



ÉTUDE DE SANTÉ

Analyse de la sous-nutrition
mondiale en 2013

SOMMAIRE

01. Mise en contexte

- La sous-nutrition en chiffres
- Des causes de la faim interconnectées

02. Exploration des données

- 5 sets de données
- Traitement des agrégats
- Redondances
- Hypothèses retenues

03. Algèbre relationnelle

- Jointure
- Agrégation
- Restriction

04. Analyse détaillée

- Pertes et gaspillage
- Des ressources suffisantes
- Une production suffisante
- La technologie hors de cause
- Prévisions à l'horizon 2050

05. Requêtes SQL

- Les plus fortes disponibilités
- Les plus faibles disponibilités
- Pertes par pays
- Pays les plus sous-alimentés
- Produits pour autres utilisations

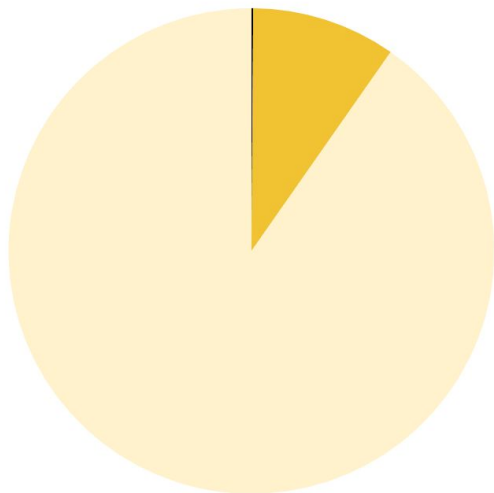
Mise en contexte

01

LA SOUS-NUTRITION EN CHIFFRES

4

● Décès ● Sous-nutrition ● Population mondiale



Proportions de la sous-nutrition mondiale en 2013

25,000



Morts / jour

Chaque année, l'équivalent d'un pays comme la Suède

FAO : [What the new figures on hunger mean](#)

11%



De la population mondiale

La moitié de la population chinoise

Notebook : [Proportion de la sous-nutrition mondiale](#)

14%



D'ici 2030

Ratio reparti à la hausse depuis les années 2010

FAO : [Hunger and food insecurity](#)

QUELQUES CAUSES DE LA FAIM

Pauvreté

Privations en quantité et qualité de nutriments

Guerres, conflits

Impactent terres, récoltes, paysans et infrastructures

FAO : [L'état de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans le monde](#)

Les 10 pays les plus sous-alimentés au monde

	pays	catastrophes et changement climatique	pauvreté	conflit (territorial)	fin conflit
0	Haïti	tempêtes, séismes	78,00%	renversement	1995
1	Zambie	sécheresse	87,00%	guerre	1988
2	Zimbabwe	sécheresse	74,00%	guerre civile	1979
3	République centrafricaine	inondations	92,00%	guerre civile	2014
4	République populaire démocratique de Corée	inondations	?	guerre	actif
5	Congo	inondations	82,00%	guerre civile	2003
6	Tchad	sécheresse, inondations	86,00%	guerre civile	2010
7	Angola	inondations	87,00%	guerre civile	2002
8	Libéria	montée des eaux	92,00%	guerre civile	2003
9	Madagascar	montée des eaux	97,00%	guerre	1945
10	France	canicule	0,20%	guerre	1945
11	Japon	séisme	1,00%	guerre	1945

Notebook : [Table des 10 pays les plus sous-alimentés](#)

Causes climatiques

Inondations, sécheresses, pluies, réchauffement, etc.

Pertes et gaspillages

Représentent à eux-seuls 30% de la nourriture mondiale

FAO : [Situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 2019](#)

Exploration des données

02

5 SETS DE DONNÉES

7

population.sample(1)

Code Domaine	Domaine	Code zone	Zone	Code Élément	Élément	Code Produit	Produit	Code année	Année	Unité	Valeur	Symbole	Description du Symbole	
170	FBSH	Bilans Alimentaire (Ancienne méthodologie et p...	236	Venezuela (République bolivarienne du)	511	Population totale	2501	Population	2013	2013	1000 personnes	30405	NaN	Donnée officielle

sous_nutrition.sample(1)

