



## Séniors : tous insuffisants rénaux ??

La fonction rénale au sens « insuffisant rénal » :  
c' est le débit de filtration glomérulaire

Valeur normale physiologique :  
 $120 \text{ mL/min/1,73m}^2$

Comment mesurer la fonction rénale (DFG)?  
Si on est physiologiste ou pharmacologue :  
Inuline, Iohexol, Iothalamate, DTPA...



## Si on est médecin clinicien comment l'estimer :

La créatininémie seule ne suffit plus après l'âge de 60 ans

Clairance **mesurée** de la créatinine : UV/P (> DFG, difficultés ++ de recueil des urines). En cours d'abandon en routine.

Clairance **calculée** de la créatinine (Cockcroft) :  $(140 - \text{âge}) \times \text{poids} / \text{créatininémie} (\mu\text{mol/L})$  ; résultat : x par 1,24 chez l'homme, 1,04 chez la femme ; (formule de Schwartz pour les pédiatres).

MDRD simplifié (ni azote ni albuminémie) : estime le débit de filtration glomérulaire.  $\text{GFR} = 186 \times \text{Pcréat}^{-1,154} \times \text{âge}^{-0,203} \times 1,212$  (noir)  $\times 0,742$  (femme)

**186** → **175** pour une méthode plus spécifique (IDMS ou enzymatique) de dosage sanguin de la créatinine. La créatininémie est en mg/dL.





Ce qu'apporte le calcul de la clairance par rapport à la simple mesure de la créatininémie :

**Créatinémie à 115  $\mu\text{mol/l}$  (= 13 mg/l)**

- **Cockcroft à 93,95 mL/min/1.73m<sup>2</sup>** chez un homme de 30 ans pesant 80kg/180cm (MDRD : 68,84 mL/min/1.73m<sup>2</sup>)
- **Cockcroft à 39,93 mL/min/1.73m<sup>2</sup>** chez une femme de 60 ans pesant 55 kg/155 cm (MDRD : 44,37 mL/min/1.73m<sup>2</sup>)





CKD-EPI : cystatine (PM : 14500), non « validée ».

CKD-EPI cystatine seule (3):  $DFG_e = 127.7 \times (SCys)^{-1,17} \times (\text{âge})^{-0,13} \times (0,91 \text{ si femme}) \times (1,06 \text{ si Afro-Américain})$  - SCys en mg/L. Une formule existe avec cystatine et créatinine

La formule de Cockcroft sous-estime assez souvent la clairance de la créatinine chez les sujets âgés non obèses. Dans le cas de Jeanne Calmant décédée à 122 ans, le « Cockcroft » et le « MDRD » indiqueraient pour 120  $\mu\text{mol/L}$ , 40 kg, 165 cm :

