

**Cycle : Pour le Développement des Sciences et de l'Innovation (PDSI)
au service des Transitions**



**Biomarqueurs du vieillissement
normal ou pathologique :
Les progrès actuels et futurs de la filière santé**



Pr Jean-Pierre Michel, professeur honoraire de médecine à l'Université de Genève



Pr Fabrice Denis, professeur à la faculté de médecine de Paris, co-fondateur de KELINDI

Modération par **Marie Dewavrin**, présidente du Comité Agriculture et Industries agroalimentaires de la Société d'Encouragement et déléguée générale de l'association "En avant la santé » et par **Catherine Le Louarn**, docteur de médecine et déléguée générale de la société & Cie



Pr Jean-Pierre Michel

Professeur honoraire de médecine
à l'Université de Genève

Biomarqueurs du vieillissement normal et pathologique

jean-pierre.michel@unige.ch

Conflit d'intérêt

Président de la société « Fée Mélusine »

VIEILLIR est un PROCESSUS

Trajectoire de Vie



Accumulation d'anomalies aléatoires



Altérations des principales fonctions de l'organisme



Le processus du vieillir est dynamique, complexe et grandement dépendant du

1. Temps qui s'écoule
et des

2. Déterminants de santé (individuels et environnementaux)

VIEILLIR est un PROCESSUS

Trajectoire de Vie

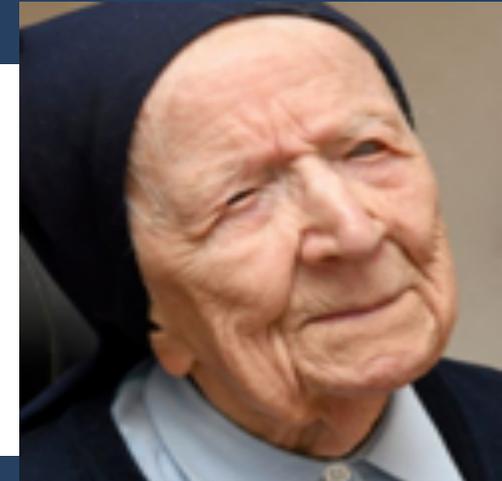
Accumulation d'anomalies aléatoires



Altérations des principales fonctions de l'organisme



Progeria (13 ans)

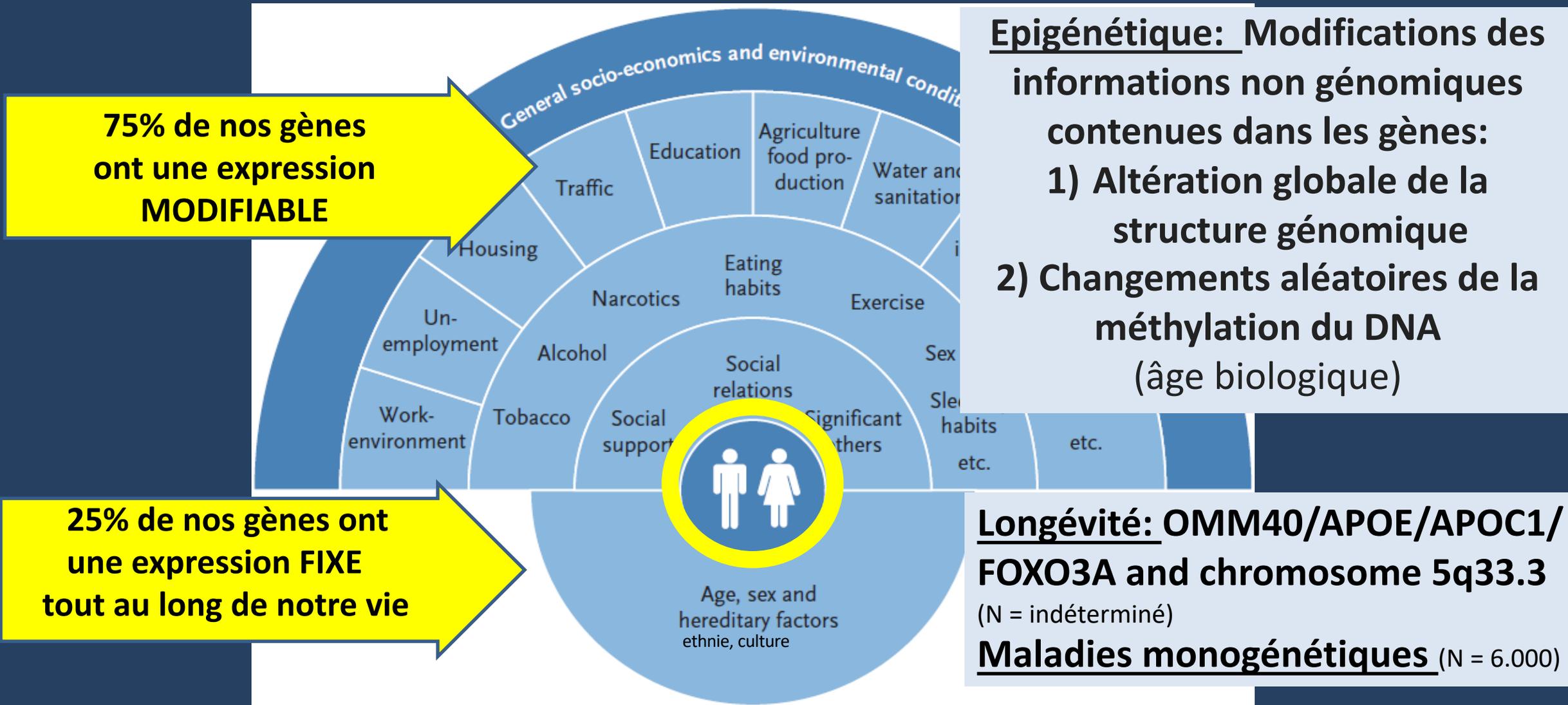


Mme Lucile Randon

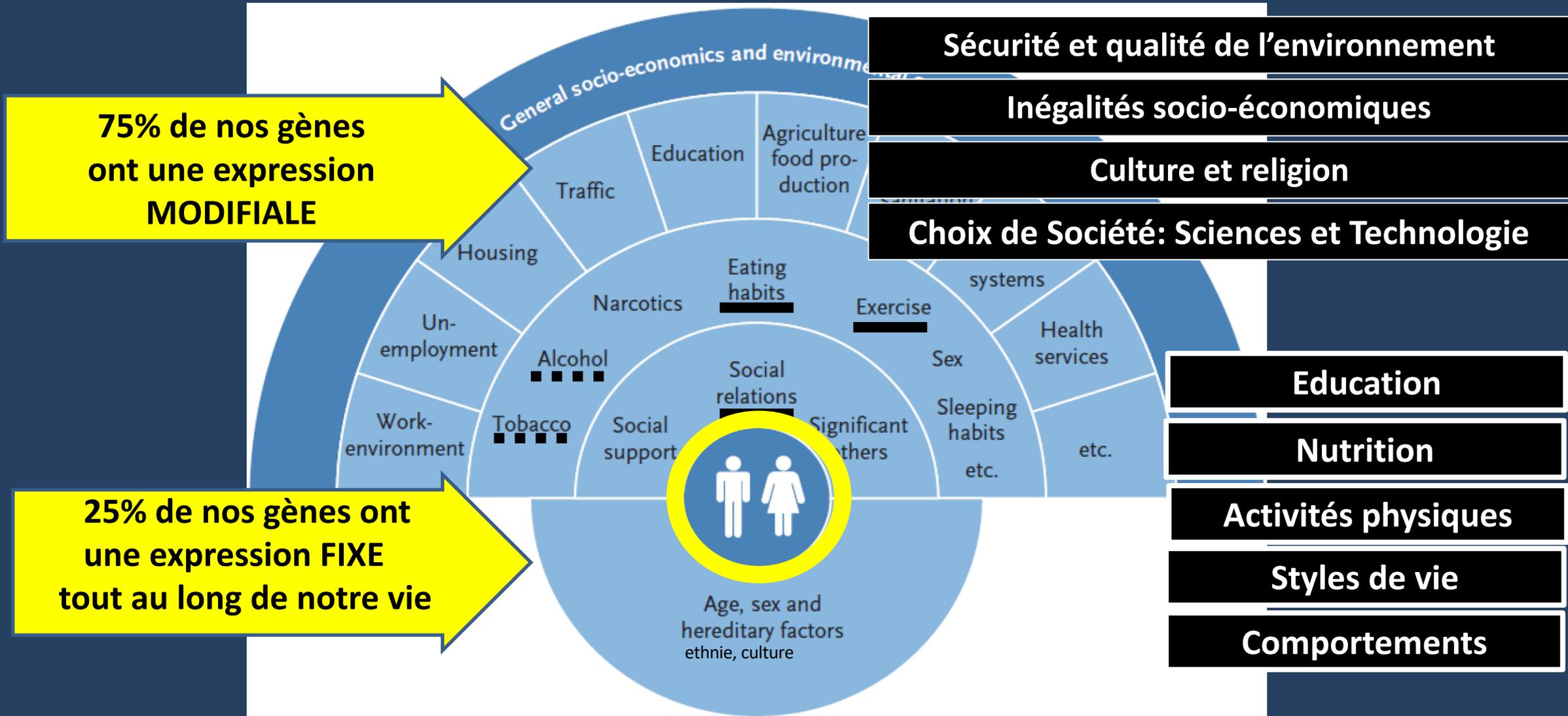
Née le 11 II 1904

**En plus du
TEMPS qui S'ÉCOULE,
d'autres
facteurs interviennent significativement
en modifiant la vitesse du vieillir
de chaque personne**

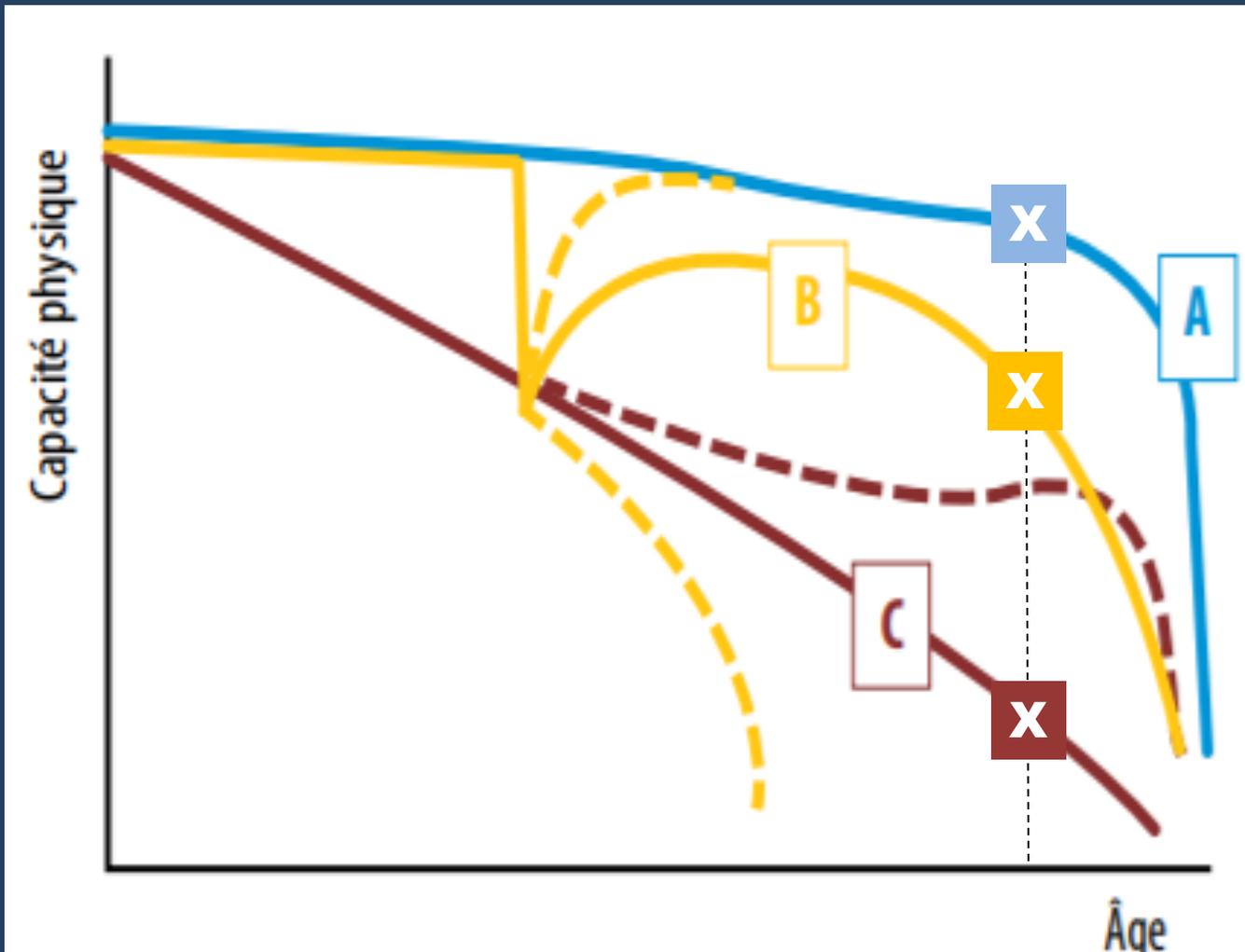
Les déterminants de santé



Les déterminants de santé

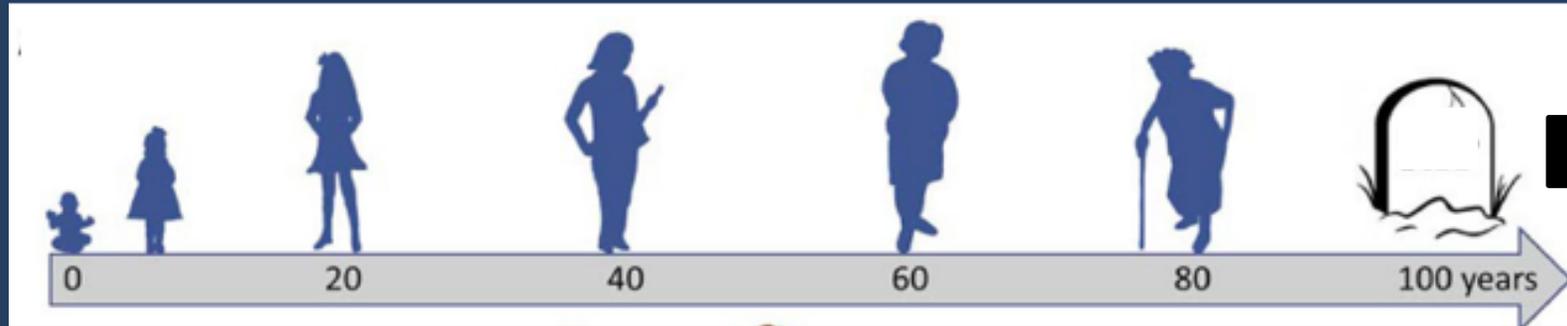


Trois trajectoires hypothétiques de capacités physiques au cours du vieillissement



- A. Trajectoire optimale : les capacités intrinsèques restent élevées jusqu'à la fin de la vie.
 - B. Trajectoire interrompue : un événement provoque une diminution des capacités, avec une certaine récupération.
 - C. Trajectoire déclinante : les capacités diminuent de façon constante jusqu'à la mort.
- Les lignes en pointillés représentent les trajectoires alternatives.

