Parcours « Data Scientist »

Projet 3 : Application au service de la santé publique

Goûters enfants en France

Etudiant : Fatma Aidi
Mentor : Kezhan Shi
Evaluateur :Late Lawson
Date :12/02/2021

Santé publique France

Plan de la présentation

OPEN FOOD FACTS
the free food products database

Partie 1: Choix de l'application

Partie 2: Préparation du jeu de données

Partie 3: Analyse du jeu de données clean

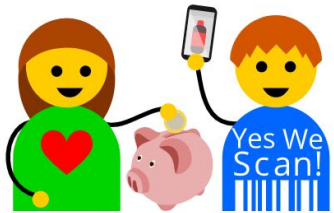
Partie 4: Modélisation

Partie 5: Conclusion

- Evaluation du produit scanné par le consommateur suivant :
  - Nutri_score,
  - Nova_classification et
  - Snacks_grade une nouvelle classification goûters (snacks)

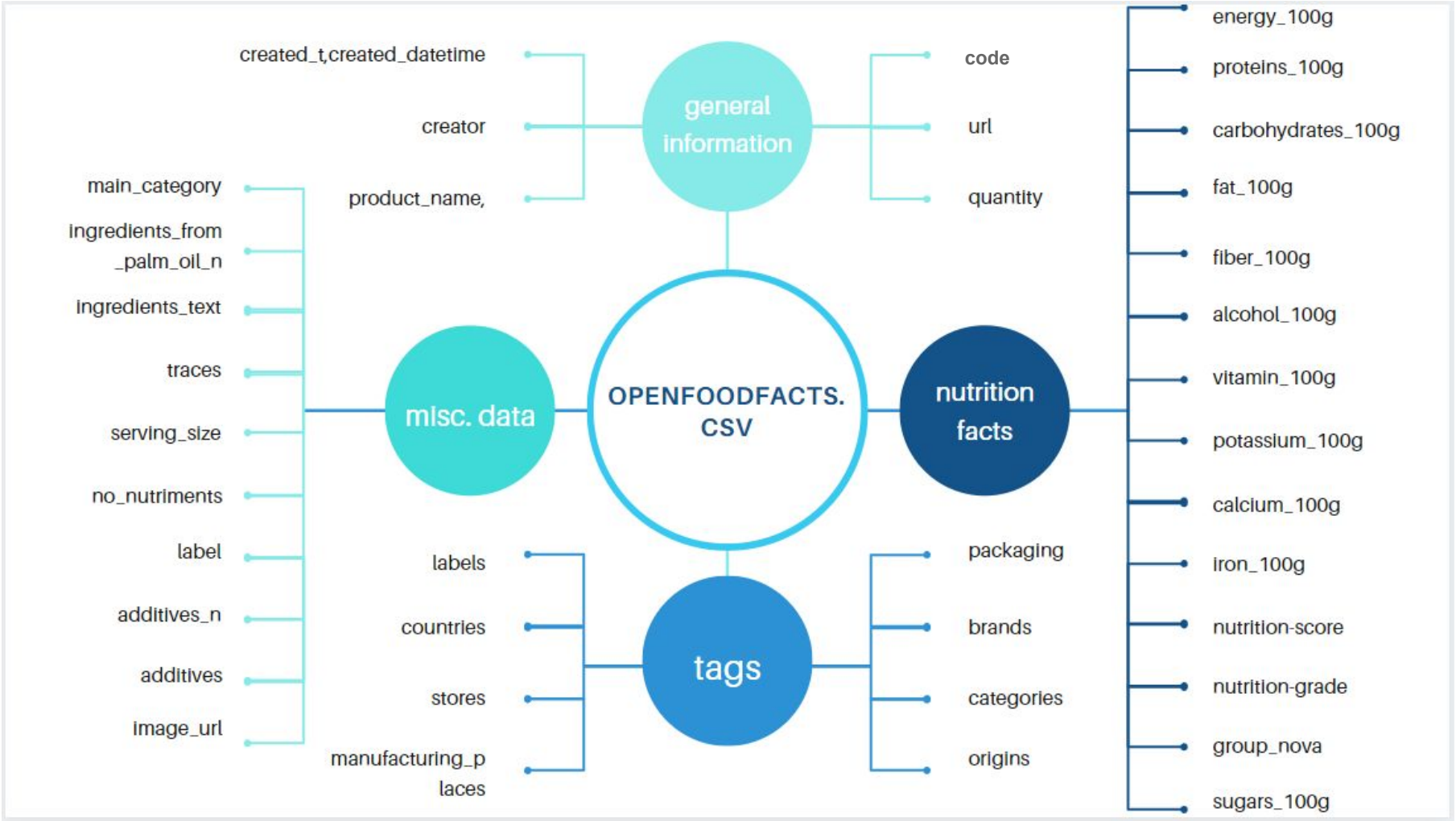
- Etude de la qualité du goûter enfant en France

- Aider l'utilisateur pour un meilleur choix (recommandation)



1
Application

2 Préparation du jeu de données

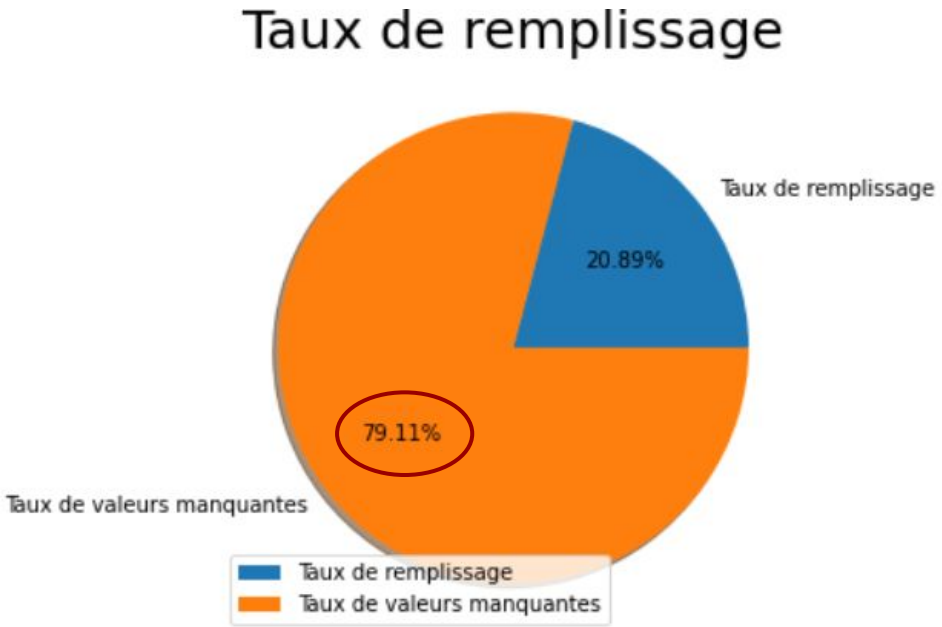

OPENFOODFACTS.
CSV
general information
created_t,created_datetime
creator
product_name,
code
url
quantity
misc. data
main_category
ingredients_from
_palm_oil_n
ingredients_text
traces
serving_size
no_nutriments
label
additives_n
additives
image_url
tags
labels
countries
stores
manufacturing_p
laces
packaging
brands
categories
origins
nutrition facts
energy_100g
proteins_100g
carbohydrates_100g
fat_100g
fiber_100g
alcohol_100g
vitamin_100g
potassium_100g
calcium_100g
iron_100g
nutrition-score
nutrition-grade
group_nova
sugars_100g

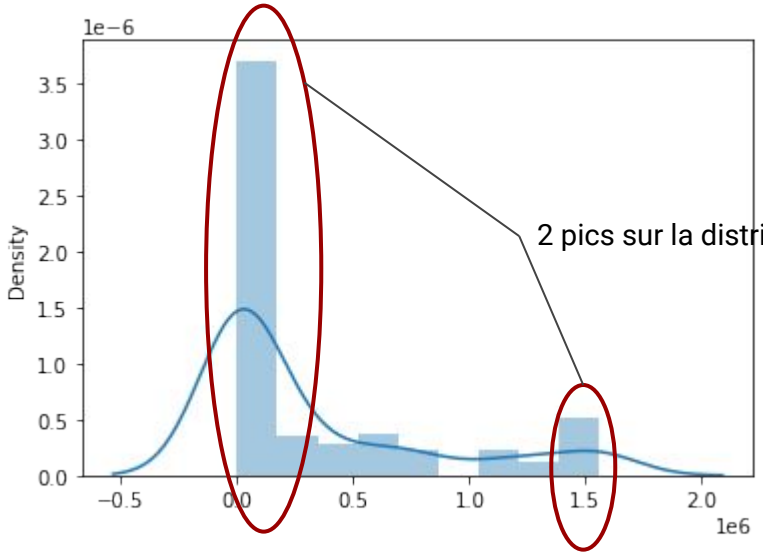
Description de la Dataset

- **Variable target** : Nutri-score (à 5 modalités) et Nova groupe (à 4 modalités)
- **Taille** : 1555491, 183
- **Types de variables** : qualitatives : 58, quantitatives : 125
- **Doublons**: 4
- **Analyse des valeurs manquantes** :
  - beaucoup de NaN (moitié des variables > 98% de NaN)
  - 5 groupes de données: information général, Mots clés, ingredients, Apports nutritionnels ,donnée divers

