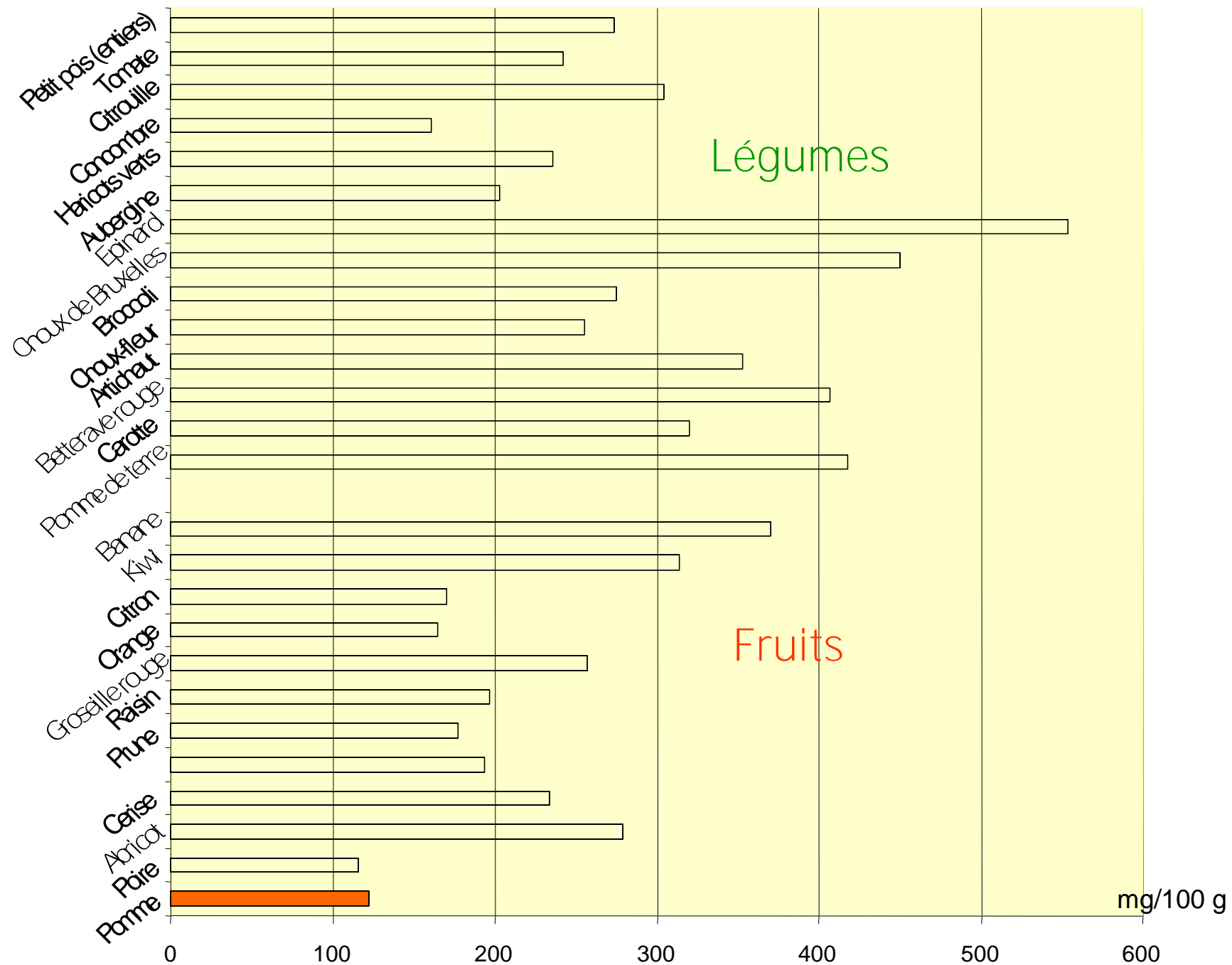
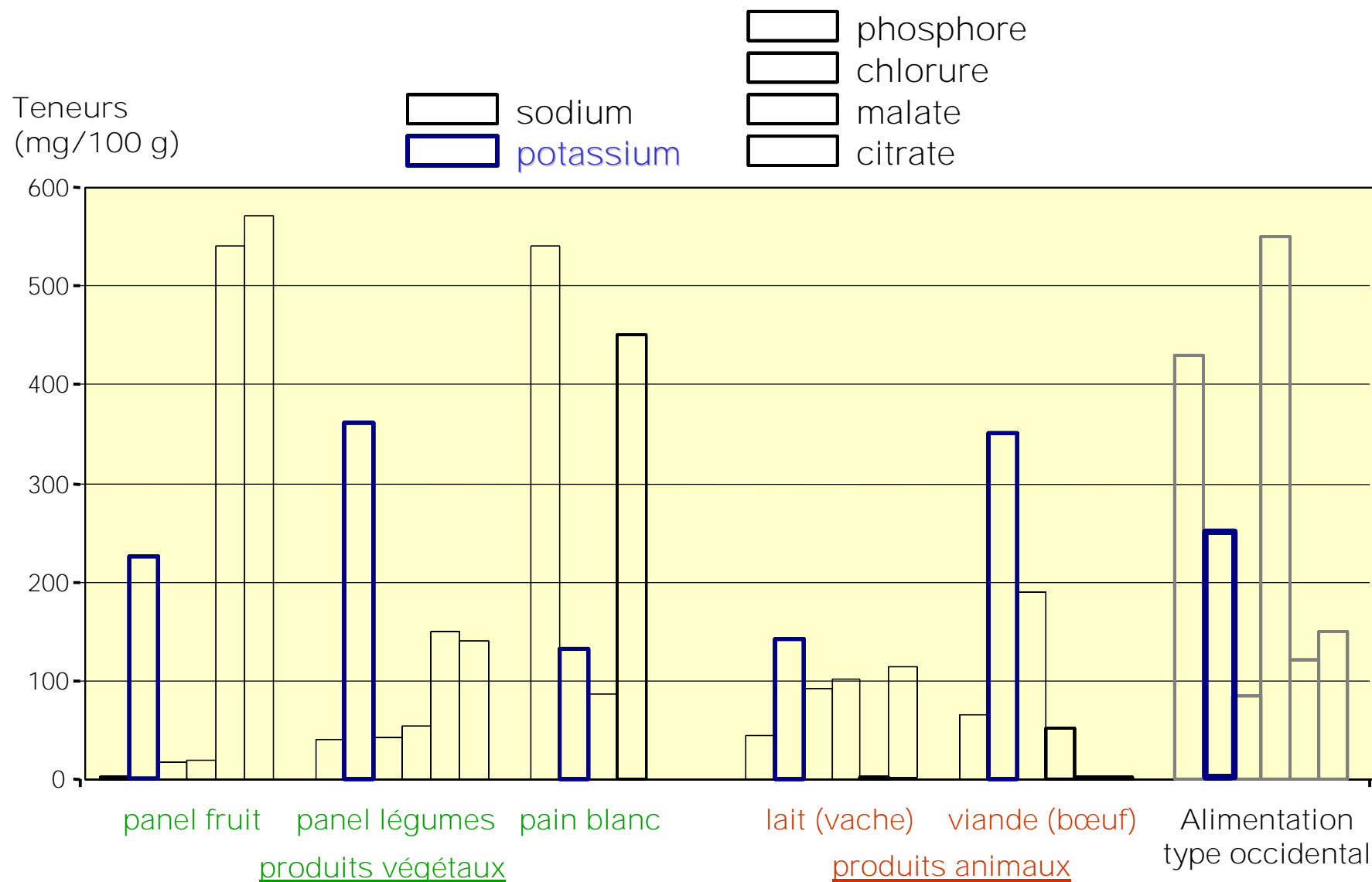