Age chronologique

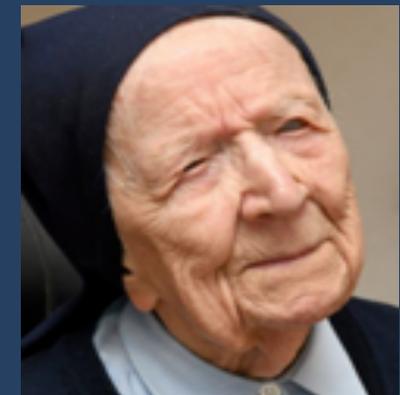


Catégoriser les adultes âgés
selon l'âge chronologique
n'est pas admissible

Recherche de
biomarqueurs du
vieillessement



Progeria (13ans)



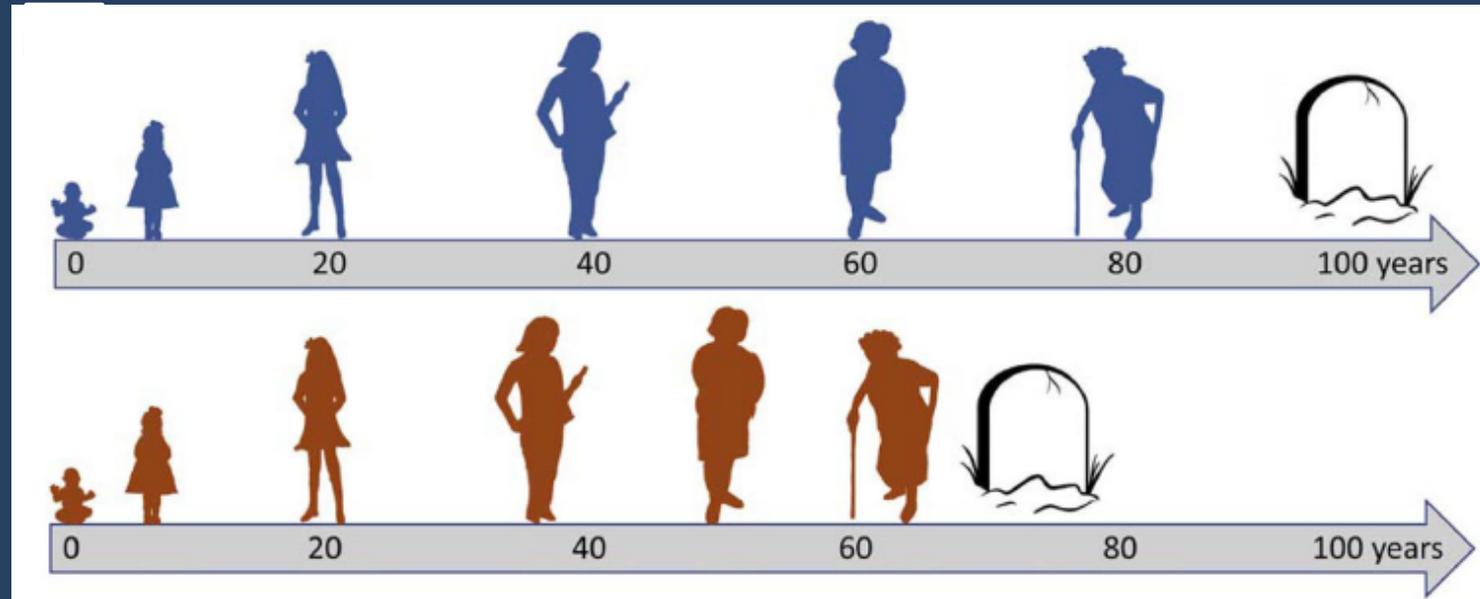
Sœur Andrée
Née le 11 II 1904

Biomarqueurs du Vieillissement

- 1) Permettre d'identifier les personnes à risque de vieillissement pathologique (*déclin accéléré, maladies, incapacités dans la vie quotidienne*)
- 2) Être fiable, reproductible, facile d'utilisation et sans danger
- 3) Proposer des interventions générales ou ciblées (*contrôle des facteurs de risque*) pour éviter ou retarder l'apparition des troubles ou leur aggravation
- 4) Faciliter l'évaluation des interventions appliquées pour assurer une meilleure qualité du vieillissement

Age chronologique

Age biologique

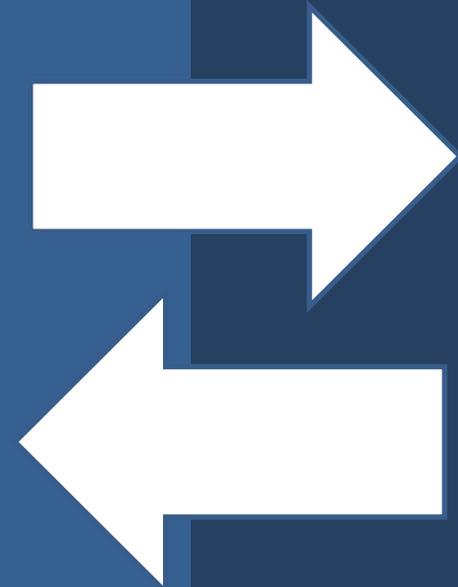


Age biologique

cherche à évaluer les détériorations progressives et aléatoires qui se produisent au niveau moléculaire, cellulaire, tissulaire et qui altèrent les fonctions d'organes

Processus intimes du Vieillissement

- Instabilité génomique
- Attrition des télomères ★
- Altérations épigénétiques
- Perte de fonction des protéases
- Dysfonctions mitochondriales
- Sénescence cellulaire ★
- Epuisement des cellules souches
- Altération de la communication intercellulaire
- Dérégulation de la détection nutritionnelle



ENVIRONNEMENT

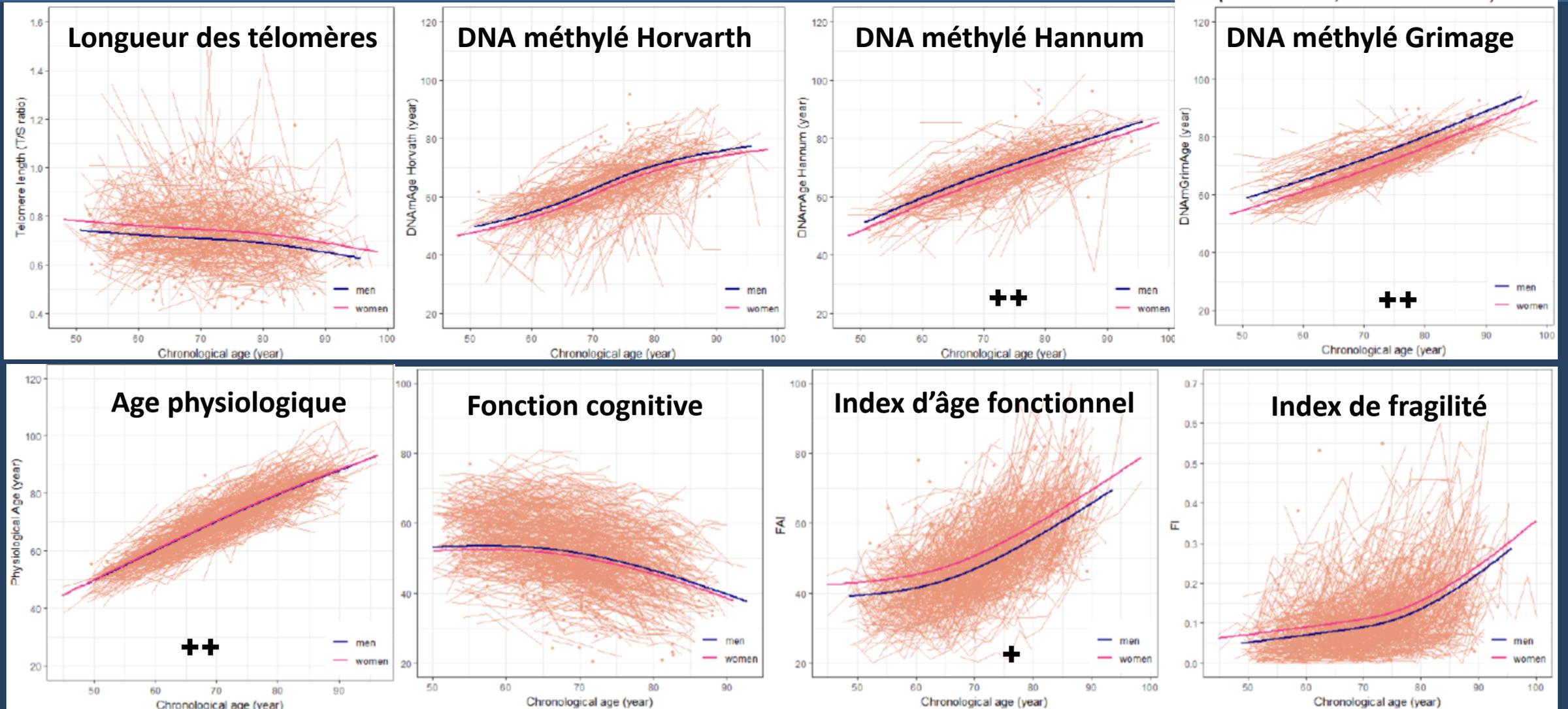
Caractéristiques des Cellules Sénescentes

	DNA damage response	CDK inhibitors and cell cycle arrest	Secretory phenotype	Apoptosis resistance	Metabolism	Endoplasmic reticulum stress
Genetic/epigenetic level	<p>Transitory epigenetic marks at DDB</p> <p>H3K9me3 γH2AX</p>	<p>Genetic/epigenetic regulation CDKN2B/CDKN2A locus</p> <p>Sp1</p> <p>DNA methylation and repressive histone modifications</p>	<p>Genetic/epigenetic regulation of the SASP</p> <p>NF-κB</p> <p>SASP gene</p> <p>H3K9me3</p> <p>Histone acetylation</p>	<p>Upregulation of BCL2 and epigenetic repression of bax</p> <p>Cre</p> <p>BCL-2</p> <p>Bax</p>		
mRNA level		<p>p16 mRNA stabilization, translation, and degradation</p>	<p>SASP mRNA</p>			<p>Upregulation of BiP</p> <p>BiP mRNA</p>
Protein level	<p>ATM</p> <p>p53</p> <p>Other DNA repair proteins</p>	<p>p16</p> <p>Proteasome</p>	<p>Cleavage of SASP precursors and secretion through shedding and extracellular vesicles</p>	<p>p53 nuclear exclusion by FOXO4</p>	<p>Activation of master regulators of metabolism</p> <p>AMP/ATP</p> <p>ADP/ATP</p> <p>AMPK</p>	<p>BiP binding of unfolded protein and releasing of the master UPR regulators</p> <p>PERK</p> <p>IRE1α</p> <p>ATF6α</p> <p>BiP</p>

Le phénotype associé aux cellules sénescentes est hautement variable et hétérogène

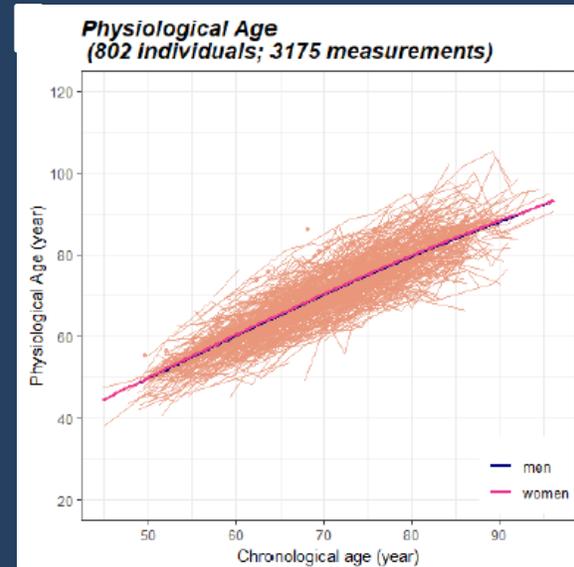
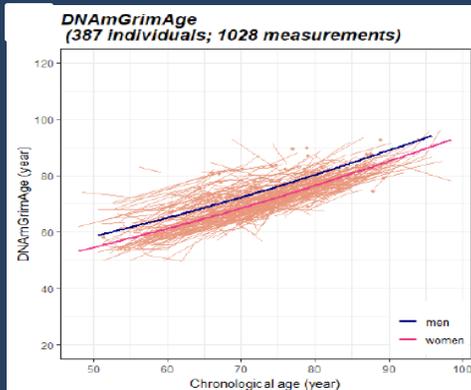
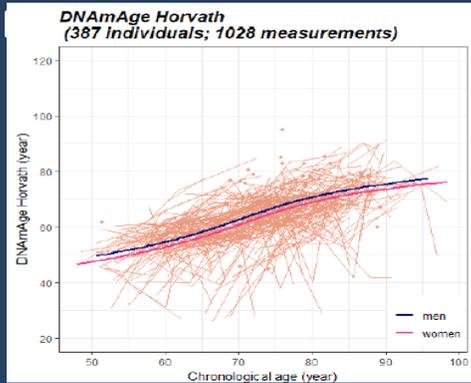
Age biologique comparé à l'âge chronologique

Suivi sur 20 ans de 845 individus (3.973 mesures consécutives)



Age biologique comparé à l'âge chronologique

Suivi sur 20 ans de 845 individus (3.973 mesures consécutives)



Biomarqueurs «âge physiologique»

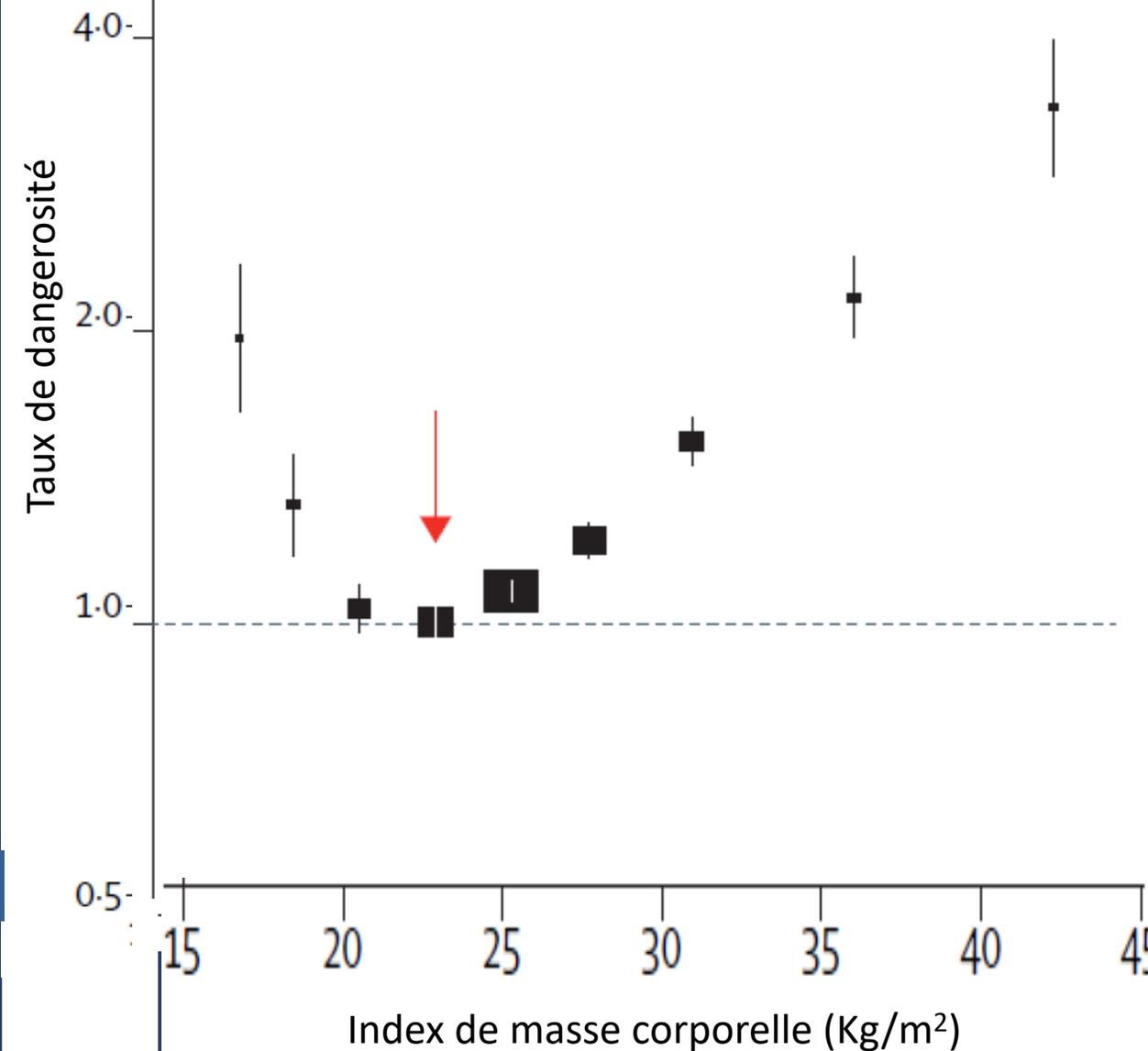
- 1) Cliniques: Index masse corporelle, circonférences taille et hanche, pression artérielle systolique et diastolique
- 2) Biochimiques: hémoglobine, glycémie, cholestérol, Apo B et triglycérides

Méthylation du DNA par
2 méthodes différentes
Horvath et GrimAge

Association entre index de masse corporelle et toutes causes de mortalité

Europe
Méta-analyse de 89 études prospectives
1.135.600 participants
56.477 morts

(tous les âges confondus)