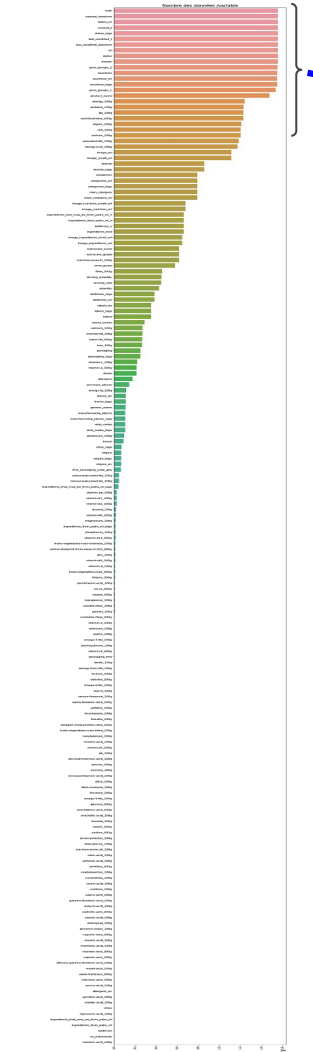
Type des variables

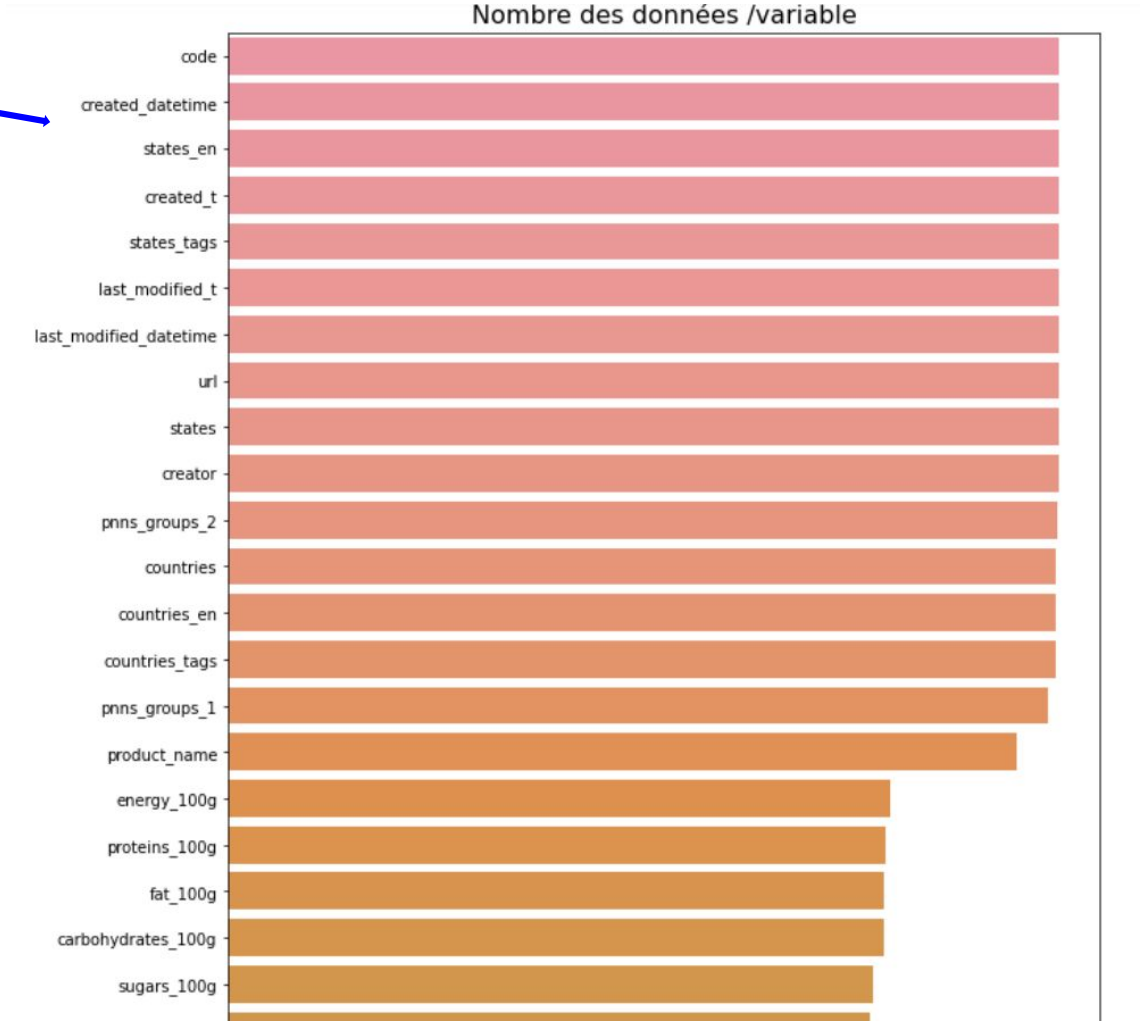
- **Les variables quantitatives**
  - *Discrète* :quantity, nutriscore_score
  - *Continues*:code, energy_100g, fat_100g, carbohydrates_100g, fiber_100g, proteins_100g, potassium_100g, glycemic-index_100g...
- **Les variables qualitatives**
  - *Nominales*: labels_en, categories, categories_tags , categories_en, 'pnns_groups_1, 'pnns_groups_2..
  - *Ordinales*: nova_group, nutrition_grade_fr

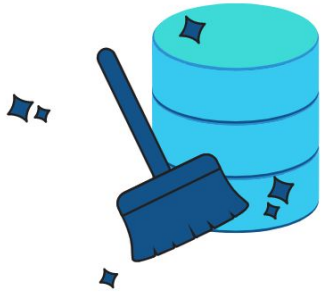




2 pics sur la distribution




Nombre des données /variable
code
created_datetime
states_en
created_t
states_tags
last_modified_t
last_modified_datetime
url
states
creator
pnns_groups_2
countries
countries_en
countries_tags
pnns_groups_1
product_name
energy_100g
proteins_100g
fat_100g
carbohydrates_100g
sugars_100g



Nettoyage

```
def cleaining_data (data)
```

- Supprimer :
  - les observations et variables vides
  - les doublons
  - les observations sans nom et code
  - les codes nulles
- Définir les variables ordinale
- Convertir df_time to datetime.
- Supprimer:
  - valeurs nutritives_100g négatives
  - valeurs nutritives_100g >100g
  - energiekcal_100g >900

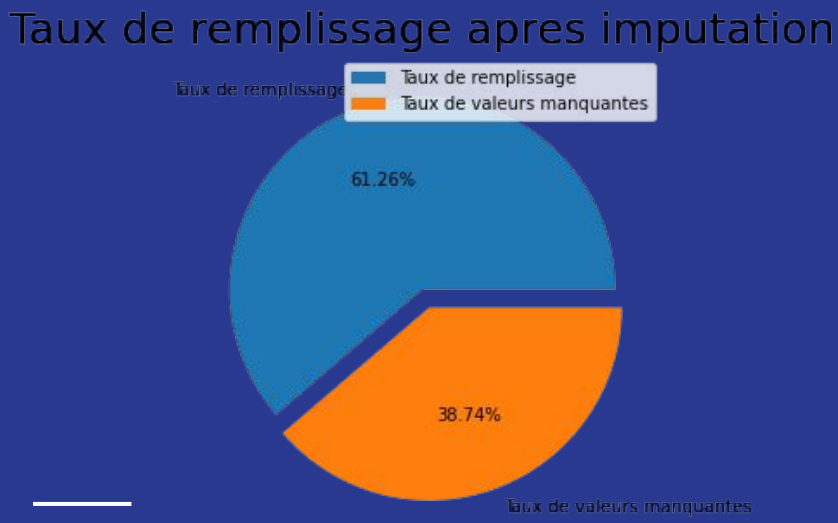
Choix catégorie snacks


```
def choix_Catg (data,var, catg_choix, taux_var):
```

- Standardiser des Str
- Garder que les catégories snacks(pnn2)
- Garder les variables taux 40 % de valeurs
- Traitement des valeurs aberrantes :
    - sum (Fat,proteine,carbo) > 100
    - saugar > carbohydrate
    - sat_fat > fat
    - salt > 5g
    - fiber > 25g
    - Outliers = Q3 + 15 * (Q3-Q1)
- Imputation energy: suivant l'équation de l'énergie
- Imputation par **IterativeImputer** pour les variables numériques
- Supprimer les variables non intéressantes pour le projet ou en double comme _tag ou datetime

Sauvegarde

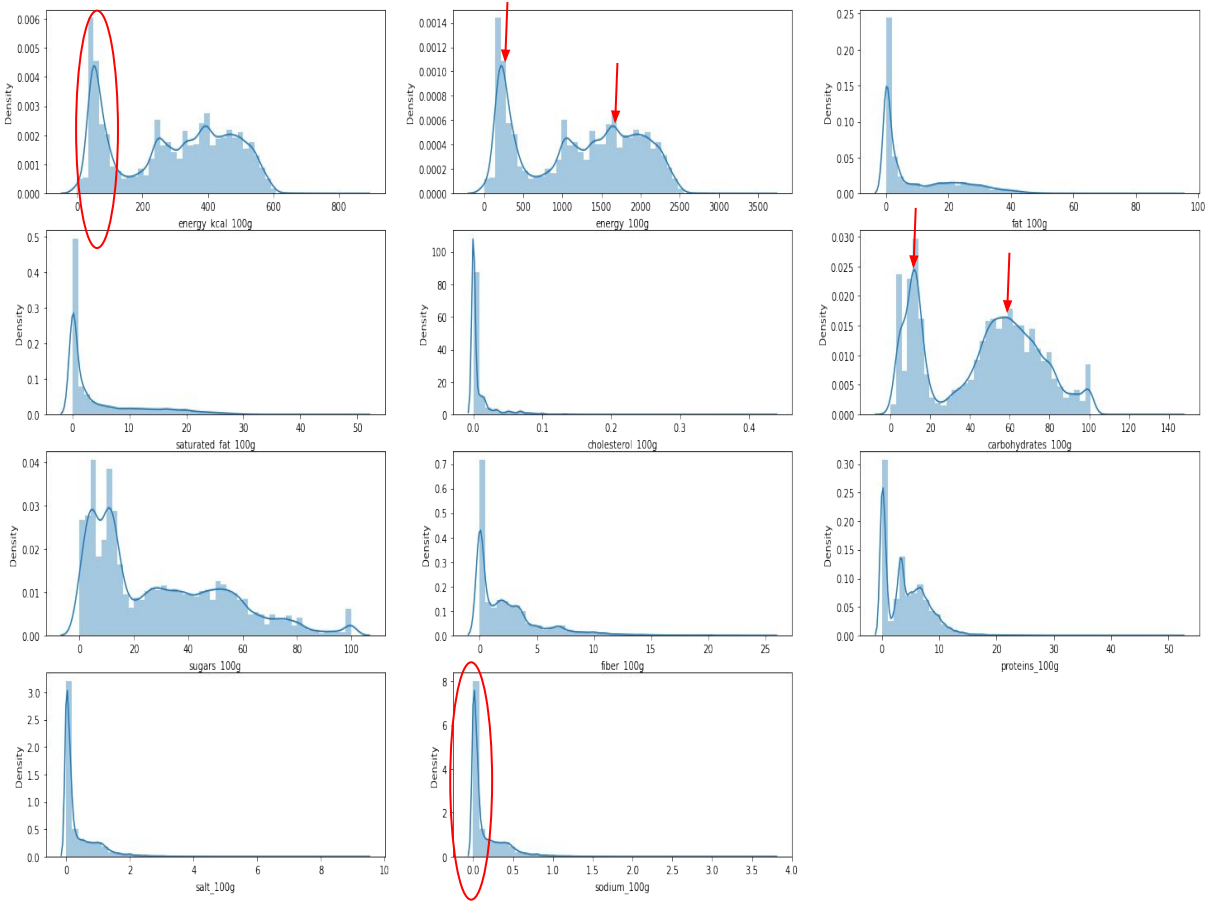
- Taille de la base de données :(178351, 47)
- Sauvegarde de la DataFrame nettoyée



- Analyse descriptive des données
- Exploration et segmentation des données

3
Analyse du jeu de données clean

Analyses univariées : Variables quantitatives distribution

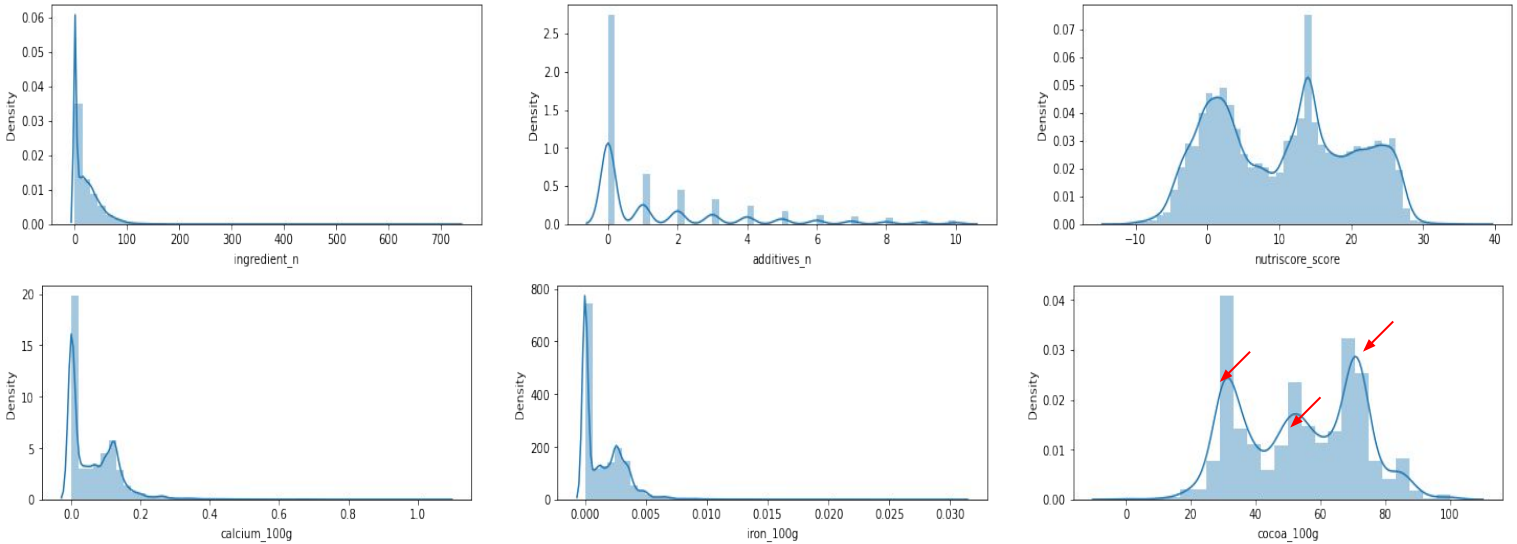


- des pics au alentour de 0 pour la plupart des variables
- Types d'asymétrie des distributions :