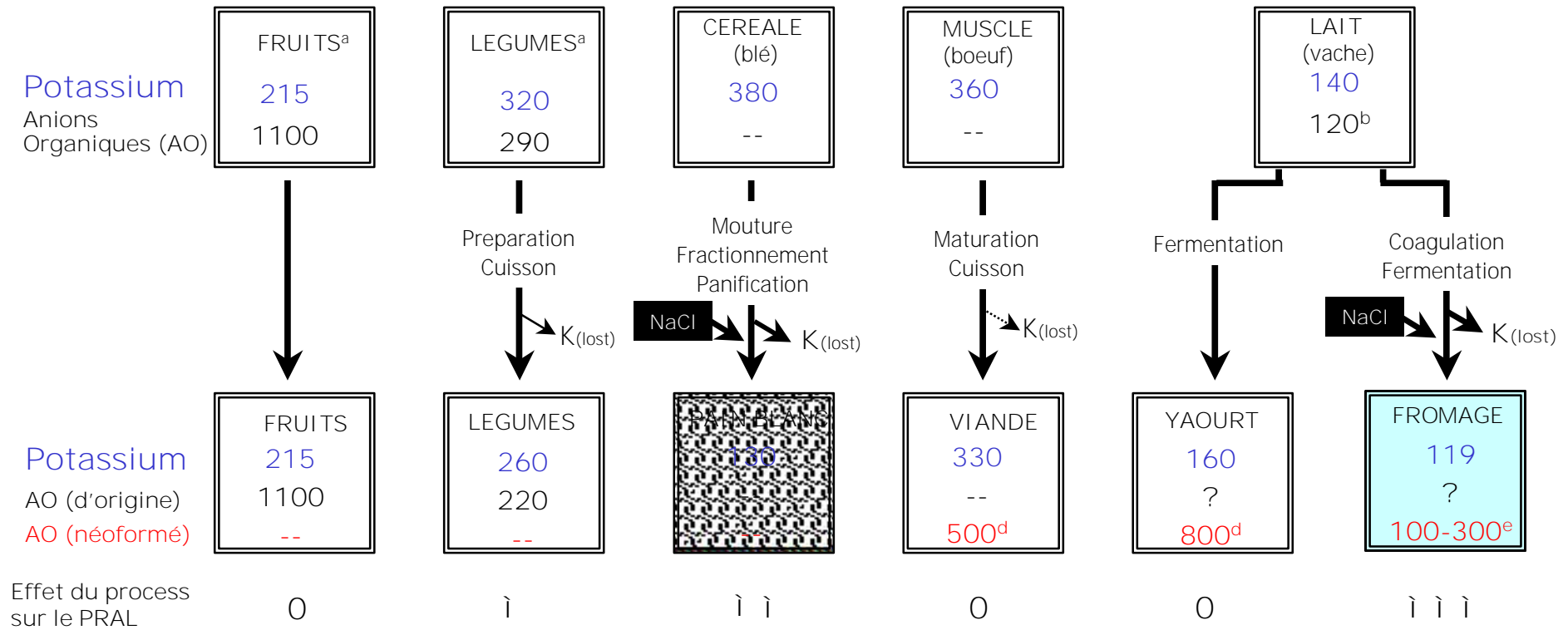
Une attention nouvelle pour le Potassium (K)

C. Demigné, C. Rémésy, P. Meneton



Teneur moyenne en sodium, potassium et anions majeurs de diverses catégories d'aliments