Indice de Masse Corporelle et avancée en âge

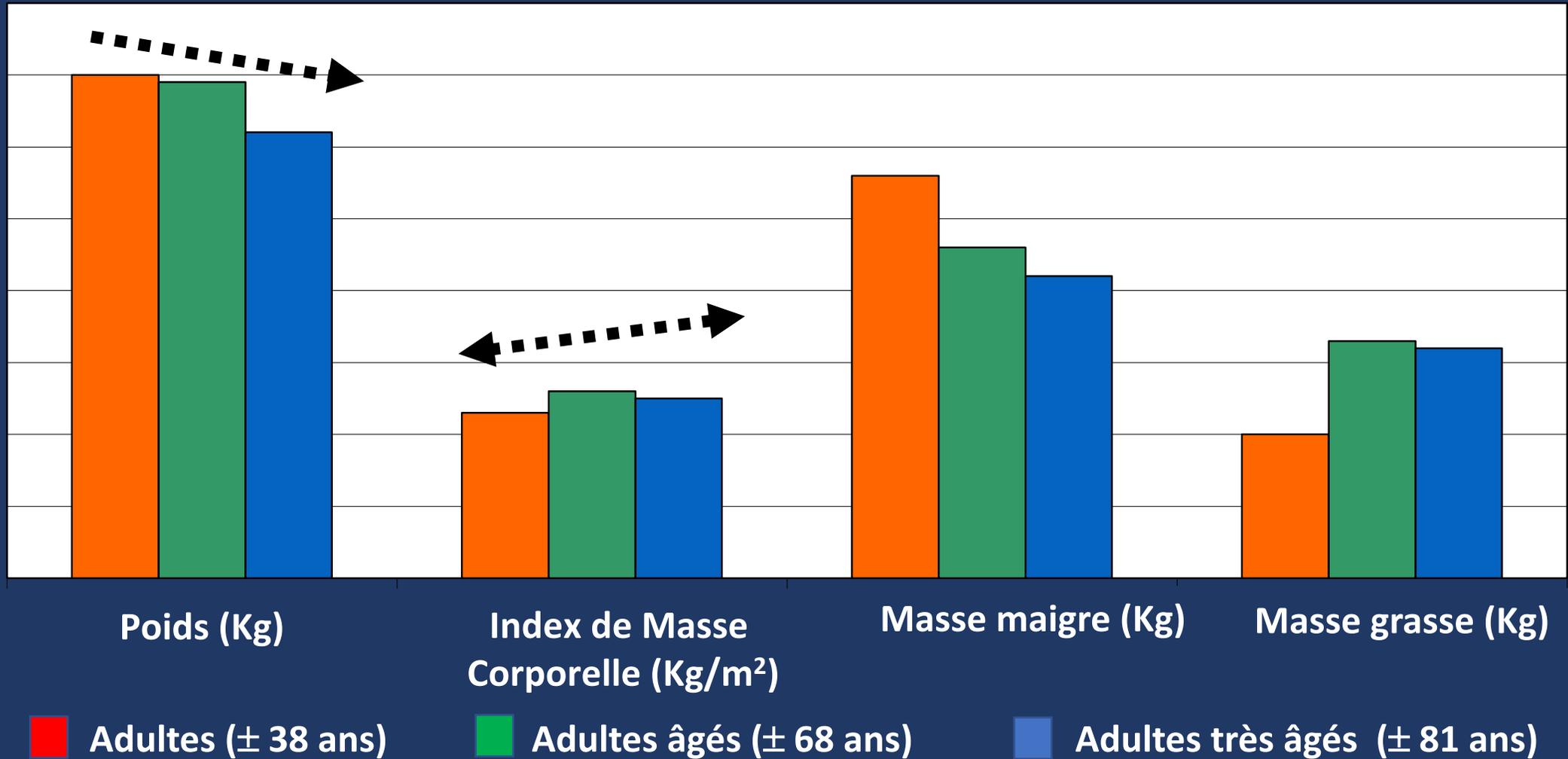
$$\text{IMC} = \text{Poids (Kg)} / \text{Taille}^2 (\text{m})$$

Âge	75	31
Poids	56	56
Taille	132	157
IMC	32.1	22.7

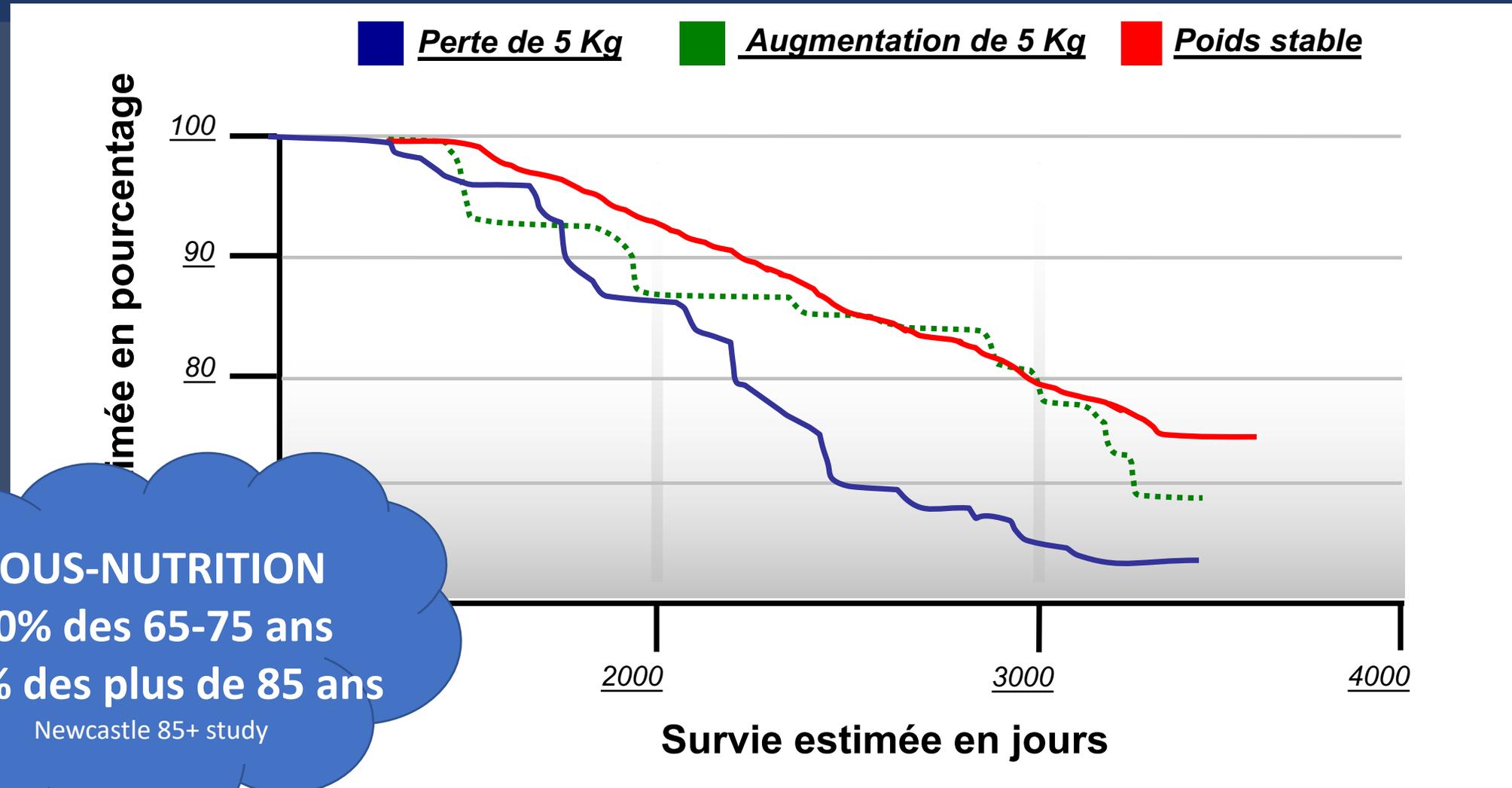
Se méfier
des valeurs
du IMC



Changement de la composition corporelle avec l'avancée en âge



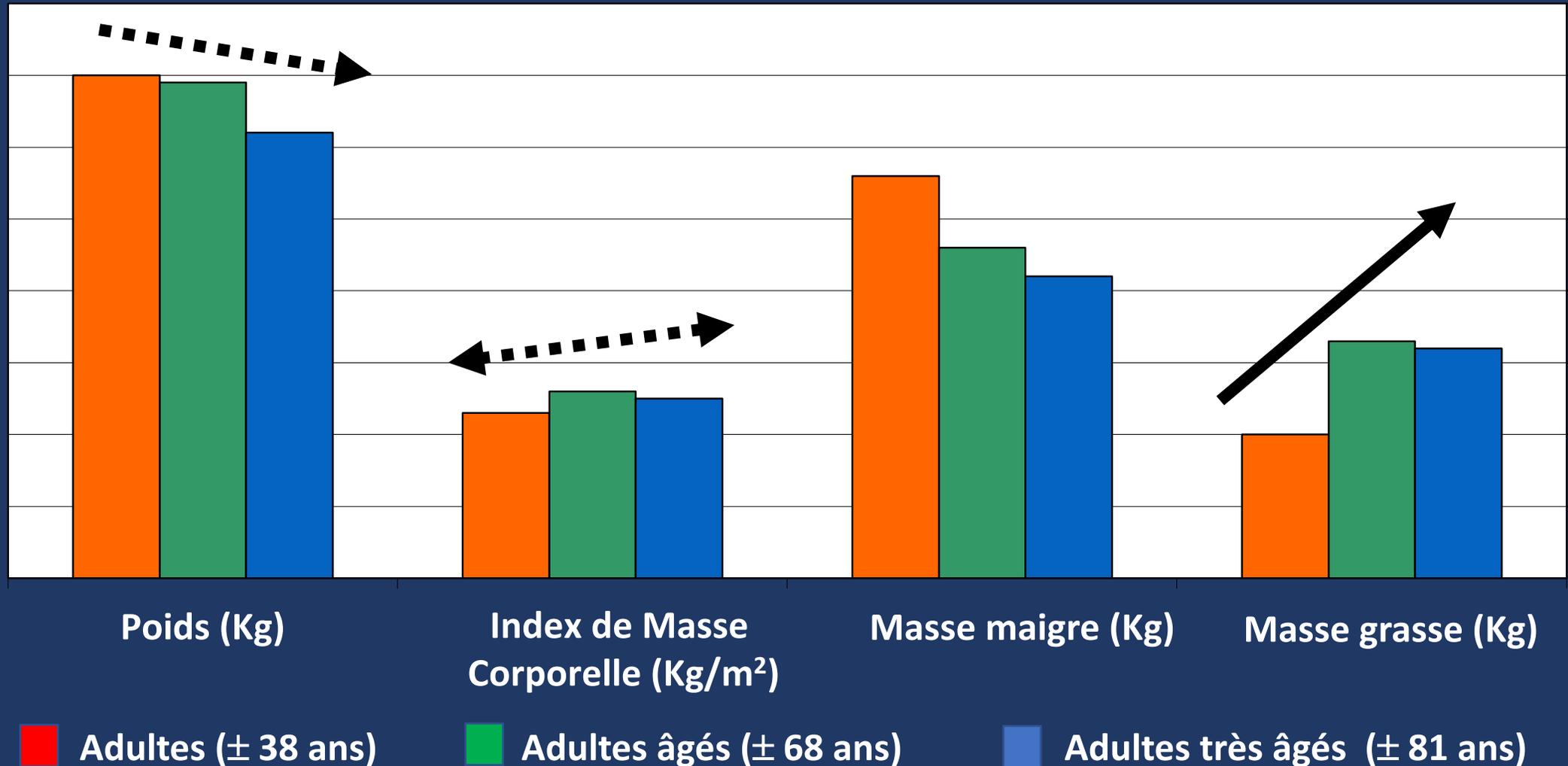
Probabilité de survie des adultes âgés avec ou sans perte de poids



SOUS-NUTRITION
10% des 65-75 ans
18 % des plus de 85 ans
Newcastle 85+ study

Changement de la composition corporelle avec l'avancée en âge

%



Modification de la composition corporelle au cours de l'avancée en âge

Changement des goûts
Emoussement de l'odorat
Modification de la denture

↘ Sécrétions enzymatiques
↘ Motilité intestinale
↗ Insulino résistance

45 – 55 ans

Très grand âge

↑
Graisse
intra musculaire

↑
Infiltration graisseuse
pericardique et
perivasculaire

↑
Graisse subcutanée
abdominale

↑
Infiltration graisseuse
du foie et du
pancréas

↑
Graisse viscérale
abdominale

↓
Dépôts graisseux
sous cutanés

Situations à risque
Multimorbidité
Polypharmacie

Tour de taille et pathologies associées

Danger de développer une HYPERTENSION

Normales OMS	
Hommes	94,0 – 101,9 cm
Femmes	80,0 – 87,9 cm

Hommes + 30 %

Femmes + 24 %

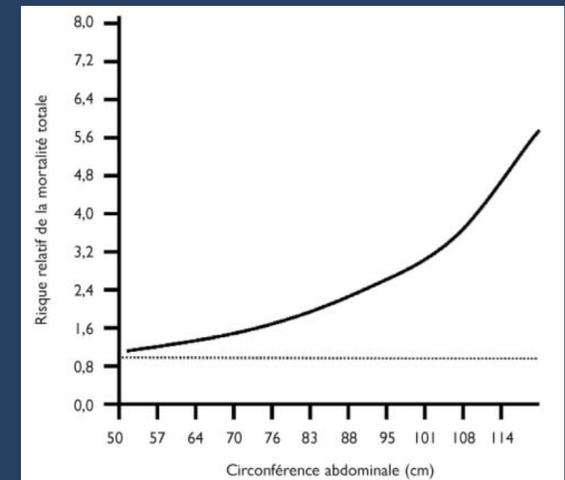
Danger de développer un DIABETE

Hommes + 35 %

Femmes + 50 %

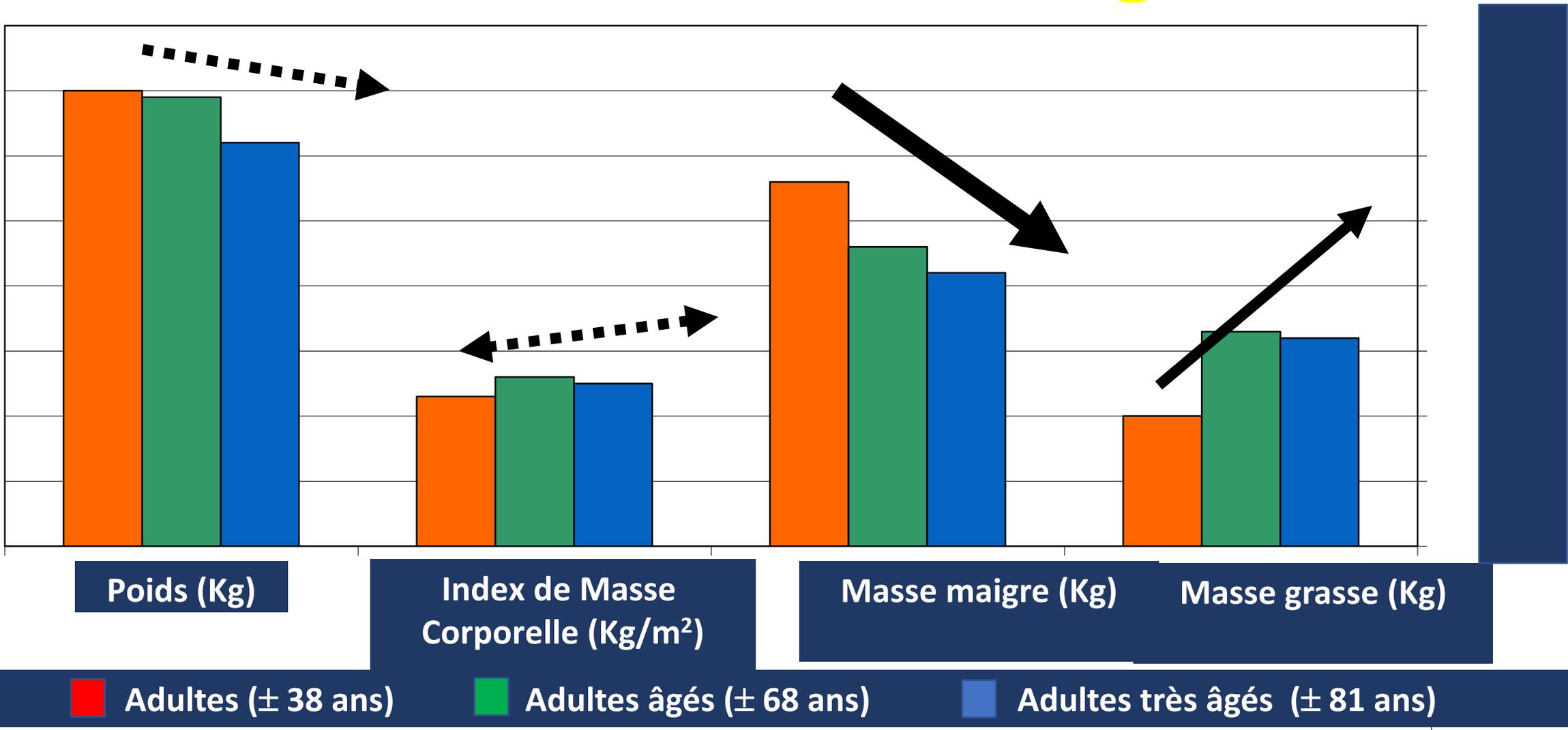
Insuline	↑
Sensibilité à l'insuline	↓
Cholestérol total	↑
LDL-cholestérol	↑
HDL-cholestérol	↓
Tryglycérides	↑
Fréquence cardiaque	↑