  - **asymétrie vers la droite** (positivement biaisées):fat_100g,saturated_fat_100g,cholesterol_100g,fiber_100g,salt_100g,sodium_100g

  - distribution **bimodale** et **positivement biaisée**: energy_100g , carbohydrates_100g, sugars_100g et proteins_100g

Analyses univariées : Variables quantitatives distribution



- Types d'asymétrie des distributions :
  - distribution **bimodale** et positivement biaisée: calcium et fer
  - distribution **trimodale** pour nutriscore_score et cacao

Test de normalité

-Absence des distributions normales

```
#pour les variable_100g nutritive
data_test_norm=df[var_nutr]
pg.normality(data_test_norm, method='normaltest').round(3)
```

	W	pval	normal
energy_kcal_100g	4053070.140	0.0	False
energy_100g	3731019.523	0.0	False
fat_100g	21789.950	0.0	False
saturated_fat_100g	35392.929	0.0	False
cholesterol_100g	38132.320	0.0	False
carbohydrates_100g	100065.660	0.0	False
sugars_100g	12977.523	0.0	False
fiber_100g	37151.149	0.0	False
proteins_100g	57696.211	0.0	False
salt_100g	90177.194	0.0	False
sodium_100g	90179.899	0.0	False

	W	pval	normal
vitamin_a_100g	24564.448	0.0	False
vitamin_c_100g	42394.852	0.0	False

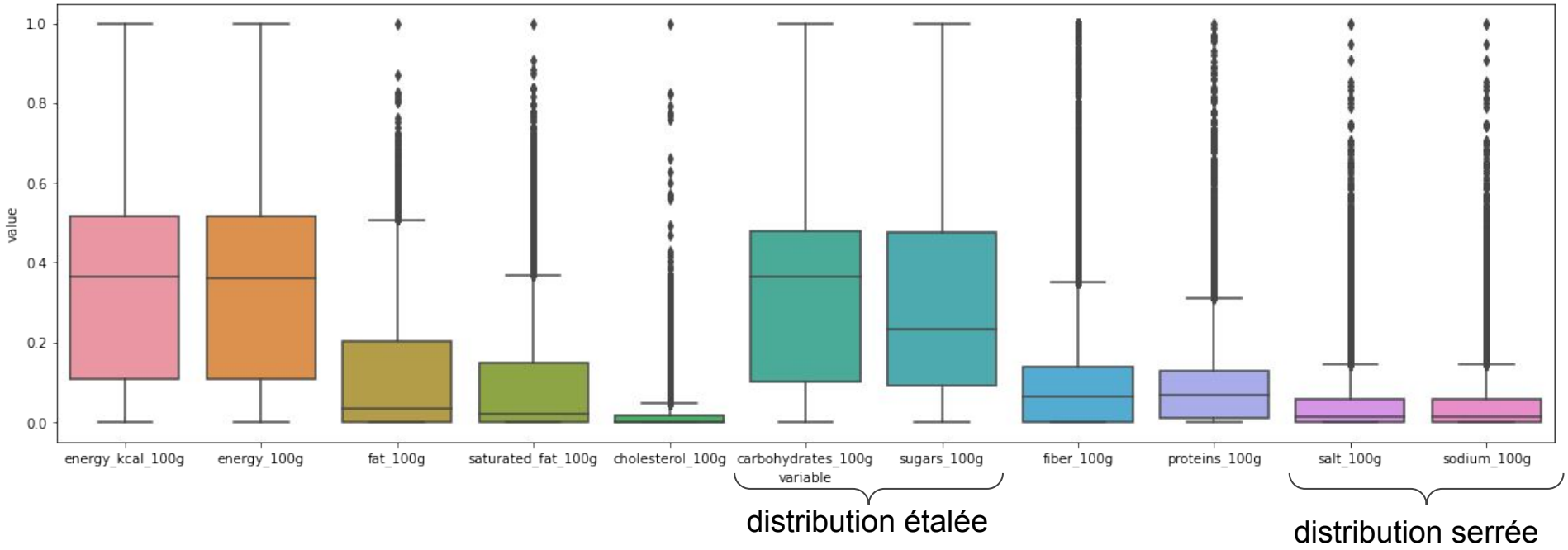
```
#pour les variable_100g mineraux
data_test_norm=df[var_min]
pg.normality(data_test_norm, method='normaltest').round(3)
```

	W	pval	normal
calcium_100g	30292.705	0.0	False
iron_100g	20989.090	0.0	False
cocoa_100g	1734.326	0.0	False

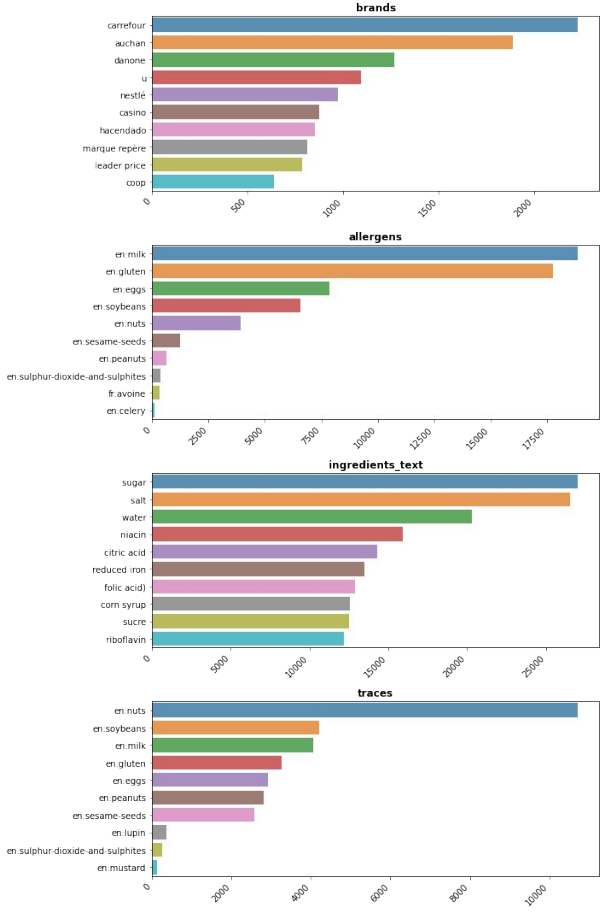
```
#pour les variable_100g mineraux
data_test_norm=df[var_grade]
pg.normality(data_test_norm, method='normaltest').round(5)
```

	W	pval	normal
additives_n	54572.70462	0.0	False
nutriscore_score	93716.81922	0.0	False

Boite à moustache des valeurs_100g



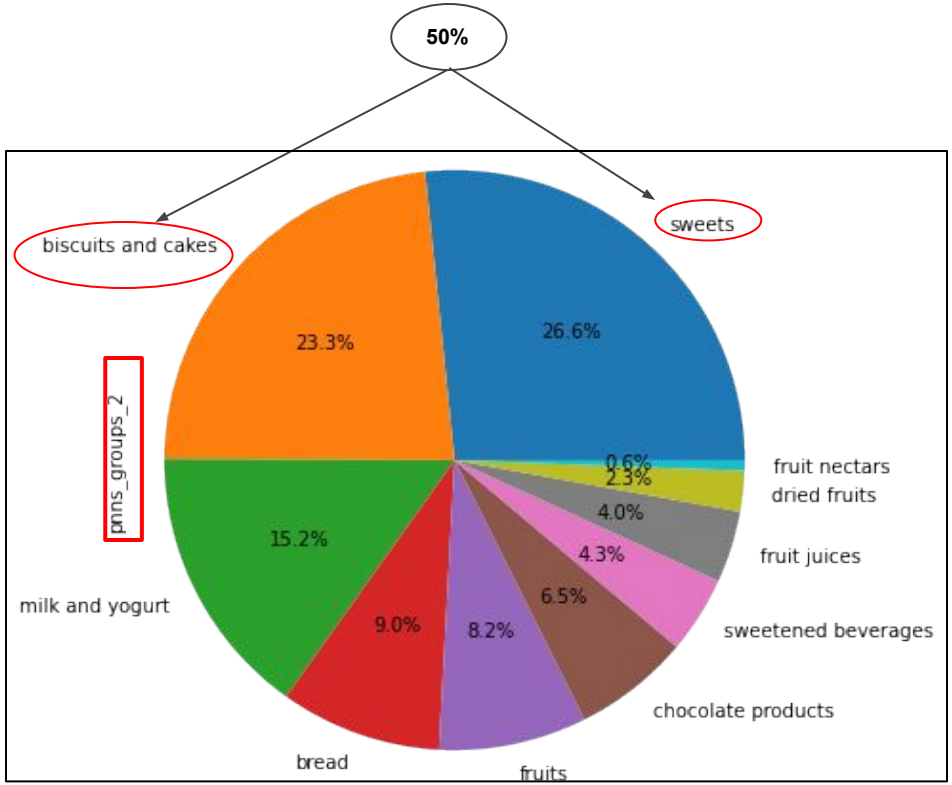
Variables qualitatives nominales

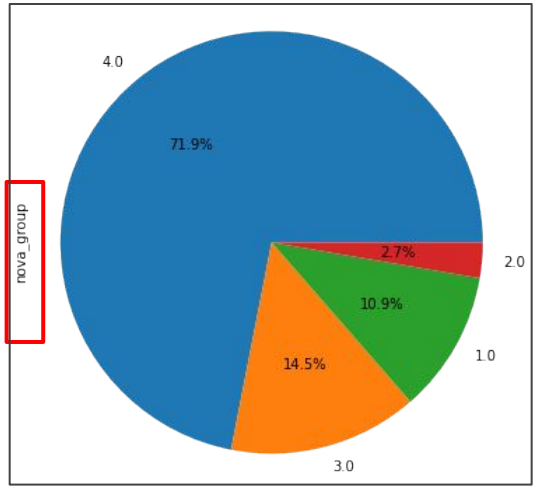


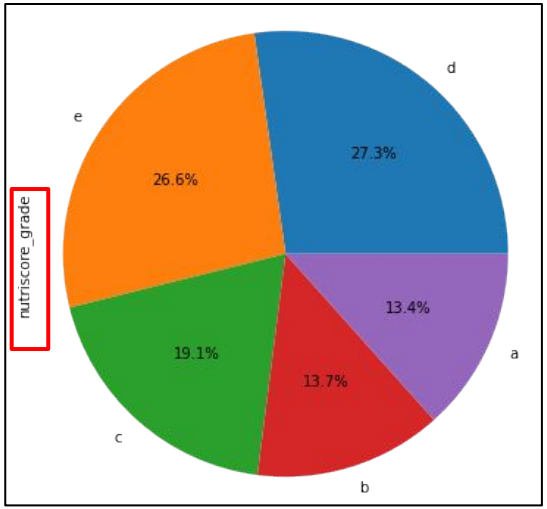
Nuage des mots :Poduct_Name

- **Brand**: les principales sont les marques de distributeur(MDD): Auchan , carrefour. Danone est la première marque non MDD
- **Label**: le label Organic domine suivi par de made_in_france, empreinte_carbonne.
- **Allergen et Traces**: les 4 premiers allergens: gluten, lait, œufs, soja
- **Additive**: les principales additives (lechtin, acide_citrique,pectines..)
- **Packaging**: les 3 types de packagings(carton, plastique, verre)
- **Ingrédients**: les sources de sucre qui dominent(sucre, glucose, fructose) confirme les graphe de distribution du sucre et glucide.