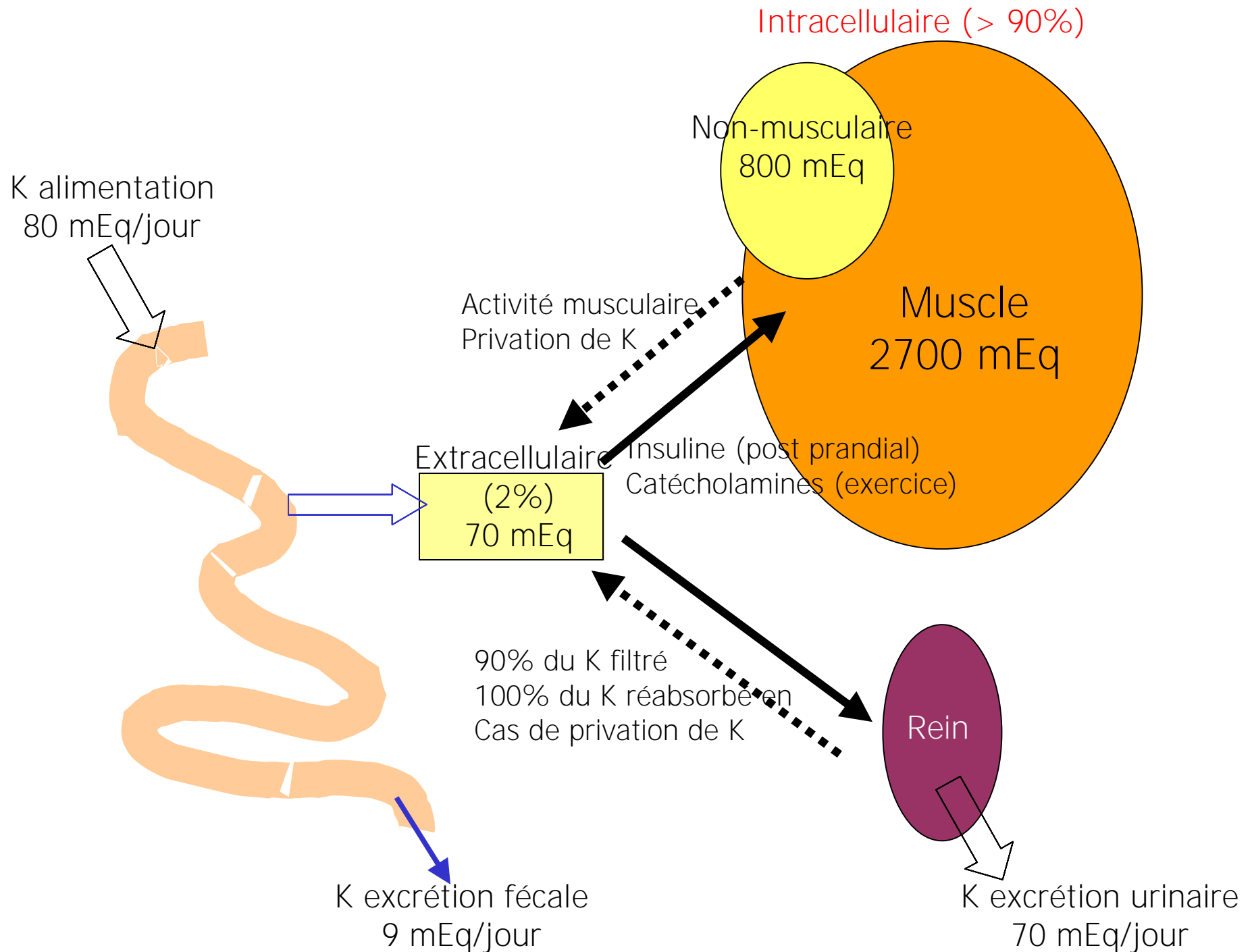


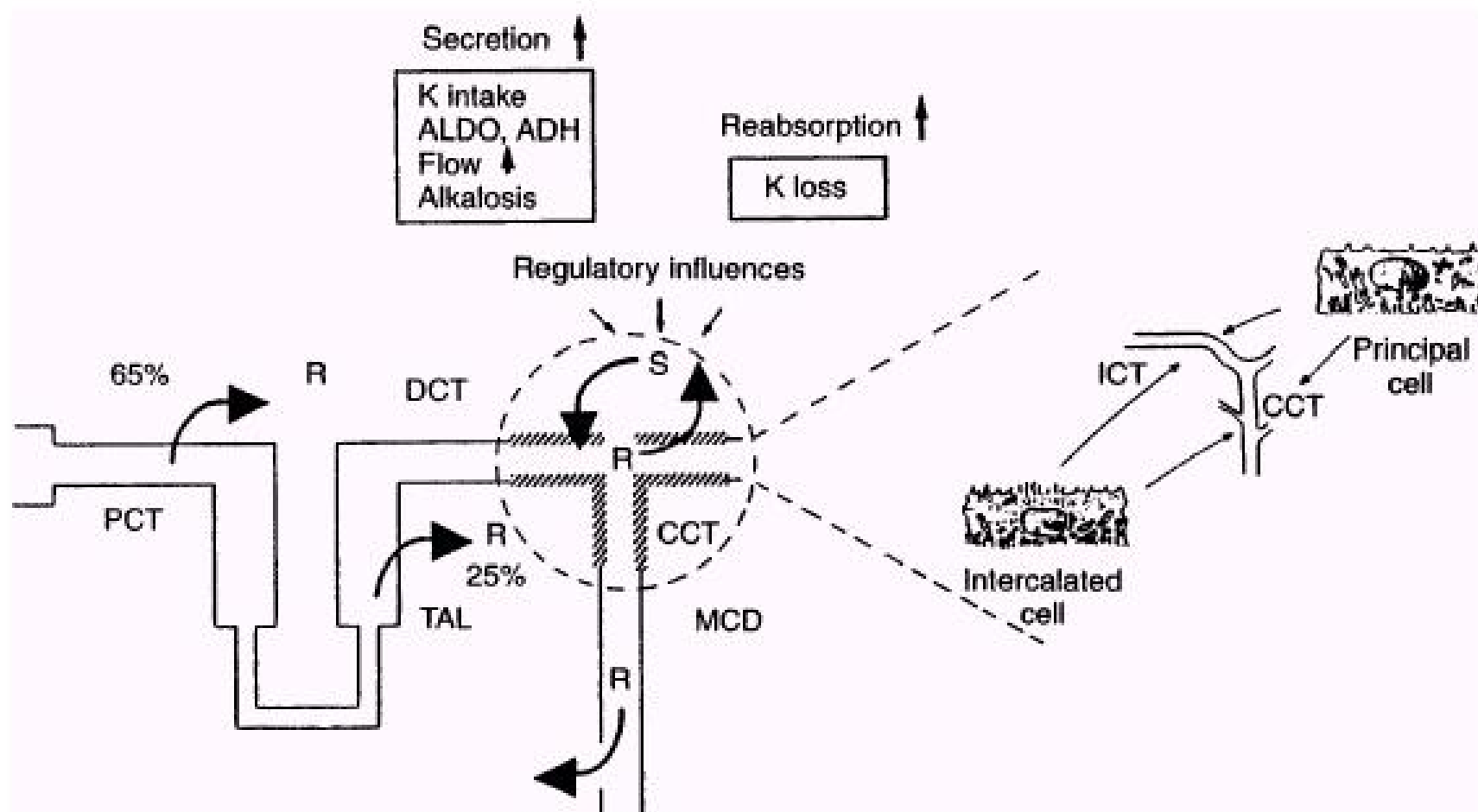
OA: organic anions

Apport journalier de potassium (g/24h)	I	II	III	IV	V
Homme	1,0 - 2,1	2,1 - 2,6	2,6 - 3,0	3,0 - 3,5	3,5 - 7,1
Femme	0,8 - 1,7	1,7 - 2,1	2,1 - 2,5	2,5 - 3,0	3,0 - 5,8

Apport journalier de sodium (mmol/24h)	I	II	III	IV	V
Homme	45 - 109	110 - 143	144 - 177	178 - 217	218 - 376
Femme	21 - 82	83 - 107	108 - 131	132 - 164	165 - 279

Métabolisme général du potassium





Après filtration, le K est intensément réabsorbé à partir du tubule proximal et de l'anse de Henlé. Le K est sécrété au niveau du tubule collecteur initial et cortical.

