



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*



L'INSTITUT
agro Dijon

PLACE DES PRODUITS D'ORIGINE ANIMALE DANS L'ALIMENTATION HUMAINE ?

Hélène POIRIER

Professeure de Nutrition Humaine

Département des Sciences de l'Aliment et de la Nutrition

UMR 1231 INSERM / Université de Bourgogne / Institut Agro - Equipe NUTox

Email : helene.poirier@institut-agro.fr



UN MONDE SANS ELEVAGE EST-IL SOUHAITABLE

?

L'élevage pour l'agroécologie et une alimentation durable

- Les questionnements sociétaux concernant l'élevage
- Les produits animaux dans l'alimentation humaine
- La gestion de la santé et du bien-être des animaux
- Les perspectives d'évolution de l'élevage face au défi climatique
- L'élevage et l'environnement

Préface Christian Huyghe
Directeur Scientifique Agriculture de l'INRAE

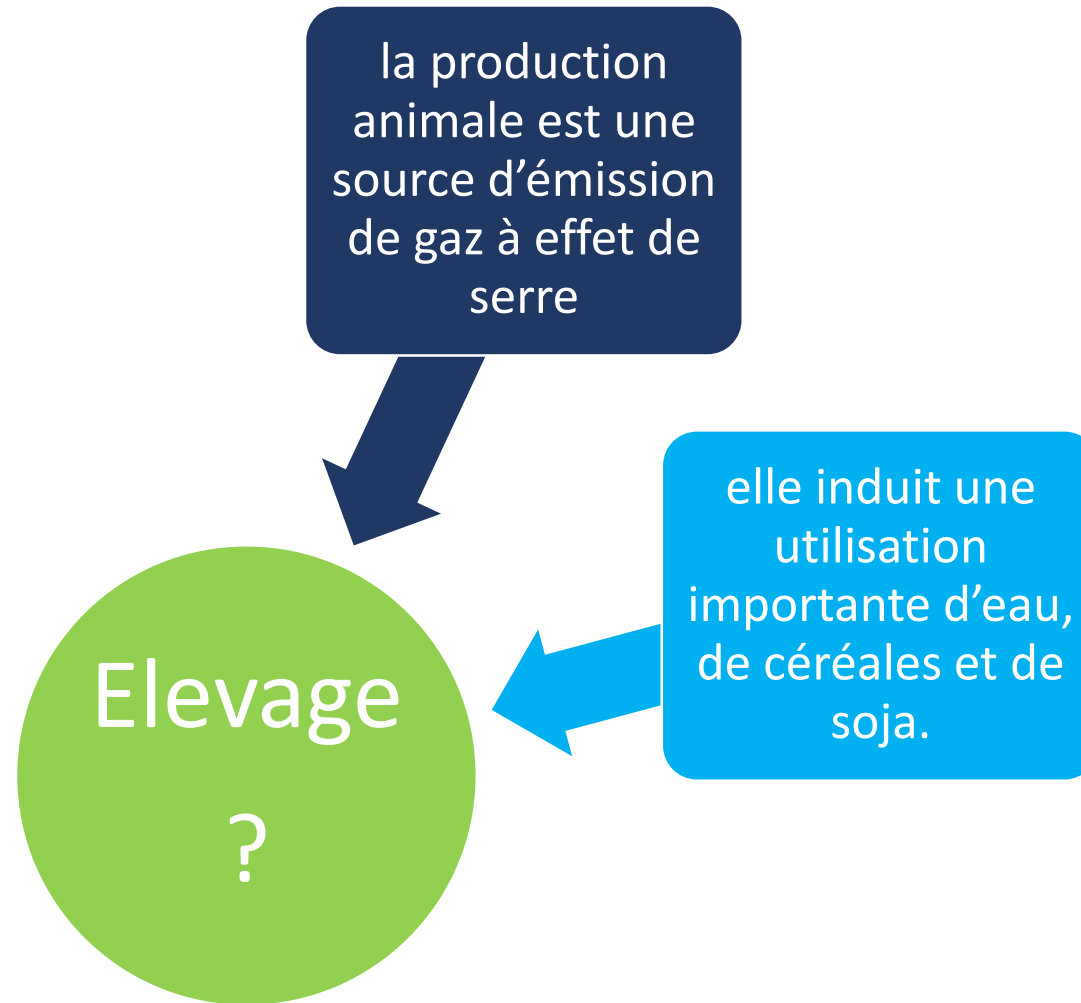


ÉDITION 4
France Agricole

L'élevage en est un **PILIER** de l'agriculture car :

- Les animaux d'élevage contribuent à **mieux nourrir l'humanité** car ils valorisent les coproduits de l'agriculture et, dans le cas des ruminants, transforment les protéines de l'herbe en protéines digestibles de haute valeur nutritionnelle,
- Les herbivores maintiennent et régénèrent la **biodiversité animale et végétale** ;
- **Ils entretiennent les paysages**, notamment les prairies qui, de plus, **stockent du carbone** ;
- **Les animaux d'élevage font partie intégrante de l'agroécologie** et donc du cycle carbone, essentiel à la vie sur Terre. Ils accélèrent le recyclage des végétaux qu'ils consomment et renforcent la fertilité des sols,
- Ils occupent, encore aujourd'hui, **la place des engins agricoles** dans de nombreux pays.

Mais...



L'élevage pour l'agroécologie et une alimentation durable

- Les questionnements sociétaux concernant l'élevage
- Les produits animaux dans l'alimentation humaine
- La gestion de la santé et du bien-être des animaux
- Les perspectives d'évolution de l'élevage face au défi climatique
- L'élevage et l'environnement

Préface Christian Huyghe
Directeur Scientifique Agriculture de l'INRAE



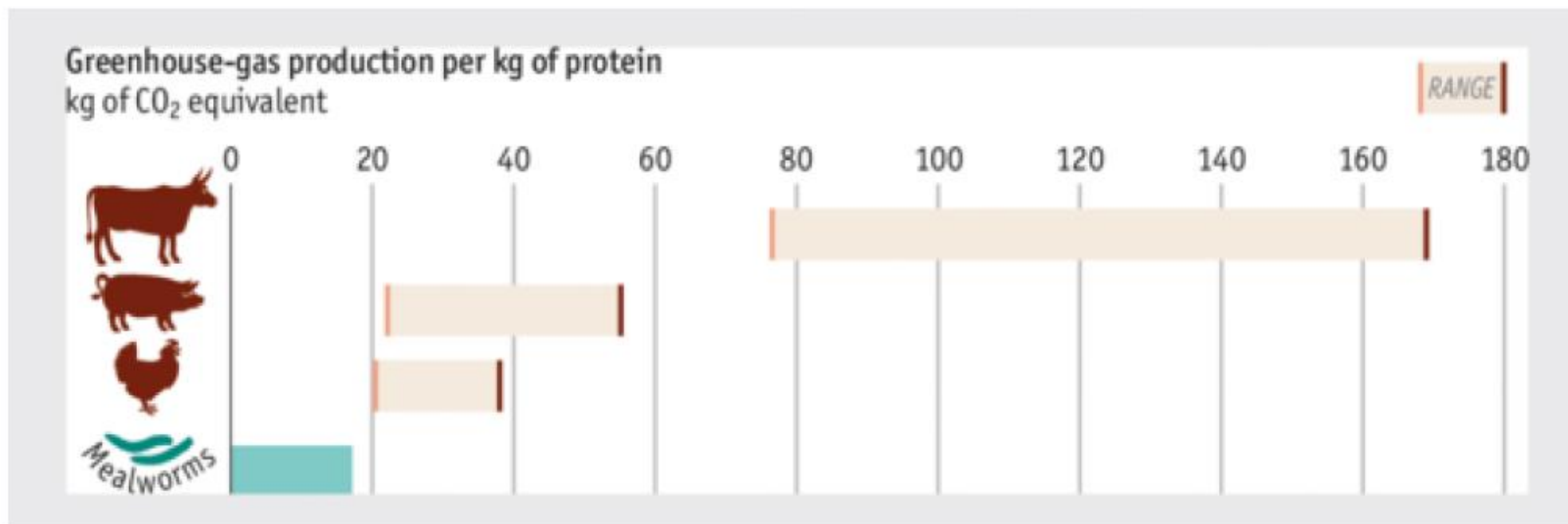


Figure 24 : Production de dioxyde de carbone rejeté en kg par kilogramme de protéine(14)