Augmentation du risque de mortalité avec l'augmentation du tour de taille



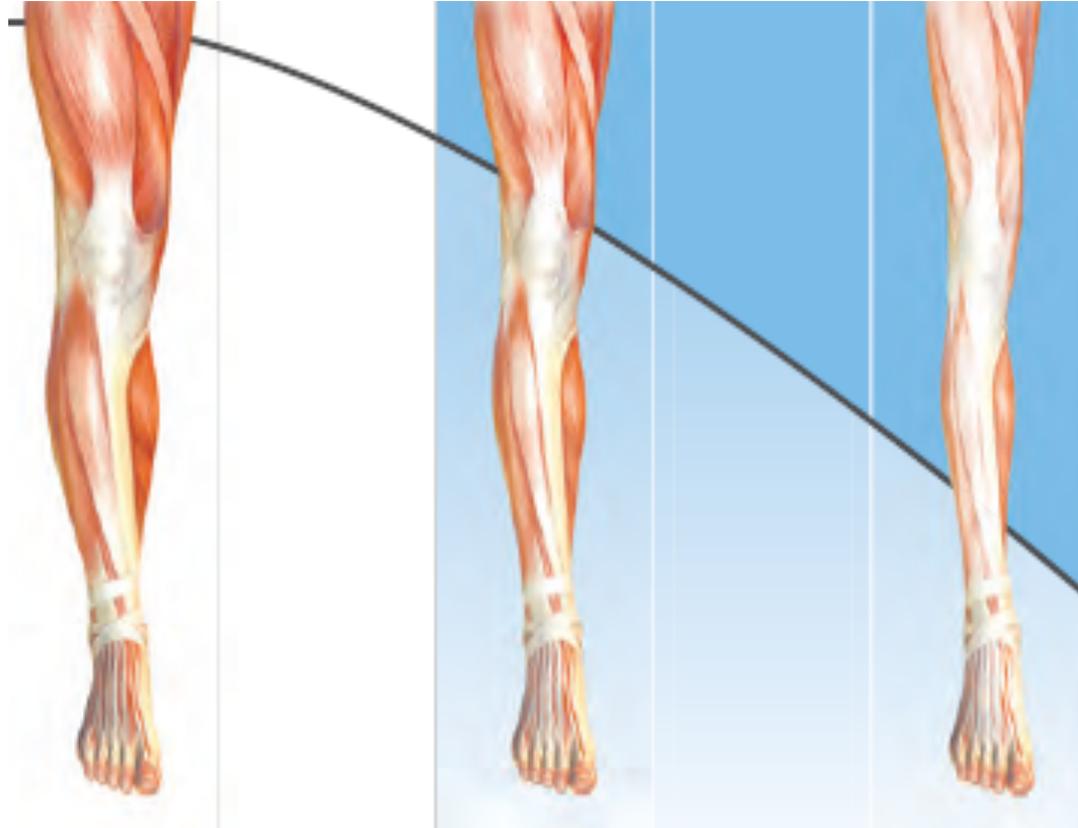
Changement de la composition corporelle avec l'avancée en âge

%



Perte masse musculaire avec l'avancée en âge

24% de perte de masse musculaire entre 40 et 70 ans



Après l'âge de 70 ans



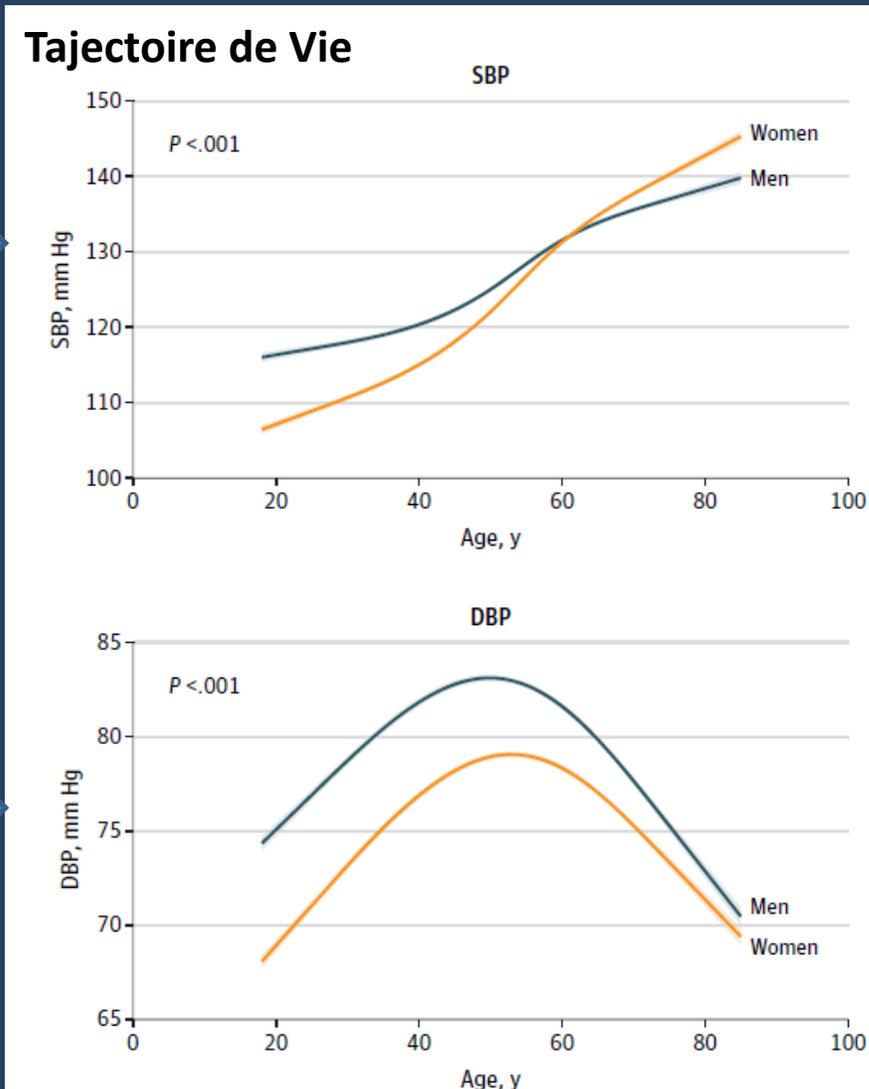
La perte atteint
8 to 15%
par décennie de vie

Evolution de la Pression Artérielle avec l'Âge

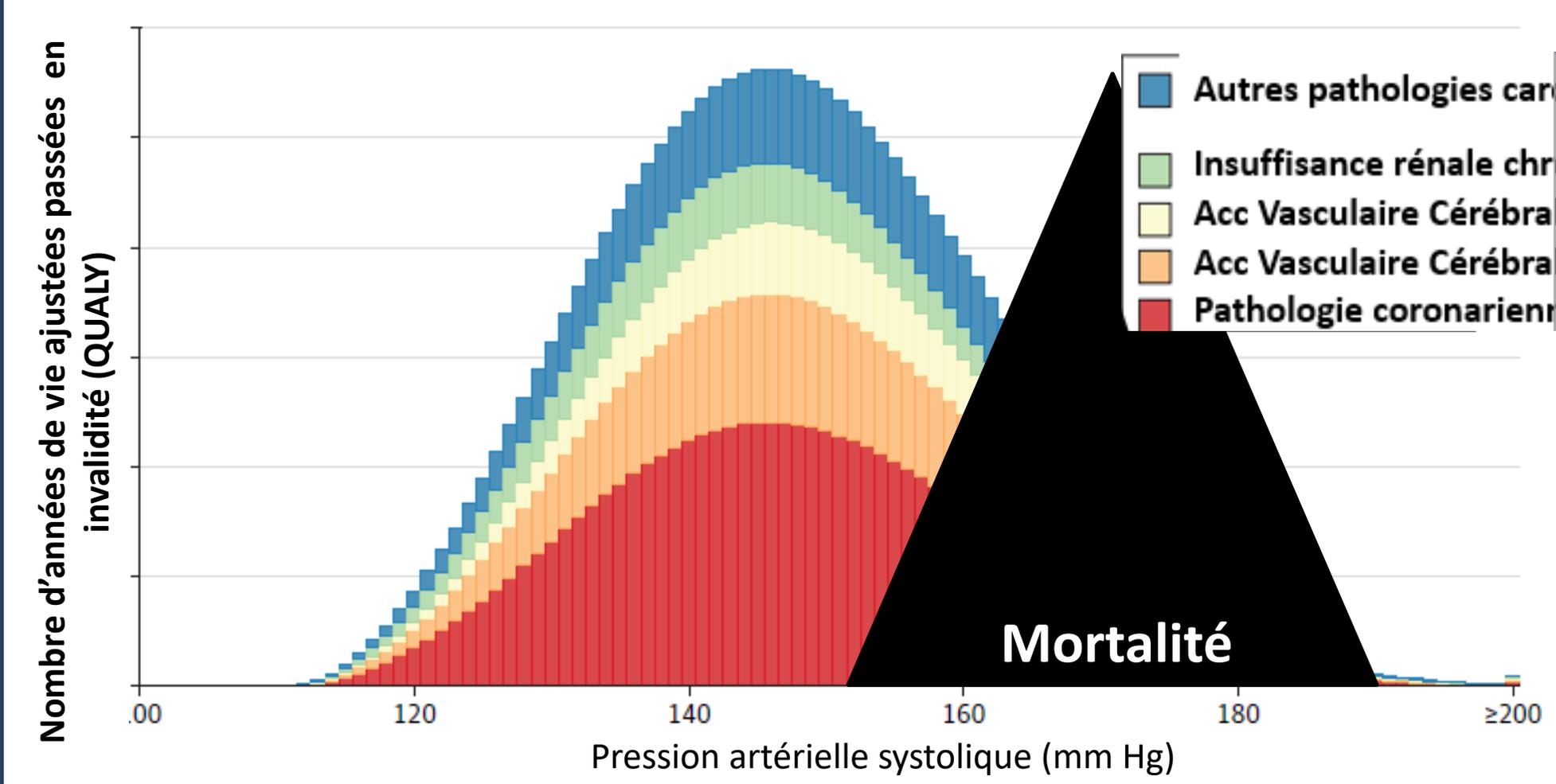
PA Systolique

USA
144 599 observations
collectées de 1971 à 2014
32 833 participants
(54% femmes)
âgés de 5 à 98 ans

PA Diastolique

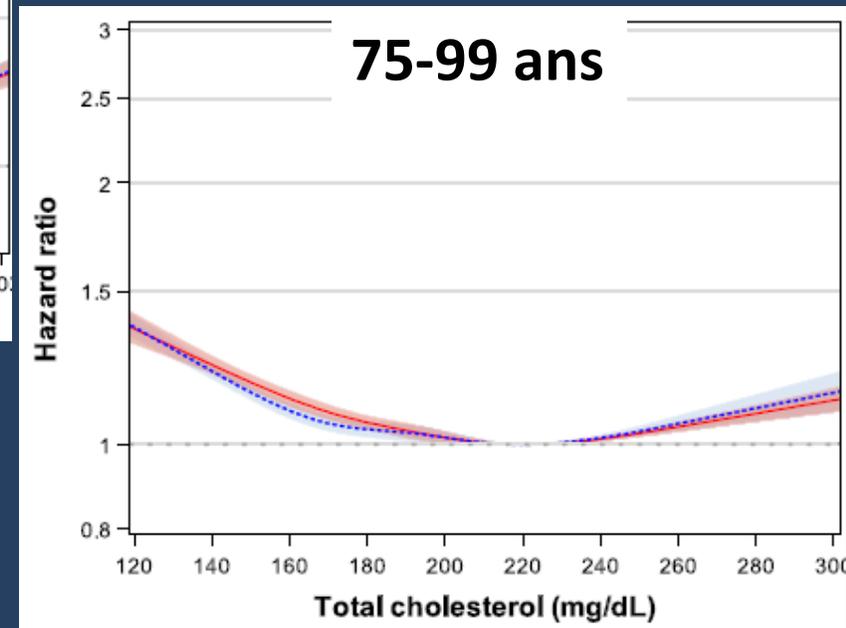
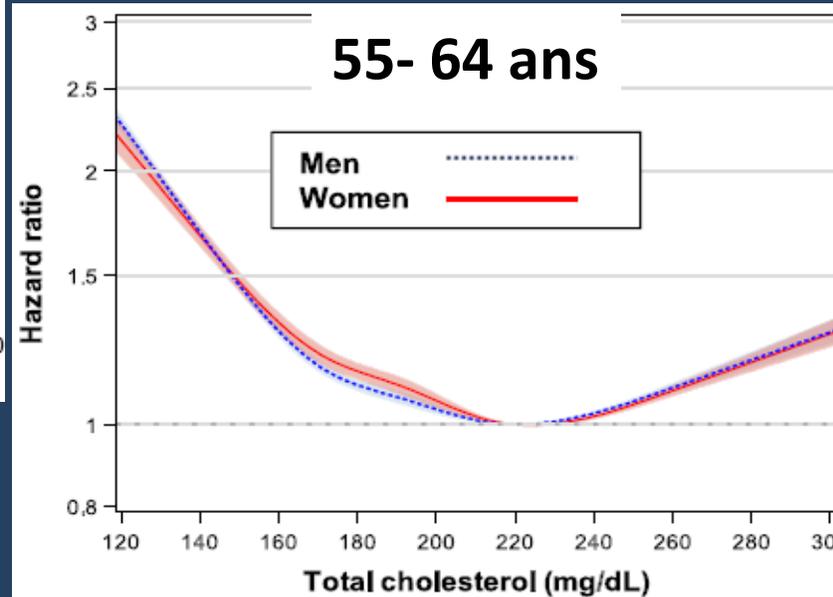
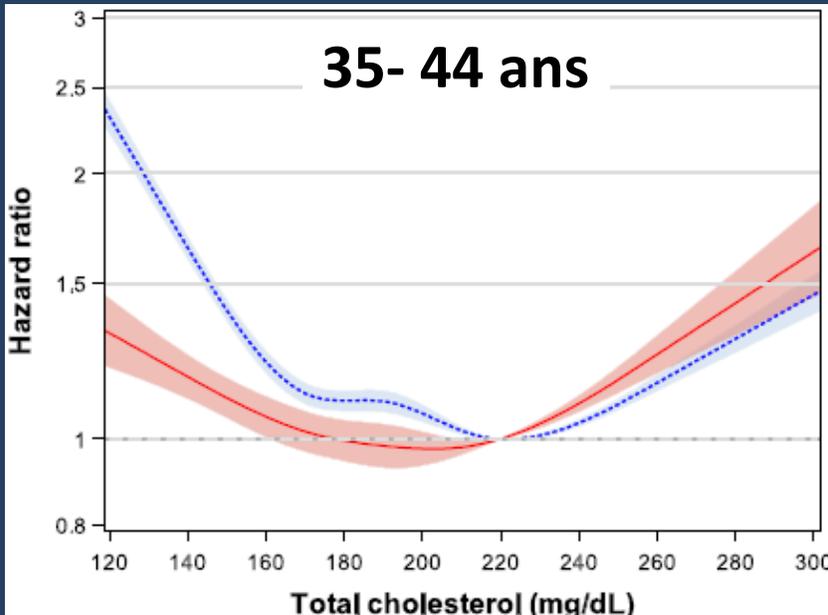


Hypertension artérielle systolique: Années de vie ajustées en fonction de l'invalidité