120 ans : Cockcroft = 6,96, MDRD = 36,70 mL/min/1,73m<sup>2</sup>

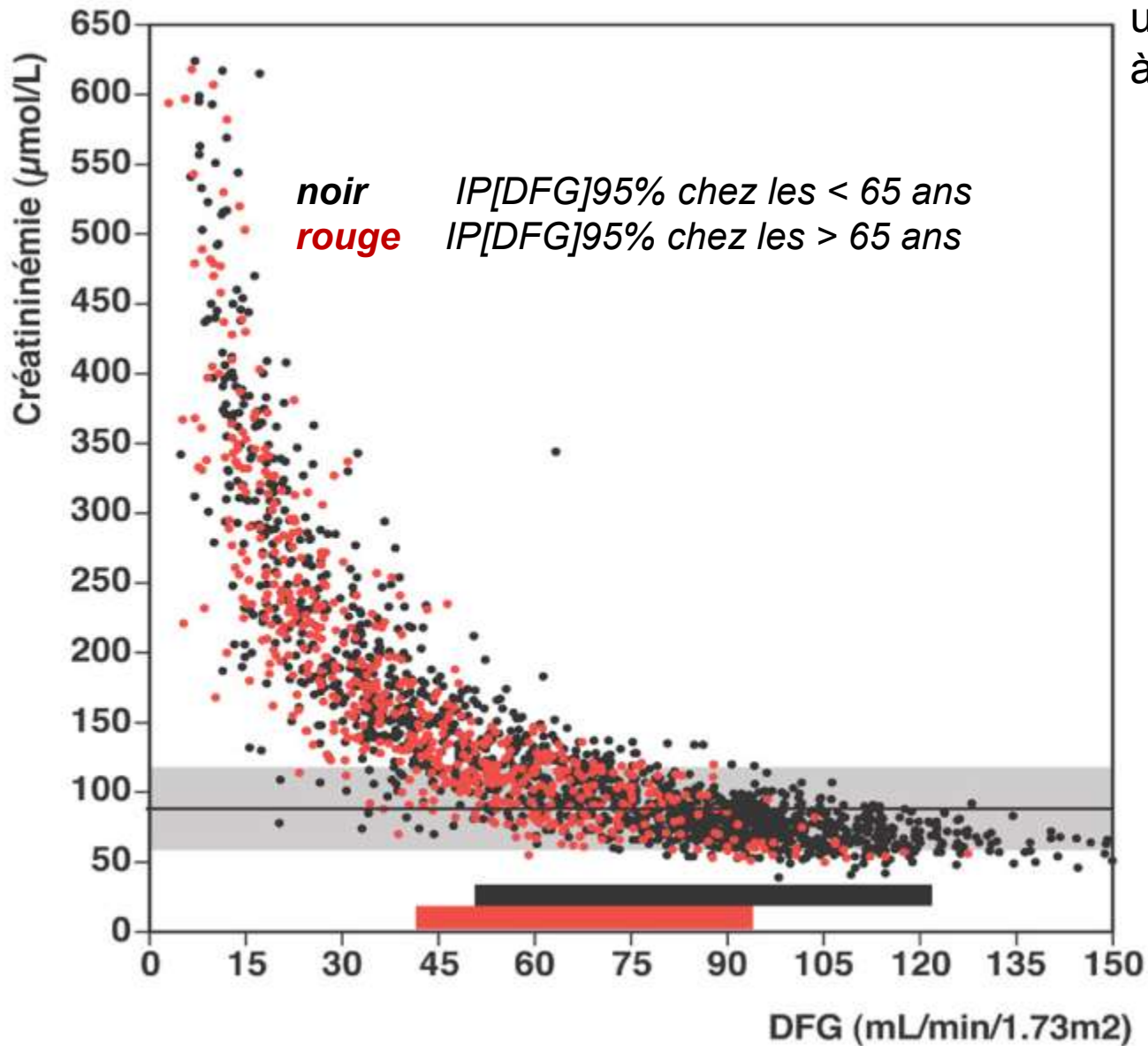
140 ans\* : Cockcroft = 0, MDRD = 35,57 mL/min/1,73m<sup>2</sup>