	Code Domaine	Domaine	Code zone	Zone	Code Élément	Élément	Code Produit	Produit	Code année	Année	Unité	Valeur	Symbole	Description Symbole	Note
984	FS	Données de la sécurité alimentaire	230	Ukraine	6132	Valeur	210011	Nombre de personnes sous-alimentées (millions)...	2016-2018	2016-2018	millions	1.5	F	Estimation FAO	nan

animaux.sample(1)

Code Domaine	Domaine	Code zone	Zone	Code Élément	Élément	Code Produit	Produit	Code année	Année	Unité	Valeur	Symbole	Description du Symbole
18263	FBSH Bilans Alimentaire (Ancienne méthodologie et p...	110	Japon	684	Disponibilité de matière grasse en quantité (g...	2743	Crème	2013	2013	g/personne/jour	0.00	Fc	Donnée calculée

vegetaux.sample(1)

Code Domaine	Domaine	Code zone	Zone	Code Élément	Élément	Code Produit	Produit	Code année	Année	Unité	Valeur	Symbole	Description du Symbole
42203	FBSH Bilans Alimentaire (Ancienne méthodologie et d'	89	Guatemala	5301	Disponibilité intérieure	2616	Bananes plantains	2013	2013	Milliers de tonnes	52.00	S	Données standardisées

cereales.sample(1)

	Code Domaine	Domaine	Code zone	Zone	Code Élément	Élément	Code Produit	Produit	Code année	Année	Unité	Valeur	Symbole	Description du Symbole
688	FBSH	Bilans Alimentaire (Ancienne méthodologie et p...	146	République de Moldova	5511	Production	2520	Céréales, Autres	2013	2013	Milliers de tonnes	2	S	Données standardisées

population
Habitants par pays

sous_nutrition
Personnes sous-alimentées par pays

vegetaux & animaux
Produits alimentaires de tous les pays

cereales
Redondances de la dataframe **vegetaux**

TRAITEMENT DES AGRÉGATS

8

1

8.4 milliards

Population mondiale supposée par la table **population** (plus que pour 2020 : 7.8 milliards)

Wikipedia : [World population](#)

2

La Chine en doublon

Les 4 régions composant la Chine ont été agrégées dans un 5ème code zone (351)

3

Suppression de l'agrégat

Dans toutes les dataframes

Notebook : [Nombre d'humains sur la planète](#)

4

7.0 milliards

Population mondiale finale, après suppression des agrégats (97% de l'estimation par Wikipedia)

Wikipedia : [World population](#)

	code_pays	pays	population	annee	Description du Symbole
33	351	Chine	1416667000	2013	Agrégat, peut inclure des données officielles,...
34	96	Chine - RAS de Hong-Kong	7204000	2013	Donnée officielle
35	128	Chine - RAS de Macao	566000	2013	Donnée officielle
36	41	Chine, continentale	1385567000	2013	Donnée officielle
37	214	Chine, Taiwan Province de	23330000	2013	Donnée officielle

$1,416,667,000 = 7,204,000 + 566,000 + 1,385,567,000 + 23,330,000$
(Chine = Hong-Kong + Macao + Chine continentale + Taiwan)

REDONDANCES

9

	pays	produit	Élément	Unité	Valeur
37487	France	Blé	Production	Milliers de tonnes	38,614.00
37488	France	Blé	Importations - Quantité	Milliers de tonnes	2,055.00
37489	France	Blé	Variation de stock	Milliers de tonnes	1,131.00
37490	France	Blé	Exportations - Quantité	Milliers de tonnes	21,502.00
37491	France	Blé	Disponibilité intérieure	Milliers de tonnes	20,298.00
37492	France	Blé	Aliments pour animaux	Milliers de tonnes	7,822.00
37493	France	Blé	Semences	Milliers de tonnes	748.00
37494	France	Blé	Pertes	Milliers de tonnes	358.00
37495	France	Blé	Traitement	Milliers de tonnes	1,575.00
37496	France	Blé	Autres utilisations (non alimentaire)	Milliers de tonnes	2,824.00
37497	France	Blé	Nourriture	Milliers de tonnes	6,971.00
37498	France	Blé	Disponibilité alimentaire en quantité (kg/pers...	kg	108.43
37499	France	Blé	Disponibilité alimentaire (Kcal/personne/jour)	Kcal/personne/jour	811.00
37500	France	Blé	Disponibilité de protéines en quantité (g/pers...	g/personne/jour	25.99
37501	France	Blé	Disponibilité de matière grasse en quantité (g...	g/personne/jour	4.20