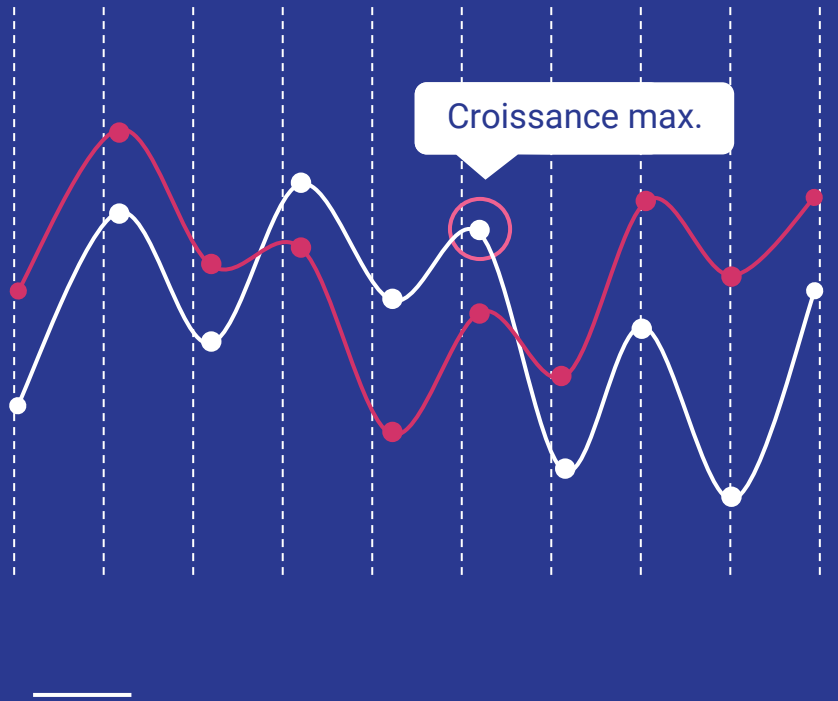
Graphique en secteurs



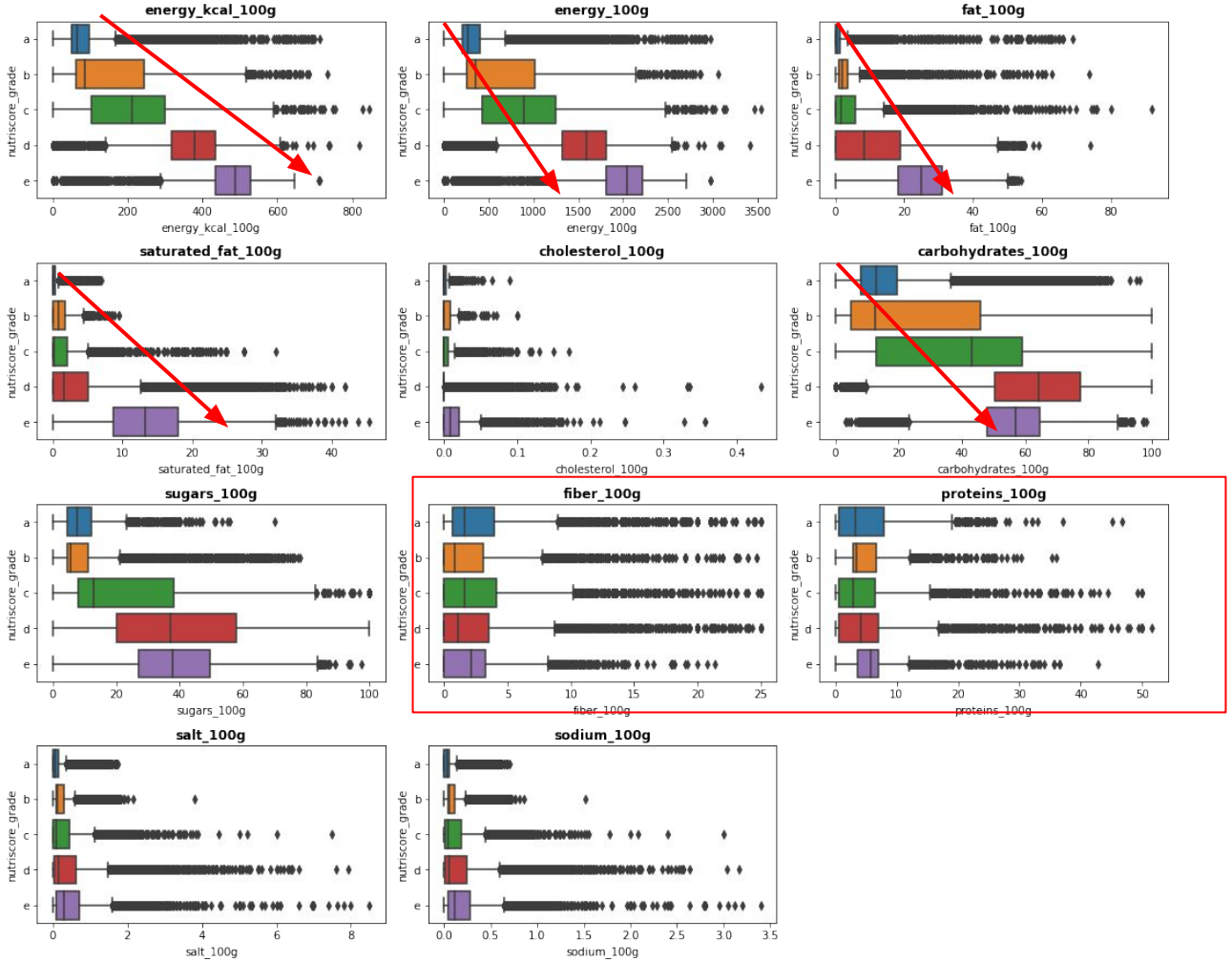




Analyse bivariée



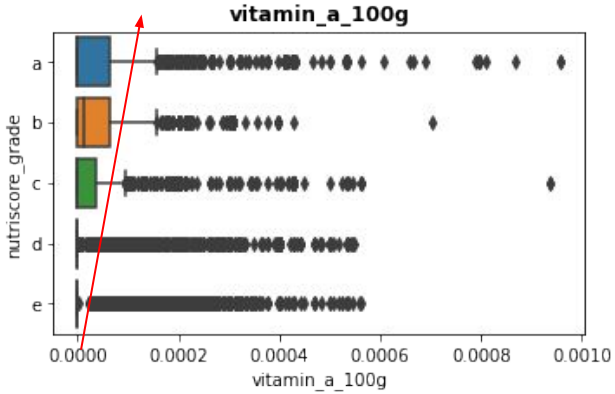
Variables Qualitative(Nutri_grade)

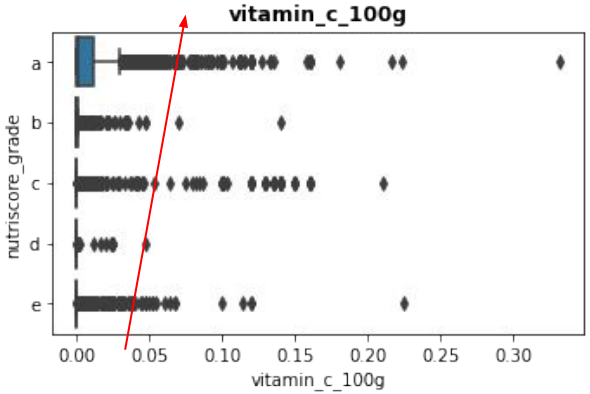


Nutriscore Vs variables de nutrition

- L'energy,fat,cholesterol, carbohydrates, salt, sodium semblent augmenté lorsque le classement du produit passe de A à E.

- uniforme proteins et fiber c'est uniforme(sans impact)

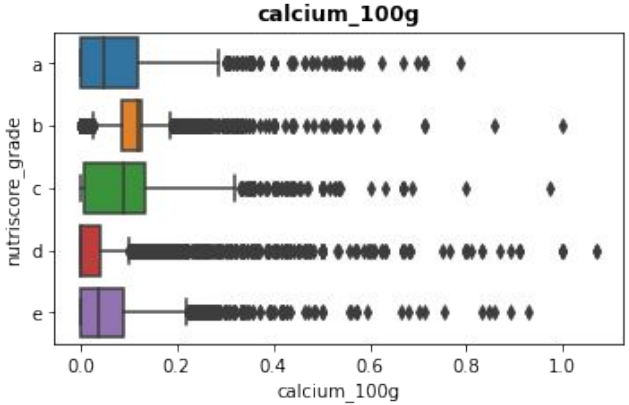


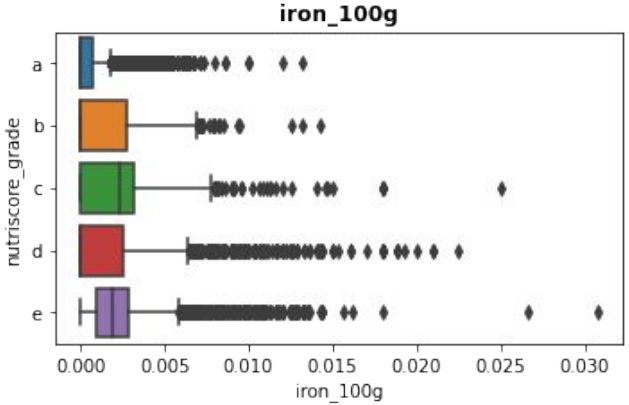


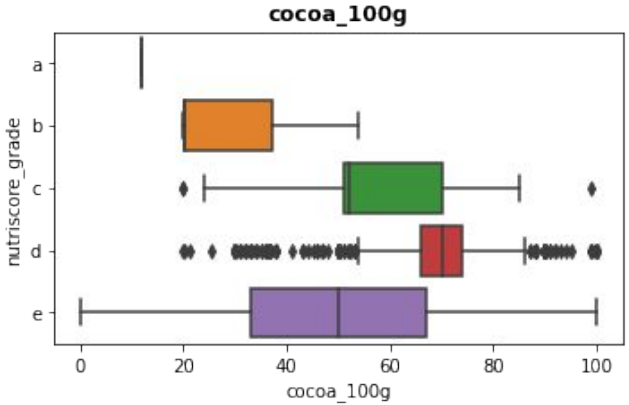
Nutriscore Vs variables de nutrition

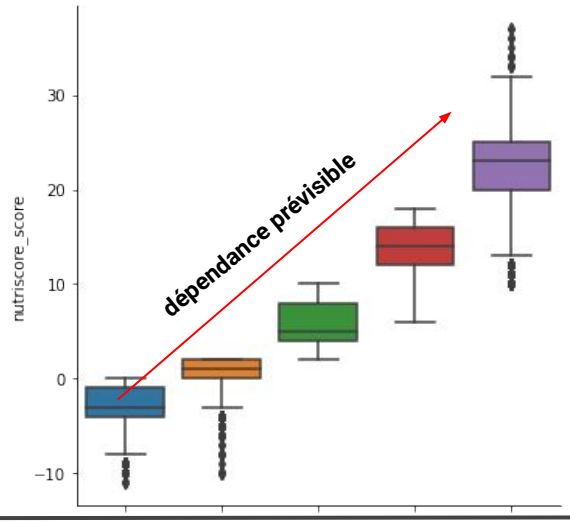
- les vitamine semblent augmenté lorsque le classement du produit passe de E à A.