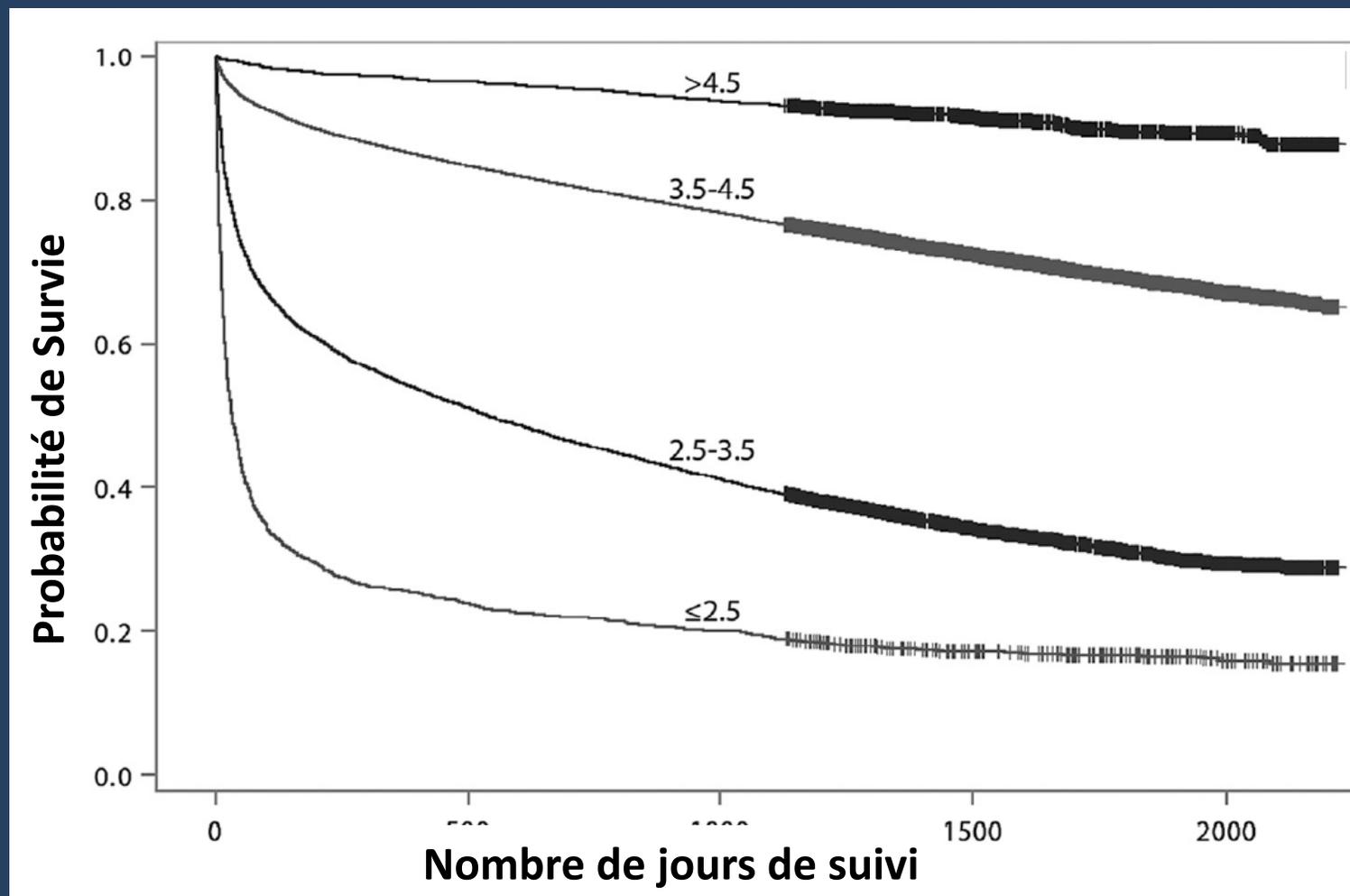
Forouzanfar MH et al *Jama* 2017; 317:165-82

Cholestérol total et mortalité



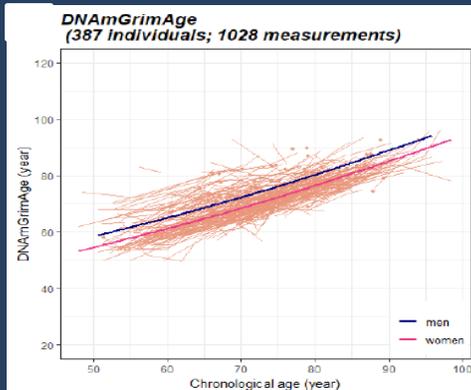
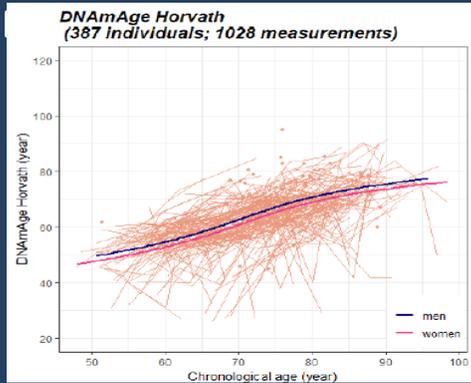
Hypoalbuminémie et survie

Suivi d'une cohorte de 30.732 malades dès leur entrée à l'Hôpital (âge moyen: 67 ± 18 ans, 51% d'hommes)

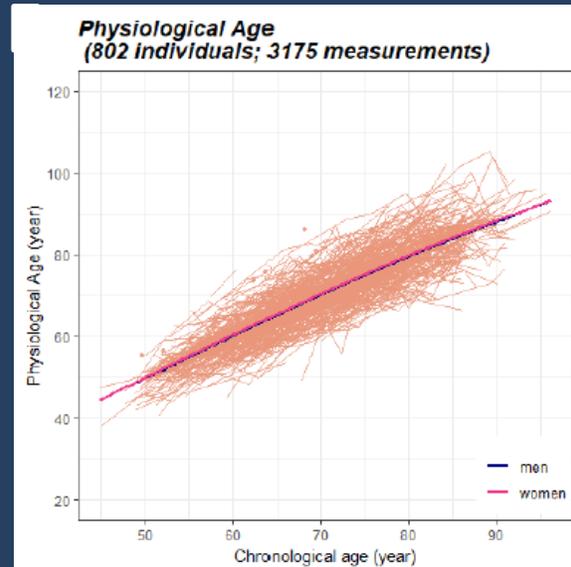


Age biologique comparé à l'âge chronologique

Suivi sur 20 ans de 845 individus (3.973 mesures consécutives)

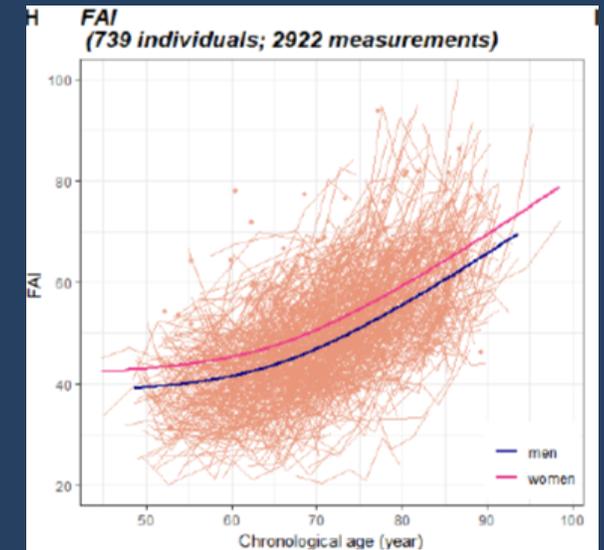


Méthylation du DNA par
2 méthodes différentes
Horvath et GrimAge



Biomarqueurs
«âge physiologique»

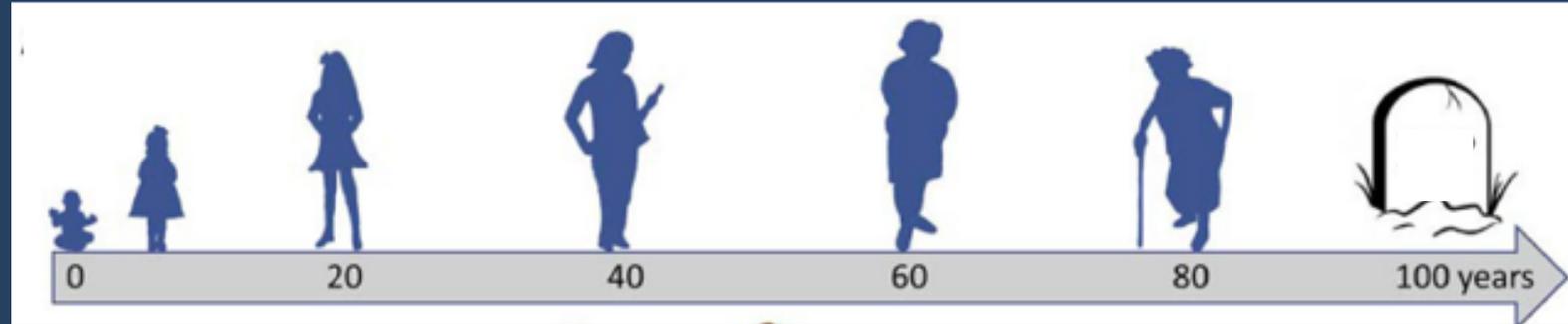
- 1) Cliniques: Index masse corporelle, circonférences taille et hanche, pression artérielle systolique et diastolique
- 2) Biochimiques: hémoglobine, glycémie, cholestérol, Apo B et triglycérides



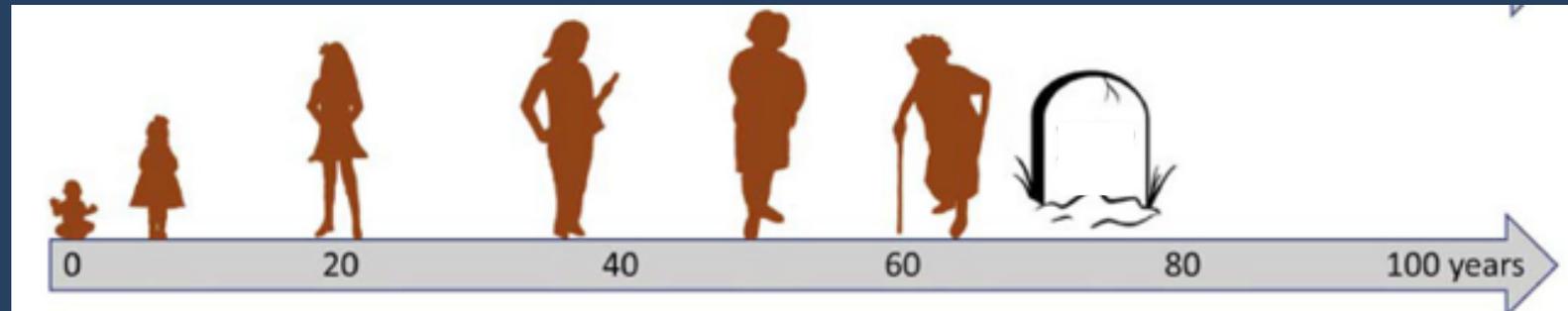
Biomarqueurs
«âge fonctionnel»

Equilibre, force musculaire,
vitesse de marche,
force expiratoire pulmonaire +
+ vision et audition

Age chronologique



Age biologique



Age fonctionnel



Organisation Mondiale de la Santé

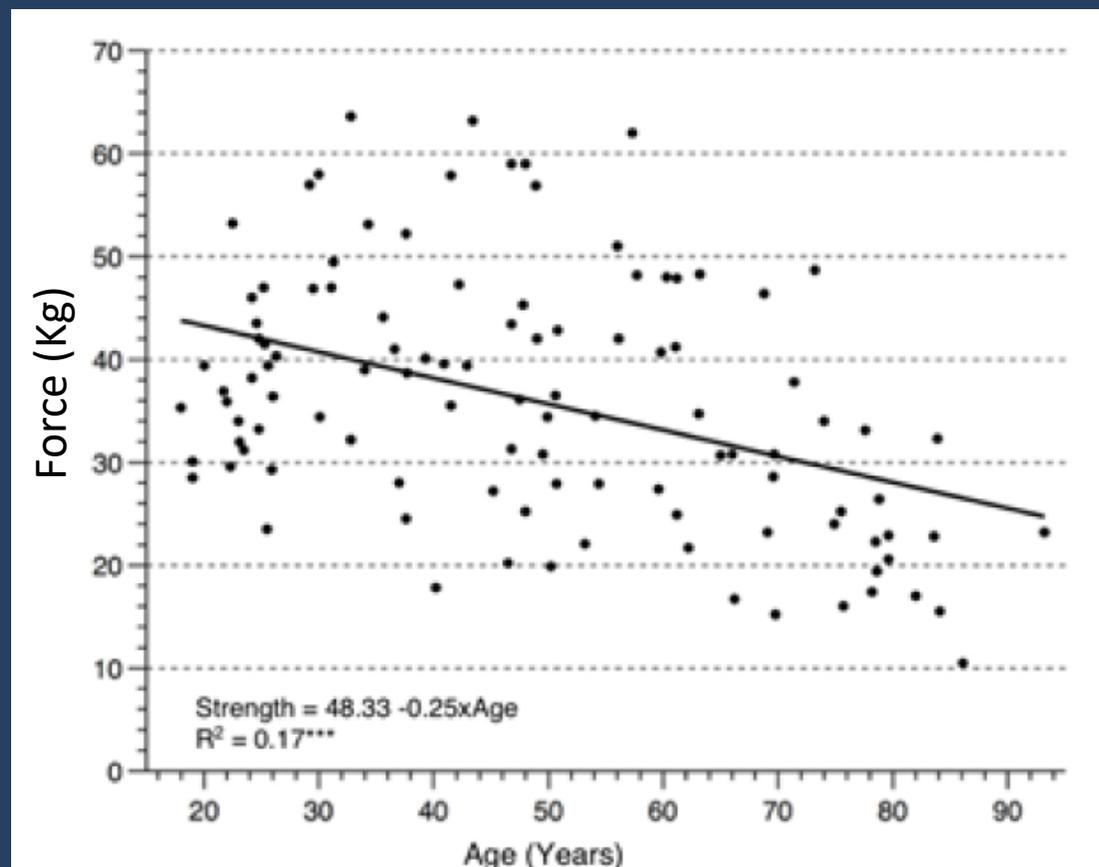
1^{er} rapport global «Vieillissement et Santé»

Processus de
développement et maintien des
CAPACITÉS FONCTIONNELLES
permettant le bien-être au grand âge

Force de Préhension

Très bon marqueur de la santé globale

Homme > 28,5 Kg et Femme > 18,5 Kg



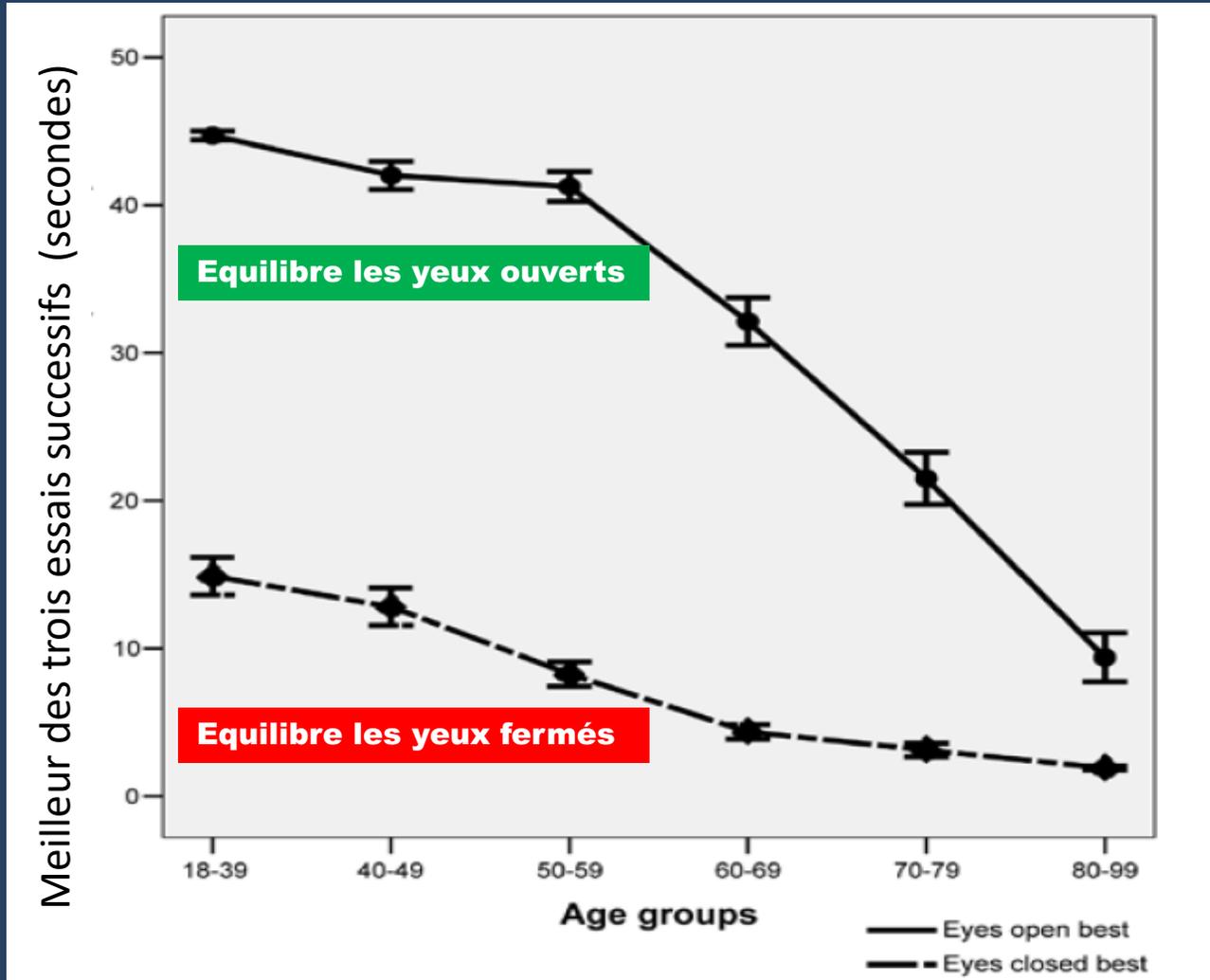
Force membre sup.
Sarcopénie
Ostéoporose
Risque de chutes
Risque de fractures

Etat nutritionnel

Cognition
Dépression
Sommeil
(...)