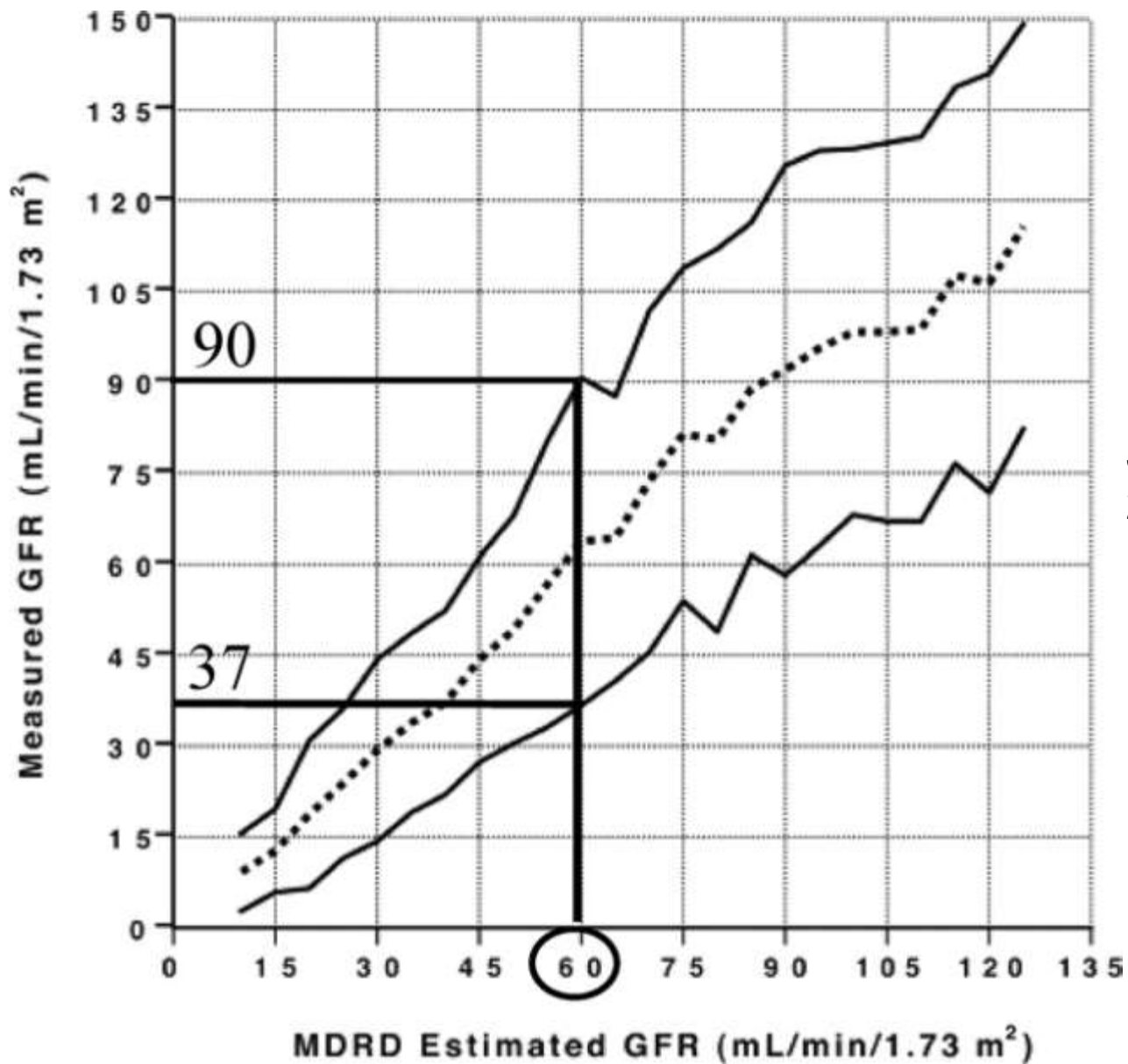
\* = pure hypothèse



Froissart, Rev Prat, 55: 2223, 2005

Quel DFG pour  
une créatininémie  
à 80 $\mu$ mol/L ?

