV, cancer et mortalité

# Cancer, MCV, mortalité et PNNS-GS

SU.VI.MAX 1994-2007

N= 5823

423 Cancer, 193 MCV, 118  
Décès



Modèle de Cox : RR par quartiles de PNNS-GS

\*Ajustement sur sexe, âge, IMC, tabac, apports énergétiques, éducation et groupe de supplémentation

\*\*Test de tendance

# Performances cognitives

- Effet à long terme
- Bilan neuropsychologiques standardisés :  
tests sensibles sans effet plafond →  
population jeune
- Régression linéaire :
  - $\beta > 0$  l'augmentation de  $\beta$  pour une  
augmentation de 1 point du PNNS-GS

# Bilan neuropsychologique et PNNS-GS

SU.VI.MAX 1994-2009

N=2135

## Détermination de facteurs par ACP

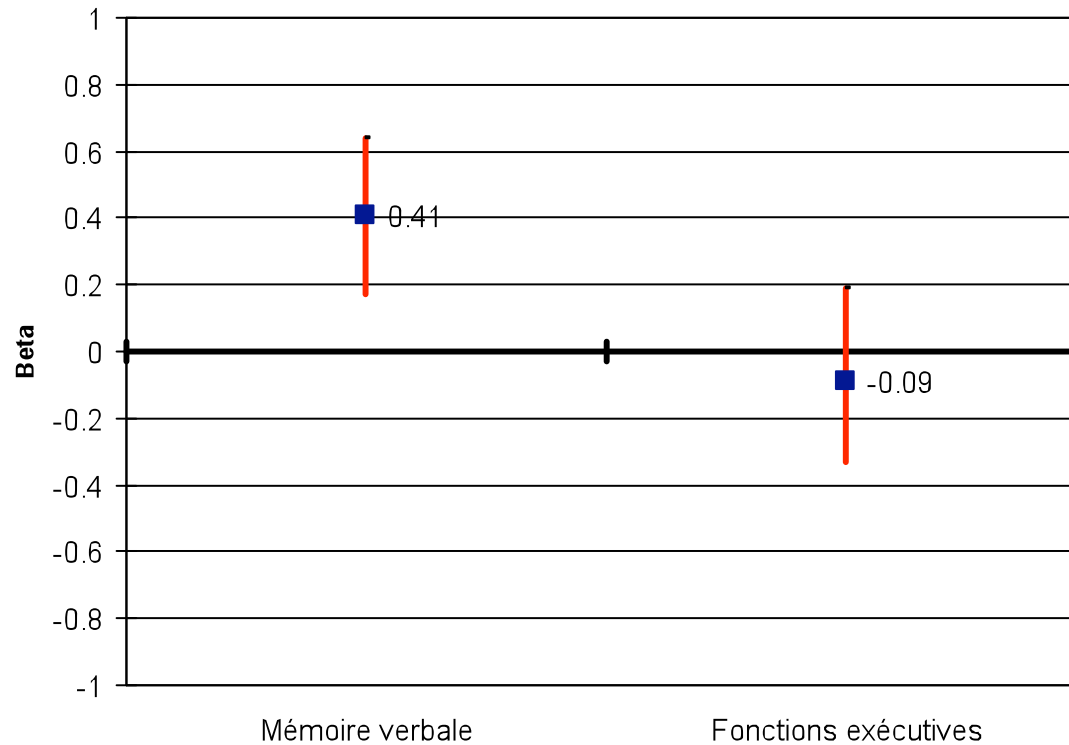
|                    | <b>Factor 1</b> | <b>Factor 2</b> |
|--------------------|-----------------|-----------------|
| TMT                | -0.44           | -0.50           |
| Empan direct       | 0.05            | 0.84            |
| Empan indirect     | 0.13            | 0.84            |
| Mémoire épisodique | 0.75            | -0.07           |
| Fluence sémantique | 0.80            | 0.19            |
| Fluence phonémique | 0.69            | 0.30            |

60% de la variance

# Profils neuropsychologiques et PNNS-GS

SU.VI.MAX 1994-2008

N=2135



Régression linéaire

\*ajustement sur sexe, âge, éducation, apports énergétiques, tabac, IMC, retraite, dépression, cohabitation, hypertension, diabète et MCV



# Limites/Discussions

- Données de qualité, nombreux facteurs d'ajustement
- Population sélectionnée + homogène → nécessité d'une validation externe (par ex: biais de sélection : prévalence de l'obésité 6.5% versus 11% Obépi)
- Puissance faible pour les événements (analyse cancer tous sites)
- Absence de données initiales pour la cognition

# Conclusions

- Outil d'évaluation du suivi des recommandations en population (évolution)
- Recommandations développés sur les connaissances des facteurs de risque/protection des maladies chroniques : cancers, MCV, diabète, obésité et ostéoporose (validation)
- Impact sur d'autres pathologies?
- Autres populations : développement du score dans l'étude NutriNet-Santé