- uniforme avec le iron, calcium , cacao(sans impact visible)

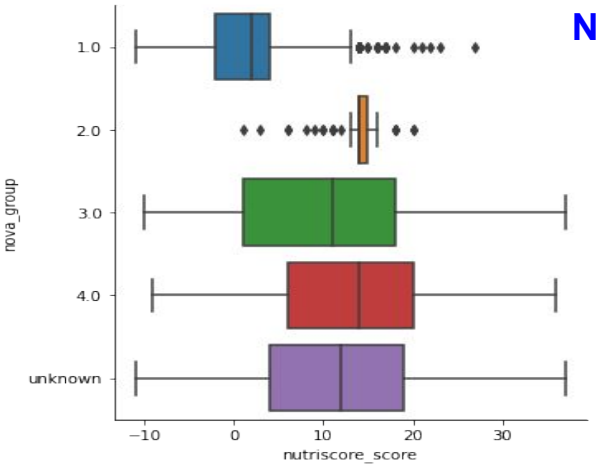






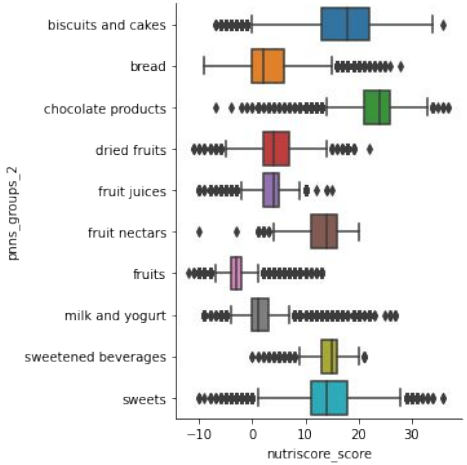


Nutriscore vs nutri_grade



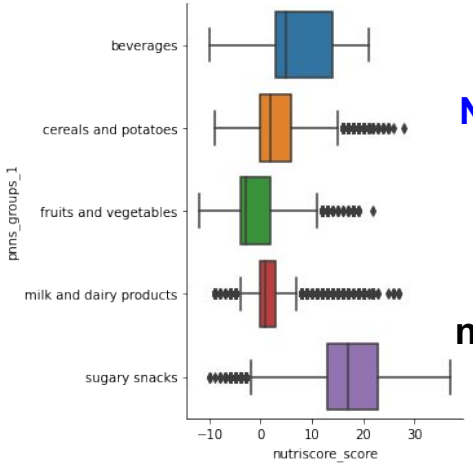
Nutriscore vs nova

pas de dépendance remarquable



Nutriscore Vs sous_catégories

- chocolate_products et sweets le plus élevé
- fuits et yagurt ont le nutriscore le moins élevé

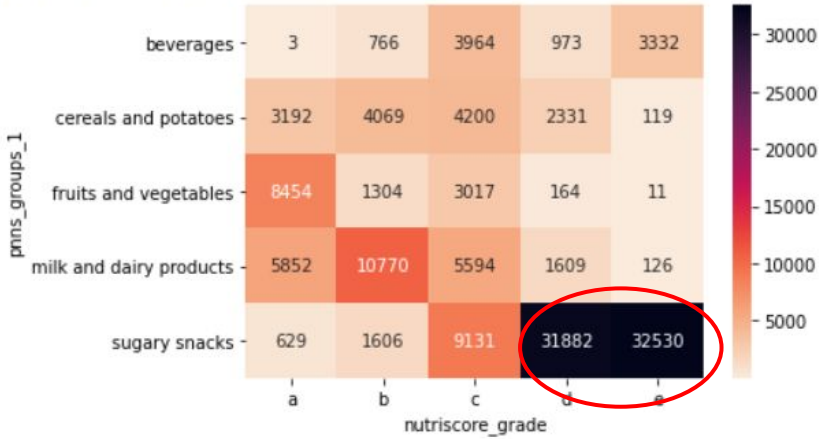


Nutriscore Vs catégories

- sugary_snacks ont le nutriscore le plus élevé
- fuits et milk ont le nutriscore le moins élevé

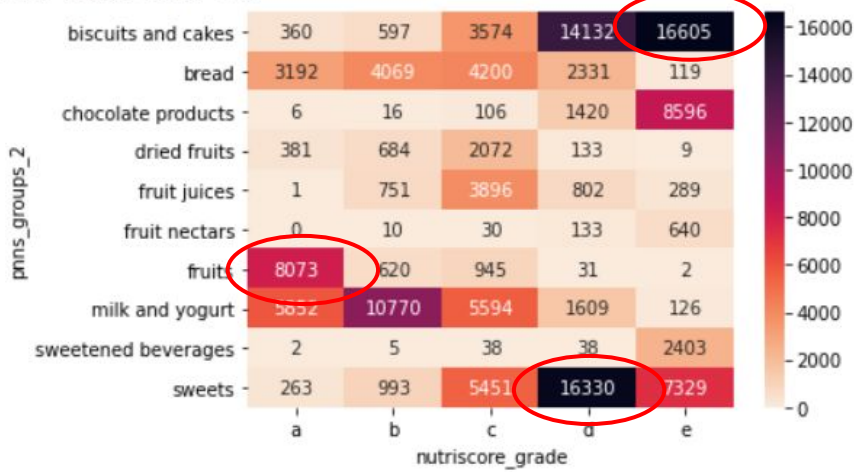
nutri_grade vs pnn

```
le chi2 est: 108279.18626025991
le Degrés de liberté est: 16
le P-Value est: 0.0
```



- Les meilleurs(a): fruits and vegetables
- les mauvais(d,e): sugary snacks
- classe (c) est uniforme
- L'hypothèse nulle (H0) de ce test est la suivante : les deux variables X et Y sont indépendantes.
- p < 0.05 : rejet de H0

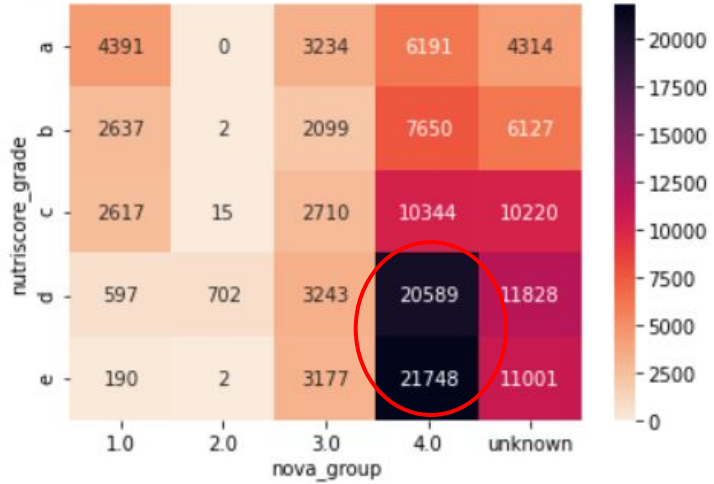
```
le chi2 est: 149707.23435472805
le Degrés de liberté est: 36
le P-Value est: 0.0
```



- Les meilleurs(a): fruits
- les mauvais(d,e): biscuits and cakes et sweets
- classe (c) est presque uniforme
- p < 0.05 : rejet de H0

nutri_grade vs nova

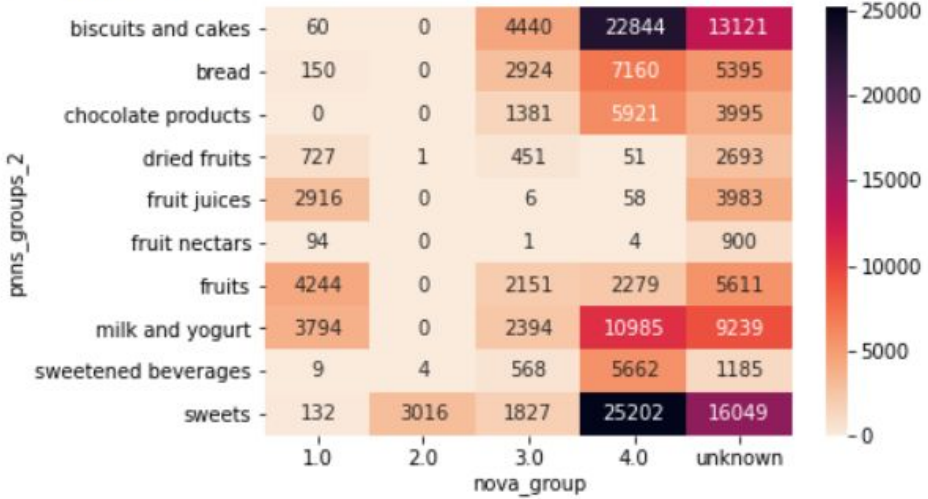
```
le chi2 est: 18367.768827369844
le Degrés de liberté est: 16
le P-Value est: 0.0
```



- p < 0.05 rejet de H0

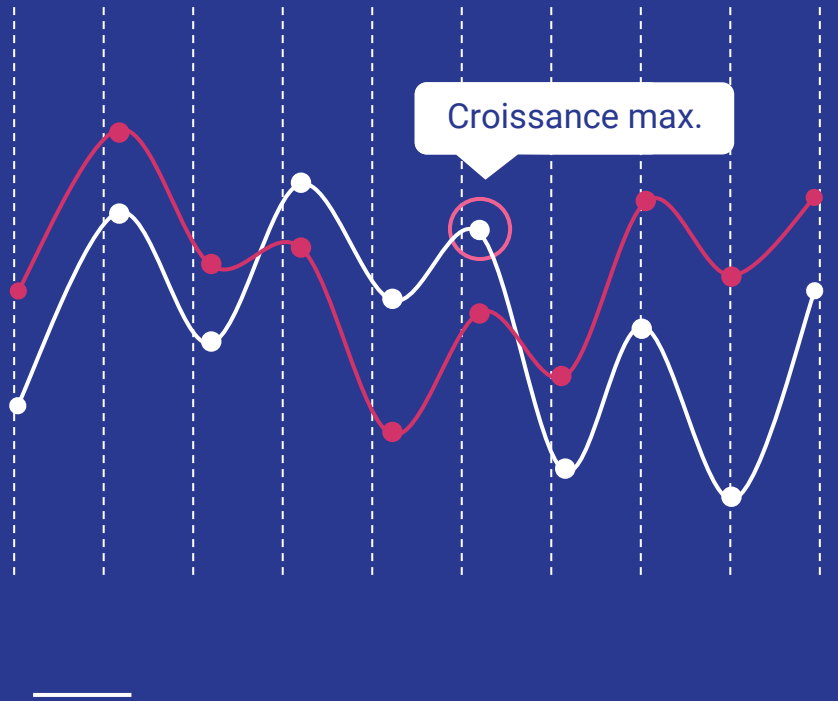
pnn vs nova

```
le chi2 est: 61303.29346070653
le Degrés de liberté est: 36
le P-Value est: 0.0
```