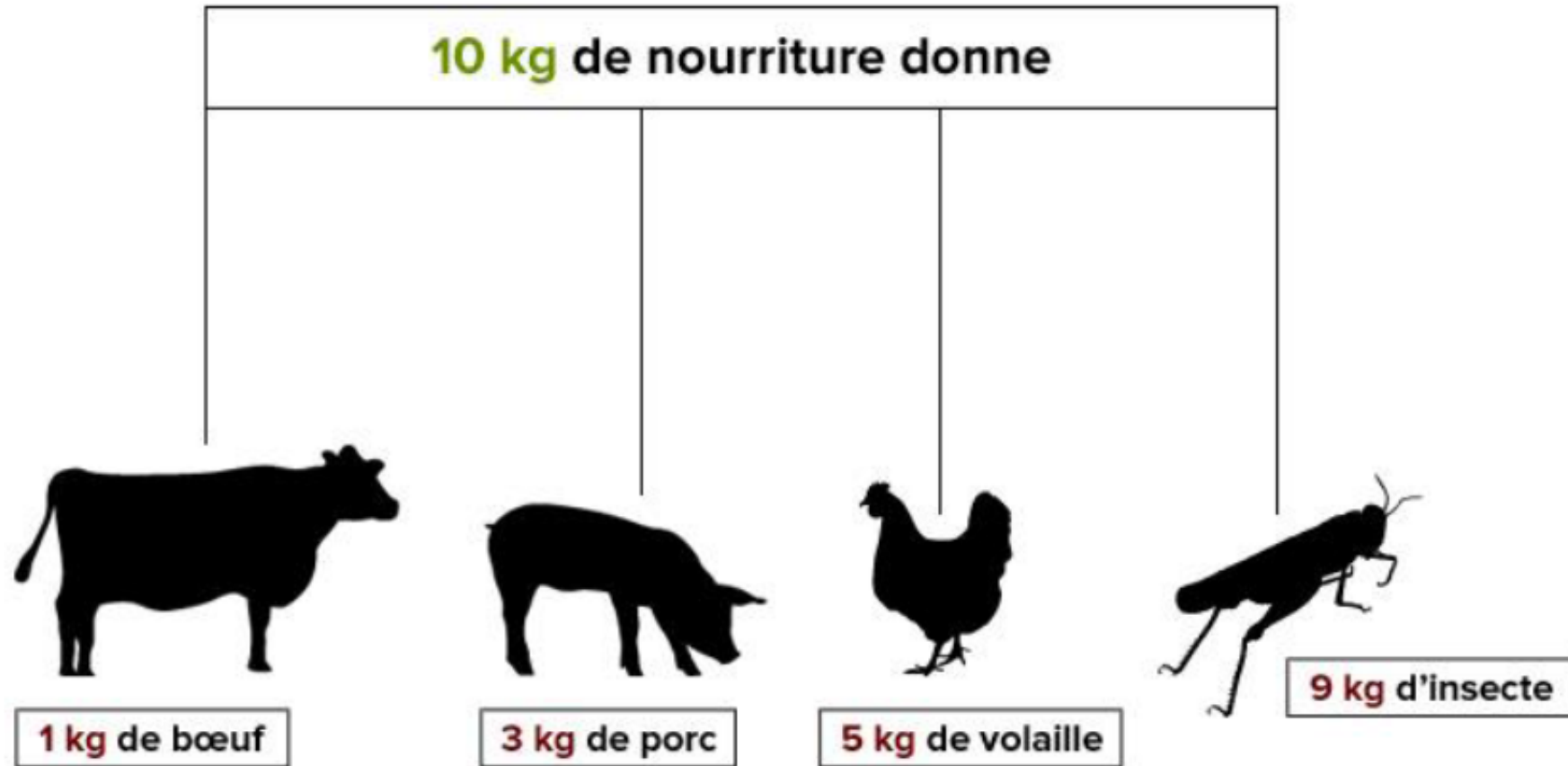
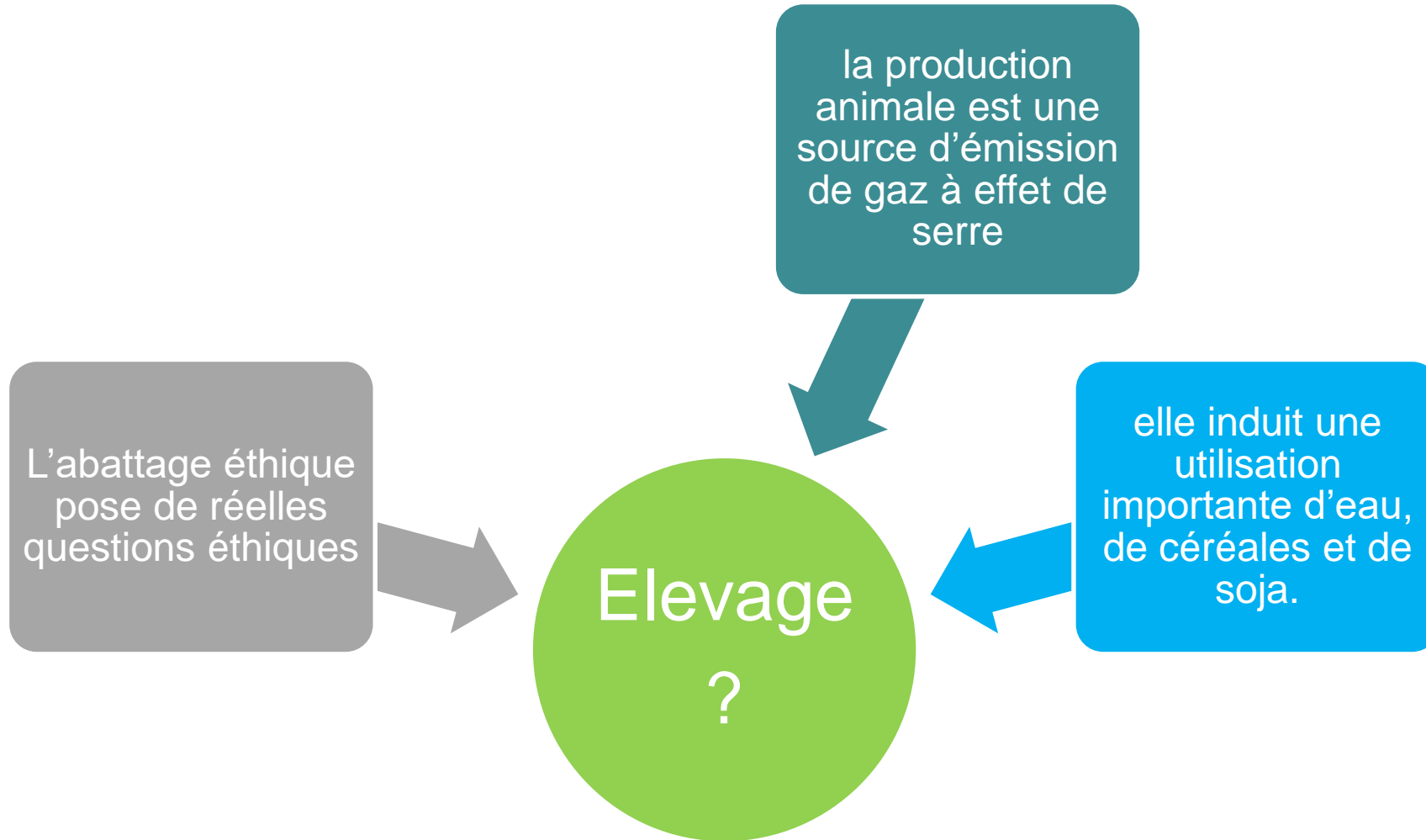


Figure 24 : Quantité (en kg) de masse corporelle animale obtenue avec 10 kg de nourriture (13)

Mais...



L'élevage pour l'agroécologie et une alimentation durable

- Les questionnements sociétaux concernant l'élevage
- Les produits animaux dans l'alimentation humaine
- La gestion de la santé et du bien-être des animaux
- Les perspectives d'évolution de l'élevage face au défi climatique
- L'élevage et l'environnement

Préface Christian Huyghe
Directeur Scientifique Agriculture de l'INRAE



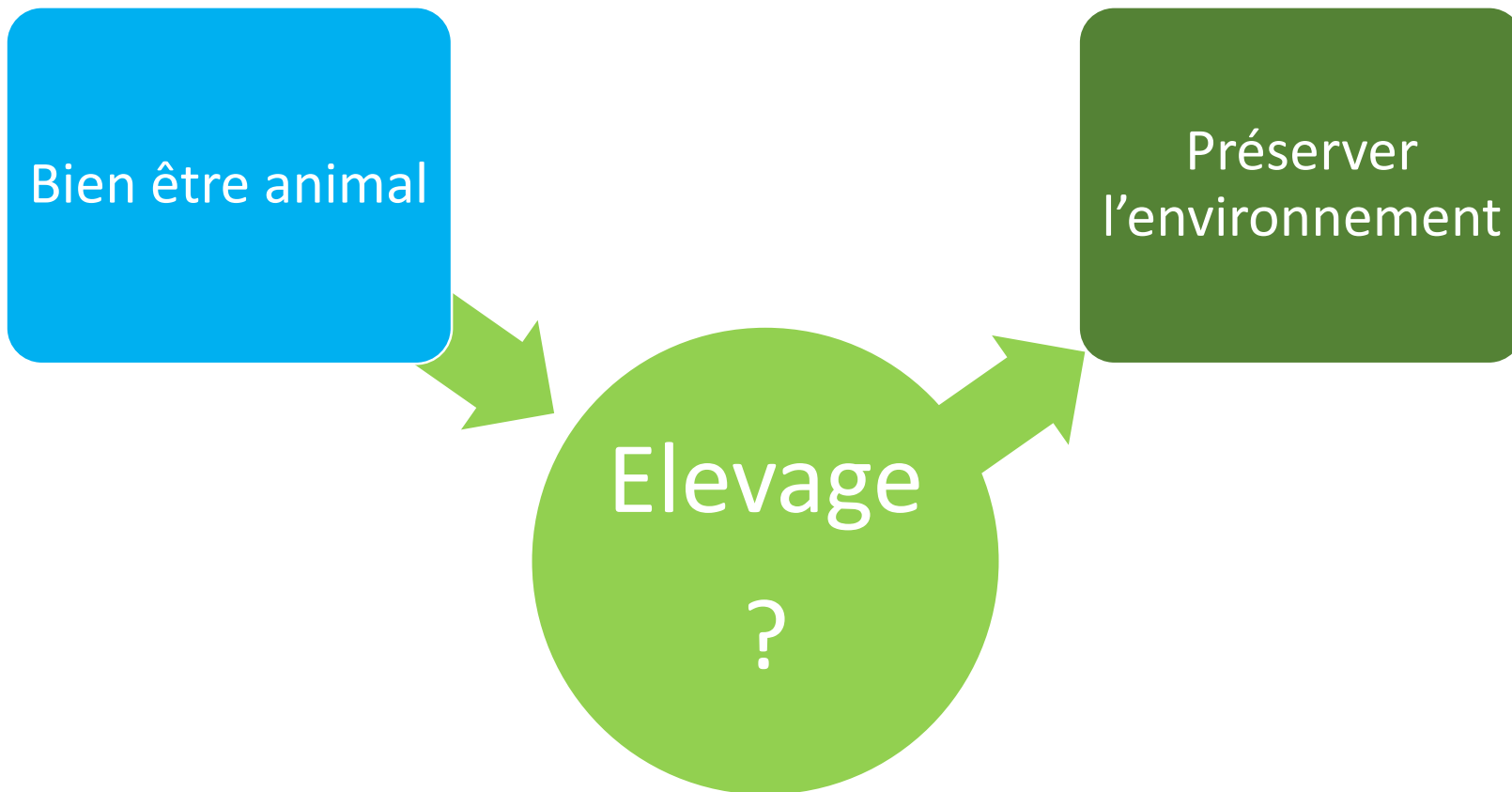
L'élevage pour l'agroécologie et une alimentation durable

- Les questionnements sociétaux concernant l'élevage
- Les produits animaux dans l'alimentation humaine
- La gestion de la santé et du bien-être des animaux
- Les perspectives d'évolution de l'élevage face au défi climatique
- L'élevage et l'environnement