20,298 = 20,298 = 20,298
(A = B = C)

Notebook : [Redondances](#)

A

B

C

Disponibilité intérieure

Somme des postes de disponibilités et d'utilisations pour un produit et pays donnés

FAO : [Les bilans alimentaires](#)

=

Production + Importations + Variation
- Exportations

=

Nourriture + Aliments pour animaux
+ Semences + Pertes + Traitement
+ Autres utilisations

HYPOTHÈSES RETENUES

10

2000



Kcal

Minimum de calories
par habitant et par jour

55



Grammes

Minimum de protéines
par habitant et par jour

5



%

Ratio-seuil de
sous-nutrition des pays

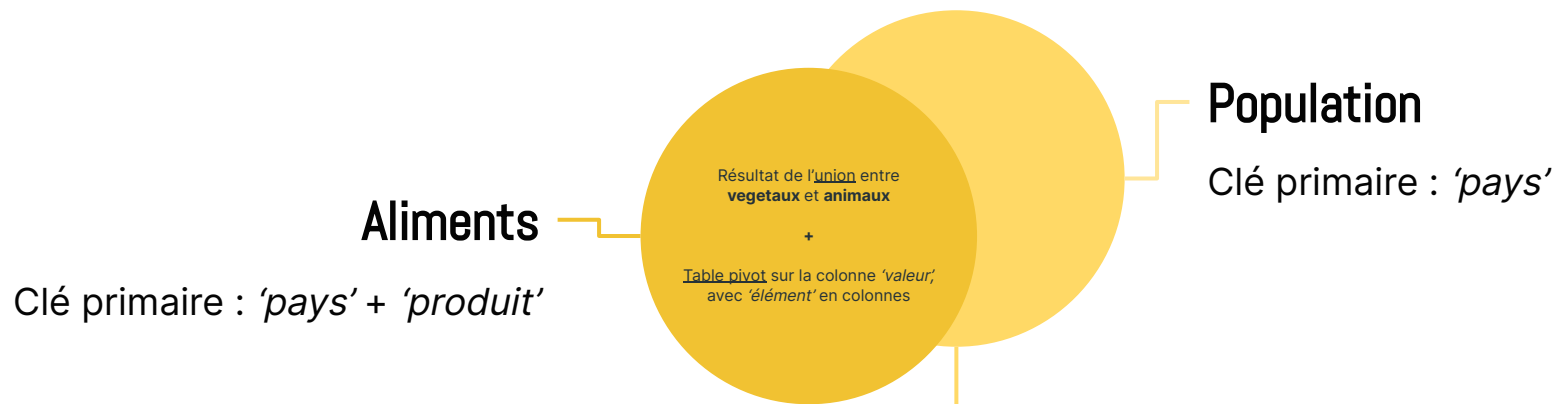
Wikipedia : [Liste des pays par taux de malnutrition](#)

Algèbre relationnelle

03

JOINTURE

12



	code_pays	pays	produit	code_produit	annee	origine	alim_ani	autres_utilisations	dispo_alim_kcal_p_j	Disponibilité alimentaire en quantité (kg/personne/an)	...	dispo_int	Exportations - Quantité	Importations - Quantité	nourriture	pertes	Production	semences	transfo	Variation de stock	population
7808	120	République démocratique populaire lao	Orge	2513	2013	Végétale	0.00	0.00	0.00	0.00	...	8.00	0.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.00	3.00	6770000
3365	55	Dominique	Manioc	2532	2013	Végétale	0.00	0.00	17.00	7.08	...	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	72000
9101	141	Mongolie	Huiles de Poissons	2781	2013	Animale	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2839000

La clé primaire de la nouvelle table **aliments** reste 'pays' + 'produit'

Notebook : [aliments \(vegetaux + animaux\)](#)

