

# Réalisez une étude de santé publique

« Construire un monde libéré de la faim »

Etude réalisée à partir des données de la [FAO](#)

Et du rapport [L'état de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans le monde 2017](#)

Mentor : Claire Della Nova



# Agenda



## **Le contexte :** Indicateurs-clés et causes de la faim

- Les indicateurs-clés
- Les causes de la faim dans le monde

## **Nourrir 10 milliards d'humains en 2050 :** Ce que nous apprend l'étude effectuée sur l'année 2013

- Les leçons tirées des chiffres de 2013
- Conclusion

## **Méthodologie:** Données, Python et algèbre relationnel

- Données téléchargées
- Correspondances, redondances
- Opérations d'algèbre relationnel utilisés

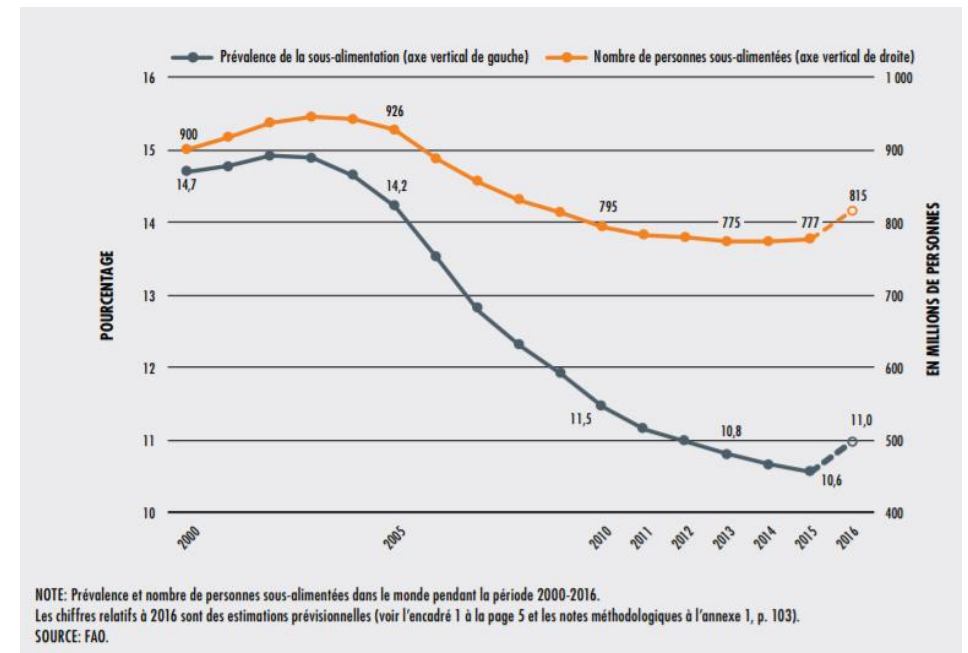
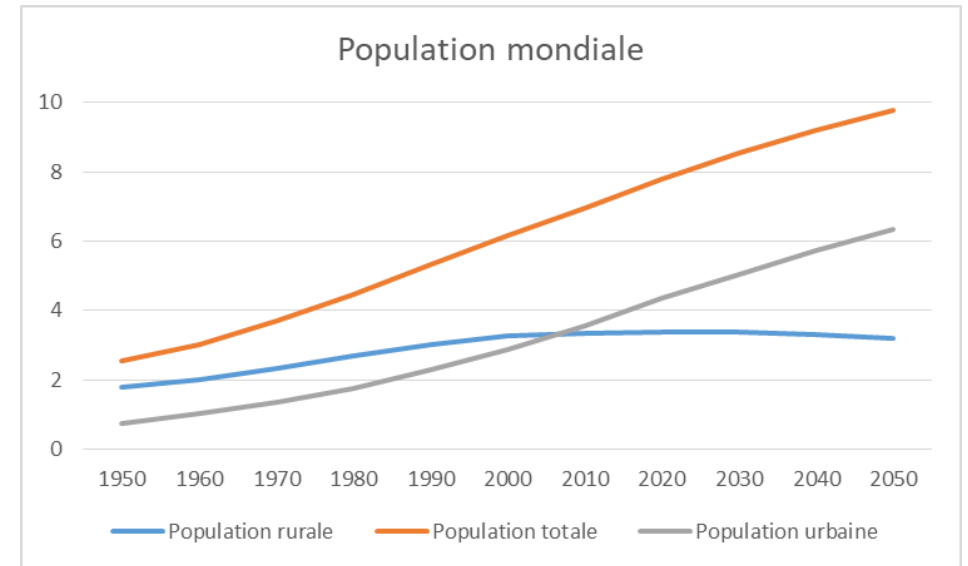
# Le contexte