PCT : proximal tubule (tubule proximal),

DCT : distal convoluted tubule,

ICT : initial collecting tubule,

S : sécrétion,

TAL : thick ascending limb (branche ascendante large),

CCT : cortical collecting tubule,

MCD : medullary collecting tubule,

R : réabsorption,

Les effets santé du K (prouvés ou potentiels) sont multiples :

- Ø Vasculaires/fonctionnement cardiaque
- Ø Effets alcalinisants
- Ø Impact métabolisme Ca et Mg
- Ø Impact métabolisme glucidique
- Ø Impact métabolisme azoté
- Ø Impact métabolisme énergétique

Impacts cardiovasculaires du potassium

Arguments en faveur d'un effet protecteur du K vis-à-vis de l'hypertension et des accidents associés

- Etude INTERSALT (52 populations/32 pays/10 000 personnes)
Augmentation de l'apport journalier de 30-45 mmoles → Psys -2 à -3 mm Hg
- Intervention sur 260 sujets
Supplémentation 53 mmol K/j → -4,4 mm Hg chez hypertendus
→ (-1,8 mm Hg chez normotendus)
→ -7,3 mm Hg chez consommateurs > 165 mmol Na/j
→ -1,2 mm Hg chez consommateurs < 140 mmol Na/j)
- Régime DASH
Elévation de l'apport de K de 35 à 71 mmol/j
→ Psys et Pa -5,5 et -3 mm Hg
- Enquête NHANES I
Apport de K < 35 mmol/j → risque accident cérébro-vasculaire + 28%

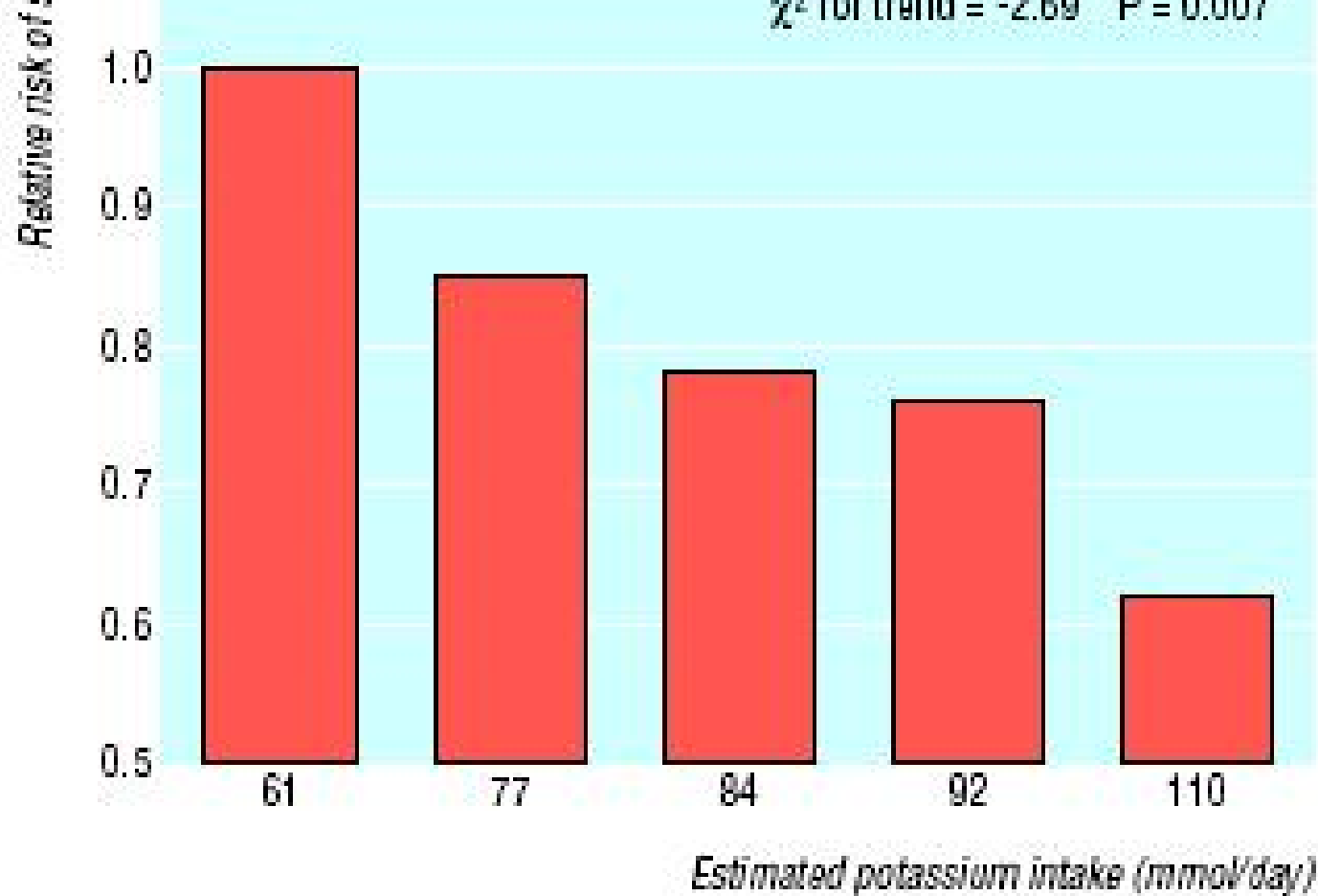


Fig 1 Potassium intake and adjusted risk of stroke among 43 738 US men aged 40 to 75 years followed for eight years. Risk was adjusted for age, total energy intake, smoking, alcohol consumption, history of hypertension, history of hypercholesterolaemia, parental history of myocardial infarction before age 65 years, profession, and quintiles of body mass index and physical activity⁶

Effets bénéfiques du potassium dans le domaine cardio-vasculaire

Cardiaques:

Anti-arrhythmiques

↓ durée potentiel d'action

↓ inhomogénéité électrique

↓ risque de toxicité de la digoxine

Fonction diastolique

détériorée par l'hypokaliémie

Vasculaires:

Vasomotricité

vasodilatateur endothélial-dpdt

VSMC*

↓ prolifération VSMC

Thrombose

↓ formation du thrombus

↓ activation plaquettes

Atherosclerose

↓ prolifération neo-intima

↓ formation lésions athéromateuses

↓ génération de radicaux libres

*VSMC : vascular smooth muscle cells

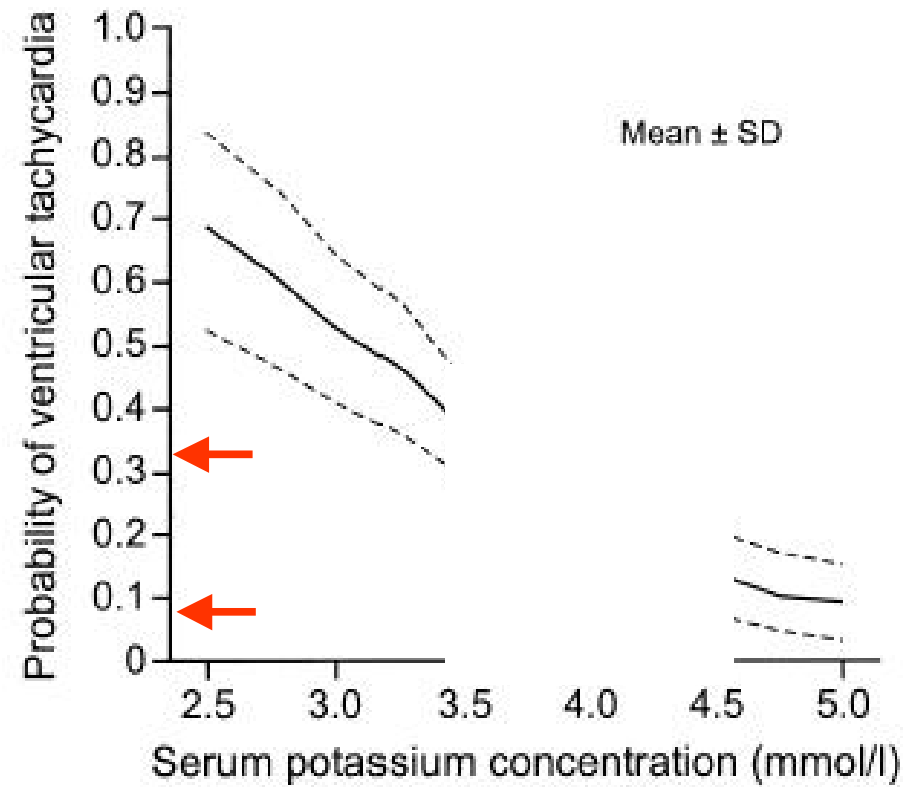
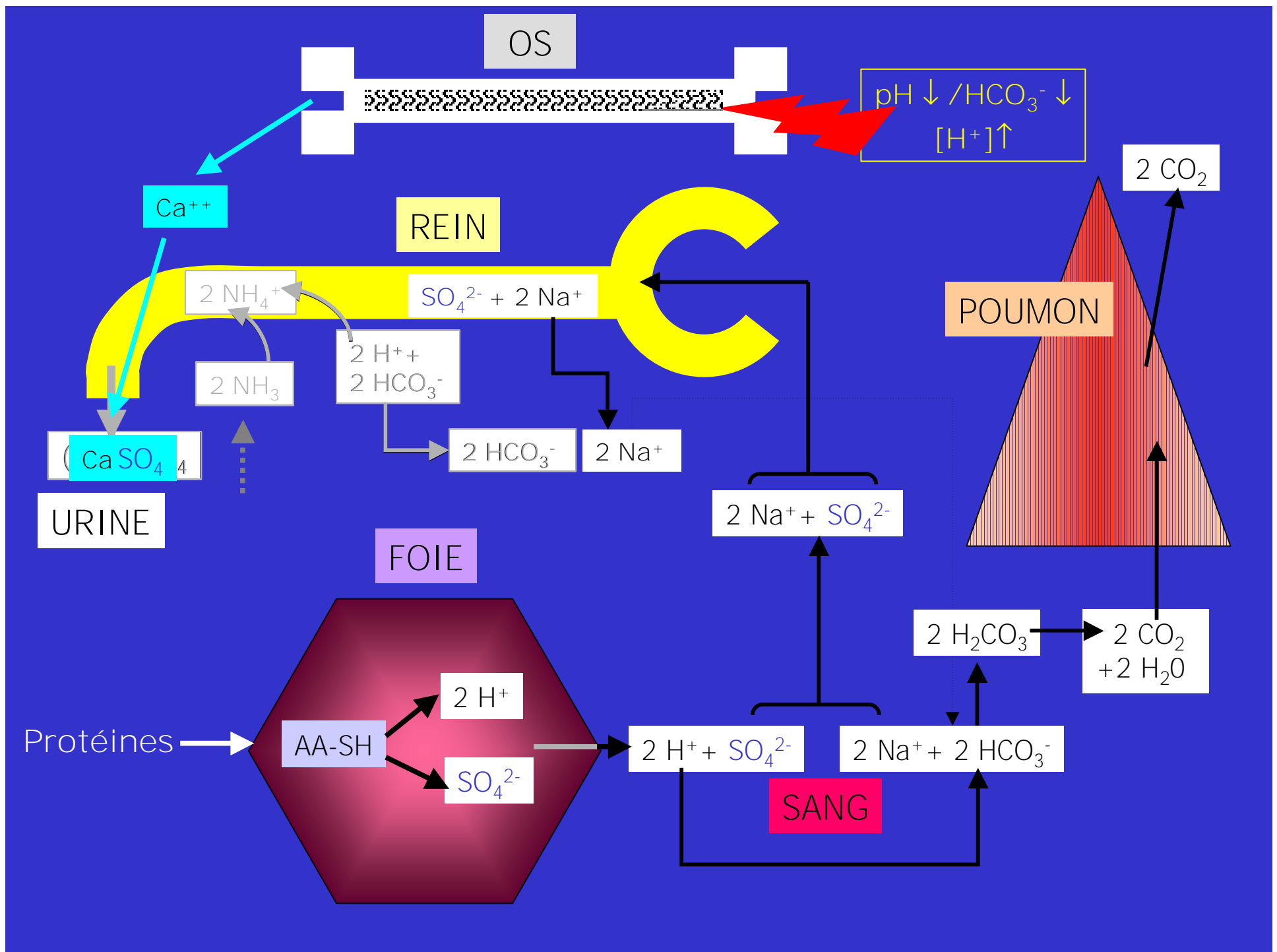