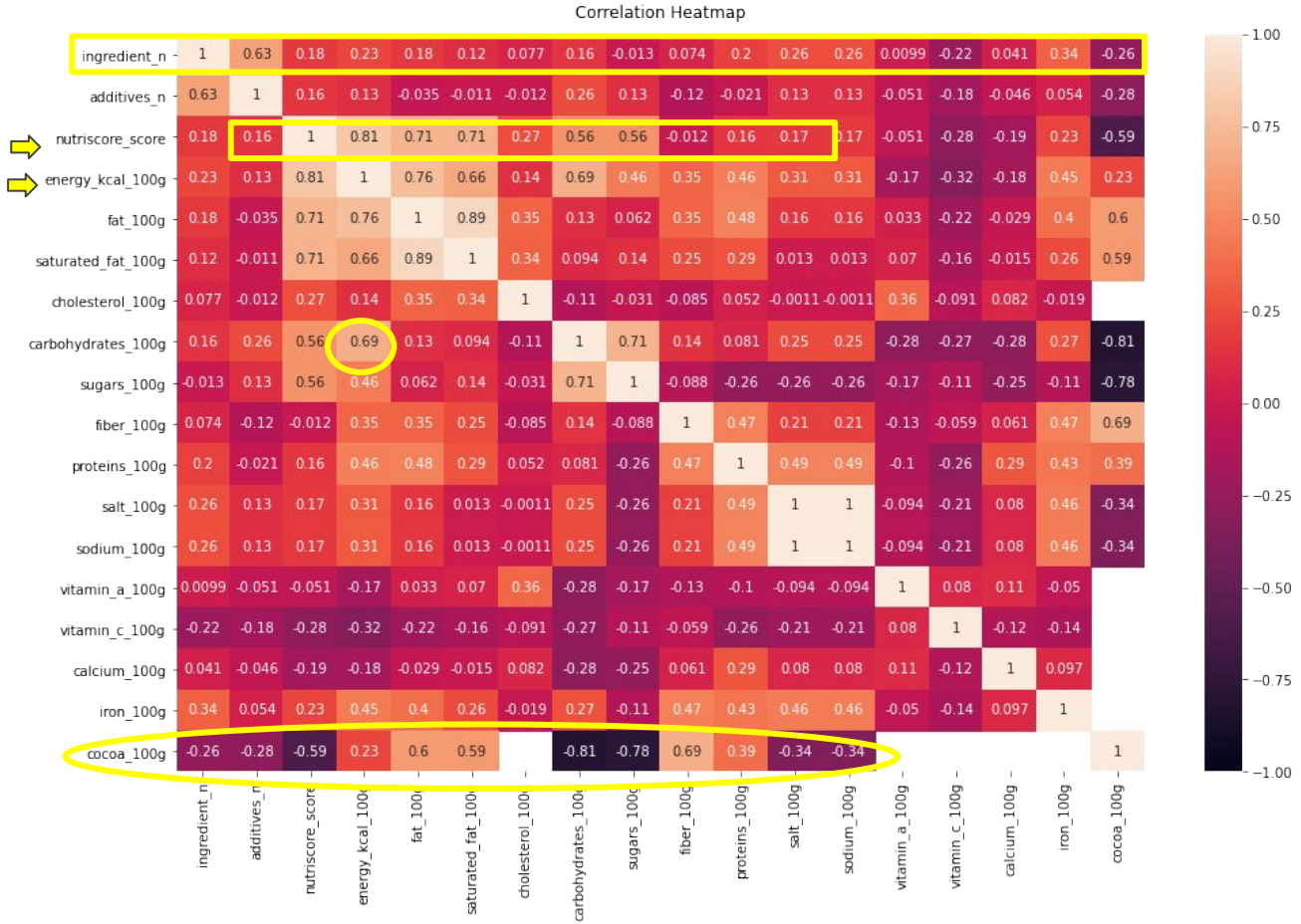


- Les moins transformés(1): fruits
- les plus transformés(4): biscuits and cakes et sweets
- Nova 3 est presque uniforme
- p < 0.05 rejet de H0

Analyse multivariée



Matrice de corrélation

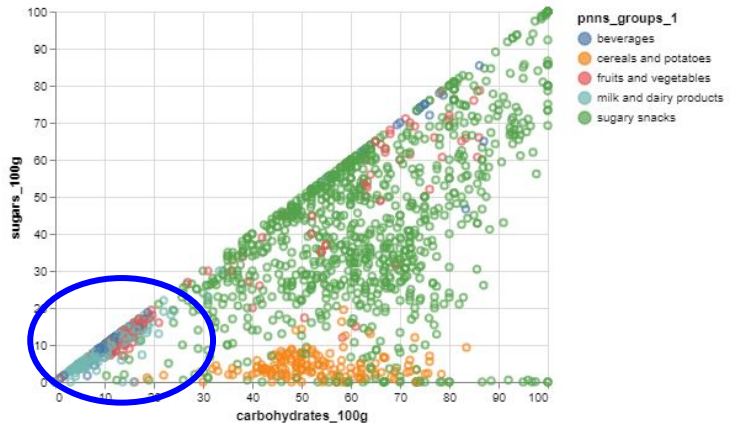


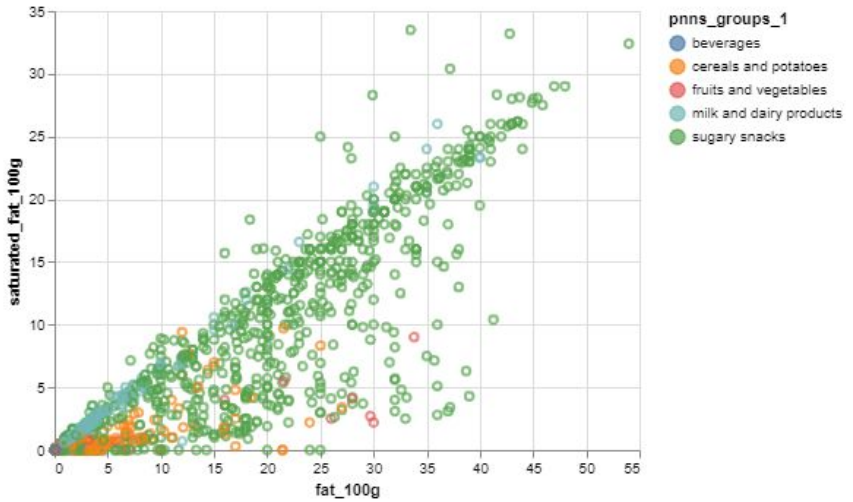
corrélation Prévisibles

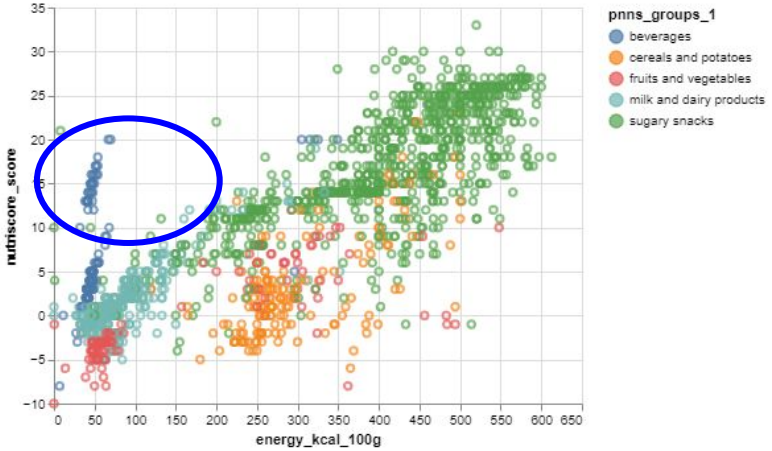
- nutriscore avec glucide,lipide et energie
- énergie avec glucide, lipide,protéine et
- sel et sodium
- sucre et glucide

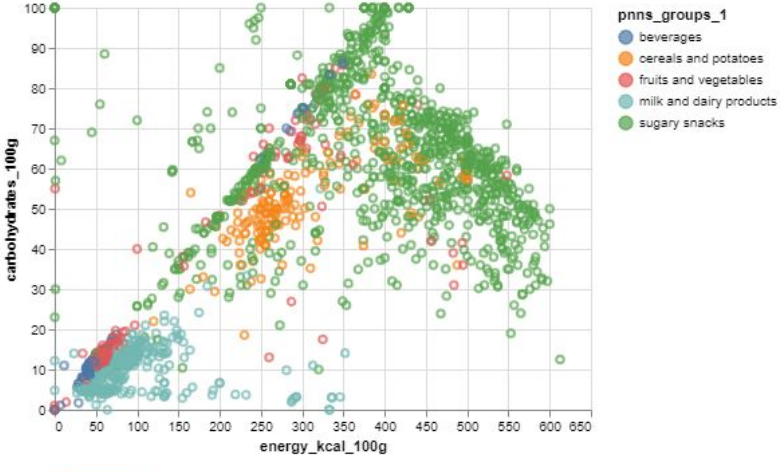
Non Prévisibles

- cacao et les vitamines ont des corrélation négatives
- pas de corrélation entre **nombres d'ingrédients** et nutriscore

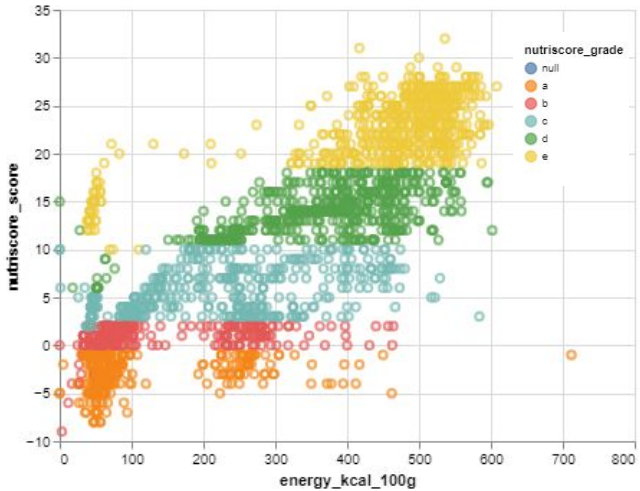

sugars_100g
carbohydrates_100g
pnns_groups_1
beverages
cereals and potatoes
fruits and vegetables
milk and dairy products
sugary snacks