Indicateurs-clés et causes de la faim



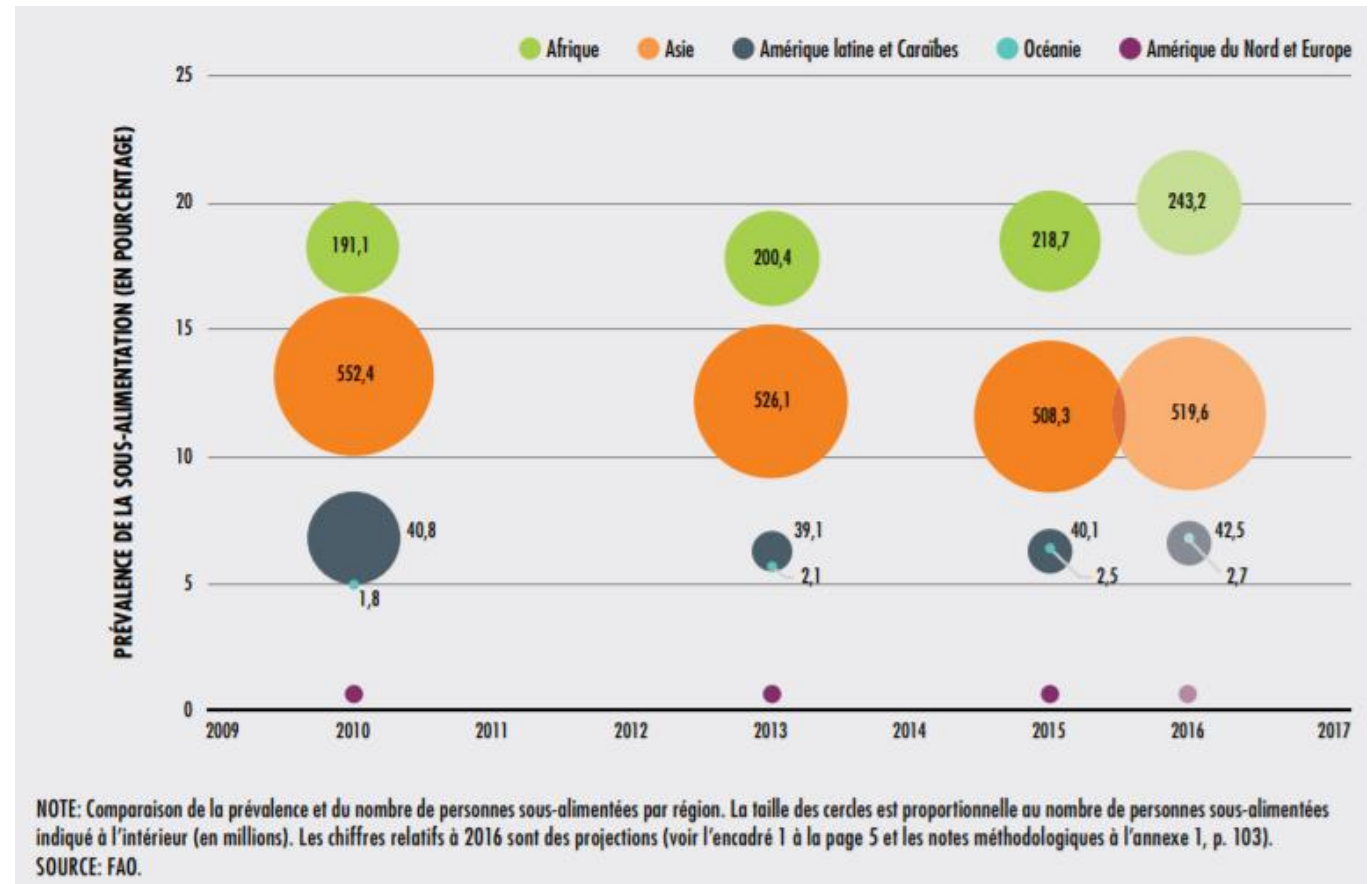
## ▣ Les indicateurs-clés

- En 2050, la population mondiale s'élèvera 10 milliards dont environ 65% de citadins, le seuil de 50% ayant été atteint aux alentours de 2009
- Elle était de 7 milliards en 2013
- En 2013, le nombre de personnes en sous-nutrition était d'environ 775 millions, soit 10,8% ramené à la population mondiale
- Le nombre de personnes sous-alimentées est reparti à la hausse depuis 2014, avec 815 millions soit 11,0% de la population mondiale en 2016
- En 2015, il y aurait eu 9,1 millions de morts dus à la malnutrition dans le monde, dont 3,1 millions d'enfants de moins de 5 ans
- Par ailleurs, les femmes et les filles sont les premières victimes de la faim



## ▣ Les indicateurs-clés

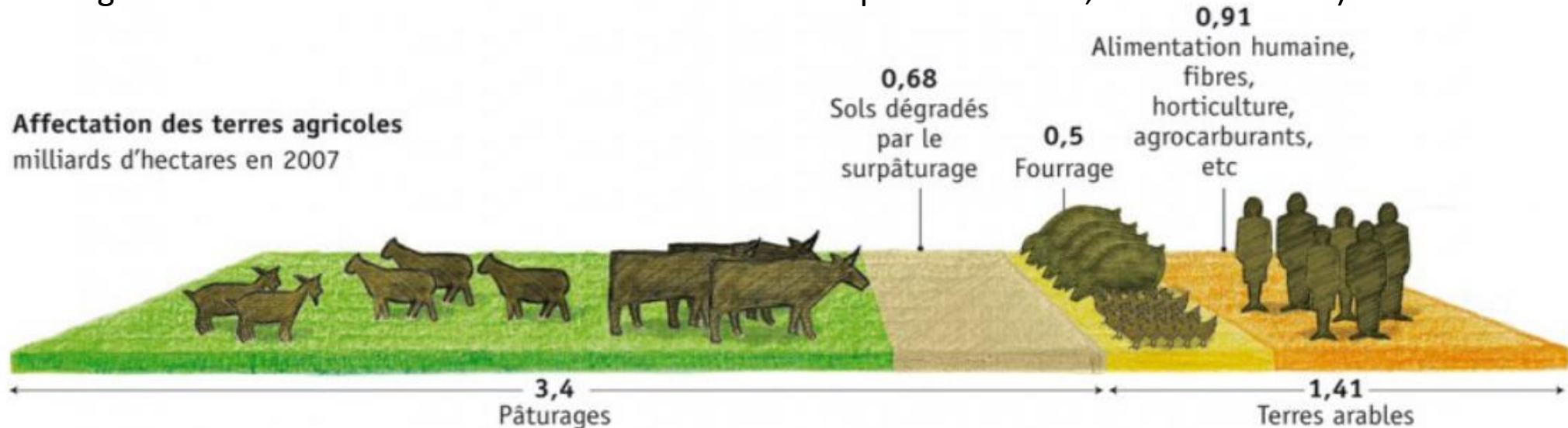
- La prévalence de la sous-alimentation est la plus élevée en Asie en nombre de personnes du fait de son poids démographique, mais elle représente 11,7% de la population.
- C'est en Afrique que le pourcentage de personnes sous-alimentées est le plus élevé avec 20% de la population, les estimations pour 2016 indiquant une situation qui se dégrade
- 60% des personnes qui ont faim sont des agriculteurs, des éleveurs ou des pêcheurs, ainsi que leurs familles. C'est paradoxalement dans les pays ayant la proportion la plus haute d'agriculteurs que la sous-alimentation est la plus élevée



# ▣ Les causes de la faim dans le monde

- **La mauvaise utilisation des ressources** : la première cause de la sous-alimentation n'est pas le manque de nourriture, mais sa mauvaise redistribution et le gaspillage. C'est également l'utilisation croissante des surfaces disponibles pour l'élevage : les pâturages recouvrent 60 % des terres agricoles, le fourrage quant à lui occupe 35 % des terres arables. Au total, 78 % des terres agricoles sont ainsi dédiées au bétail et à son

alimentation. En 2009, elle représentait 40 % de la production agricole mondiale. Fondé au début du XXe siècle aux Etats-Unis sur le modèle de l'industrie automobile, l'élevage industriel n'a cessé de croître, d'abord en Amérique du Nord et du Sud, puis en Europe et enfin en Chine. N'oublions pas finalement les ressources accaparées par les agro-carburants (colza, palmier à huile, canne à sucre...).