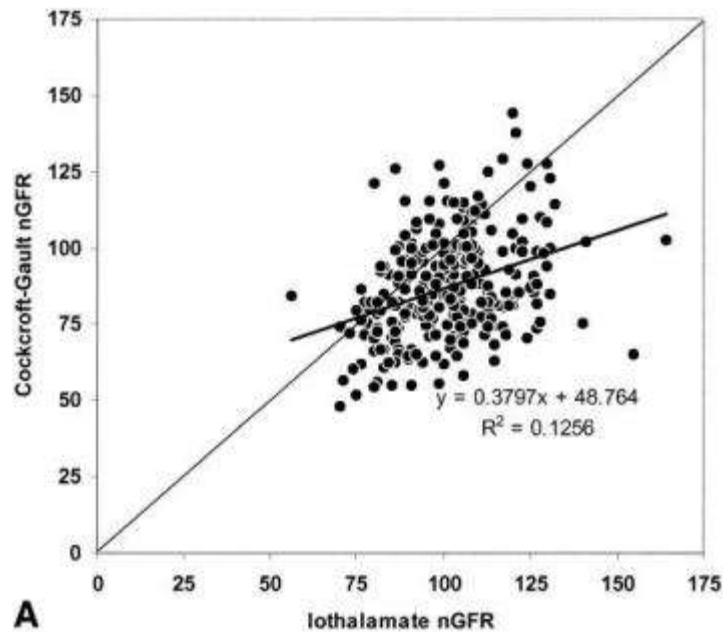




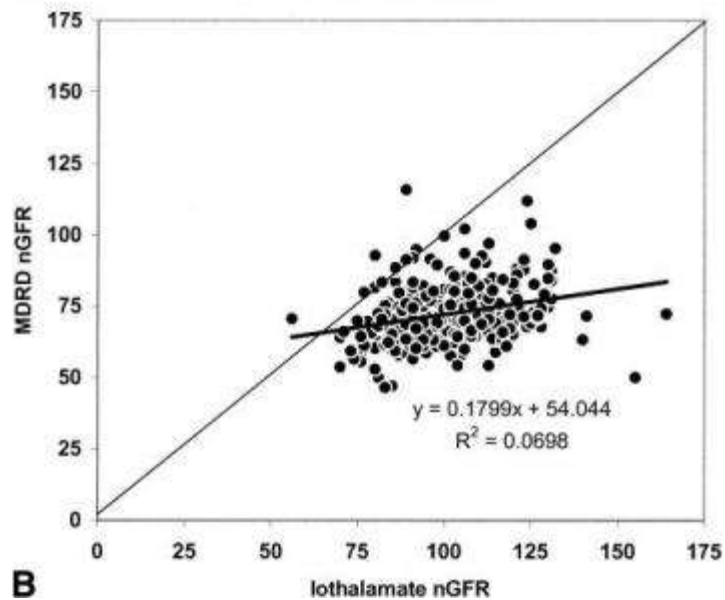
M Froissart et al,  
J Am Soc Nephrol  
2005;16:763-773



Fig 3



(A) Estimated nGFR (in mL/min/1.73 m<sup>2</sup>) using the abbreviated MDRD equation compared with measured nGFR using nonradiolabeled iothalamate clearance in 274 potential donors ( $r = 0.26$ ;  $P < 0.001$ ). (B) Estimated nGFR using the Cockcroft-Gault equation compared with measured nGFR ( $r = 0.35$ ;  $P < 0.001$ ).



*Rule AD, Am J Kidney Dis, 46:112, 2004*





## Quand doit-on mettre en doute l'estimation du DFG et envisager sa mesure ?

- Âges extrêmes (sujets âgés, enfants)
- Obésité, BMI très abaissé (<18.5 kg/m<sup>2</sup>)
- Malnutrition sévère (cirrhose, insuffisance rénale terminale)
- Masse musculaire anormale (amputation, paralysie)
- Apports très importants de viande ou régime végétarien)
- Grossesse
- Modification rapide de fonction rénale
- Avant d'utiliser des médicaments toxiques éliminés par le rein
- Avant le don de rein