Préface Christian Huyghe
Directeur Scientifique Agriculture de l'INRAE



ÉDITIONS
France Agricole



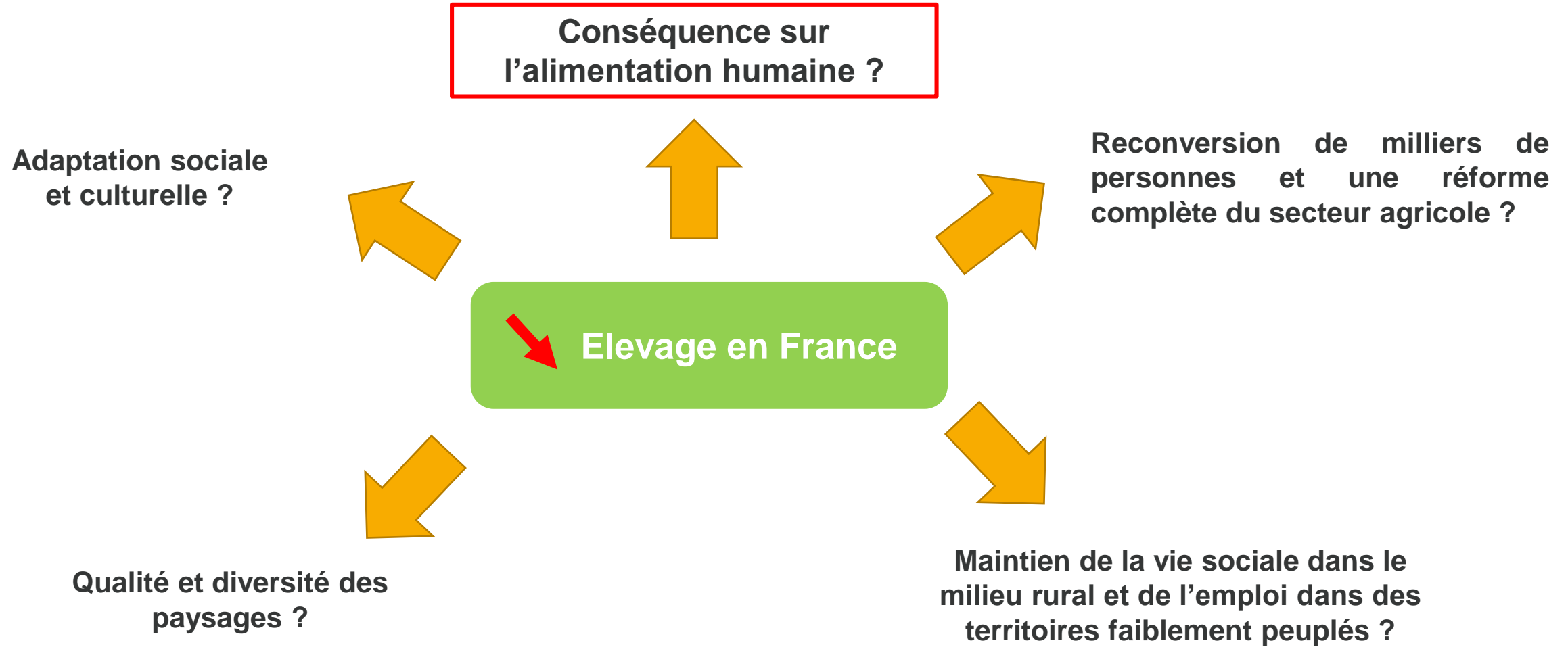


La Cour des comptes pointe l'inadéquation entre les aides octroyées à l'élevage bovin et les bénéfices qu'elles apportent pour les agriculteurs et l'environnement.

Recommandation n° 1 : (MASA, 2023) : **Mieux accompagner les éleveurs les plus en difficulté en développant un dispositif d'aides à la reconversion** sur la base de cahiers des charges publics et précis, définis en cohérence avec les objectifs économiques, environnementaux et sociétaux affichés.

Recommandation n° 2 (MASA, 2023) : Définir et rendre publique **une stratégie de réduction du cheptel bovin** cohérente avec les objectifs climatiques du « Global Methane Pledge » signé par la France, en tenant compte des objectifs de santé publique, de souveraineté alimentaire et d'aménagement du territoire.

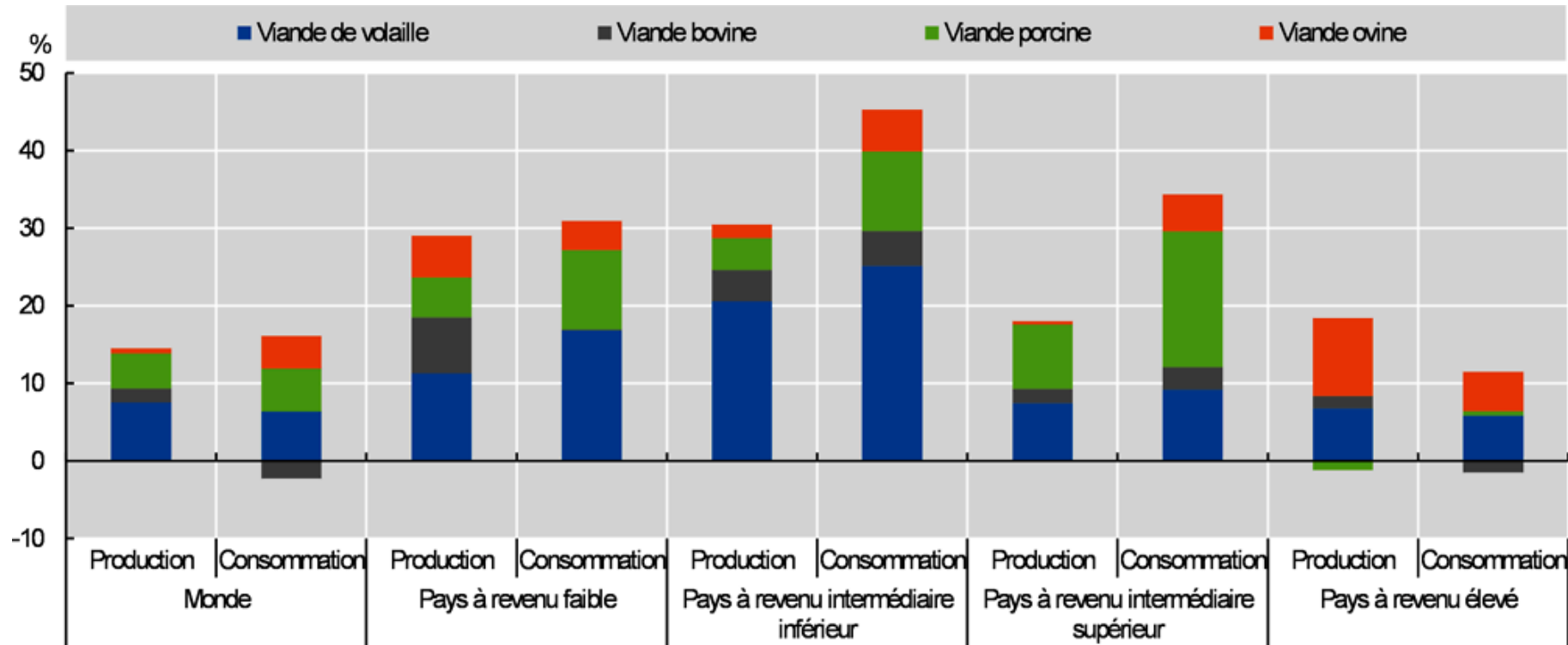
Points de vigilance...



The slide features a white background with decorative orange shapes in the corners: a large orange quarter-circle in the top right, a smaller orange quarter-circle in the bottom left, and a faint, light blue dashed-line outline of a triangle in the bottom left corner.

PLACE DES PRODUITS ANIMAUX DANS LE REGIME ALIMENTAIRE DES FRANÇAIS ?

EVOLUTION DE LA PRODUCTION ET DE LA CONSOMMATION DE VIANDE PAR HABITANT EXPRIMEES EN PROTÉINES, ENTRE 2019-21 ET 2031

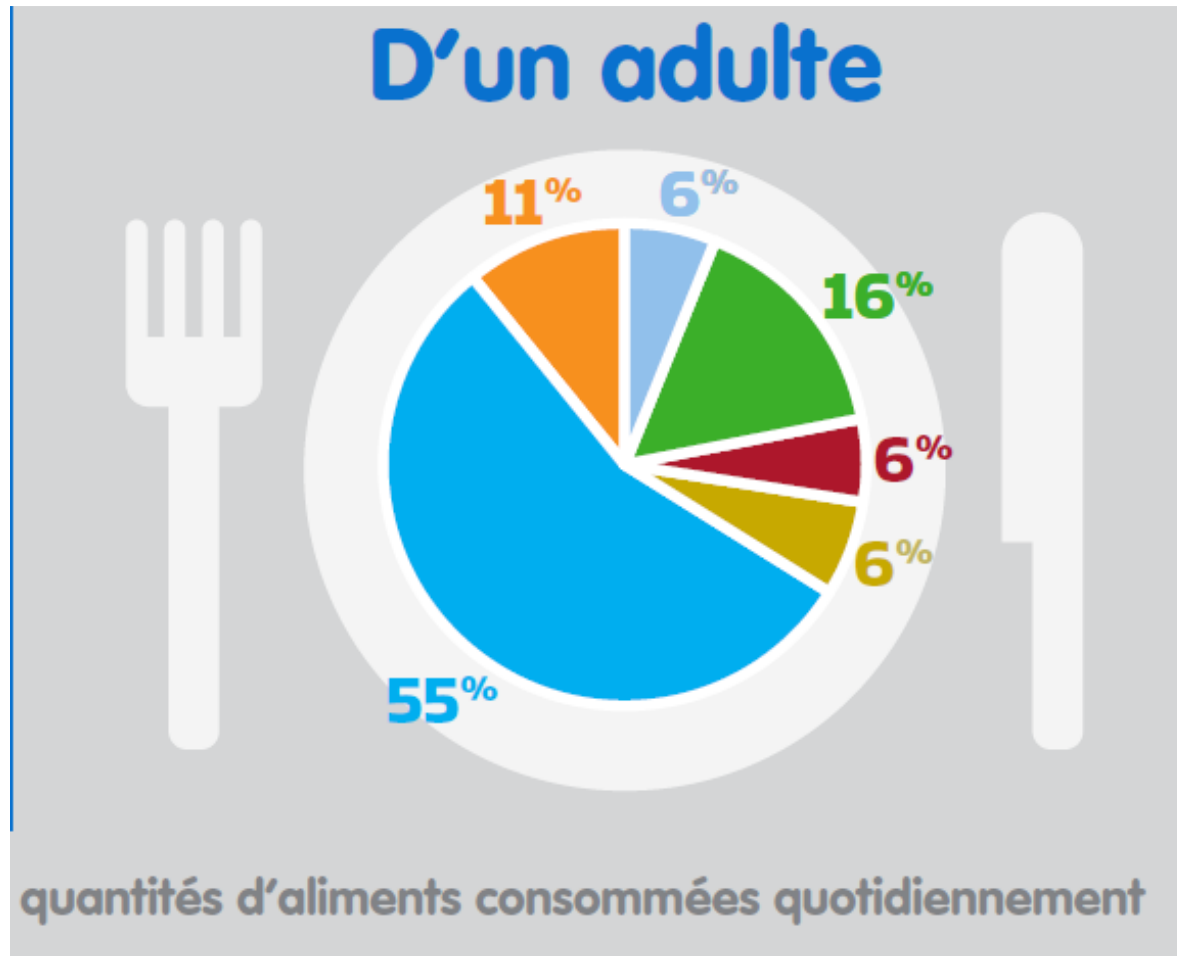


Hausse mondiale du nombre d'animaux d'élevage,

+ 9% gaz à effet de serre (GES) du secteur de la viande entre 2019 et 2031.