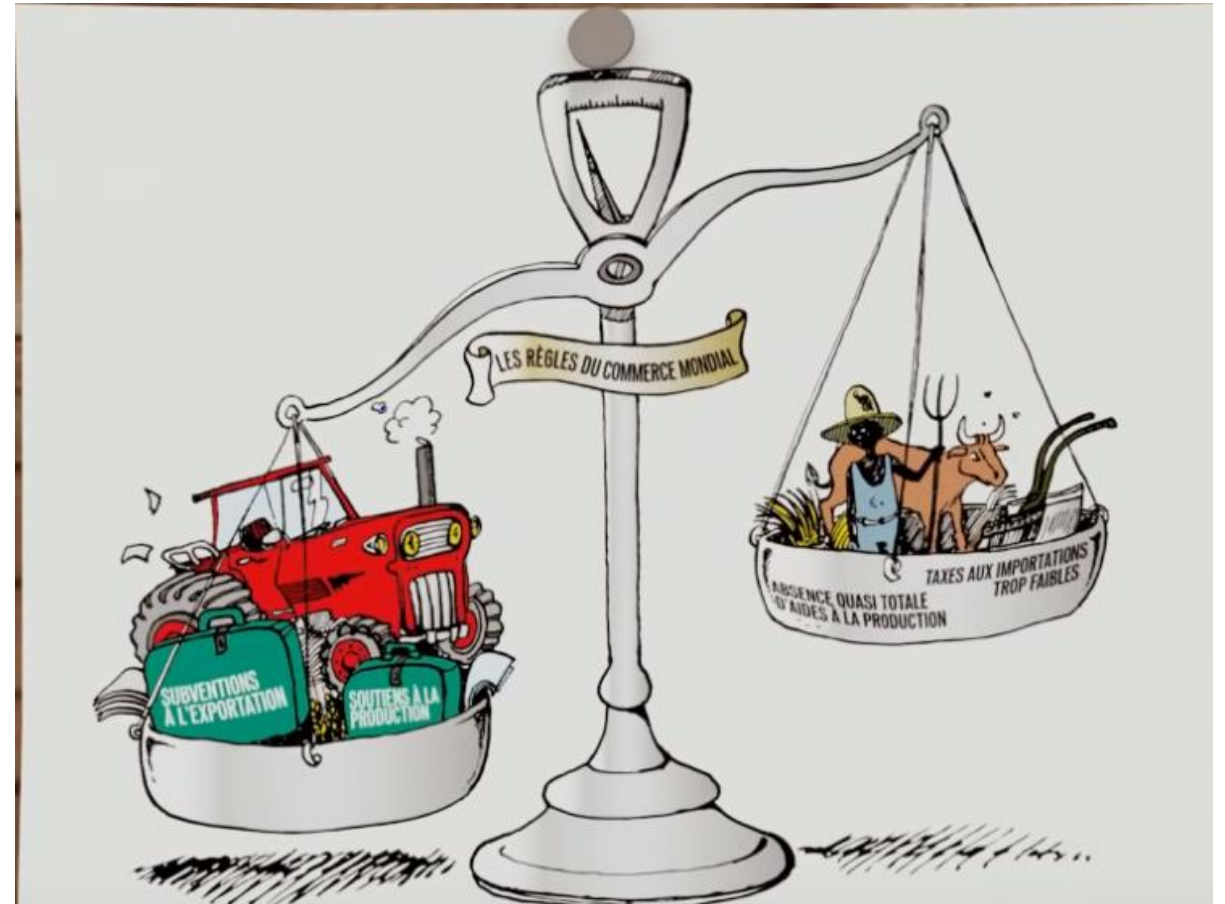


Source : la situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture, FAO, 2009.