Equilibre et chutes

Prévention des chutes



30% des adultes de plus de 65 ans
50% des aînés de plus de 80 ans
chutent au moins UNE fois par an

« Arrêt de marche en parlant »

Etude observationnelle par une physiothérapeute

60 personnes vivant en institution

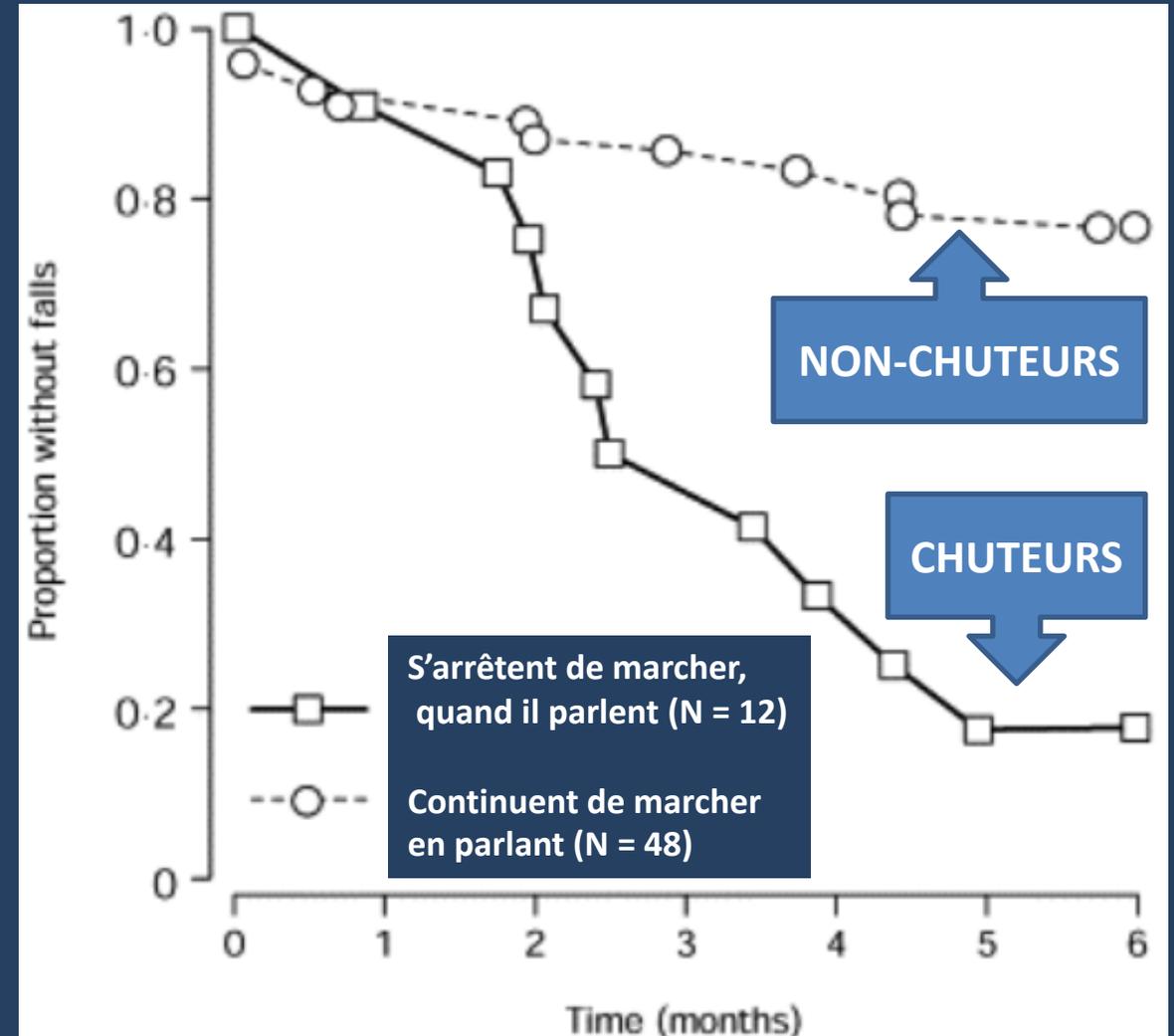
Age moyen 80,1 ans
72% de femmes

Marche spontanée

Question posée

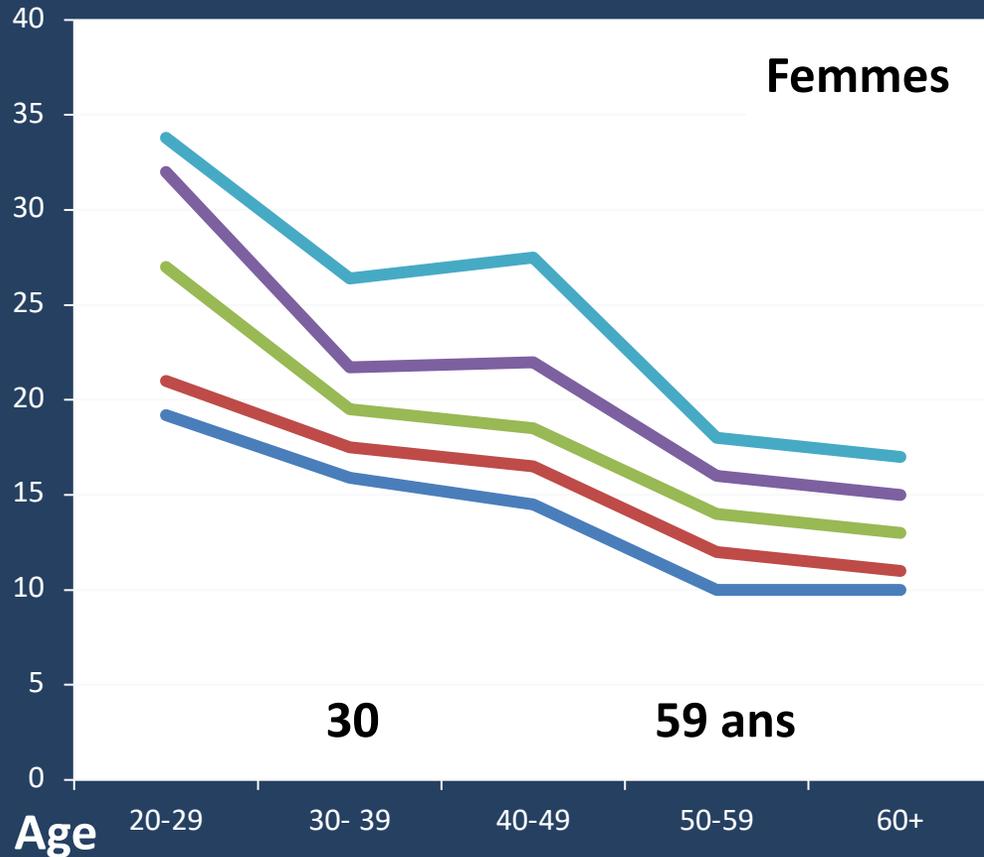


Arrêt de la marche ou Marche continue

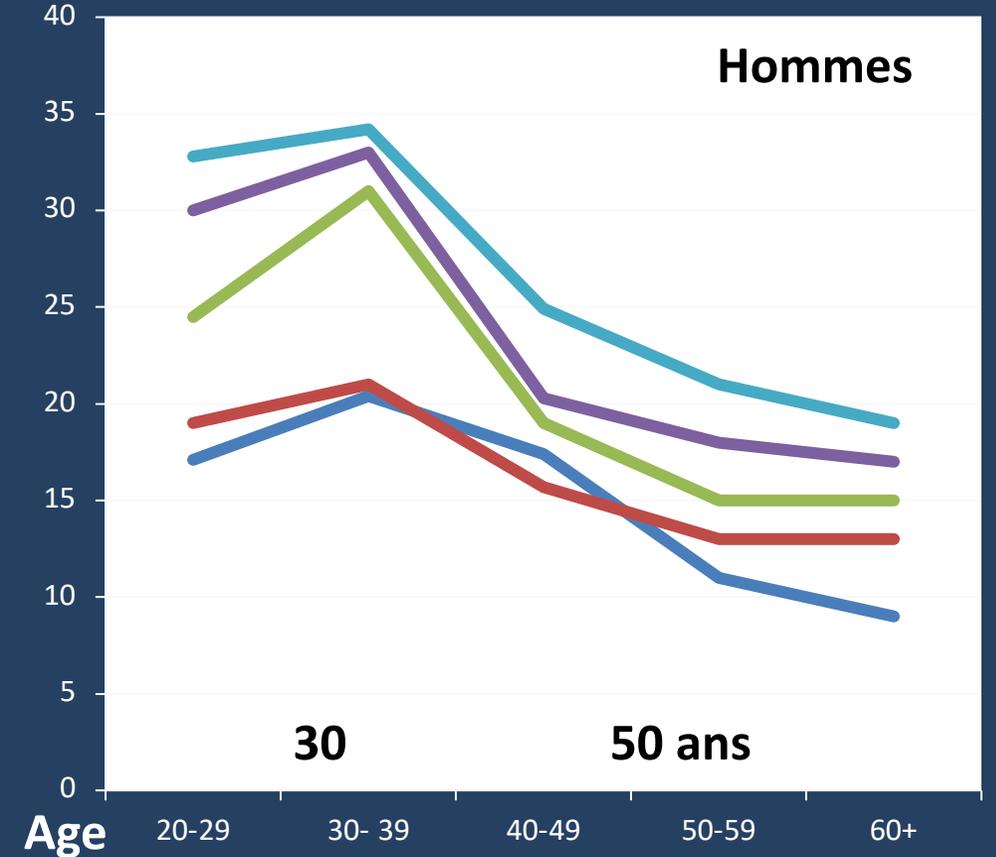


Force musculaire des membres inférieurs et vieillissement normal

Nombre de levers réalisés en 60 secondes



Nombre de levers réalisés en 60 secondes

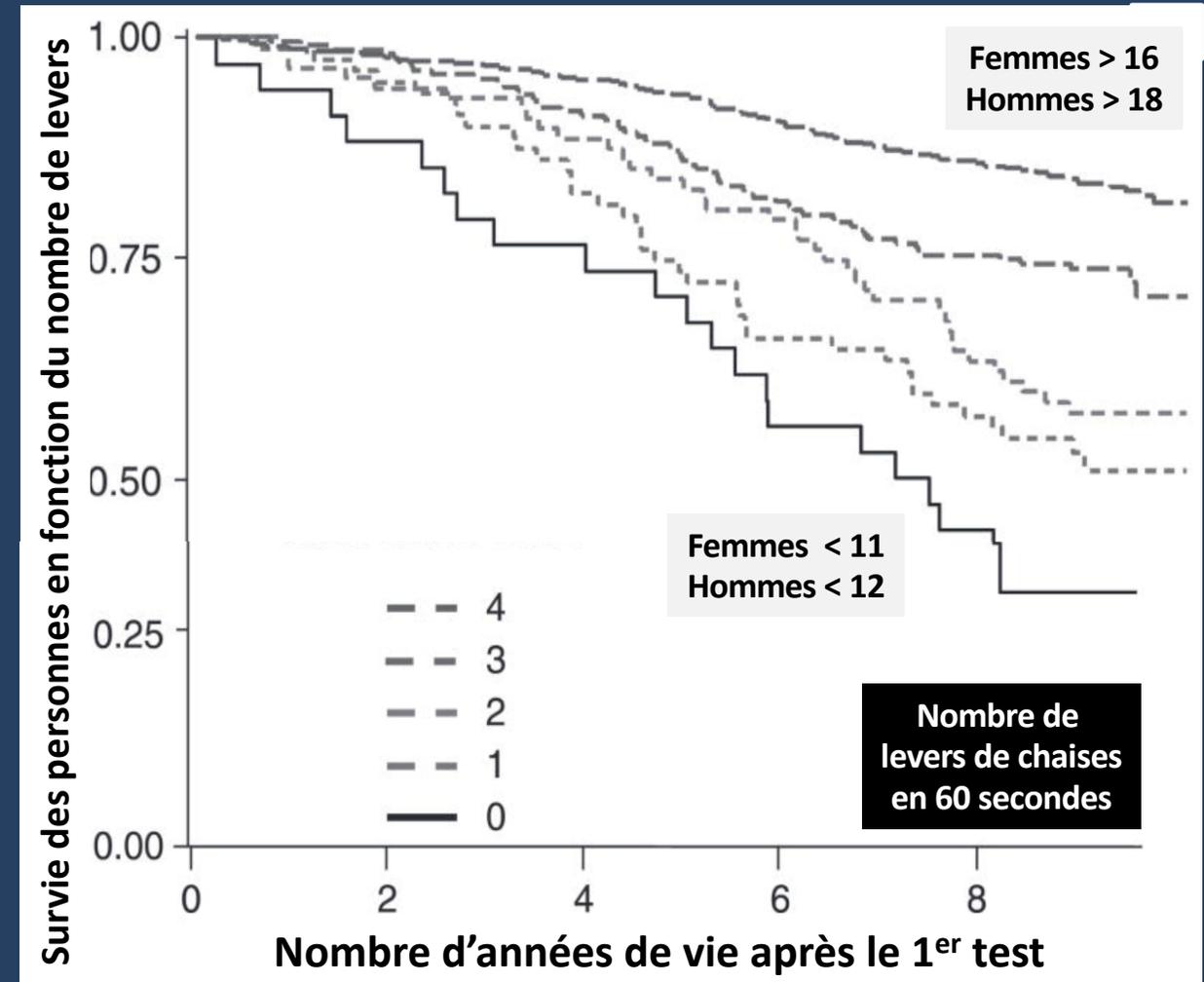


Force musculaire des membres inférieurs et mortalité

Suivi sur 9 ans des résultats
du nombre de levers de chaise en 60 secondes
chez 993 participants de plus de 65ans