AGRÉGATION

13

Table aliments

Pour chaque produit et pays, on a calculé les disponibilités annuelles

	pays	produit	dispo_kcal_an	dispo_kgprot_an
1446	Belize	Coco (Incl Coprah)	1,090,620,000.00	13,329.80
13976	Émirats arabes unis	Viande de Bovins	85,282,250,000.00	7,743,628.30
3945	Estonie	Sucre Eq Brut	98,178,795,000.00	0.00
15338	Luxembourg	Vin	19,345,000,000.00	1,934.50
11190	Guinée-Bissau	Blé	50,378,760,000.00	1,486,484.40

```
aliments.pivot_table(  
    index='produit',  
    aggfunc='sum')  
[[  
    'dispo_kcal_an',  
    'dispo_kgprot_an'  
]].sample(5)
```

	dispo_kcal_an	dispo_kgprot_an
produit		
Huile de Palmistes	17,051,835,305,000.00	865,039.05
Coco (Incl Coprah)	30,480,079,090,000.00	312,567,516.40
Olives	3,536,853,650,000.00	32,664,628.90
Millet	68,704,900,825,000.00	1,819,799,531.10
Mais	376,656,642,190,000.00	9,152,924,963.75

```
aliments.pivot_table(  
    index='pays',  
    aggfunc='sum')  
[[  
    'dispo_kcal_an',  
    'dispo_kgprot_an'  
]].sample(5)
```

	dispo_kcal_an	dispo_kgprot_an
pays		
Chine - RAS de Macao	602,209,850,000.00	19,574,402.50
Nouvelle-Zélande	5,157,747,840,000.00	151,952,909.10
Costa Rica	5,060,984,880,000.00	133,459,914.00
Haiti	7,866,557,745,000.00	179,624,128.50
Mauritanie	4,082,068,750,000.00	120,602,059.00

RESTRICTION

14

Table sous_nutrition

	code_pays	pays	nb_personnes	annee
0	2	Afghanistan	7,900,000.00	2012-2014
1	2	Afghanistan	8,800,000.00	2013-2015
2	2	Afghanistan	9,600,000.00	2014-2016

Avant

Des données allant de
2013 à 2017

	code_pays	pays	nb_personnes	annee
0	2	Afghanistan	7,900,000.00	2013
5	202	Afrique du Sud	2,600,000.00	2013
10	3	Albanie	200,000.00	2013

Après

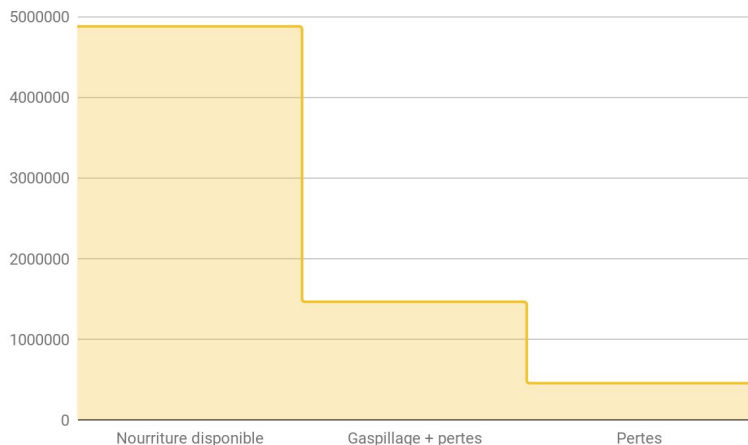
Ne restent que les
données de 2013

Analyse détaillée

04

PERTES ET GASPILLAGE

16



9%

Ratio entre les pertes et la nourriture en 2013

Notebook : [Les pertes représentent 9% de la nourriture ...](#)

30%

De la nourriture destinée aux humains est perdue ou gaspillée

FAO : [Situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 2019](#)

DES RESSOURCES SUFFISANTES

17

145%



De la population mondiale

Aurait pu être nourrie avec la disponibilité nutritionnelle en 2013

Notebook : [Potentiel alimentaire de la dispo. mondiale](#)