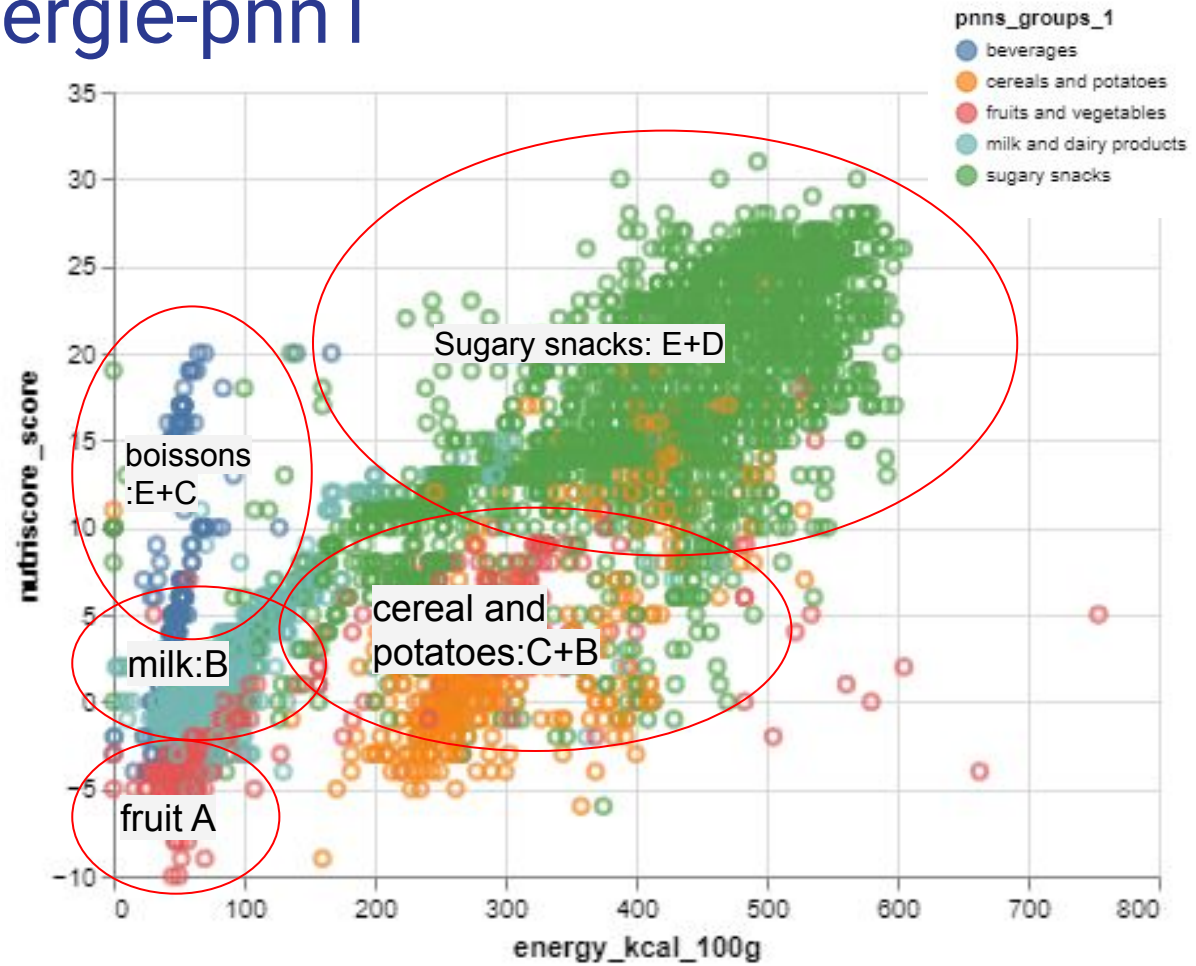

saturated_fat_100g
fat_100g
pnns_groups_1
beverages
cereals and potatoes
fruits and vegetables
milk and dairy products
sugary snacks

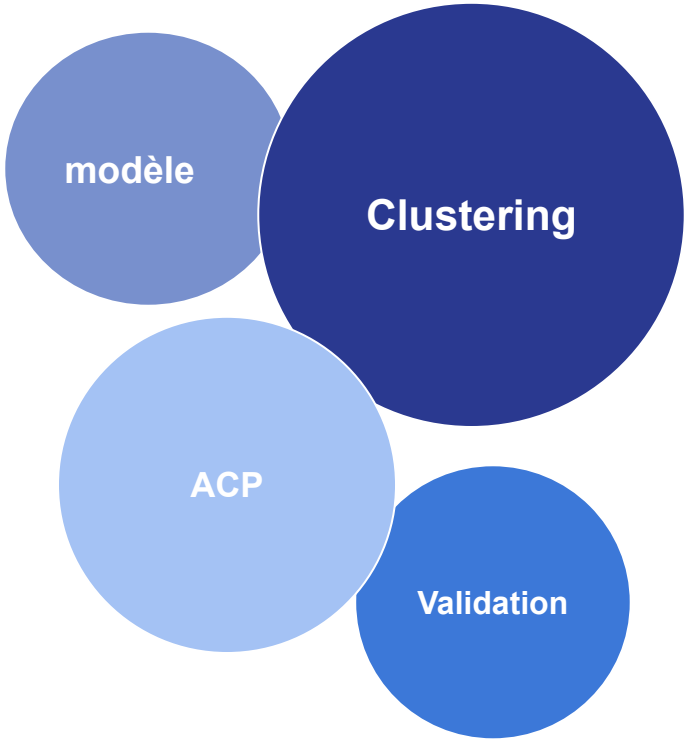

nutriscore_score
energy_kcal_100g
pnns_groups_1
beverages
cereals and potatoes
fruits and vegetables
milk and dairy products
sugary snacks


carbohydrates_100g
energy_kcal_100g
pnns_groups_1
beverages
cereals and potatoes
fruits and vegetables
milk and dairy products
sugary snacks

Nutriscore-énergie-pnn1







Partie 4: Modélisation

Approche méthodologique

Appliquer une Analyse en Composantes Principales pour réduire les variables et déterminer les nouvelles composante qui peuvent nous aider à créer ce nouveau classement.

- Interprétation des résultats

-comparaison avec les classification Nutriscore et Nova

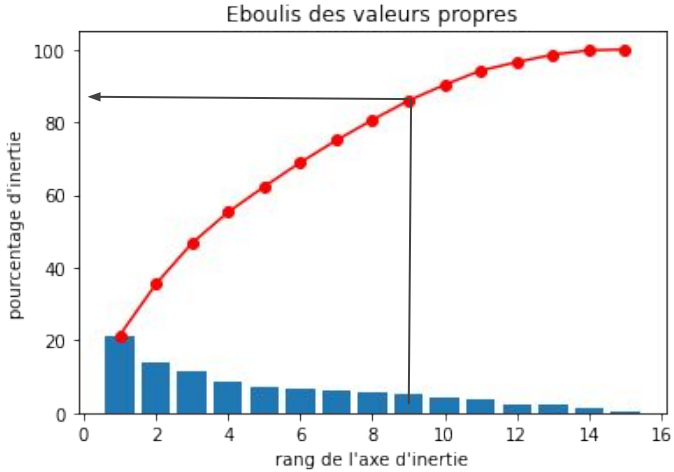
1 → 2 → 3 → 4

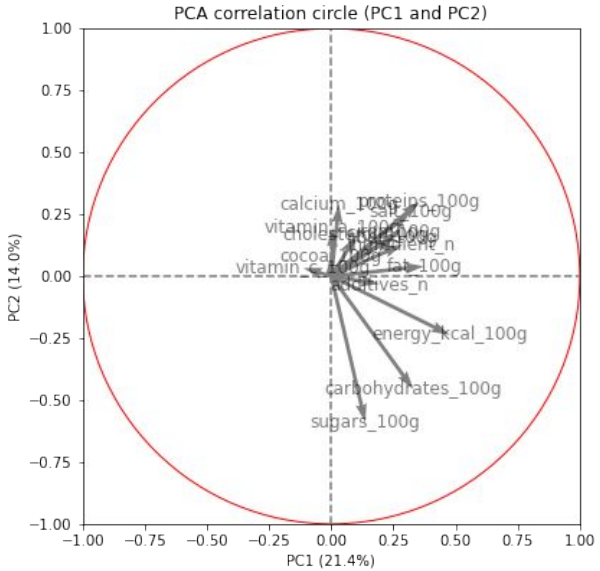
Choisir les 15 variables pour la classification en prenant compte des vitamines et nombre d'ingrédients

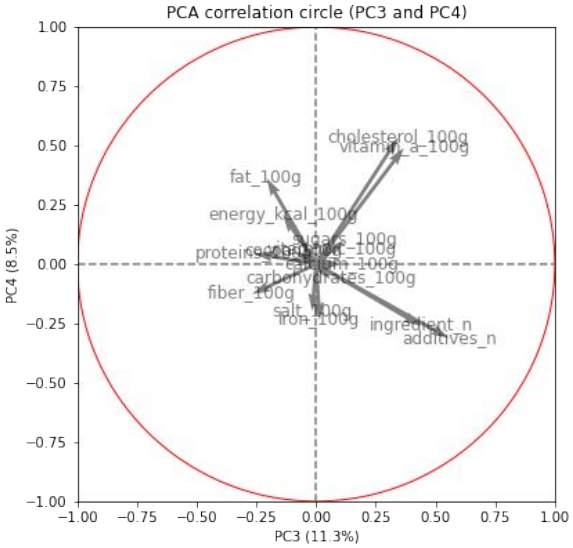
Modèle de classification non supervisée : **K_means** et créer **Snack_Grade** en France

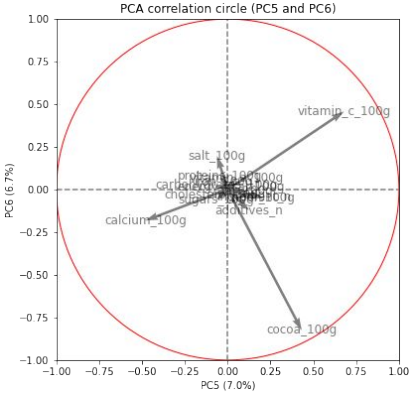
features = ['ingredient_n','additives_n','energy_kcal_100g', 'fat_100g', 'cholesterol_100g','sugars_100g' , 'fiber_100g', 'proteins_100g', 'salt_100g', 'vitamin_a_100g', 'vitamin_c_100g','calcium_100g', 'iron_100g', 'cocoa_100g']