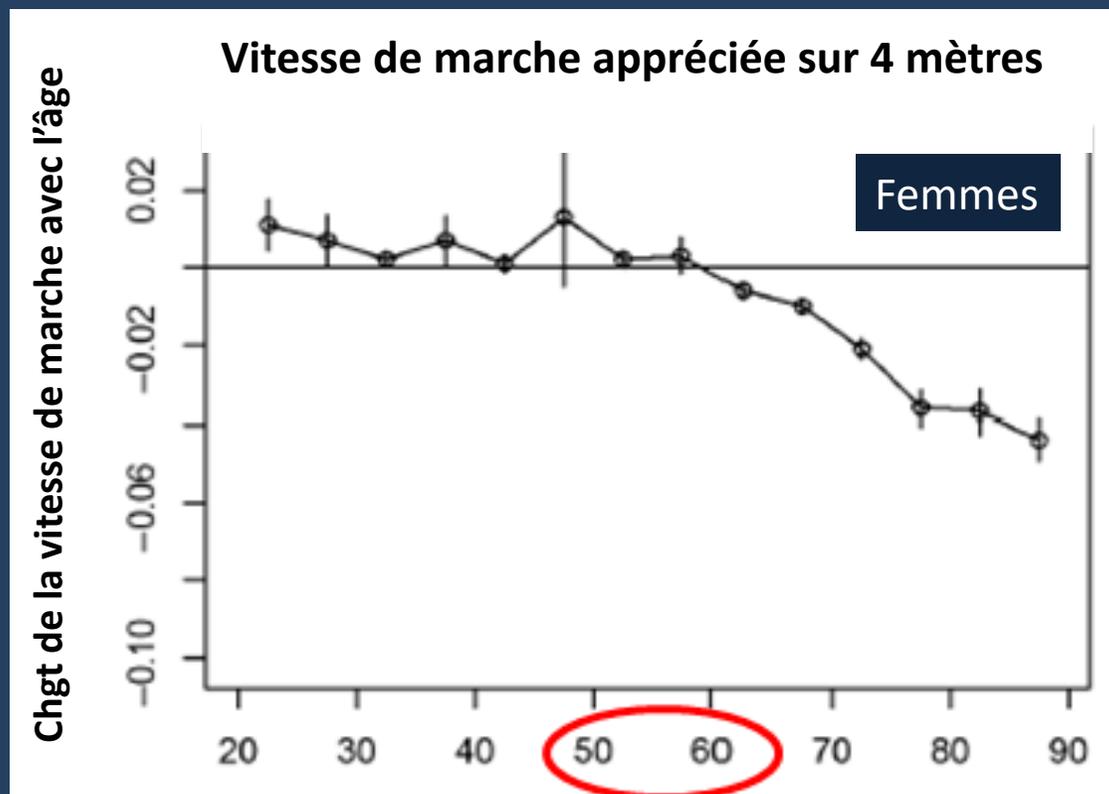
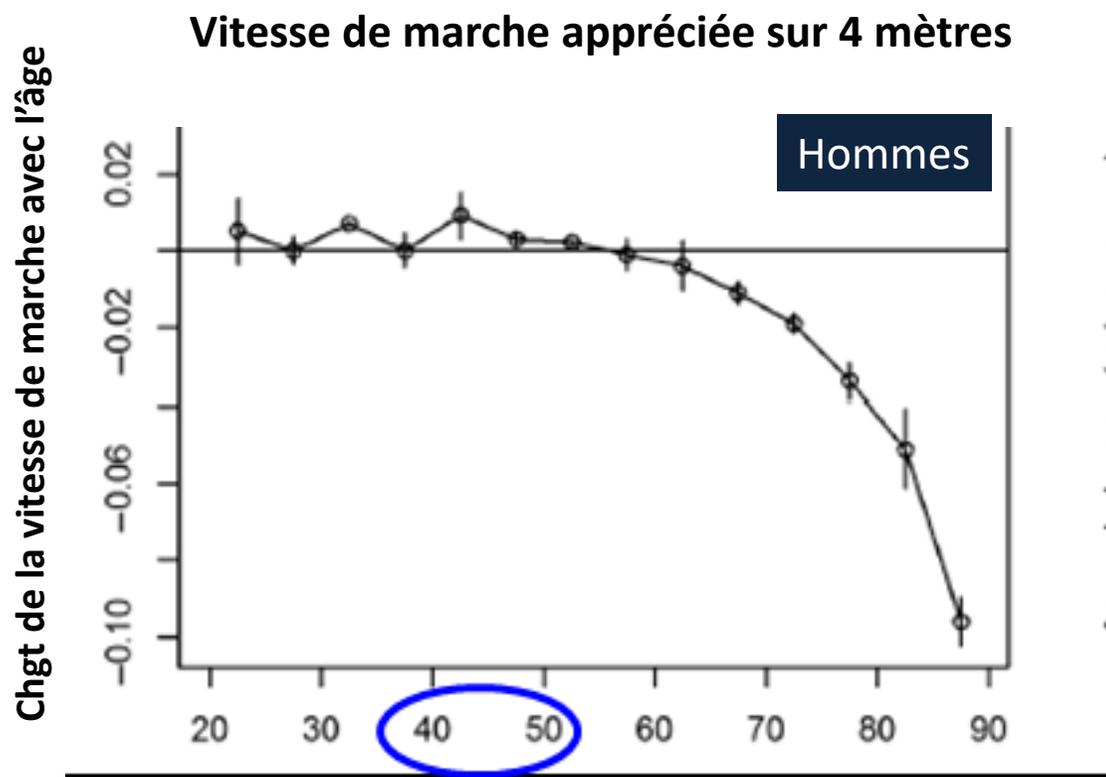
246 décès

Résultats ajustés pour le niveau cognitif, la pathologie cardio-vasculaire et le tabagisme



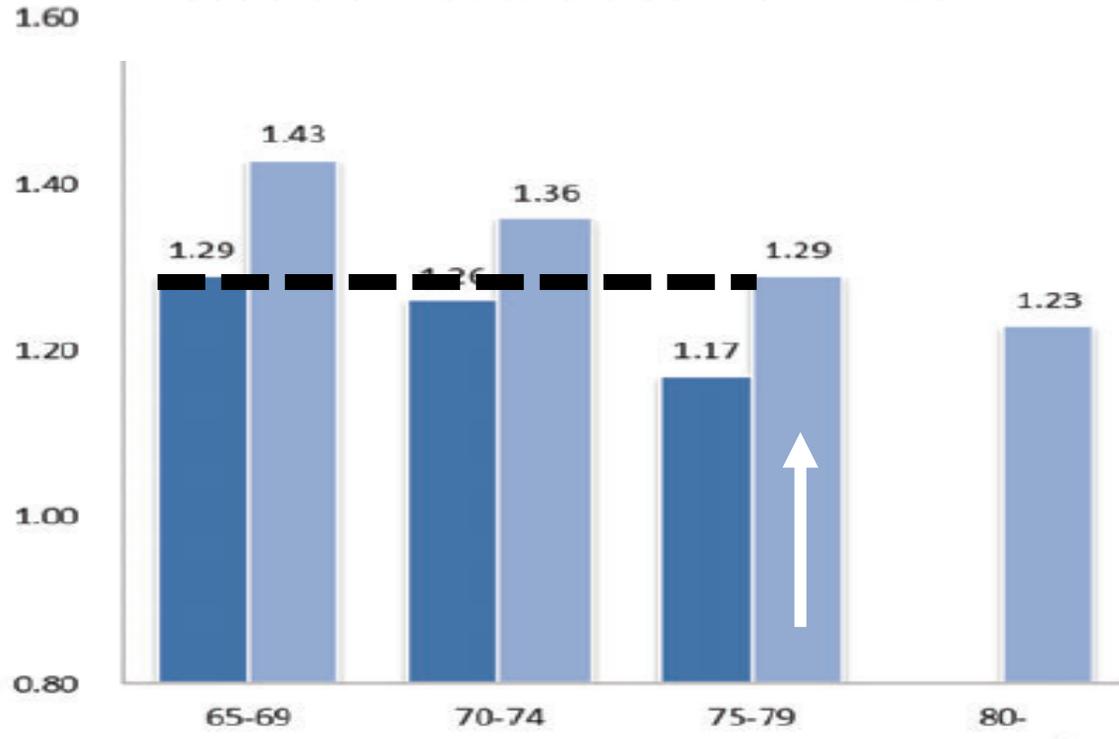
Vitesse de marche et vieillissement normal

Etude InChianti: Mesures au temps 0 puis à 3-, 6-, 9- & 12 ans



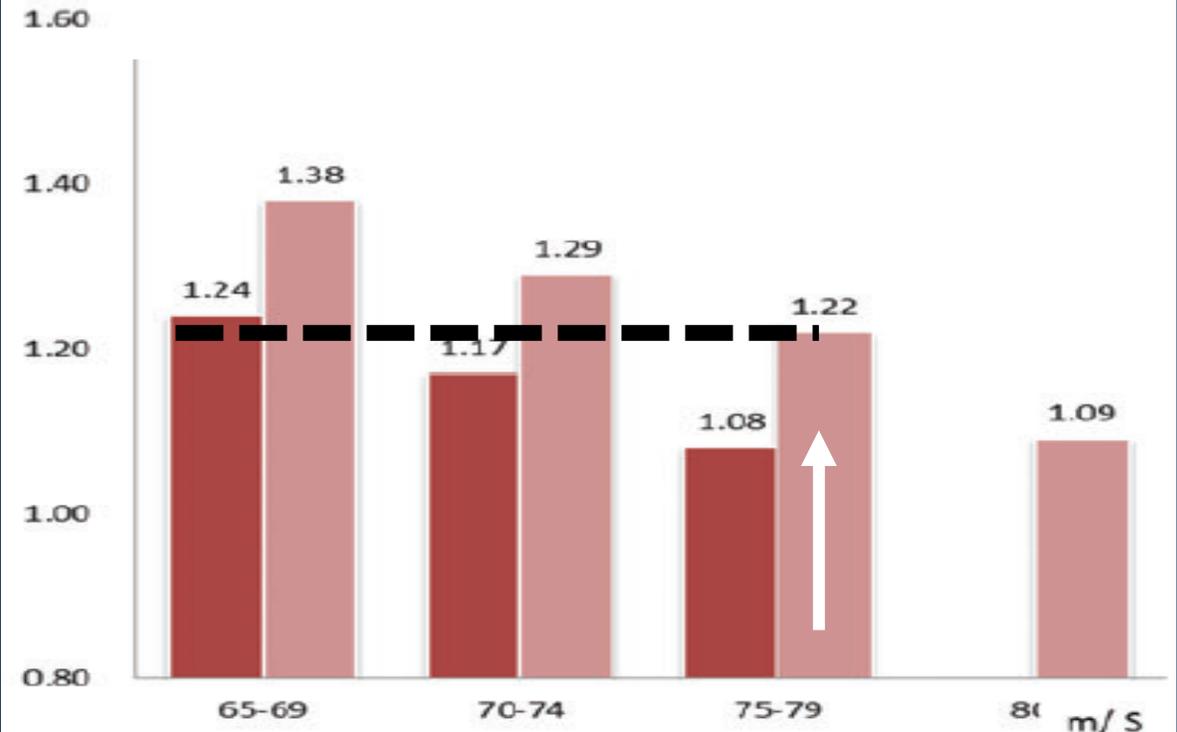
Les vieux d'aujourd'hui sont 10 ans plus jeunes que les vieux d'hier

Vitesse de marche des HOMMES



(■) 1997, (■) 2006

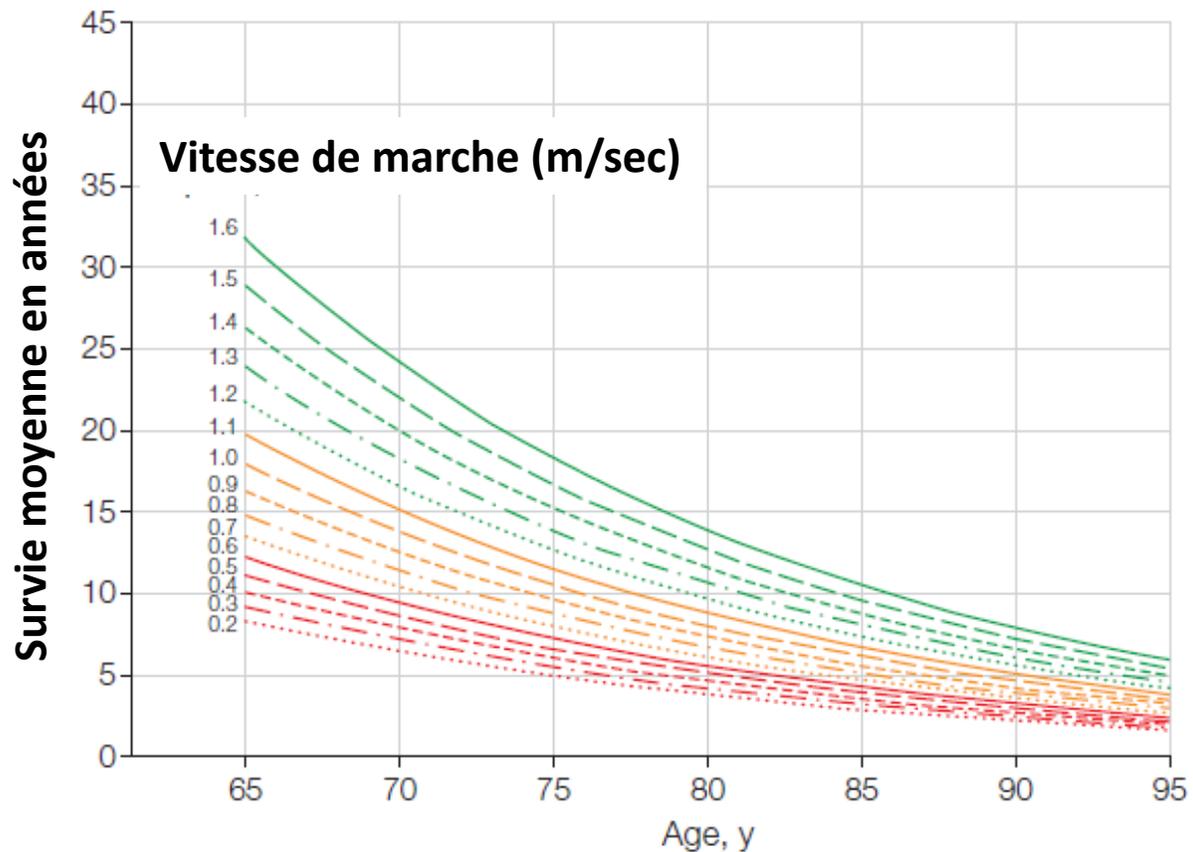
Vitesse de marche des FEMMES



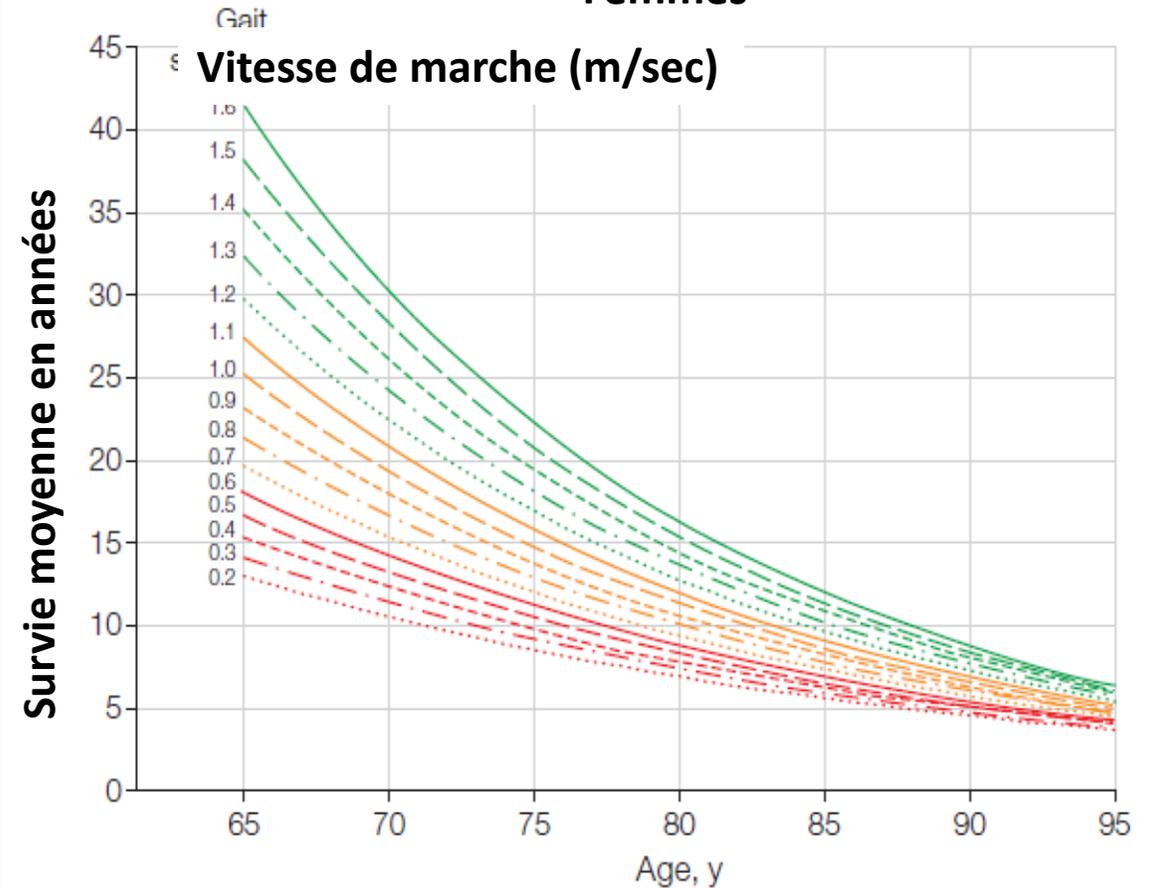
(■) 1997, (■) 2006

Vitesse de marche et prédiction de la survie

Hommes



Femmes



« Arrêt de marche en parlant »