2800



Kcal / jour / humain

Le nombre de calories potentiellement disponible en 2013

149

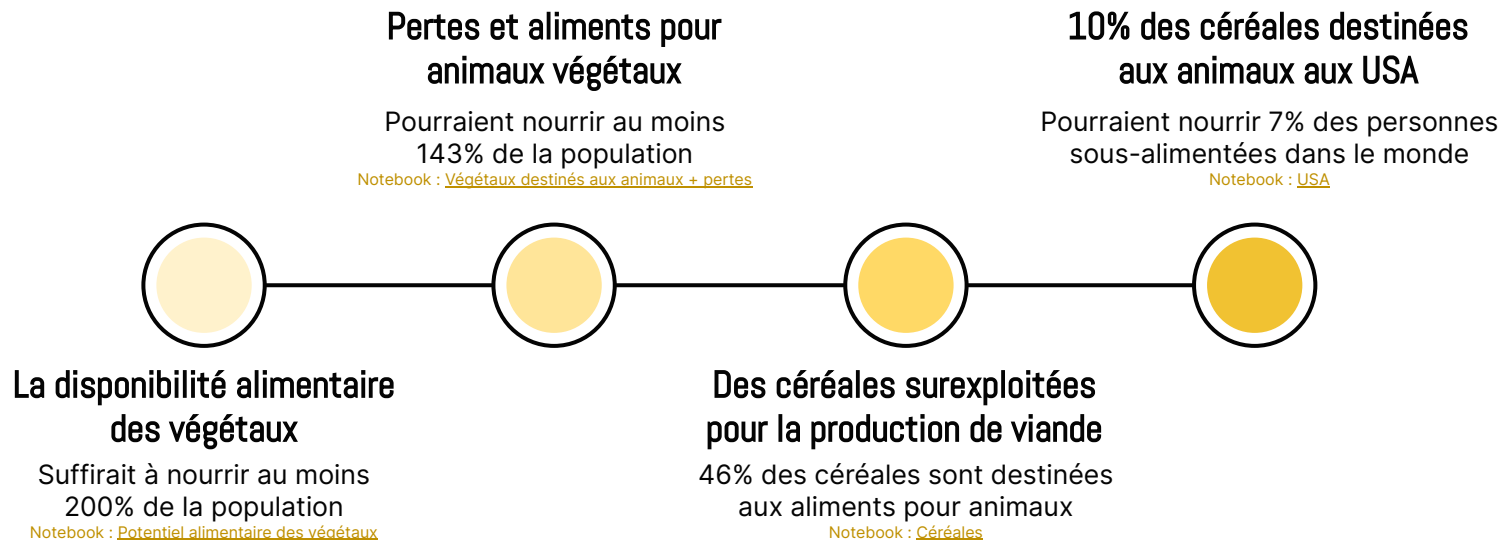


Grammes / jour / humain

Valeur protéique potentiellement disponible en 2013

UNE PRODUCTION SUFFISANTE

18



LA TECHNOLOGIE HORS DE CAUSE

19

La Thaïlande

Parmi les plus gros exportateurs mondiaux, pionnière dans les biotechnologies

Safarine-news : [Thaïlande, de l'agriculture ultra moderne...](#)

Le manioc

50% des exportations thaïlandaises



Notebook : [Thaïlande](#)

7% de la population

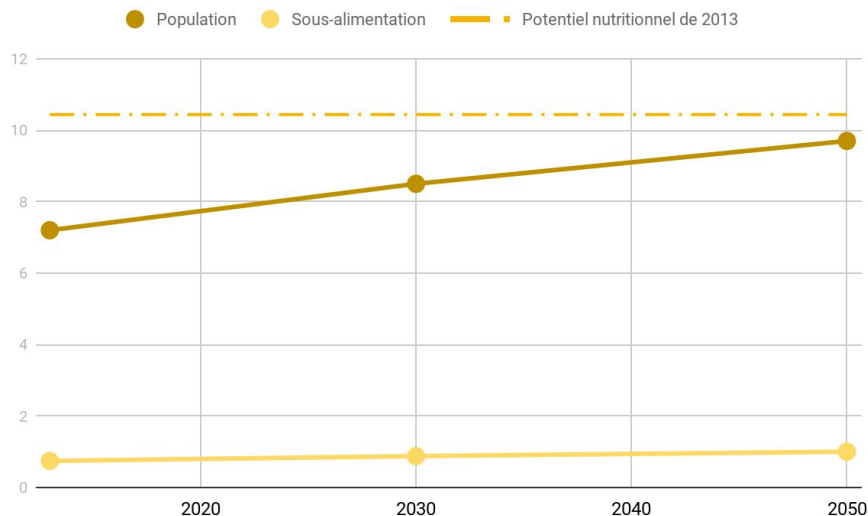
Pourrait être nourrie via l'apport protéique de ces exportations