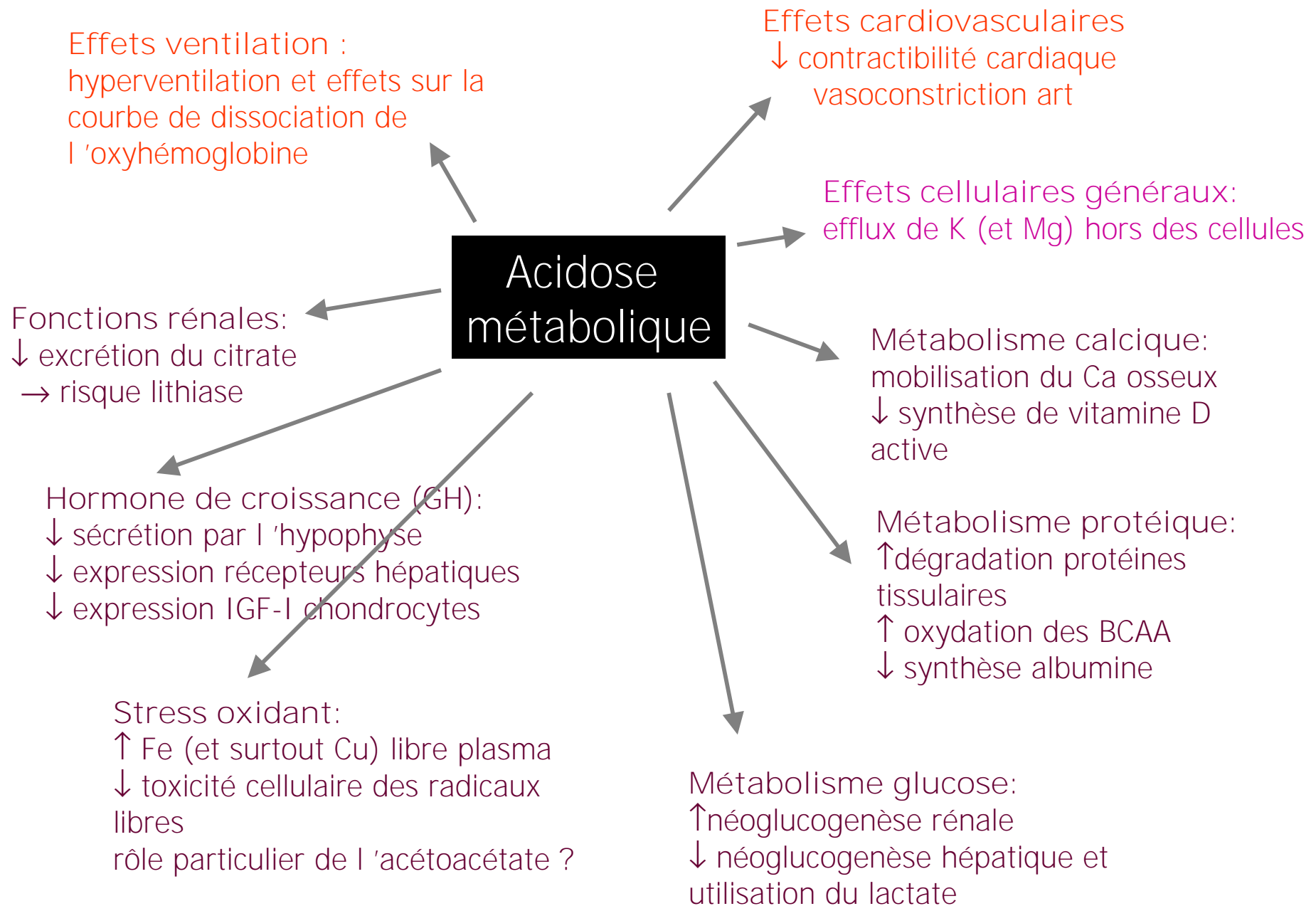
Figure 1. Probability of ventricular tachycardia in relation to serum potassium concentrations (40).

Perturbation	Kaliémie recommandée	Effets/mécanismes
Hypertension	3,5-5,0 mmol/L	régime riche en K: ↓ PA hypoK : ↑ arrhythmie ventriculaire
Atteinte cérébrale	?	Régime riche en K: baisse du risque
Infarctus (en aigu)	4,5-5,5 mmol/L	hypoK : ↑ arrhythmie ventriculaire
Défaillance cardiaque	4,5-5,5 mmol/L	hypoK : ↑ arrhythmie ventriculaire hypoK : ↑ arrhythmie ventriculaire régime riche en K: ↓ arrhythmie ventriculaire

Effets alcalinisants des sels organiques de potassium







POTENTIEL ACIDIFIANT/ALCALINISANT DES ALIMENTS :



Anions/cations: $(\text{Na} + \text{K} + \text{Ca} + \text{Mg}) - (\text{Cl} + \text{P})$

1) puisque souvent, $\text{Na}^+ = \text{Cl}^- \rightarrow (\text{K} + \text{Ca} + \text{Mg}) - (\text{P})$

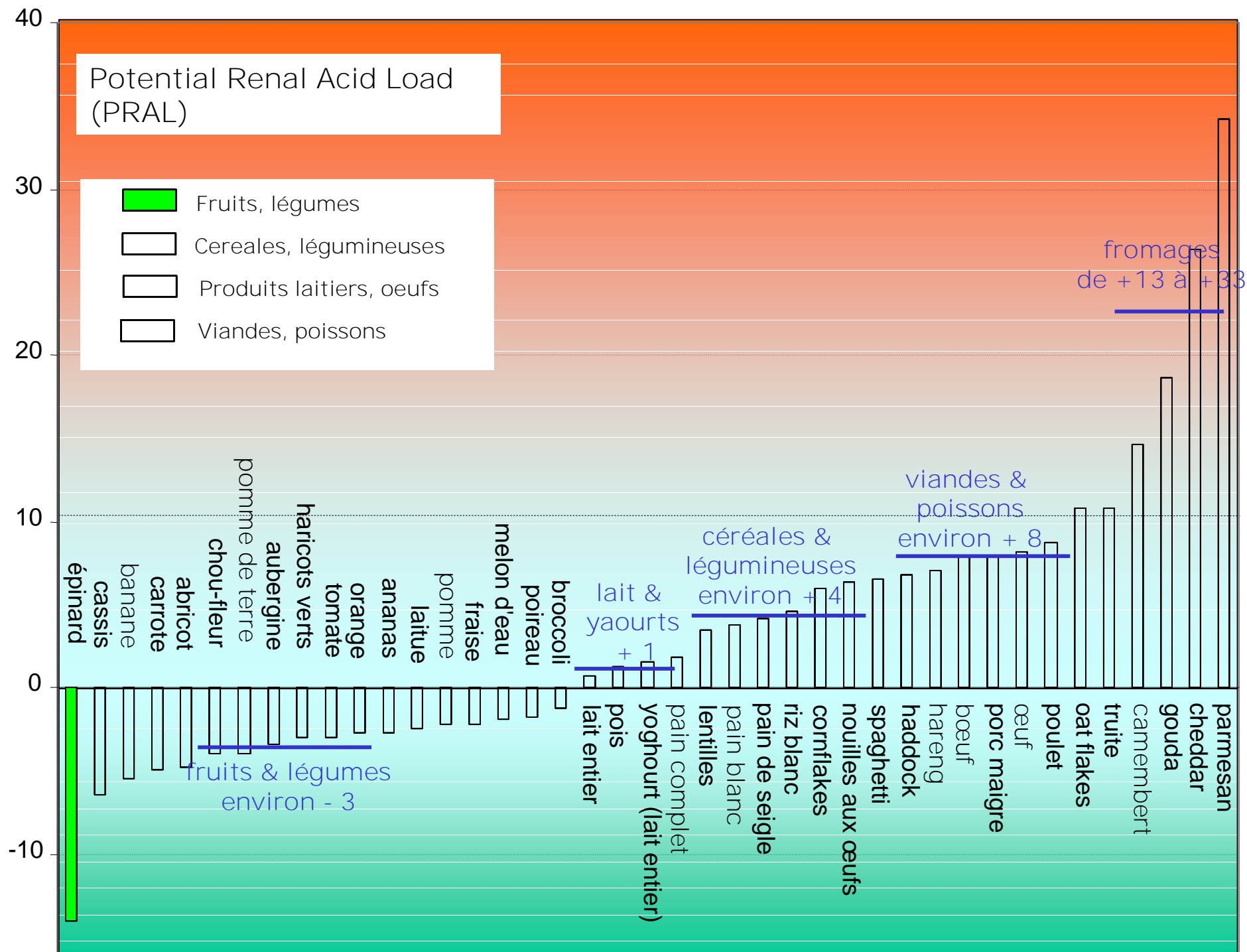
2) charges $\rightarrow (\text{K}^+ + \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}) - (\text{P}^{1,8-})$