D'après KDIGO 2005

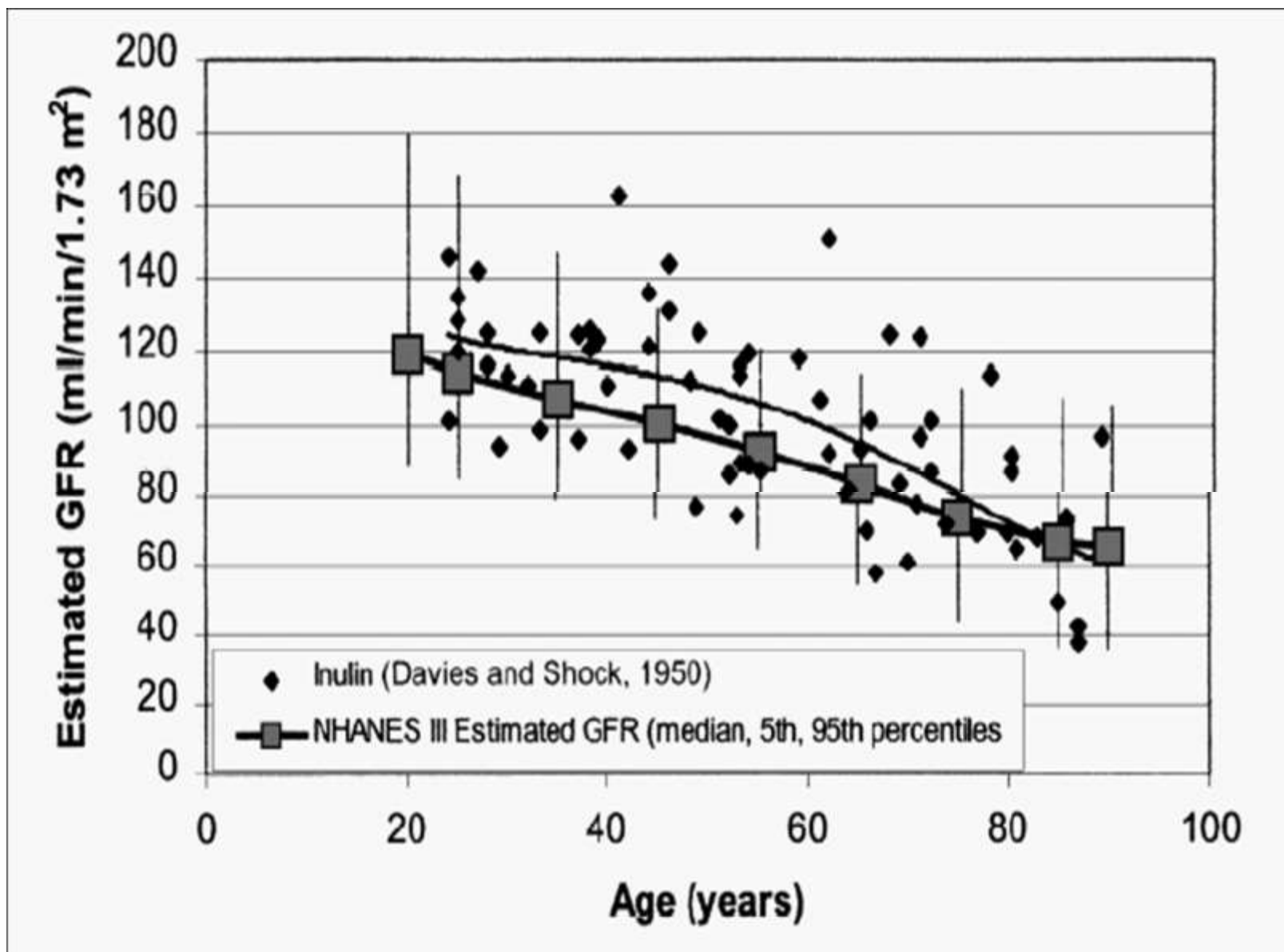




## En clinique :

Maladie rénale chronique	Débit de filtration glomérulaire (mL/min/1,73m <sup>2</sup> )	Insuffisance rénale
Stade 1	≥ 90	NON
Stade 2	60 à 89	débutante
Stade 3	30 à 59	modérée
Stade 4	15 à 29	sévère
Stade 5	< 15	terminale





NHANES, cohorte américaine de centres de santé.  
D'après M Froissard





Dans l'étude NHANES III qui a concerné 15.559 personnes, une clairance de la créatinine estimée selon Cockcroft inférieure à 60/ml/min/1,73 m<sup>2</sup> était observée chez 10,47 % des sujets âgés de plus de 60 ans, et chez 49,2 % des sujets âgés de plus de 70 ans, dont 3,1 % au stade 4 (DFG < 30 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>).