Un aliment peu nutritif

En Thaïlande, 1123kcal contre 0.39% de protéines

PRÉVISIONS POUR 2050

20



**9.7 milliards d'habitants
prévus en 2050**

140% de la population en 2013

Source : [Nations Unies](#)

**La production de 2013 suffirait
À nourrir la population de 2050**

Notebook : [Potentiel alimentaire de la dispo. mondiale](#)

Requêtes

SQL

05

LES PLUS FORTES DISPONIBILITÉS

22

En kilocalories

Par habitant et par jour

```
SELECT pays, SUM(dispo_alim_kcal_p_j)
AS sum_kcal
FROM dispo_alim
GROUP BY pays
ORDER BY sum_kcal DESC
```

	pays	sum kcal
1	Autriche	3770
2	Belgique	3737
3	Turquie	3708
4	États-Unis d'Amérique	3682
5	Israël	3610
6	Irlande	3602
7	Italie	3578
8	Luxembourg	3540
9	Égypte	3518
10	Allemagne	3503

Les 10 pays aux plus fortes disponibilités alimentaires en kcal / habitant / jour

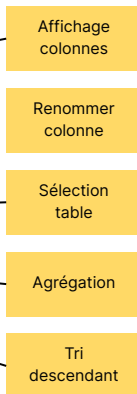
En protéines

Par habitant et par jour

```
SELECT pays, SUM(dispo_prot/1000)
AS sum_prot_kg
FROM dispo_alim
GROUP BY pays
ORDER BY sum_prot_kg DESC
```

	pays	sum prot ka
1	Islande	0.13306
2	Chine - RAS de Hong-Kong	0.12907
3	Israël	0.128
4	Lituanie	0.12436
5	Maldives	0.12232
6	Finlande	0.11756
7	Luxembourg	0.11364
8	Monténégro	0.1119
9	Pays-Bas	0.11146
10	Albanie	0.11137

Les 10 pays aux plus fortes disponibilités alimentaires en grammes de protéines / habitant / jour

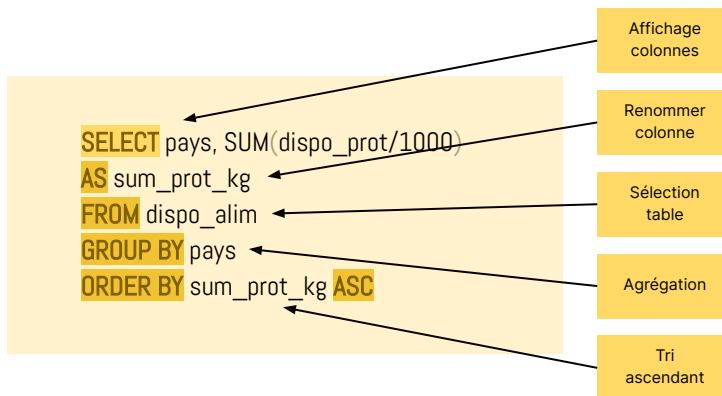


LES PLUS FAIBLES DISPONIBILITÉS

23

En protéines

Par habitant et par jour



Aucun pays n'atteint les
55g / habitant / jour ↓

	pays	sum_prot kg
1	Libéria	0.03766
2	Guinée-Bissau	0.04405
3	Mozambique	0.04568
4	République centrafricaine	0.04604
5	Madagascar	0.04669
6	Haiti	0.0477
7	Zimbabwe	0.04832
8	Congo	0.05141
9	Ouganda	0.05264
10	Sao Tomé-et-Principe	0.0531

Les 10 pays aux plus faibles disponibilités alimentaires en
grammes de protéines / habitant / jour

PERTES PAR PAYS

SQL

Agrégation des pertes

En kg et par pays

Affichage
colonnes

Renommer
colonne

Sélection
table

Agrégation

```
SELECT pays, SUM(pertes * 1000000)
AS sum_pertes
FROM equilibre_prod
GROUP BY pays
```

	pays	sum pertes
1	Afghanistan	1135000000.
2	Afrique du Sud	2193000000.
3	Albanie	276000000.
4	Algérie	3753000000.
5	Allemagne	3781000000.
6	Angola	4799000000.
7	Antigua-et-Barbuda	0
8	Arabie saoudite	1040000000.
9	Argentine	3522000000.
10	Arménie	228000000.