3) coefficients de digestibilité :

P: 63 % ; K: 80 % ; Ca: 25 % ; Mg: 23 % ; protéines 75%

$\rightarrow (0,8 \text{ K}^+ + 0,25 \text{ Ca}^{2+} + 0,23 \text{ Mg}^{2+}) - (0,63 \text{ P}^{1,8-})$

- quand $> 0 \rightarrow$ excès d'anions organiques (ex: citrate, malate...)
- quand $\approx 0 \rightarrow$ pauvre en anions organiques/acidité fixe
- quand $< 0 \rightarrow$ (peu courant)



Effets du potassium sur le métabolisme glucidique et la tolérance à l'insuline

A. The Potassium (K^+) Clamp: K^+ infusion = insulin stimulated (cellular K^+ uptake + K^+ excretion)

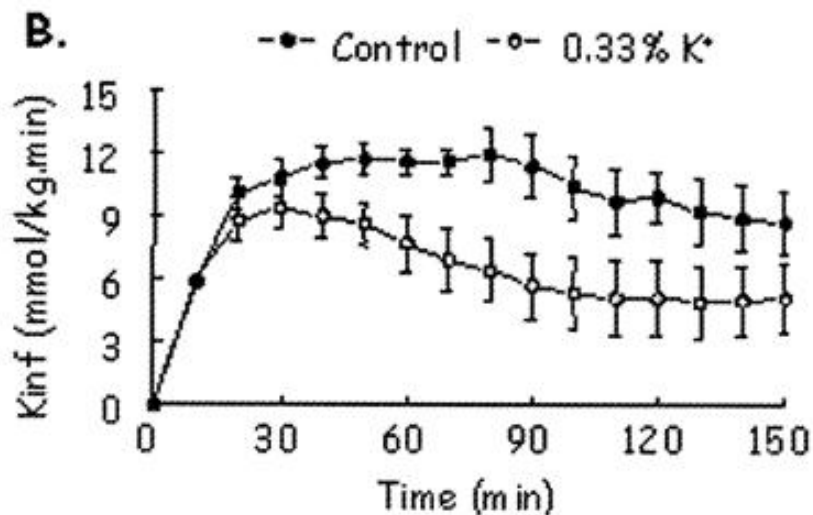
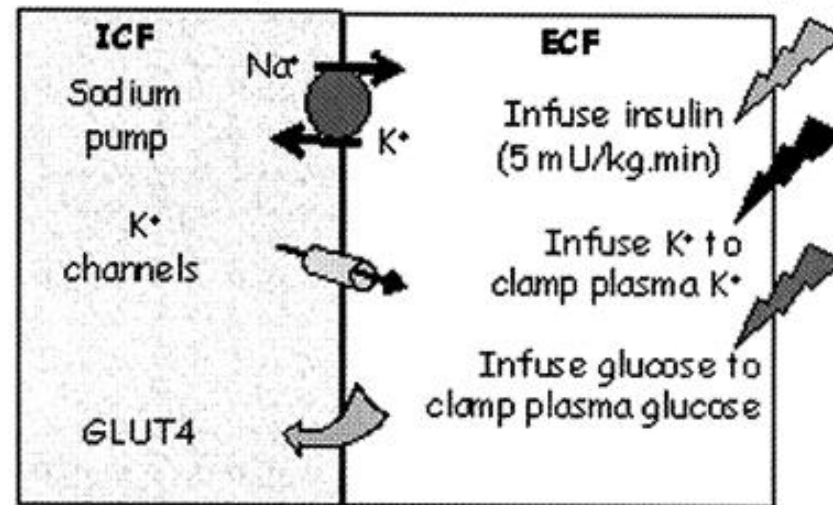


FIGURE 1. (A) Hyperinsulinemic euglycemic/ K^+ clamp. Conscious rats were infused with insulin (5 mU/kg·min) to stimulate K^+ and glucose uptake. Based on the plasma K^+ and glucose levels measured during infusion, 150 mM KCl and 7.5 mM 20% dextrose were infused to clamp the plasma K^+ and glucose at baseline. (B) Fifteen-day 0.33% K^+ diet reduced insulin-stimulated cellular K^+ uptake. K_{inf} in control (filled circles) and 0.33% K^+ diet (unfilled circles) fed rats were shown. Values are means \pm SE, $n = 6$.

Éléments en faveur d'un impact du K sur le métabolisme glucidique

- Ø Diabète → diminution du nombre d'unités Na-K-ATPase dans le muscle, coeur et tissu nerveux
- Ø Privation de K → résistance à l'insuline de la captation tissulaire de K
- Ø Supplémentation en K → élévation Na-K-ATPase musculaire
- ü Etude prospective 86 000 femmes (USA) sur 6 ans (Colditz et al 1992)
ingestion élevée de K → moindre risque de développer un diabète type 2
- ü Etude d'intervention PREMIER (Ard et al 2004)
observance des recommandations DASH → meilleure tolérance au glucose
- ü Etude des relations entre apport de cations et sensibilité à l'insuline (Humphries et al 1999)
→ Corrélation avec Mg
→ Corrélation au moins aussi élevée avec K

Autres effets ?