ACP:Analyse en Composantes Principales



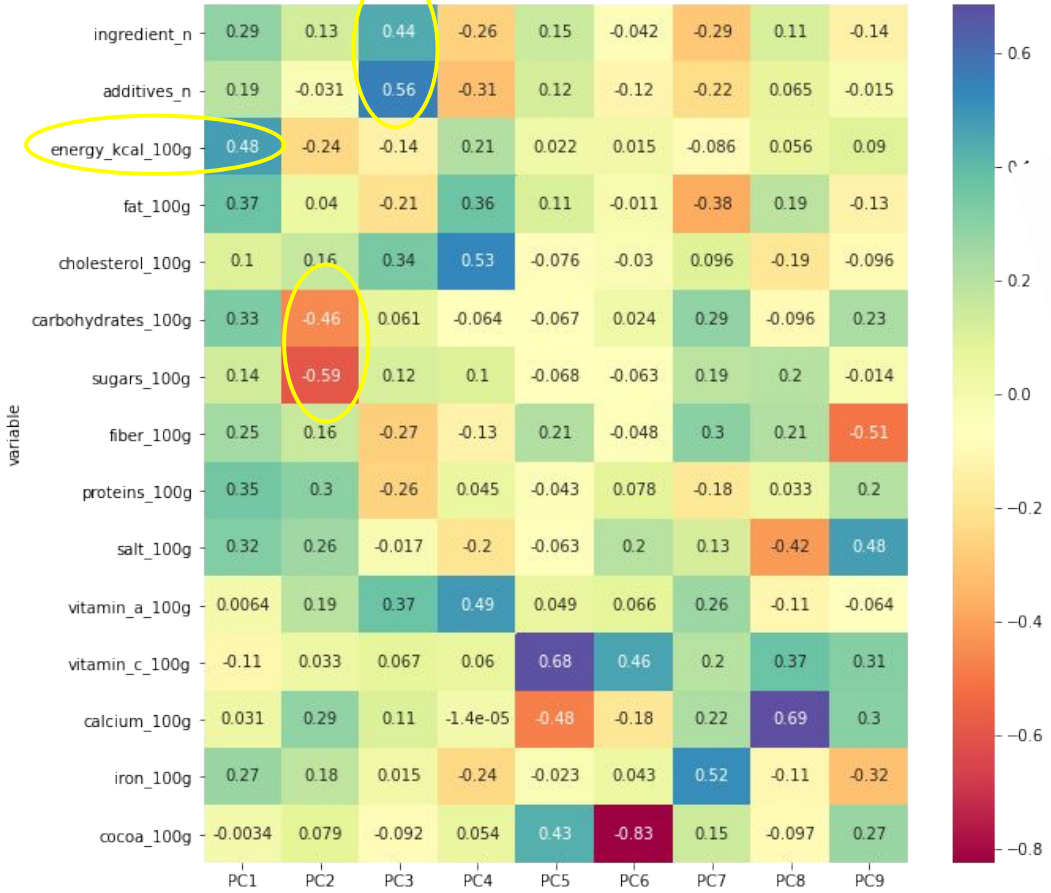


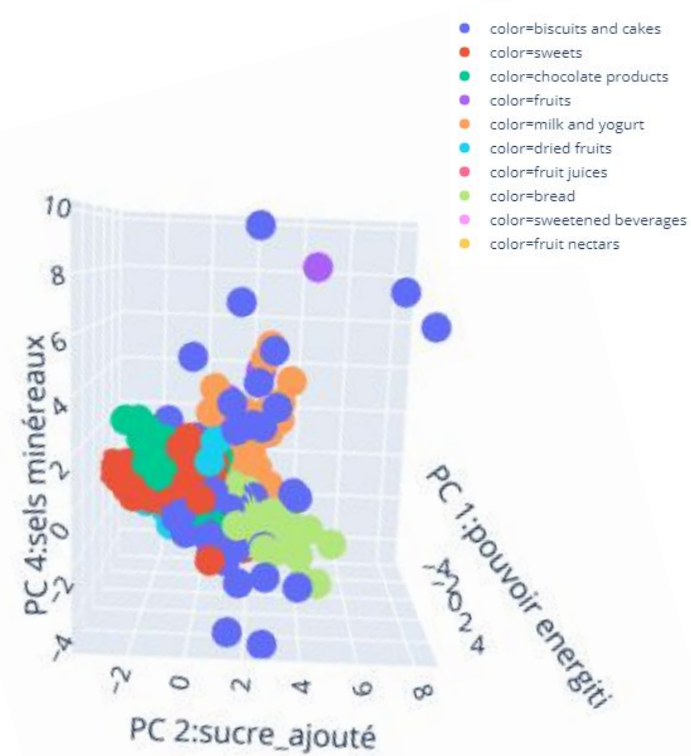




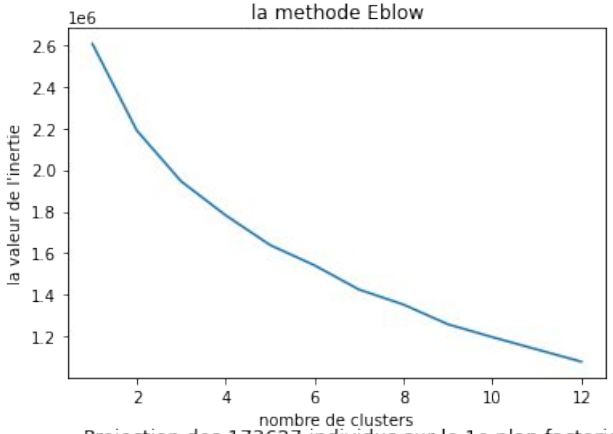
PC1:Pouvoir énergétique
PC2: l'absence du sucre
PC3: additives synthétiques (non naturelle) sucre, sel et additives non naturels
PC4: fluide ou solide

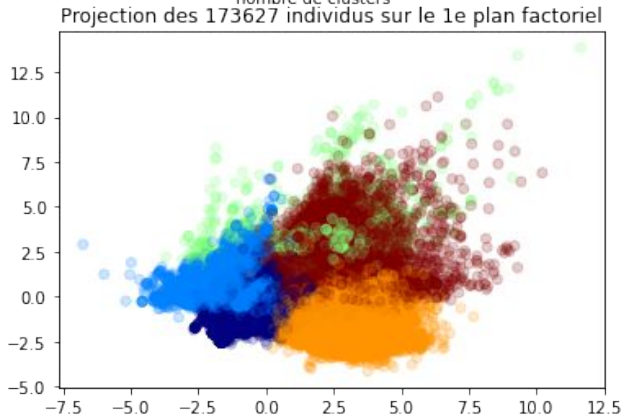
Matrice de corrélation des plans factorielles

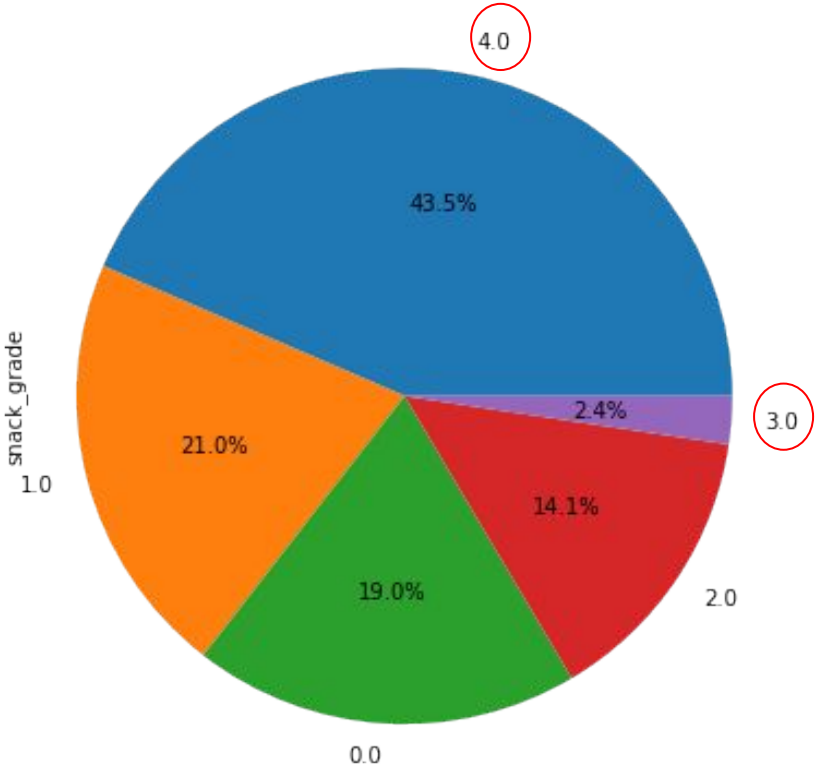




Classification non supervisée: K_means







snack_grade=0

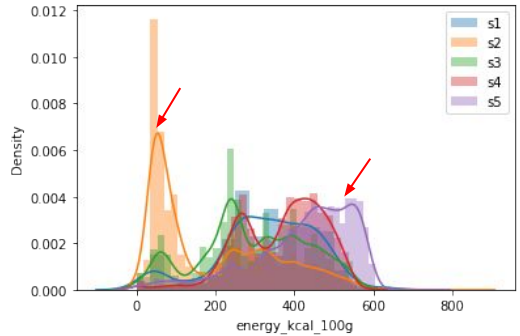
snack_grade=1

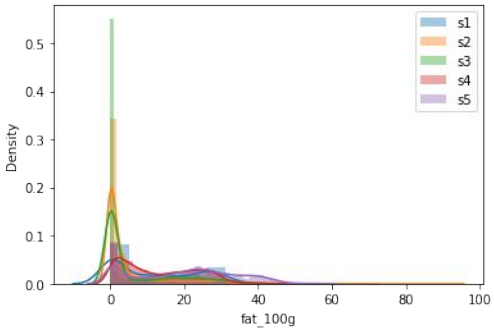
snack_grade=2

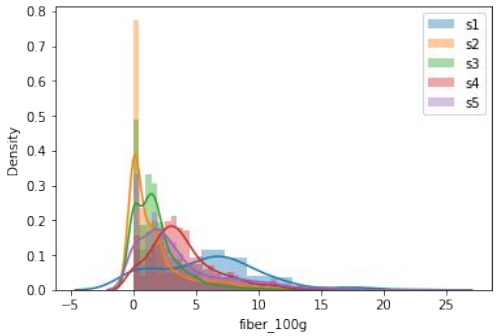
snack_grade=3

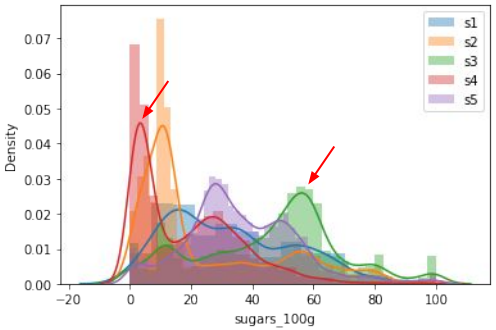
snack_grade=4

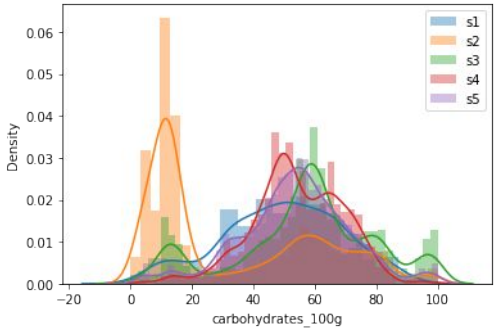
snack_grade pour la France

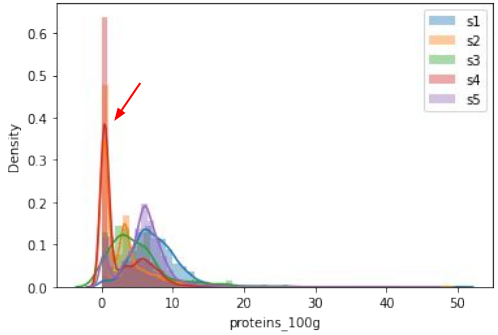












Snack_grade:

s1: plus de **fibre** et **protéine** et le nombre d'ingrédient faible (produit naturelle simple comme fruit)

s2: le moins énergétique et moins **sucré**(produit latier)

s3: plus d'additif et transformé (sel et sucre)

s4: Moins de **sucre** ajouté avec **gras** et **fibre** élevés(fruits sec)

s5: plus **énergétique**, **gras** et **protéiné**

Conclusion

- Jeux de données avec plusieurs valeurs manquantes et aberrantes (facteur humain)
- Faire interagir d’autres variables pour la nouvelle classification (label, empreinte carbone.)
- manque d’avis d’un professionnelle nutritionniste
- le snack_grade est-il le mélange de nova et nutriscore?
- est-ce que un autre modèle de prévision serait plus fiable que K_means?