# ▣ Les causes de la faim dans le monde

- **La libéralisation des échanges agricoles**, la spéculation sur les matières premières et agricoles, le dumping, la culture industrielle et les subventions génèrent une concurrence déloyale
- Par exemple, la Politique Agricole Commune européenne, le budget agricole des USA ou les productions de pays émergents (ex Brésil, soja, viande bovine) créent de grands déséquilibres avec les pays pauvres. Ils peuvent être une concurrence déloyale face aux produits locaux et conduire à une dépendance aux importations ainsi qu'une migration des ruraux vers les mégapoles



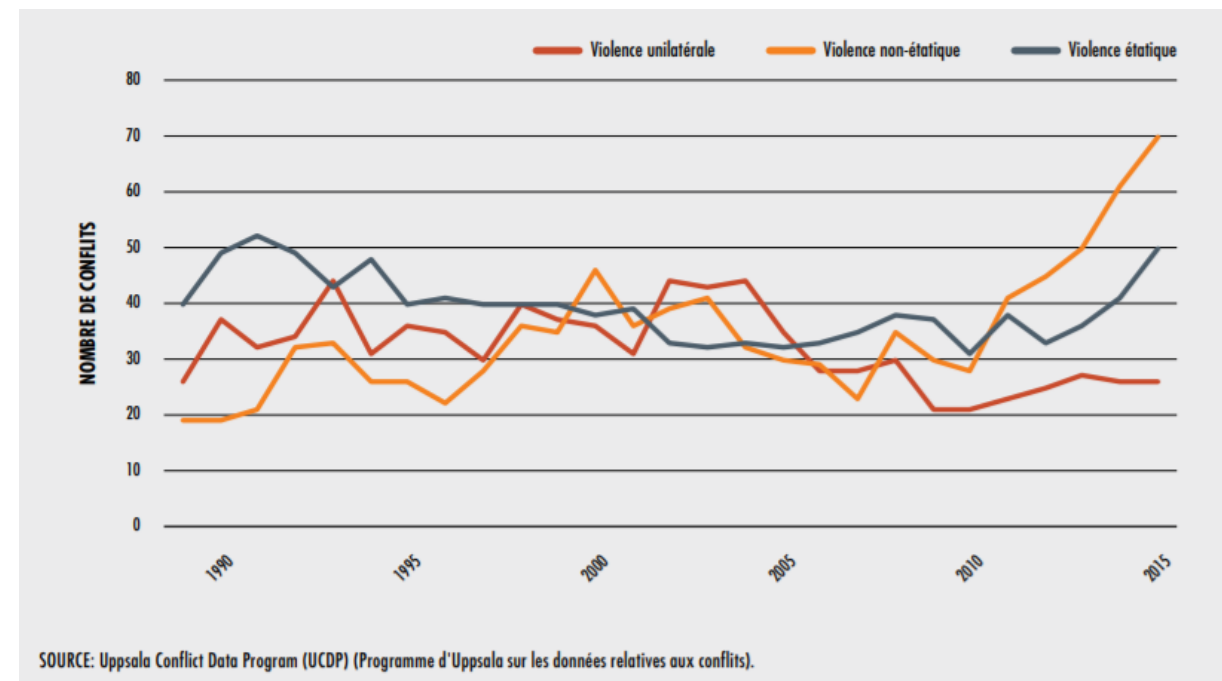
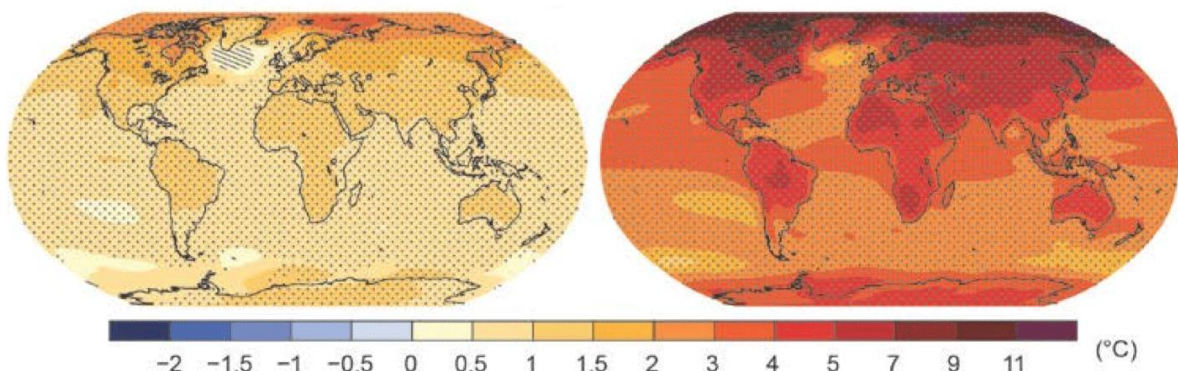
# ▣ Les causes de la faim dans le monde