Hausse mondiale de la consommation.

2,9 kg d'aliments et de boissons consommés par jour et par individu vivant en France



Consommation moyenne de produits carnés par semaine et par habitant :

- Viandes de boucherie , volailles, charcuteries, plats préparés...) = **820 g** dont **330 g de viandes de boucherie**
- Produits halieutiques = 250 g.
- Œufs = 12 g/j par habitant
- Produits laitiers = 200 g/j par habitant, dont incluant 150 g de lait et yaourts nature.

The page features decorative orange shapes in the corners: a large orange quarter-circle in the top right, a smaller orange quarter-circle in the bottom left, and a faint, light blue dashed-line triangle in the bottom left corner.

DE L'ALIMENT AUX NUTRIMENTS

RECOMMANDATIONS NUTRITIONNELLES FRANÇAISES

LES NUTRIMENTS

PROTEINES

LIPIDES

GLUCIDES

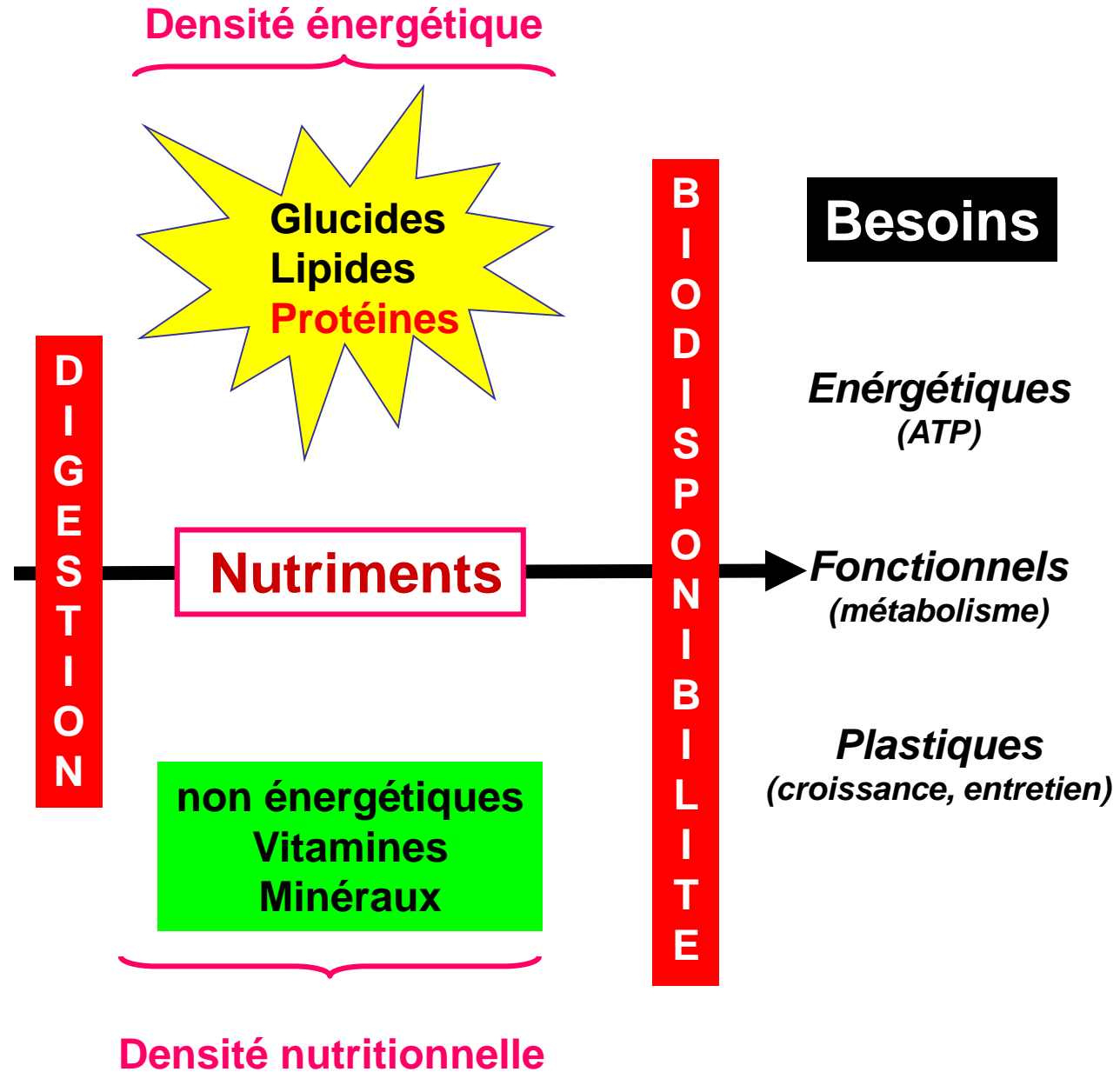
VITAMINES



EAU

MINERAUX

DEVENIR DES NUTRIMENTS DANS L'ORGANISME

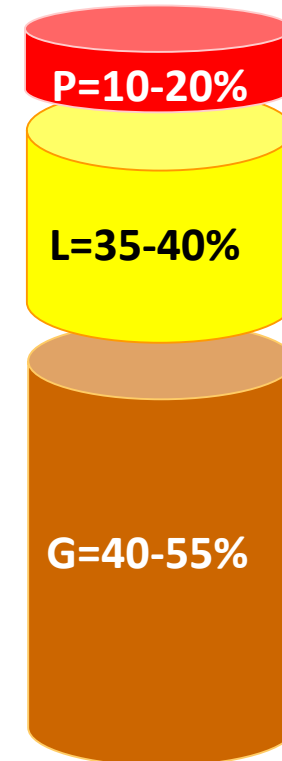


QUELLE QUANTITE DE MACRONUTRIMENTS DOIT-ON CONSOMMER POUR COUVRIR NOS BESOINS ENERGETIQUES ?

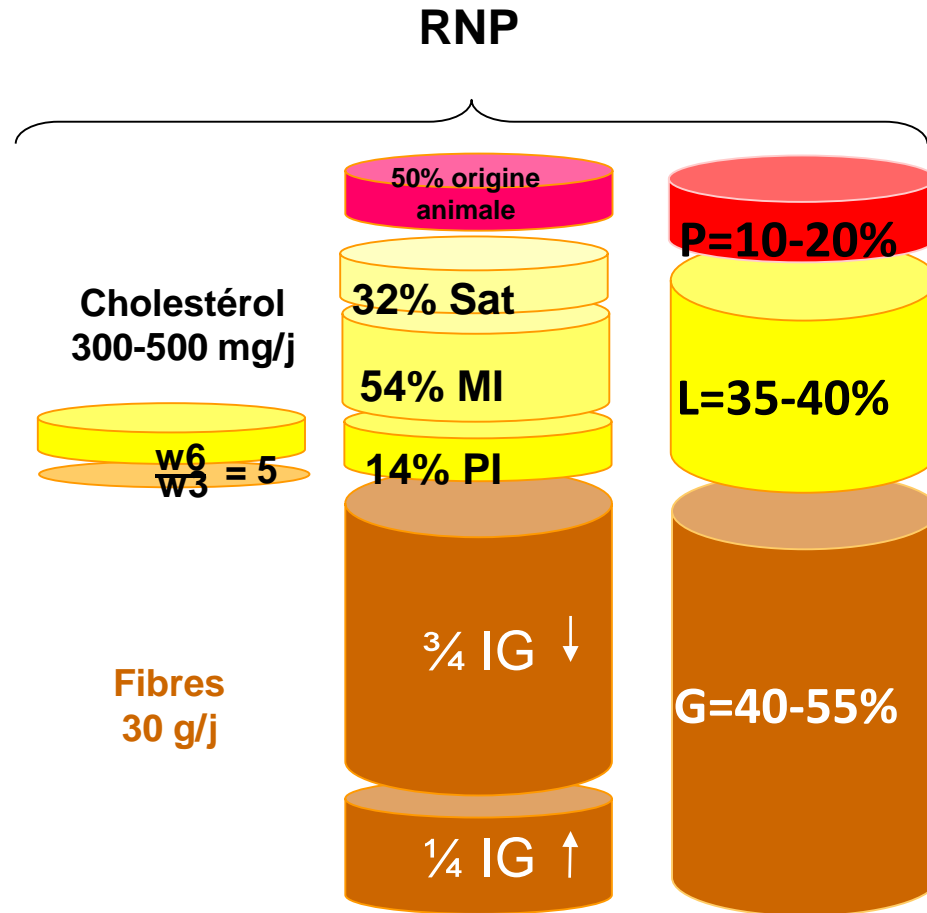
Tableau 8. Récapitulatif des intervalles de référence retenus (en % de l'AET)

Population	Protéines	Lipides	Glucides
0-3 ans	0-1 an : 7-15 % 1-3 ans : 6-15 %	0-6 mois : 50-55 % Evolution progressive jusqu'à 1-3 ans : 45-50 %	40-50 %
3-17 ans	3-5 ans : 6-16 % 6-9 ans : 7-17 % 10-13 ans : 9-19 % 14-17 ans : 10-20 %	Réduire progressivement	Evolution progressive jusqu'à à 40-55 % chez les adolescents
Adultes	10-20 % ou 12-20 % pour : - les personnes ayant un NAP très faible parmi les femmes de plus de 50 ans et hommes de plus de 60 ans ; - les femmes enceintes lors du 3 ^{ème} trimestre de grossesse ; - les femmes allaitantes.	35-40 %	40-55 %
Personnes âgées (> 70 ans)	15-20 %	35-40 %	40-55 %
Personnes actives à dépense énergétique élevée	10-20 %	30-35 %	50-60 %