- métabolisme énergétique

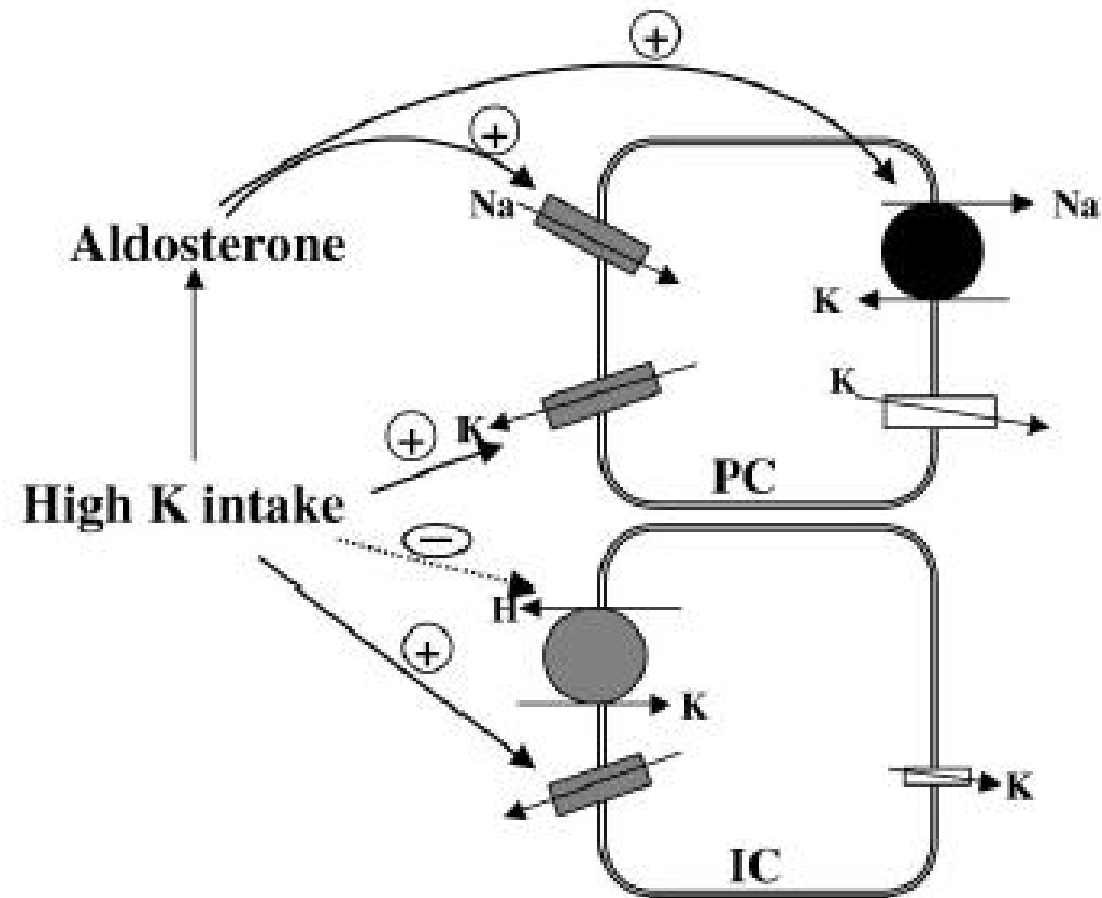
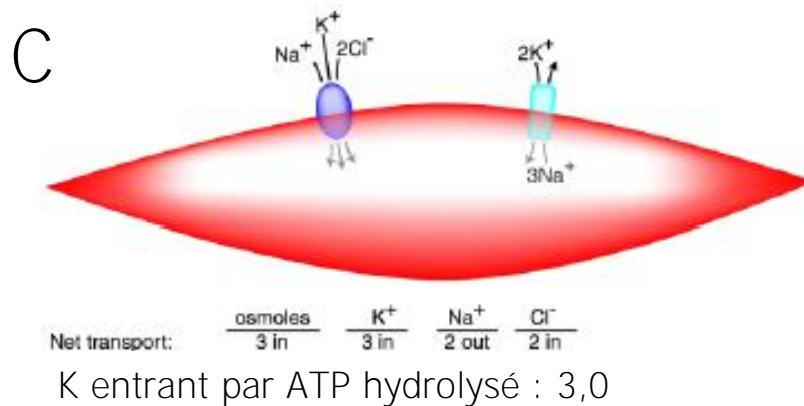
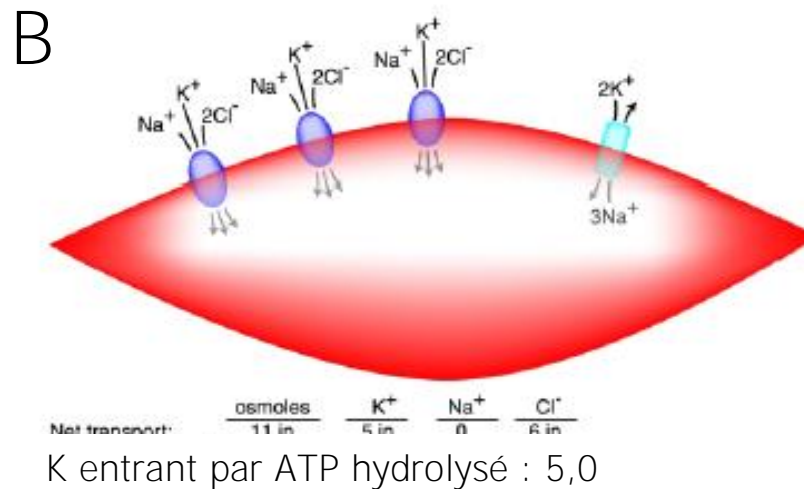
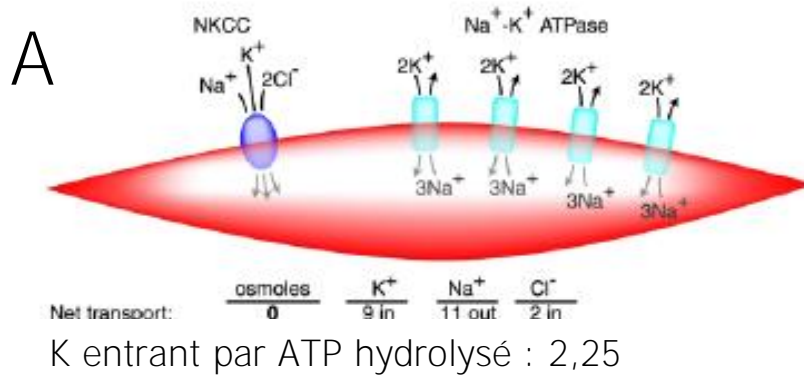


Figure 5 A cell model of the collecting duct illustrating the effect of a high-K intake on Na absorption and K secretion in the principal cell (PC) and the H-K exchange process in an intercalated cell (IC). The dotted line and solid line mean inhibition and stimulation, respectively.



Bien que le Na-K-2Cl transporteur et la Na-K-ATPase fonctionnent de concert pour assurer le flux entrant de K, ils agissent en opposition pour la balance d'eau (A) et de Na (B). Les données expérimentales suggèrent que le muscle fonctionne selon le mode intermédiaire (C)

Constituants de la ration **favorables** à l'apport en potassium

- ü Fruits et légumes (+ +)
- ü Céréales complètes, légumineuses
- ü Poissons, viandes produits lactés

Constituants de la ration **défavorables** à l'apport en potassium

- § Sucre(s),
- § Graisses,
- § Sel (dilution par l'eau fixée avec NaCl),
- § Farines purifiées & amidons,
- § Protéines purifiées (animales ou végétales),

Conclusions/Perspectives

Un apport journalier de K^+ de 2,5-3,5 g/j sous forme de fruits et légumes nécessite la consommation de 0,6-0,8 kg/j, ce qui renforce la pertinence des recommandations de consommer 5-10 fruits ou légumes par jour.

Parvenir à des consommations de K^+ supérieures serait sans aucun doute intéressant, des avancées sur un certain nombre de point seraient utiles à cet égard :

- (i) mieux identifier les vecteurs importants de K^+ ,
- (ii) optimiser certains modes de préparation des aliments,
- (iii) limiter la consommation de calories vides,
- (iv) stabiliser le prix des fruits et légumes à un niveau accessible au plus grand nombre.