- **Les guerres et les conflits** ont très fortement augmenté entre 2010 et 2015. C'est particulièrement le cas pour la violence non-étatique passée de moins de 30 à 70 conflits. La violence étatique est quant à elle passée de 30 à 50 conflits
- Les informations nous apportent quotidiennement leur lot de violences et de déplacements de populations. Mais le passage à un ordre mondial multipolaire de plus en plus conflictuel ainsi que l'affaiblissement des instances internationales ne laissent pas augurer d'une amélioration sur ce front

Evolution de la température moyenne de surface (1986-2005 à 2081-2100)

Scénario le plus vertueux (RCP 2.6)

Scénario le plus émissif (RCP 8.5)



- **Le dérèglement climatique** et les catastrophes naturelles sont quant à elles toujours plus dramatiques, tant pour la violence des événements que pour la concentration croissante de population dans certaines régions à risque du globe. Le réchauffement climatique causé par l'homme et les rapports du GIEC sont désormais majoritairement admis



# Nourrir 10 milliards d'humains en 2050



Ce que nous apprend l'étude effectuée sur l'année 2013

# ▣ Les leçons tirées des chiffres de 2013

La faim n'est pas une fatalité. La chasse au gaspillage, une meilleure répartition des ressources, une consommation de viande drastiquement réduite, voire l'utilisation d'insectes pour la nutrition animale (par exemple en remplacement de la farine de poisson pélagique dans les élevages de saumon) permettraient de nourrir dès à présent autant de monde.

Cependant, le réchauffement global, l'épuisement des sols dû à une utilisation industrielle et à l'abus d'intrants chimiques, l'épuisement de l'eau douce ou l'artificialisation des terres agricoles relativisent ce constat

- **La question 6** nous apprend que les aliments les plus riches en protéines sont en fait des légumineuses des pois ou des noix
- **La question 7** démontre que nous pourrions dès à présent nourrir (en ration minimale kcal) entre 17 et 20 milliards de personnes si toute la disponibilité intérieure mondiale de produits végétaux était utilisée pour de la nourriture.
- **La question 8** nous prouve qu'avec la somme de food + feed + losses pour les végétaux nous pourrions nourrir entre 8,4 et 10 milliards d'humains (kcal) et fournir 50g de protéines par jour à 8.8 milliards de personnes
- **La question 9** fait le constat qu'avec la variable food supply nous pouvons nourrir 12 milliards d'humains et fournir 50g de protéines/jour à 11,4 milliards.
- **La question 11** met en évidence que 46% des céréales sont destinées à la nutrition animale et que l'orge, le maïs, les poissons pélagiques (sardines, anchois) ou encore le manioc sont essentiellement destinés à l'alimentation animale (entre 60 et 98%)



# Conclusion

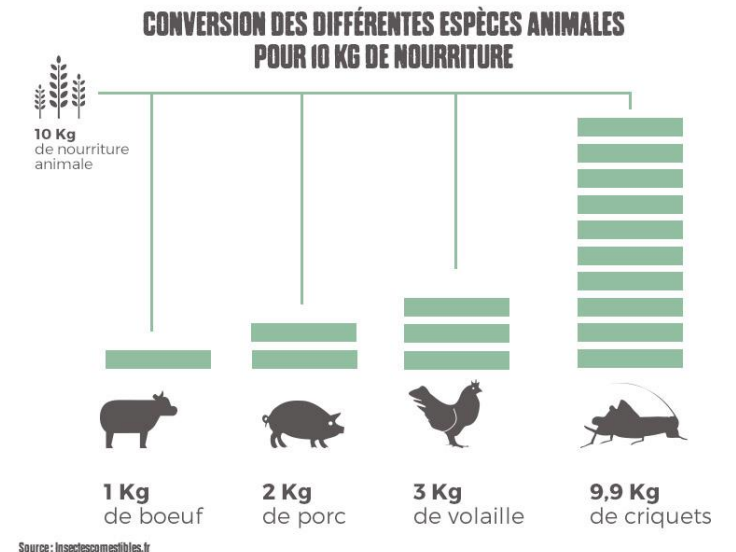
L'enjeu de la nutrition de la population humaine d'ici 2050 est sans doute un des plus grands défis que l'humanité ait jamais eu à relever, et cela d'ici 30 ans. Il est réalisable, à condition d'un changement radical des pratiques agricoles et des modes de consommation, en particulier dans les pays développés et émergents