REPERES NUTRITIONNELS DE LA POPULATION (RNP)



Besoin qualitatif : Equilibre nutritionnel conseillé



NaCl : 6 à 8 g/jour

REPERE NUTRITIONNEL

REPERES NUTRITIONNELS DE LA POPULATION ADULTE (RNP)



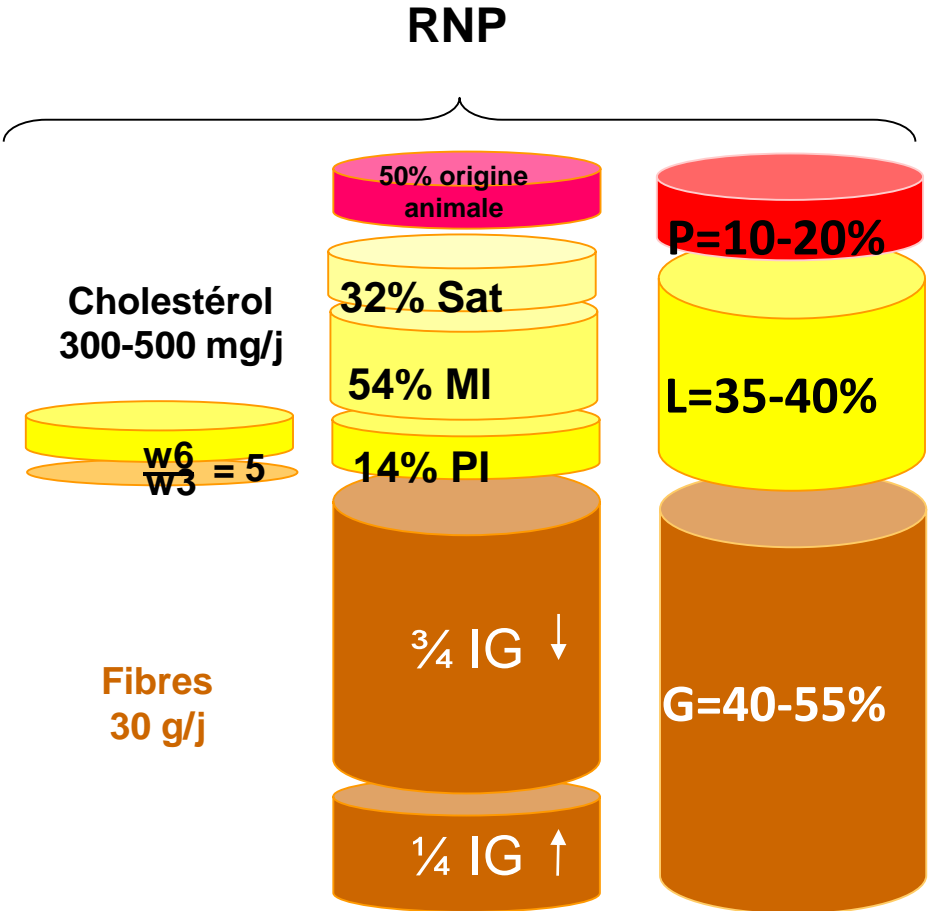
10-20% de l'apport énergétique total chez un adulte

• 0,83g/kg/j de protéines de bonne qualité chez un adulte (58g/70kg)

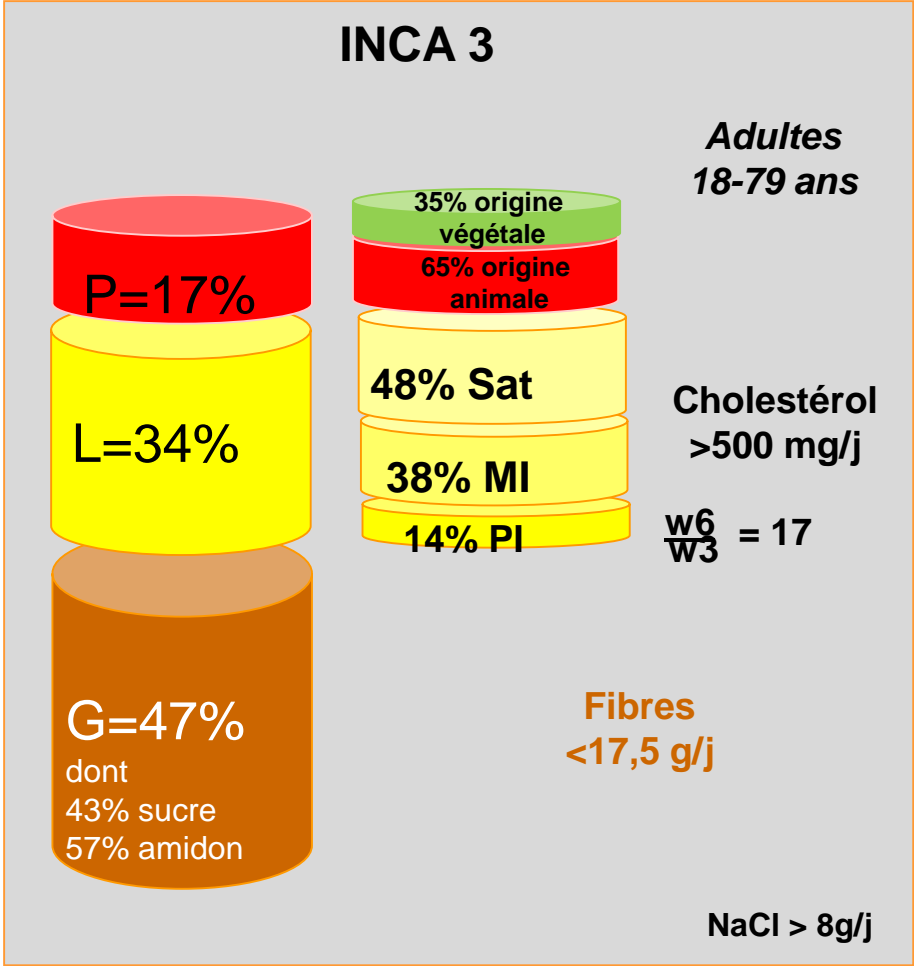
• 1 g/kg/j de protéines dans le cas des personnes âgées

• 1,5 g/kg/j de protéines chez le sportif

Besoin qualitatif : Equilibre nutritionnel conseillé



NaCl : 6 à 8 g/jour



D'après l'étude INCA3, les apports quotidiens moyens en protéines sont de :

74 g chez les femmes adultes,

100 g chez les hommes adultes

et représentent pour les deux sexes environ 17 % des apports énergétiques totaux.

Chez les enfants, les apports quotidiens moyens se situent à :

63 g chez les 3-10 ans

74 g chez les 11-17 ans

et représentent 15 à 16 % des apports énergétiques totaux.

The slide features a white background with decorative orange shapes in the corners: a quarter-circle in the top right, a larger orange shape in the bottom left, and a faint dashed-line square in the bottom left corner.

QUALITE NUTRITIONNELLE DE LA VIANDE ?

VIANDES, POISSONS, OEUFS

Aliments d'origine animale : Viandes blanches (poulet, dinde, lapin) ou rouges (bœuf, veau, porc), Charcuterie.



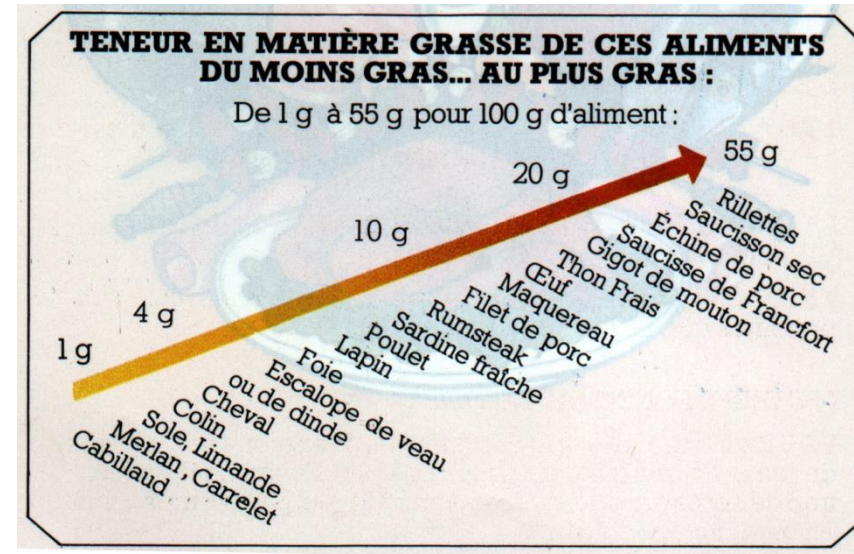
Source de Protéines

100g de viande sans déchets
=

- 100g de volaille sans os
- 100g de poisson sans déchets
- 100g de foie ou de jambon cuit
- 2 œufs
- 500g de moules en coquille
- 1/2L de lait
- 60g de gruyère



Source de Lipides



Source de Fer

Principale source en Fer pour l'organisme.

Pour 100g	mg de Fer
Foie cuit	2.3 mg
Viande de bœuf cuite	4.9 mg
Jaune d'œuf cuit	5.5 mg

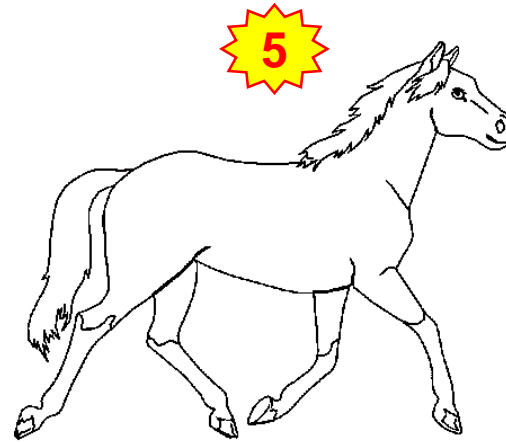


Source de vit A, B et VB12

QUANTITE DE LIPIDES ?