De + fortes pertes

Parmi les pays
sous-alimentés

Les 10 pays aux plus fortes
pertes en 2013

	Pays	Sous-alimenté
0	Chine, continentale	Oui
1	Brésil	Non
2	Inde	Oui
3	Nigéria	Oui
4	Indonésie	Oui
5	Turquie	Non
6	Mexique	Non
7	Égypte	Non
8	Ghana	Oui
9	États-Unis d'Amérique	Non

Les 10 pays aux plus faibles
pertes en 2013

	Pays	Sous-alimenté
0	Antigua-et-Barbuda	Non
1	Bermudes	Non
2	Islande	Non
3	Kiribati	Non
4	Maldives	Non
5	Saint-Kitts-et-Nevis	Non
6	Chine - RAS de Macao	Non
7	Bahamas	Non
8	Barbade	Non
9	Grenade	Non

PAYS LES PLUS SOUS-ALIMENTÉS

25

SQL

Calcul ratio de sous-nutrition

Avec requête imbriquée

Affichage
colonnes

Sélection
table

Requête
imbriquée

Tri
descendant

```
SELECT pays, ( nb_personnes /  
population ) AS ratio  
FROM (  
    SELECT * FROM population,  
    sous_nutrition  
    WHERE population.pays =  
    sous_nutrition.pays  
)  
ORDER BY ratio DESC
```

Classement

Les 10 pays les
plus touchés

	pays	ratio
1	Haiti	0.50402248715712
2	Zambie	0.48146364949446
3	Zimbabwe	0.46643109540636
4	République centrafricaine	0.43327556325823
5	République populaire démocratique de Corée	0.4257883109058
6	Congo	0.40467625899281
7	Tchad	0.38206627680312
8	Angola	0.37723546944858
9	Libéria	0.37261294829995
10	Madagascar	0.3576881134133

6 de ces pays figurent dans la liste des pays
aux plus faibles disponibilités protéiques par habitant :
Haïti, République centrafricaine, Congo, Libéria, Madagascar.

PRODUITS POUR AUTRES UTILISATIONS

SQL

Les + forts ratios

Autres utilisations / disponibilité intérieure

Affichage
colonnes

Renommer
colonne

Sélection
table

Agrégation

```
SELECT produit,
( SUM(autres_utilisations)
/
SUM(dispo_int) )
AS ratio
FROM equilibre_prod
GROUP BY produit
ORDER BY ratio DESC
```

	produit	ratio
1	Alcool, non Comestible	1.00128788924153
2	Huil Plantes Oleif Austr	0.75474405995854
3	Huile de Palmistes	0.70395738203957
4	Huile de Palme	0.69810946457974
5	Girofles	0.64615384615385
6	Huile de Colza&Moutarde	0.55128971643321
7	Graisses Animales Crue	0.47021916256372
8	Huiles de Poissons	0.44806763285024
9	Huile de Soja	0.41617215986273
10	Plantes Aquatiques	0.37929863292859

Les 10 produits les plus soumis à d'autres utilisations

	kcal/kg	% protéines
produit		
Graisses Animales Crue	7,583.86	1.45
Huil Plantes Oleif Austr	8,848.22	1.10
Huile de Colza&Moutarde	8,627.37	0.39
Huile de Palme	8,719.42	0.49
Huile de Palmistes	8,789.54	0.67
Huile de Soja	8,635.81	0.32

Des produits à très forte valeur calorique, pour un très faible pourcentage protéique

CONCLUSION



1

**Optimiser la répartition
des ressources entre pays**

2

**Minimiser les pertes dans les
pays sous-alimentés**

3

**Inciter à lutter contre le
gaspillage alimentaire**



MERCI !