## Des défis de taille doivent être résolus à très brève échéance

- Prendre soin des terres cultivables et restaurer celles qui ont été rendues stériles par l'élevage intensif ou l'utilisation irraisonnée d'intrants, interdire l'artificialisation des sols agricoles
- Améliorer la gestion des ressources halieutiques et stopper la pollution des mers et des cours d'eau
- Sécuriser les ressources en eau douce et améliorer l'efficacité des systèmes d'irrigation
- Réduire drastiquement la consommation de protéines animales pour libérer des surfaces
- Éliminer le gaspillage, interdire la spéculation et le dumping sur les produits agricoles
- Améliorer la répartition des ressources alimentaires, créer une modèle économique plus juste
- Développer des techniques permettant d'utiliser de la lignite ou des algues plutôt que des oléagineux et des saccharides pour produire des biocarburants
- Trouver de nouvelles solutions : l'hydroponie, la culture sur les toits des édifices ou dans des containers, le développement de la production de protéines issues de l'élevage d'insectes
- Multiplier les expériences de ceintures vertes autour des déserts
- Améliorer l'éducation des petits producteurs et pousser les individus à un profond changement de comportement alimentaire

## Mais les obstacles sont nombreux

- Le délitement des instances internationales à l'heure ou la collaboration devient une question de survie
- Un changement climatique qui s'accélère et met en danger les ressources
- Les sources de conflits qui vont s'amplifier pour la bataille de l'eau et des ressources alimentaires
- Les déplacements massifs de populations
- La résistance des milieux économiques et financiers, des agro-industriels
- Le conservatisme, le refus du changement, l'absence de vision à long et moyen terme
- La pollution des sols, de l'eau douce et de la mer
- L'homme est... omnivore



# Metodologie






## Données, Python et algèbre relationnel

NB : Le coda SQL sera expliqué directement dans Sqlite lors de la soutenance





# Données téléchargées

 fb\_population\_2013.csv  fb\_vegetal\_2013.csv  fb\_animal\_2013.csv  fb\_cereals\_2013.csv  fs\_undernourished\_2013.csv

- Pour les questions 1 à 14, j'ai extrait 4 fichiers de la base de la FAO dans [Food Balance Sheets](#) et un dans [Food Security Indicators](#)
- Les tables **population**, **animal**, **vegetal** et **cereals** sont tirées de la même query, j'ai simplement préféré les sortir en 4 documents pour limiter le poids et simplifier la manipulation en les sélectionnant un par un dans le critère « Items » de la base.
- Outre les variables **Country**, **Unit** et **Value**, 2 colonnes sont très importantes. **Element** contient la classification des données ('Production', 'Import Quantity', 'Domestic supply quantity', 'Food', etc.) dont il faudra faire un pivot et la variable **Item** contenant les produits ('Bovine Meat', 'Mutton & Goat Meat', 'Poultry Meat', etc.)

	Domain Code	Domain	Country Code	Country	Element Code	Element	Item Code	Item	Year Code	Year	Unit	Value	Flag	Flag Description
0	FBS	Food Balance Sheets	2	Afghanistan	511	Total Population - Both sexes	2501	Population	2013	2013	1000 persons	30552	NaN	Official data

- La table **undernourished** contient également **Unit** et **Value**, le pays est décrit dans **Area** et **Area Code**.
- La variable **Element** ne contient que la donnée 'Value', elle est donc inutile pour notre travail
- La variable **Item** contient uniquement 'Number of people undernourished (million) (3-year average)' inutile également
- La colonne **Flag Description** m'a permis de détecter l'agrégat China pour population et les valeurs manquantes pour undernourished

	Domain Code	Domain	Area Code	Area	Element Code	Element	Item Code	Item	Year Code	Year	Unit	Value	Flag	Flag Description
0	FS	Suite of Food Security Indicators	2	Afghanistan	6132	Value	210011	Number of people undernourished (million) (3-y...	20122014	2012-2014	millions	8.1	F	FAO estimate