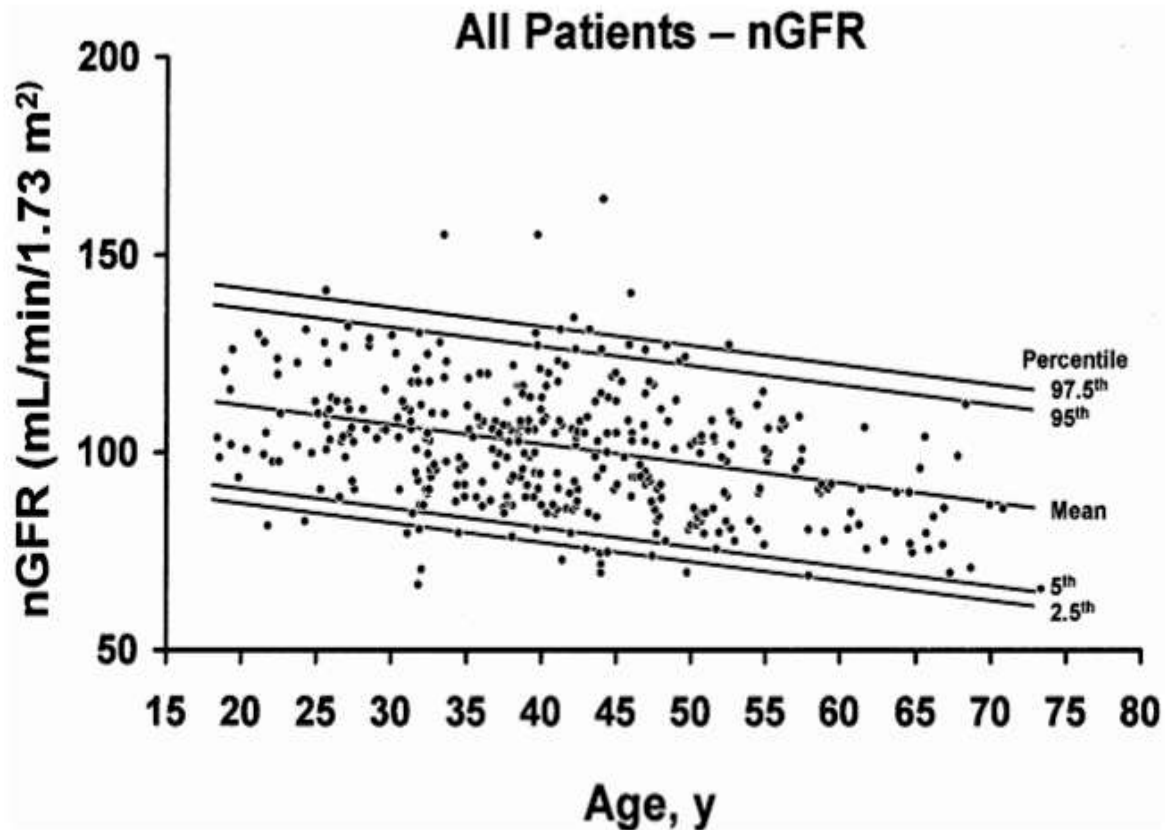


Fig 2. Normalized GFR by age in 365 potential donors. Estimated 2.5th, 5th, mean, 95th, and 97.5th percentiles at the age of 20 years are 87, 91, 111, 136, and 141 mL/min/1.73 m<sup>2</sup>, respectively. Normalized GFR declined at an estimated rate of 4.9 mL/min/1.73 m<sup>2</sup>/decade.