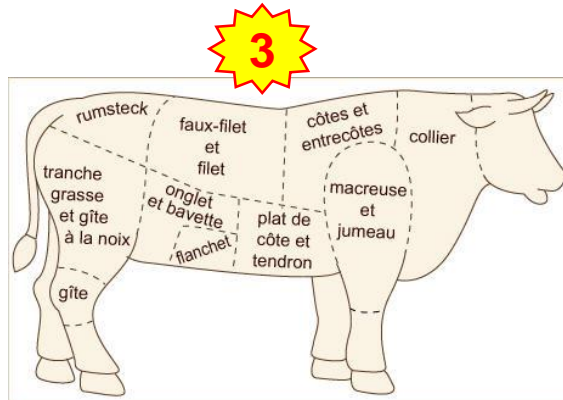
18g lipides/100g



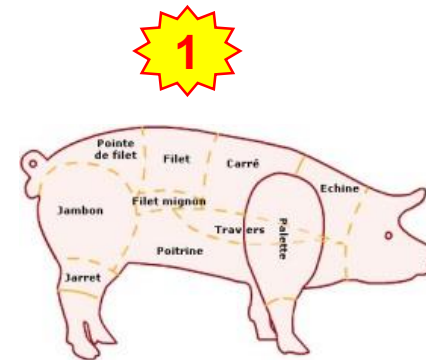
4g lipides/100g



8g lipides/100g



<15 g lipides/100g



>20g lipides/100g

VITAMINES et HABITUDES ALIMENTAIRES

Vitamines liposolubles : A D E K

Vitamines hydrosolubles : C B1 B2 PP B5 B6 B8 B9 B12



Groupes	A	D	E	B ₁	B ₂	Niacine	B ₆	Folates VB9	B ₁₂	C
1	10,9	7,9	3,9	11,0	35,2*	4,0	9,2	13,5	18,8	2,4
2	32,8*	68,8*	8,1	39,6*	35,3*	54,1*	35,6*	14,9	80,4*	1,6
3	38,2*	0	13,4	17,0	13,5	17,6	22,8	43,1*	0	75,4*
4	0	0	0,8	9,5	2,3	22,1	11,4	6,5	0	6,4
5	15,8	23,2	69,8*	0,9	1,2	0,6	0,7	1,0	0	0,1
Boissons	0	0	0,1	2,5	1,7	0,9	4,1	2,8	0,5	11,9
Sucreries	0	0,1	1,4	0,9	1,4	0,8	0,7	0,5	0	0,8
Autres	2,3	0	3,5	18,4	9,4	0	15,5	17,5	0	1,2



VB 12



* : Groupe d'aliments contribuant à plus de 25% des apports vitaminiques totaux.

Tableau 1 : Pourcentages de l'apport vitaminique assurés par les différents groupes d'aliments dans la population bourguignonne [1]

Groupe 1 : laitages, fromages.

Groupe 2 : viandes, volailles, charcuteries, poissons, oeufs.

Groupe 3 : légumes, fruits.

Groupe 4 : céréales, pain, pommes de terre, légumes secs.

Groupe 5 : matières grasses végétales, matières grasses animales.

Boissons : jus de fruits frais et en conserve.

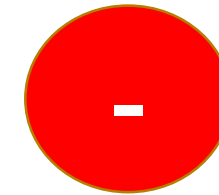
QUALITE NUTRITIONNELLE DE LA VIANDE



Sources de protéines de très haute qualité, facilement assimilables et fournissant tous les acides aminés indispensables à toutes les catégories de populations, sans limitation.

Sources importantes et facilement assimilables de minéraux :
Fer (viande rouge), zinc, de calcium (produits laitiers),

Sources importantes de vitamines A, D et B12,



Source d'AG saturés athérogènes
(variable en fonction du type de viande)

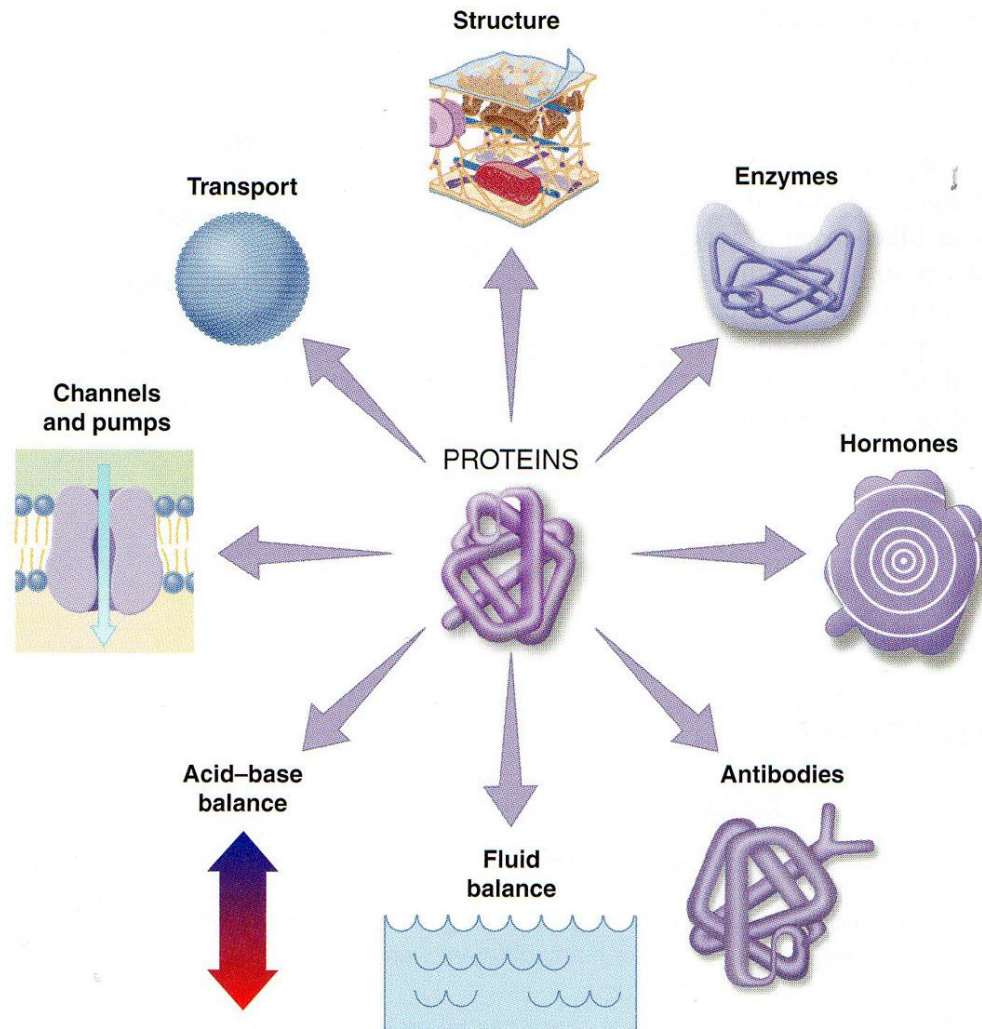
Source de cholestérol

LIEN ALIMENTATION SANTE

Cas de la viande

Focus sur les protéines, les acides gras et le fer

FONCTIONS DES PROTEINES



- Revêtement extérieur de l'organisme
- Matière contractile des muscles
- Enzymes et Canaux ioniques
- Responsables de la pression oncotique (pression osmotique liée aux protéines)
- Si la concentration des protéines plasmatiques diminue (hypoprotéïnémie), par exemple à la suite d'une dénutrition, l'eau s'accumule dans les tissus, ce qui provoque la formation d'œdèmes
- Anticorps et hormones

QUALITE DES PROTEINES ANIMALES vs VEGETALES

DIAAS : Digestible Indispensable Amino Acid Score, FAO 2013

Indice DIAAS (Digestible Indispensable Amino Acid Score) de différentes sources de protéines alimentaires *Pronutrial - CIV*

	Bœuf	Lait	Blé	Pois	Soja
Digestibilité iléale réelle, %	92 [13]	95 [10]	90 [4]	89 [11]	92 [12]
Acide aminé digestible par rapport à la protéine de référence [1]					
Histidine	1,98	1,52	1,27	1,31	1,18
Isoleucine	1,50	2,26	1,54	1,49	1,60
Leucine	1,31	1,72	1,20	1,27	1,16
Lysine	1,87	1,68	0,65	1,43	1,02
Méthionine (+ cystéine) (AAS)	2,31	1,39	1,71	0,82	1,23
Phénylalanine (+ tyrosine)	1,73	2,41	1,98	1,98	1,90
Thréonine	1,93	1,74	1,33	1,39	1,44
Tryptophane	2,04	2,23	1,93	1,49	1,82
Valine	1,58	2,48	1,77	1,66	1,58
DIAAS, %	131 (Leu)	139 (AAS)	65 (Lys)	82 (AAS)	102 (Lys)

DIAAS tient compte de :

- Digestibilité et de l'absorption de chaque acide amine indispensable réellement disponible pour notre organisme,
- Teneur en acides aminés indispensables