# Correspondances, redondances

- **$A = [\text{Domestic supply quantity}] = [\text{Feed} + \text{Food} + \text{Losses} + \text{Other uses} + \text{Processing} + \text{Seed}] = 20298$**
- **$A = 7822 + 6971 + 358 + 2824 + 1575 + 748 = 20298$**
- **$B = [\text{Export Quantity}] = 21502$**
- **$A + B = [\text{Domestic supply quantity}] + [\text{Export Quantity}] = 41800$**
- **$C = [\text{Import Quantity} + \text{Production} + \text{Stock Variation}] = \text{Balance} = 41800$**
- **$C = 20298 + 21502 = 2055 + 38614 + 1131 = 41800$**
- **$C = A + B$**
- **$\text{Balance} = [\text{Domestic supply quantity}] + [\text{Export Quantity}]$**



# Opérations d'algèbre relationnel utilisées

- **Agrégation** : je n'ai pas utilisé à proprement parler d'agrégat, mais une fonction d'agrégat `aggfunc=sum` afin d'intégrer les valeurs de la colonne `values` dans les nouvelles colonnes du pivot de `element`.
- **Jointure** : j'ai utilisé un joint `inner` pour assembler les tables contenant `Food supply (kg/ctry/y)` et `Food supply (kcal/ctry/y)`. Je vais être amené à faire un ratio sur ces 2 variables. La division par zéro n'a pas de résultat et zéro divisé par un nombre donnera zéro. Il faut donc des valeurs non nulles dans les deux colonnes, la méthode `inner` (sélection des valeurs de l'intersection entre les 2 tables) me semble la plus appropriée

La PK avant opération est `[ctry_cd, element]` et `[ctry_cd]` après opération

```
# pivot de la variable 'element'
data = fb_clean.pivot_table(
    index=['ctry_cd', 'country', 'item_cd', 'item', 'origin', 'population'],
    columns = ['element'], values=['value'], aggfunc=sum)
data.columns = ['Domestic supply quantity', 'Export Quantity', 'Fat supply quantity (g/capita/day)', 'Feed', 'Food',
                'Food supply (kcal/capita/day)', 'Food supply quantity (kg/capita/yr)', 'Import Quantity', 'Losses',
                'Other uses', 'Processing', 'Production', 'Protein supply quantity (g/capita/day)', 'Seed', 'Stock Variation']
data = data.reset_index()
data.head(1)
```

	ctry_cd	country	item_cd	item	origin	population	Domestic supply quantity	Export Quantity	Fat supply quantity (g/capita/day)	Feed	...	Food supply (kcal/capita/day)	Food supply quantity (kg/capita/yr)	Import Quantity	Losses	Oth us
0	1	Armenia	2511	Wheat and products	vegetal	2977000	554.0	1.0	3.6	93.0	...	1024.0	130.6	361.0	32.0	C

La PK avant et après opération `[ctry_cd, item]`

```
# merge de data2 et food2, inner me semble plus approprié vu que l'on va réaliser un ratio des 2 variables
ratio = pd.merge(data2, food2, how='inner', on=['ctry_cd', 'country', 'item_cd', 'item', 'origin', 'population'])
ratio.head(2)
```

	ctry_cd	country	item_cd	item	origin	population	Food supply (kg/ctry/y)	Food supply (kcal/ctry/y)
0	110	Japan	2516	Oats	vegetal	127144000	-245387920.0	-9.745588e+11
1	229	United Kingdom	2575	Cottonseed Oil	vegetal	63384000	0.0	0.000000e+00

# Opérations d'algèbre relationnel utilisés

- **Restriction** : voici deux exemples qui m'ont permis de démontrer l'existence de l'agrégat China.
- Sélection de la valeur 'China' dans country
- Sélection du string contenant 'China,' pour identifier les pays de l'agrégat.
- La PK est [ctry\_cd] avant et après opération



```
# on sélectionne l'agrégat "China"
china = pop_unit[(pop_unit['country'] == 'China')]
china
```

	ctry_cd	country	population	flag_description
174	351	China	1416667000	Aggregate, may include official, semi-official...

```
# Recherche des divisions de l'agrégat "China"
china2 = pop_unit[pop_unit['country'].str.contains('China,')]
china2
```

	ctry_cd	country	population	flag_description
32	96	China, Hong Kong SAR	7204000	Official data
33	128	China, Macao SAR	566000	Official data
34	41	China, mainland	1385567000	Official data
35	214	China, Taiwan Province of	23330000	Official data

```
# somme
china2['population'].sum()
```

1416667000

[illegible]