(Donneurs potentiels, clairance du iothalamate non marqué ;  
- 4 mL/min/1,73m<sup>2</sup>/10 ans)

*Rule AD, Am J Kidney Dis, 46:112, 2004*





stade	définition	description	MDRD
1, 2	MRC	DFG > 60* avec albuminurie**	5,8 %
3	IRC modérée	30 à 59	28,1 %
4	IRC sévère	15 à 29	0,7 %
5	IRC terminale	< 15	0,1 %
1 - 5	Ensemble		34,7 %

Prévalence de la MRC chez 1300 patients de plus de 65 ans recrutés à Bordeaux en 2000 (étude des trois cités, 9294 patients au total)

\* : en mL/min/1,73 m<sup>2</sup> (MDRD)

\*\* : en albuminurie > 30mg/g créatinine

Etude des Trois Cités, analyse par Marc Froissart





Prevalence

100%

80%

60%

40%

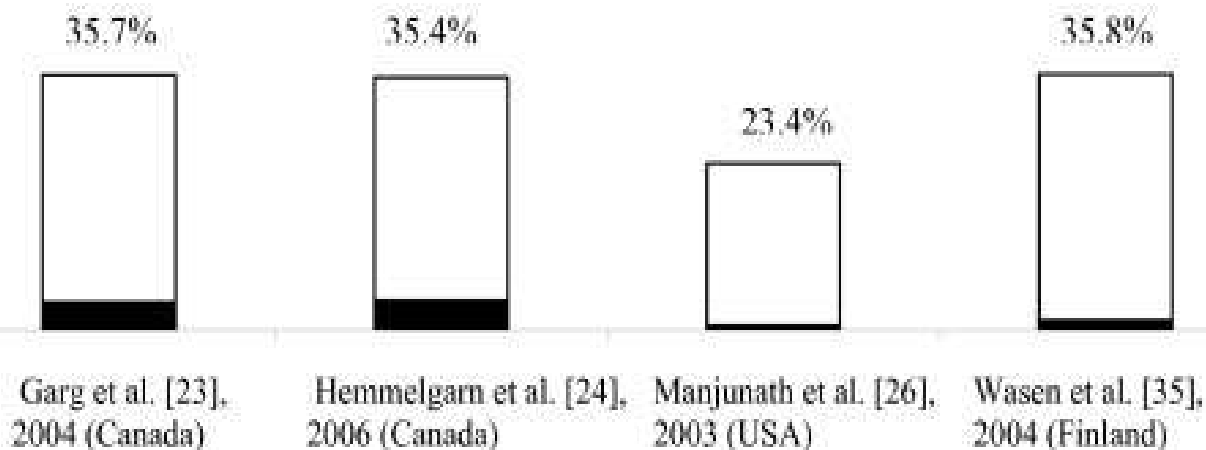
20%

0%

### Prévalence stade 1,2 et 3

□ GFR 30-59

■ GFR < 30



**Prevalence of chronic kidney disease in population-based studies: systematic review. Zhang QL, Rothenbacher D. BMC Public Health 2008;8:117**