QUALITE DES PROTEINES

Protéines animales

Sources: Viandes, produits laitiers, poisson, oeuf

Quantité élevée de protéines

Protéine à forte digestibilité

Forte teneur en acides aminés indispensables



Protéines végétales

Sources: Céréales, légumineuses

Digestibilité réduite

Profil en acides aminés indispensable non optimal



Protéines alternatives

Davantage de données sont encore nécessaires



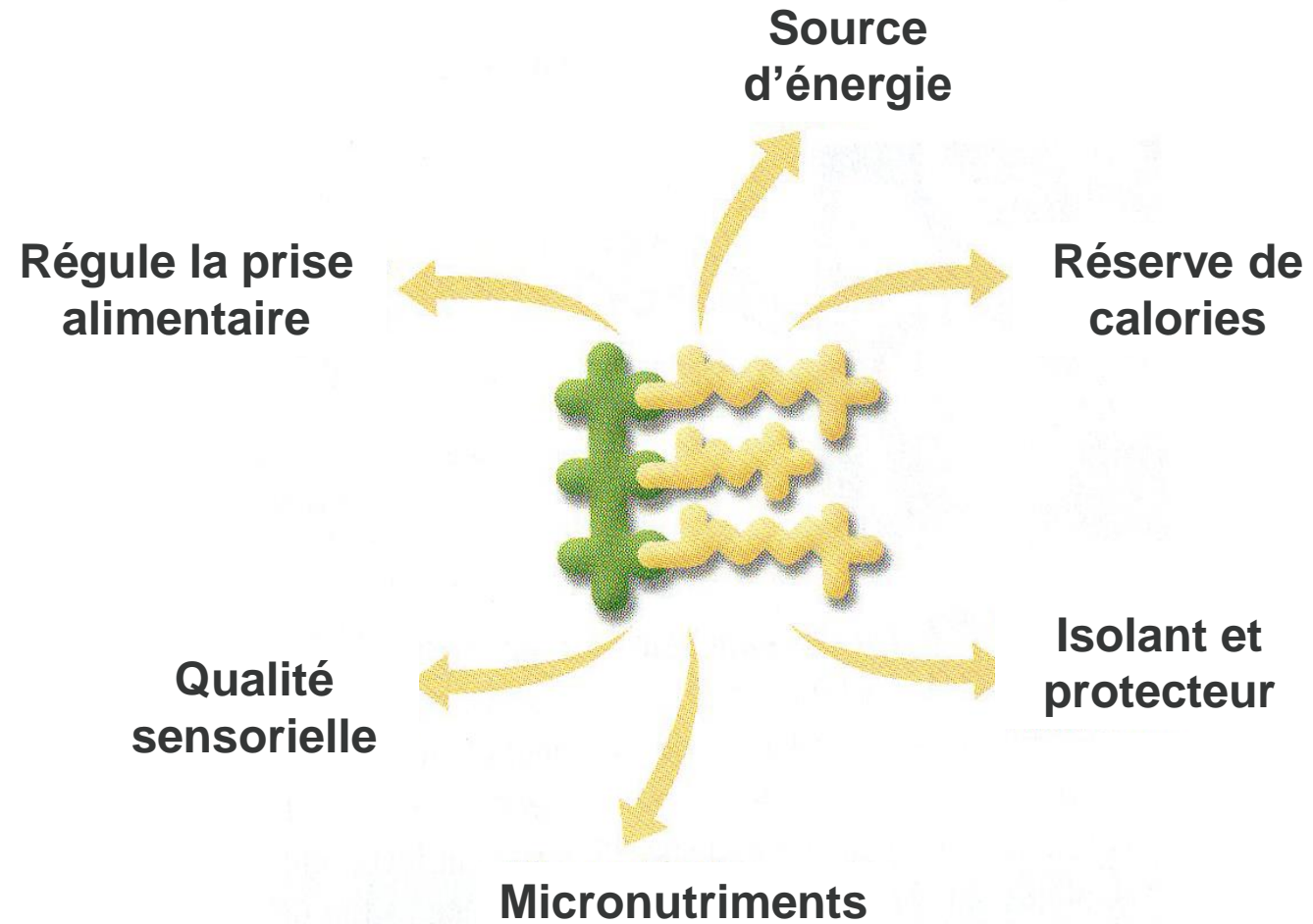
CONSEQUENCES D'UN APPORT INSUFFISANT DE **PROTEINES** DE BONNE QUALITE

- Arrêt de la croissance chez l'enfant,
- Redistribution de la masse corporelle : déficit des masses musculaires (Sarcopénie)
- Diminution du renouvellement de la synthèse des protéines :
 - une diminution de la synthèse de l'albumine (hypoalbuminémie) (œdèmes, ...)
 - une diminution de la synthèse enzymatique (malabsorption intestinale, diarrhée chronique),
 - une diminution du potentiel immunitaire (infections).

Personnes les plus à risque :



FONCTIONS des **LIPIDES**



QUALITE DES **LIPIDES** DE LA VIANDE

Tableau 1. Comparaison des classes d'acides gras (en pourcentage) des principales viandes et produits animaux consommés¹.

Viande et produits animaux	Acides gras saturés	Acides gras mono-insaturés	Acides gras poly-insaturés
Bovin	48	46	6
Ovin	46	34	20
Poulet	33	47	20
Dinde	32	48	20
Porc	37	45	17
Lapin	40	30	30
Veau	40	51	9
Œuf	34	45	21
Lait	69	28	4

¹ Le morceau de viande est le filet pour chaque espèce.


<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1766730516300845>

Le groupe Viande, poissons et œuf est les deuxième contributeur de l'apport en AG saturés en France (INCA 3).



La viande contribue à l'apport en acides gras saturés et en cholestérol de la population française

LIPIDES ET SANTE



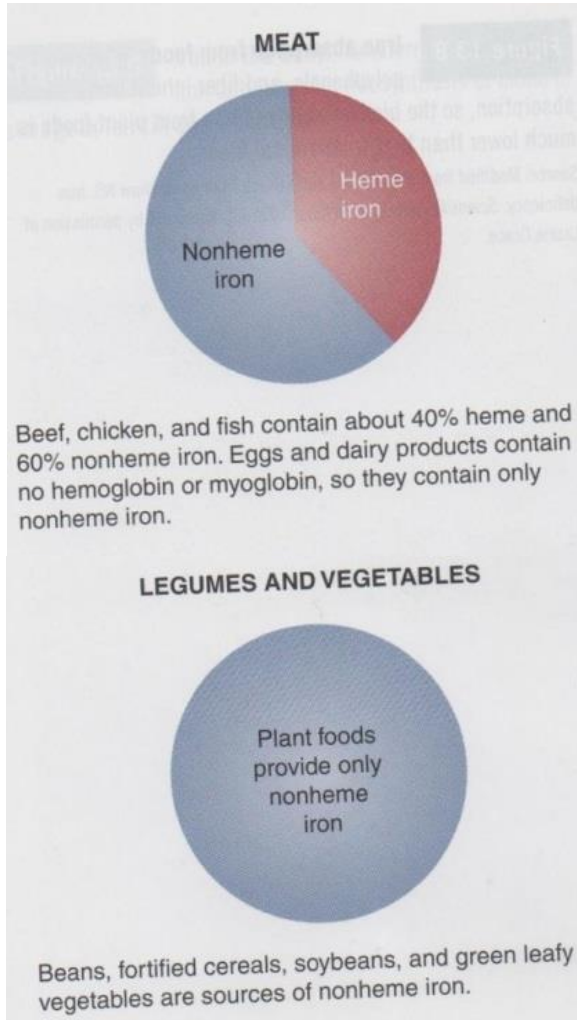
Acides gras	Recommandations	Justifications
Acide linoléique	4% des AET	Prévention des maladies cardiaques
Acide alpha linoléique	1%	Prévention des maladies cardiaques
DHA	250 mg	Prévention de pathologies cardiaques et nerveuses
EPA	250 mg	Prévention de pathologies cardiaques et nerveuses
Acides gras saturés	< 12 % des AET	Excès = athérosclérose
Acide oléique	15 à 20% des AET	Prévention des pathologies cardiaques
Cholestérol	390 mg	Excès = athérogène

Pour les AG saturés à chaîne courte et au delà de C16 aucun d'effet délétère n'est démontré = c'est pourquoi l' ANSES considère des apports <12% des AET de tous les AGS. Dans cette fourchette les apports en C12:0, C14:0 et C16:0 athérogènes sont < 8% des AET et donc pas atherogènes.



Certains acides gras saturés présents en particulier dans la viande augmentent le RISQUE CARDIOVASCULAIRE.

FER : SOURCE ALIMENTAIRE ET BIODISPONIBILITE



Biodisponibilité du fer :

fer hémique **25%**
fer non hémiques **5 à 10%**

Résultat de l'étude du Val-de-Marne

	Anemia %	Deficiency %
6 mois-2 ans	4,2	29,2
2-6 ans	2,0	13,6
6-10 ans	0	6,1
10-14 ans F	0	3,6
M	0	0
14-18 ans F	7,7	15,4
M	0	0
18-30 ans F	1,5	9,9
M	0	2,1
30-40 ans F	2,9	6,8
M	0	1,0
40-50 ans F	2,1	9,4
M	0	1,4
50-65 ans F	4,0	4,2
M	2,6	2,6
> 65 years F	4,9	3,3
M	1,4	9,1

F: féminin M: masculin

L'anémie est une baisse anormale du taux d'hémoglobine dans le sang.

SANTE ET CONSOMMATION EXCESSIVE DE VIANDE ROUGE ET CHARCUTERIE

CONSOMMATION EXCESSIVE DE VIANDE ROUGE ET DE CHARCUTERIE

<https://doi.org/10.1002/ijc.31046>



RISQUE DE SURVENUE DU CANCER COLORECTAL (ET SEIN)



Recommandations :



- ▶ Manger moins de 500 g de viandes rouges par semaine
- ▶ Privilégier la volaille et alterner avec du poisson, des oeufs et des légumes secs



- ▶ Manger moins de 150 g de charcuteries par semaine
- ▶ Et parmi les charcuteries, privilégier le jambon blanc et le jambon de volaille

Hypothèses : la richesse en protéines de la viande rouge, son fort taux de lipides saturés, les amines hétérocycliques aromatiques, des composés qui se forment lors de sa cuisson, et le fer héminique.

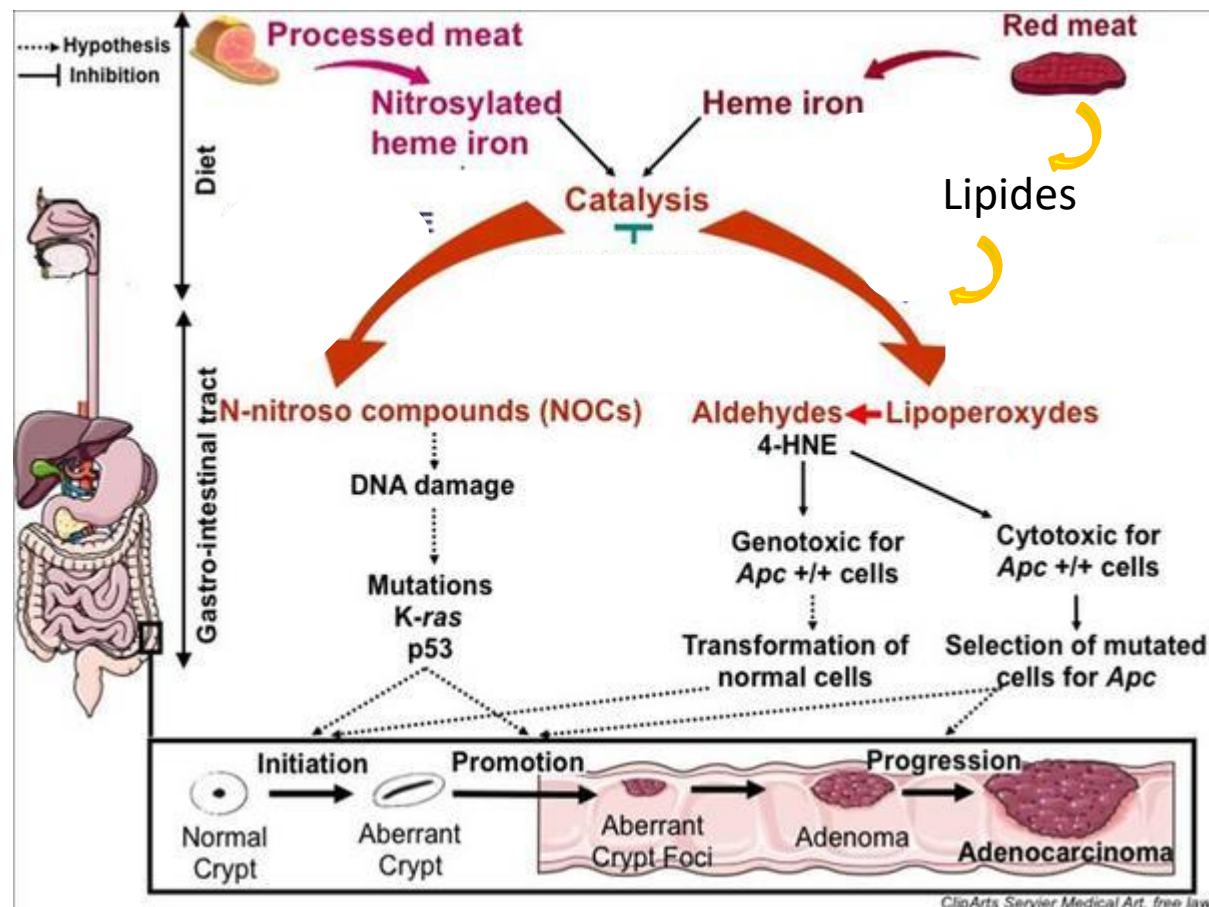
Fer héminique : Interaction avec les lipides dans les viandes rouges et avec les nitrites dans la charcuterie, formant dans les deux cas des composés toxiques (N nitrosés) et entraînant la production de radicaux libres et de cytokines proinflammatoires.

Pour lutter contre cet effet : les antioxydants (cours sur les vitamines)

Le fer héminique reste malgré tout utile pour lutter contre l'anémie, et les produits carnés contiennent plusieurs vitamines essentielles, comme la vitamine B12. Le véritable problème est la surconsommation, pas la consommation."

COLORECTAL CANCER AND HEME IRON.

In **processed red meat**, heme iron is nitrosylated because curing salt contains nitrate or nitrite



Catalytic effects of heme iron on the neoformation of NOC and aldehydes, consequences for the development of CRC and preventive strategies. Heme iron catalyzes the formation of NOC and lipid peroxidation endproducts, which can explain the promoting effect of processed and red meat on CRC. The catalytic effects of heme iron can be inhibited by trapping (calcium, chlorophyll). The endogenous formation of NOC and/or lipid peroxides can be inhibited by vitamins C, E and polyphenols.

CONSEQUENCES D'UNE SURCONSOMMATION DE VIANDE ET DERIVES

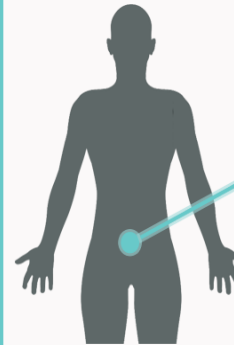
Viandes rouges - charcuteries & cancer en France : ce qu'il faut retenir

Viandes rouges Charcuteries

=
5 580 cas de cancers
du colôn-rectum
en 2015

(CIRC, 2018)

Augmentation du risque de cancer,
avec un niveau de preuve **convaincant** ou **probable**



Côlon-rectum
(charcuteries)

Côlon-rectum
(viandes rouges)

(WCRF/AICR, 2018)



32% mangent trop de
viandes rouges

63% mangent trop de
charcuteries

(Santé publique France, 2017)

Définitions



Viandes rouges :

viandes de bœuf, de porc, de veau,
d'agneau, de cheval et autres types
de viandes (mouton, chèvre...).



Charcuteries :

viandes conservées par fumaison,
séchage, salage (y compris le jambon).

CONCLUSION ET PERSPECTIVES



***La santé vient
en mangeant ... bien***

Le guide alimentaire pour tous

Nouveaux repères nutritionnels pour les adultes

1 poignée de fruits à coque sans sel ajouté



Au moins 2 fois par semaine des légumineuses

Ex : lentilles, pois chiches, haricots...
Les légumineuses peuvent être considérées comme des substituts aux volailles



2 produits laitiers par jour

1 portion = 150mL de lait, 125g de yaourt, 30g de fromage



Au moins 5 fruits et légumes
(1 portion de fruit = 80-100g)
Pas plus d'1 verre de jus de fruit/jour



Produits céréaliers complets ou peu raffinés tous les jours



Eau à volonté !



2 fois par semaine du poisson/fruits de mer

Limiter la consommation de viande rouge et privilégier la volaille

Se limiter à 500g de viande rouge/semaine



Limiter la consommation de charcuteries, produits sucrés, sodas et de sel

Se limiter à 150g de charcuterie/semaine
Privilégier le jambon blanc



Éviter les consommations excessives de matières grasses ajoutées



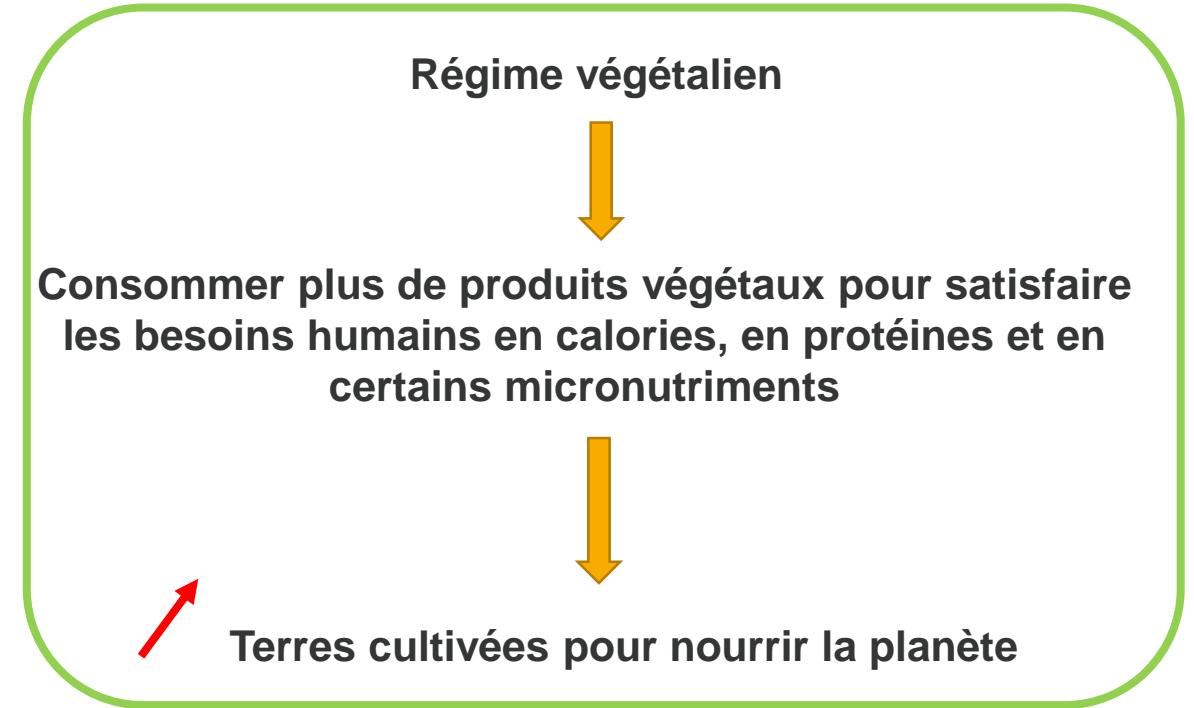
Produits laitiers : conseillés au nombre de 3 portions par jour (voire 4 pour les enfants), les produits laitiers voient leur repère modifié au nombre de 2 produits laitiers par jour.

Viande et volaille : une diminution de la consommation de viande rouge (bœuf, porc, veau, mouton, chèvre, sanglier, biche) est conseillée avec un apport de 500 g par semaine maximum, la volaille est à privilégier.

Poisson et fruits de mer : le poisson peut être consommé 2 fois par semaine en incluant un poisson gras. Il est conseillé de varier les espèces et lieux d'approvisionnement pour un maximum de diversité.

Charcuterie : maintenant séparée des « viandes », il ne faut pas en consommer plus de 150 g / semaine, le jambon blanc étant l'aliment de ce groupe à privilégier.

COMPETITION ELEVAGE ET ALIMENTATION HUMAINE ?



ESTIMATION : Nb hectares cultivés pour nourrir une population est minimal si :

- **Un régime alimentaire contenant entre 9 et 20 g/j de protéines d'origine animale**
- **Cohérent avec les apports de 25-30 g/j conseillés par OMS.**

Ce seuil correspond à la quantité d'animaux qui peuvent être nourris en utilisant seulement les surfaces agricoles non cultivables et les coproduits végétaux non consommables par l'Homme



How can we feed a future population of 10 billion people a healthy diet within planetary boundaries?

#foodcanfixit #EATLancet



Target 1

Healthy Diets

Healthy diets have an optimal caloric intake and consist largely of a diversity of plant-based foods, low amounts of animal source foods, contain unsaturated rather than saturated fats, and limited amounts of refined grains, highly processed foods and added sugars.












	Macronutrient intake grams per day (possible range)	Caloric intake kcal per day
 Whole grains Rice, wheat, corn and other	232	811
 Tubers or starchy vegetables Potatoes and cassava	50 (0–100)	39
 Vegetables All vegetables	300 (200–600)	78
 Fruits All fruits	200 (100–300)	126
 Dairy foods Whole milk or equivalents	250 (0–500)	153
 Protein sources Beef, lamb and pork	14 (0–28)	30
Chicken and other poultry	29 (0–58)	62
Eggs	13 (0–25)	19
Fish	28 (0–100)	40
 Legumes	75 (0–100)	284
Nuts	50 (0–75)	291
 Added fats Unsaturated oils	40 (20–80)	354
Saturated oils	11.8 (0–11.8)	96
 Added sugars All sugars	31 (0–31)	120

Table 1
Scientific targets for a planetary health diet, with possible ranges, for an intake of 2500 kcal/day.