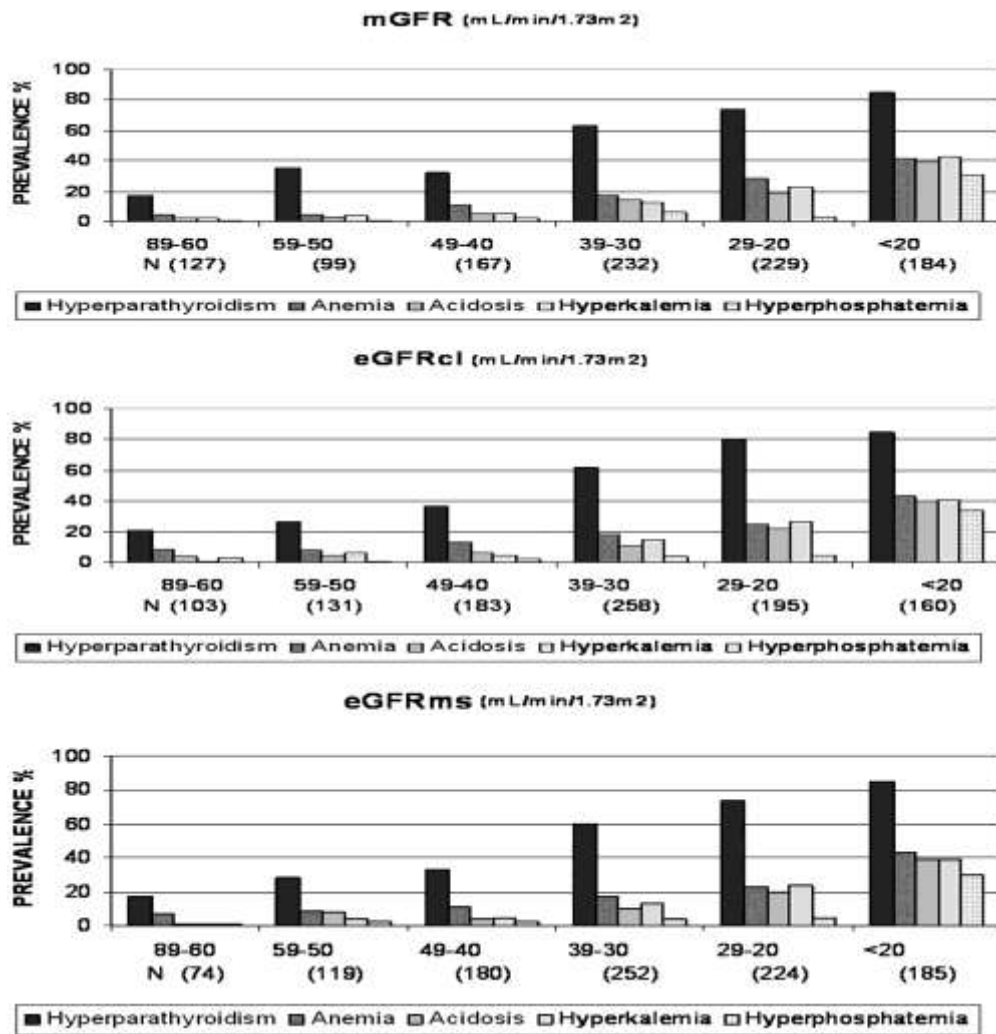
On peut retenir une réduction du DFG, à partir de l'âge de 40 ans, de 8 à 10 ml.min/1,73 m<sup>2</sup> tous les 10 ans, c'est-à-dire d'environ 1 % par an. Il s'agit-là d'une valeur moyenne, et les écarts inter-individuels peuvent être importants.

Sur le plan anatomique, il y a une réduction de la masse rénale, des séries autopsiques ayant montré une diminution de 20 à 30 % du poids des reins après l'âge de 70 ans, et un amincissement significatif du cortex. Les études histologiques montrent une augmentation du nombre de glomérules totalement scléreux, et dans les glomérules perméables, un épaissement des membranes basales glomérulaires. L'ensemble de ces modifications peut être considéré comme la traduction rénale du vieillissement du système vasculaire en général.

Jacques Pourrat



## Prevalence of metabolic complications according to GFR.



Moranne O et al. JASN 2009;20:164-171





## **Séniors : tous insuffisants rénaux ?**

**Non pas tous, il y a cependant une réduction du débit de filtration glomérulaire avec l'âge chez beaucoup de sujets (ou de patients ?).**

**Cette réduction n'est pas toujours cliniquement explicable en l'absence d'hypertension, de diabète et d'antécédents rénaux.**

**La créatininémie seule ne donne pas d'indication sur l'importance de cette réduction du débit de filtration. Les formules de calcul sont une meilleure approche mais avec des variations assez importantes par rapport aux valeurs mesurées.**





Il est essentiel de :

- Se faire une idée de la progression de l'insuffisance rénale
- Rechercher des signes d'accompagnement rénaux (protéinurie, hématurie) et extra-rénaux : diabète, hypertension, maladie générale (vascularite...)

Afin de faire la différence entre une réduction isolée du DFG d'évolution lente et une maladie évolutive « active » détruisant le parenchyme rénal ayant un possible traitement.