Etude observationnelle par une physiothérapeute

60 personnes vivant en institution

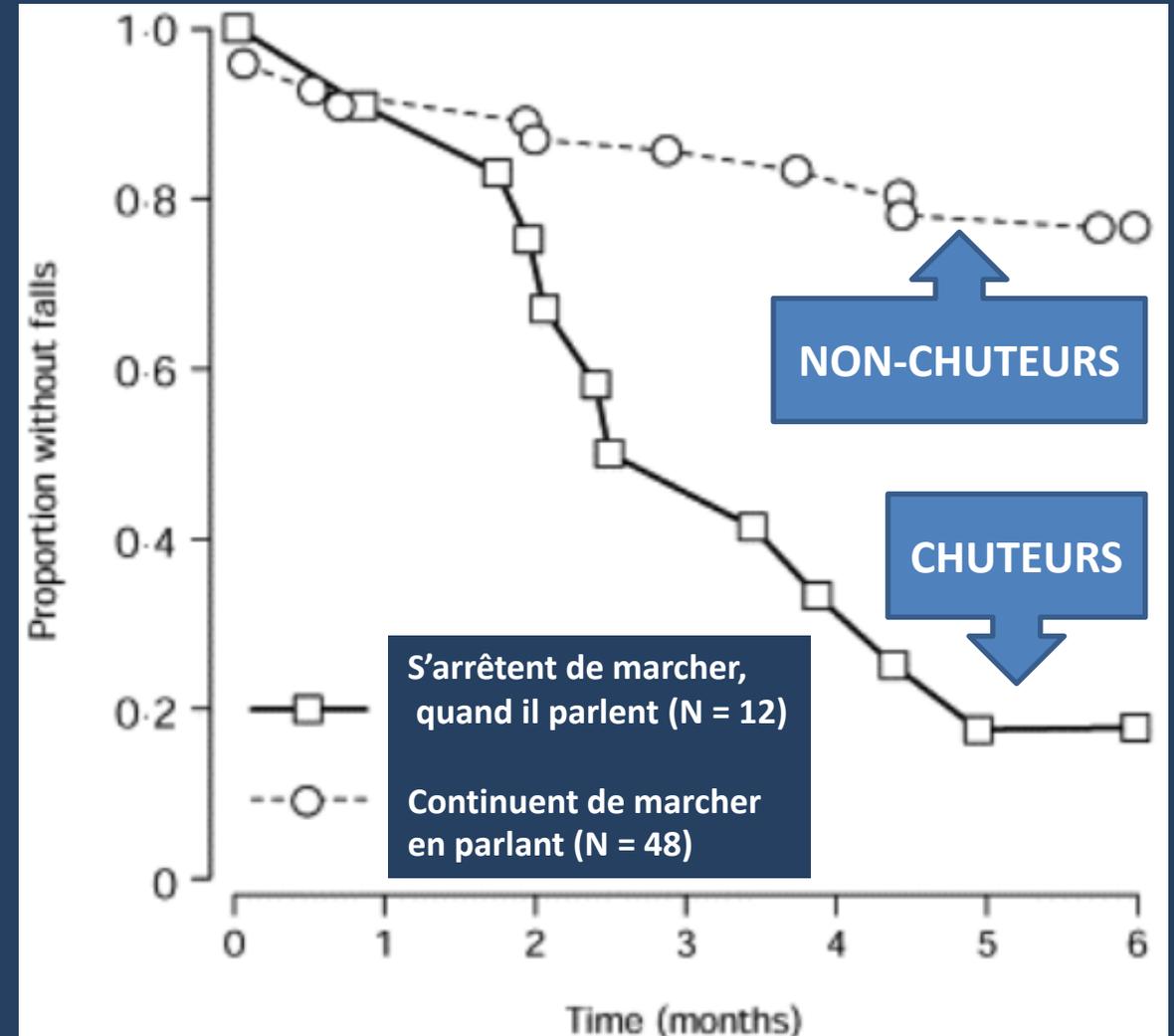
Age moyen 80,1 ans
72% de femmes

Marche spontanée

Question posée



Arrêt de la marche ou Marche continue



Performances de la marche et Démences

Tous types de Démence

Study name	N	HR [95%CI]
Abbott, 2004	2257	1.93 [1.11;3.34]

Mauvaises performances à la marche alors que les malades ne souffraient pas de démence (suivi de 3 à 5 ans)

- réduction de la vitesse de marche
- anomalies de rythme ou de cadence
- instabilité
- rigidité, blocages
- chutes

Wang, 2006	2288	1.26 [1.12;1.43]
Overall	23512	1.53 [1.42;1.65]

Heterogeneity: $\chi^2 = 116.82$, $df = 1$, $P\text{-value} = .003$
 $I^2 = 59.4\%$

Métanalyse de 12 recherches sur la relation entre pauvre performance à la marche et survenue d'états démentiels.

De pauvres performances de marche prédisent la survenue des maladies démentiels:

Taux de dangerosité (pooled HR)

Démences de tous types 1.53 (P < .001)

Démences vasculaires 1.79 (P < .001)

Autres types de démences 1.89 (P < .001)

Maladie d'Alzheimer: 1.03

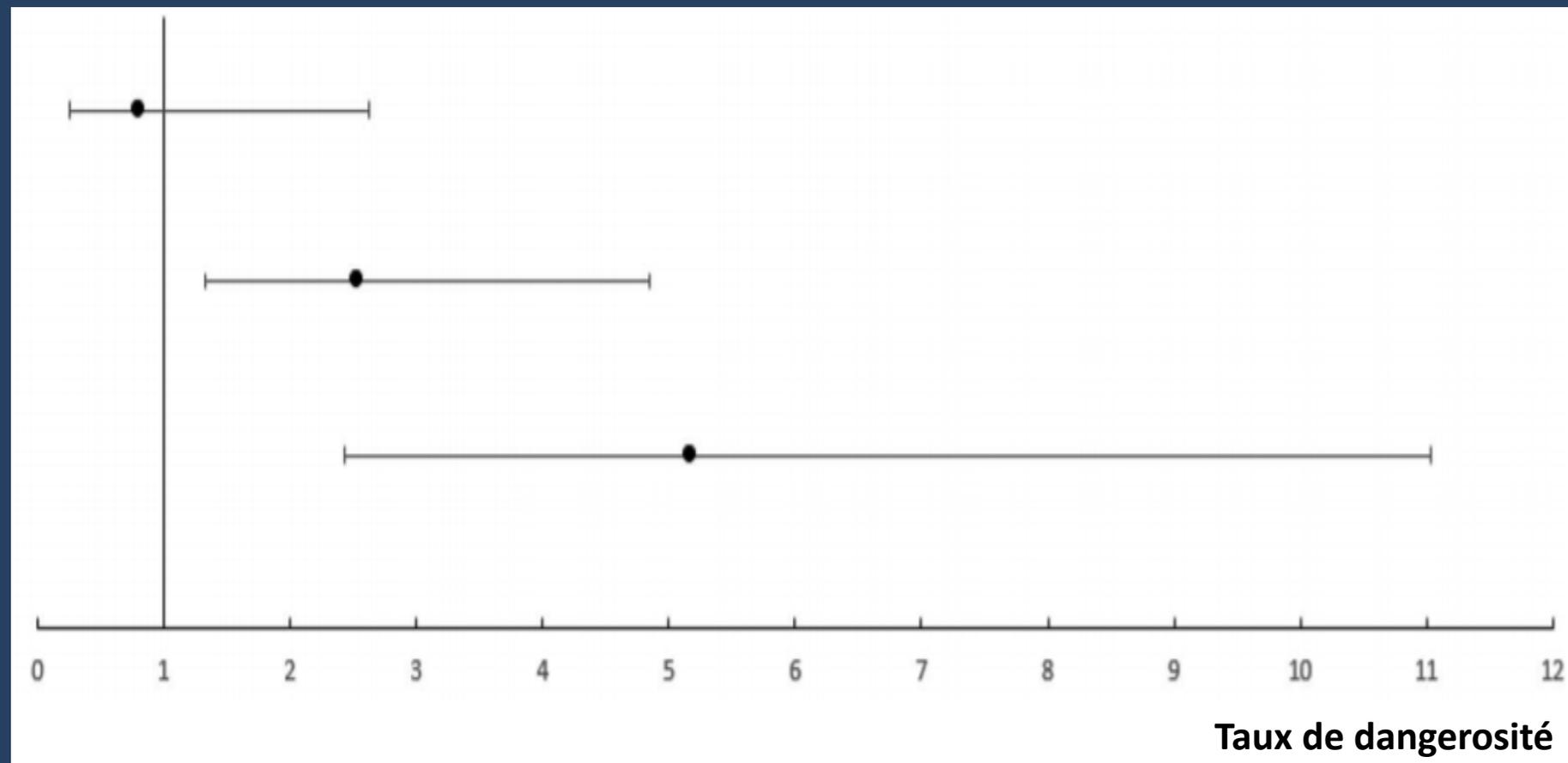
Marche lente et démence

Etude «Nuage», Quebec, sur incidence de la démence dans une population vivant à domicile
Suivi pendant 3 ans de 1.098 participants âgés de plus de 70 ans

Marche lente /âge

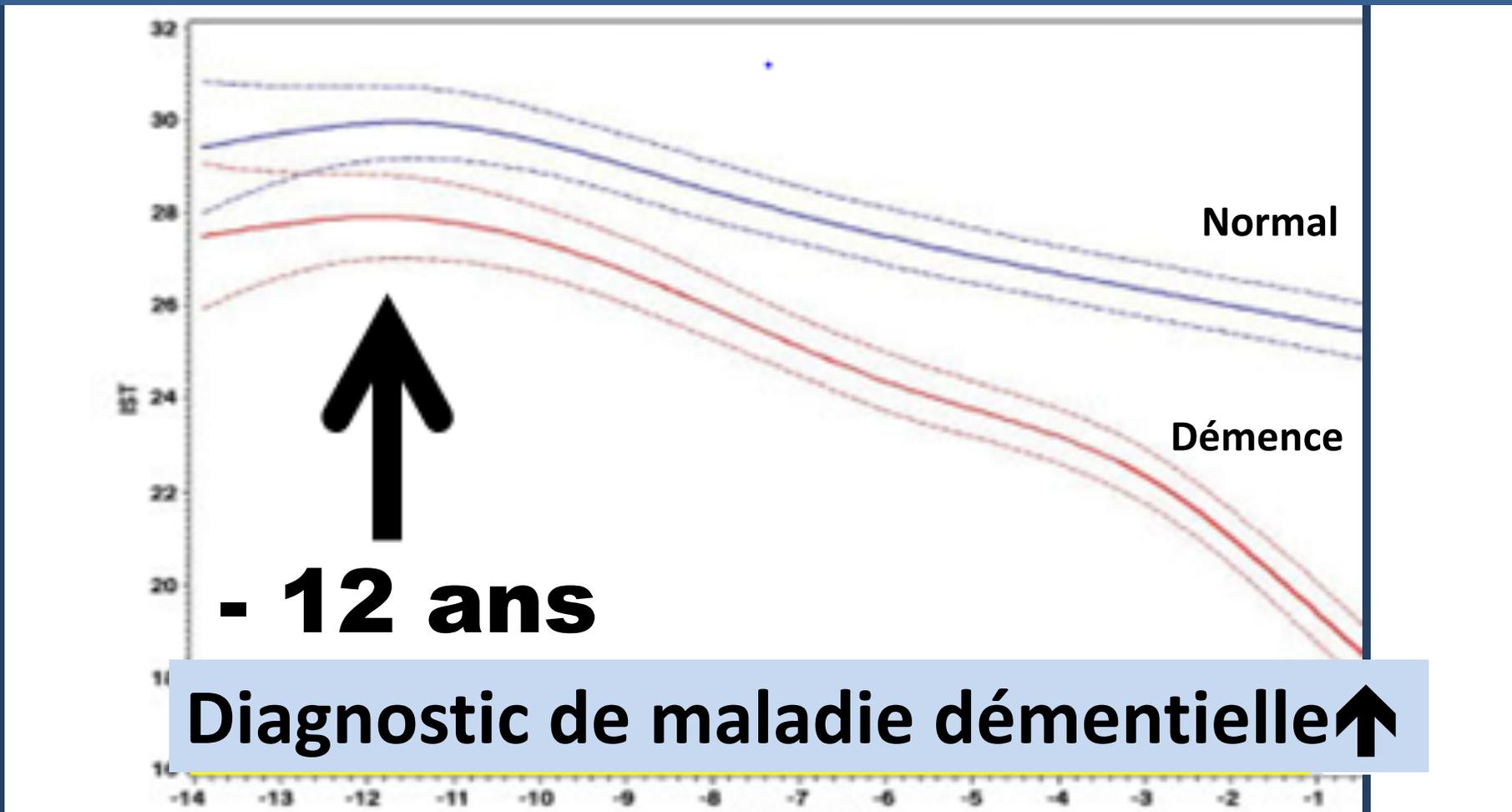
Plainte cognitive simple

Stade pré-déméntiel

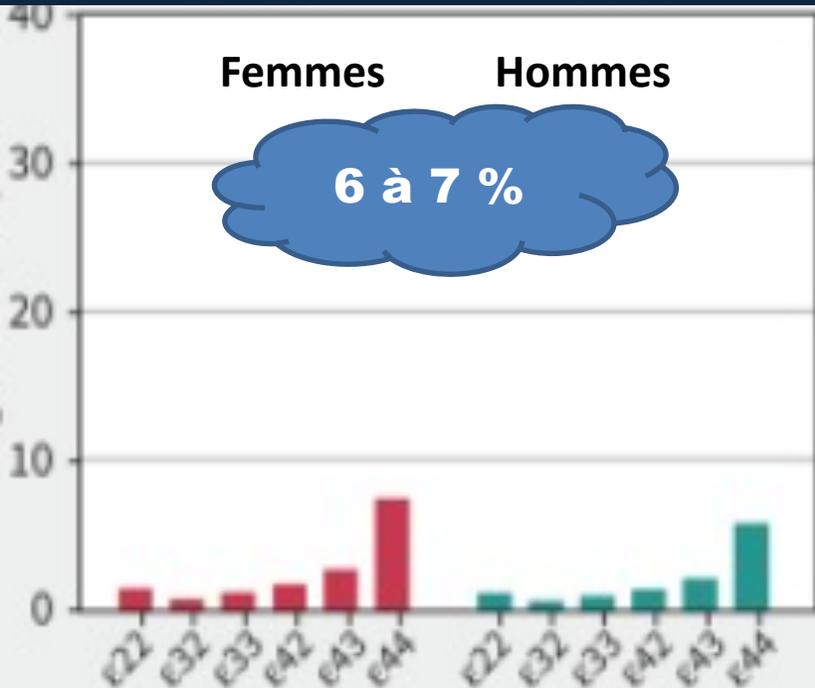


Test mémoire d'Isaacs

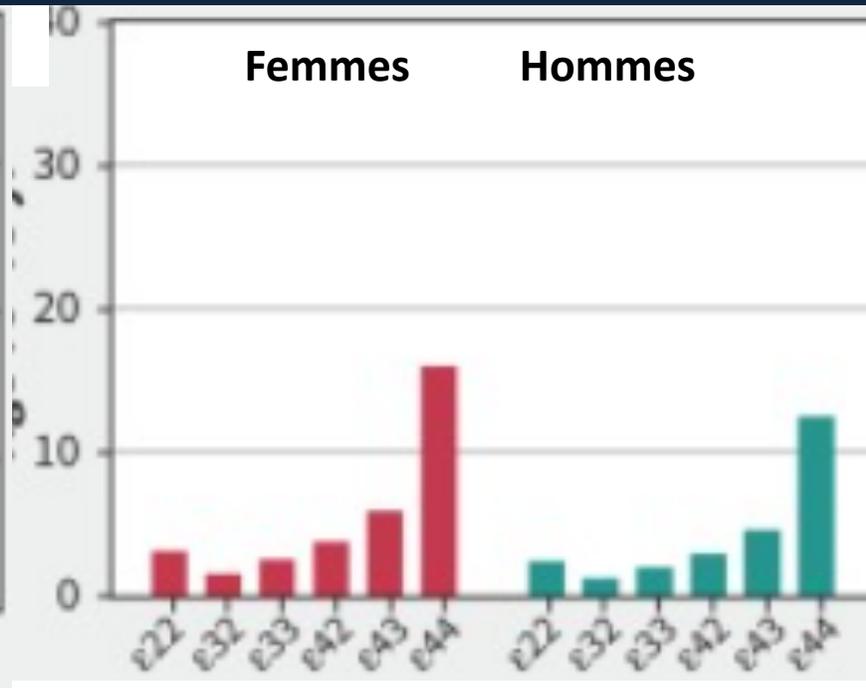
Etude Paquid: énumération en 4 séquences de 15 secondes du plus grand nombre de mots correspondants à une catégorie lexicale (animaux, couleurs, fleurs, pays)



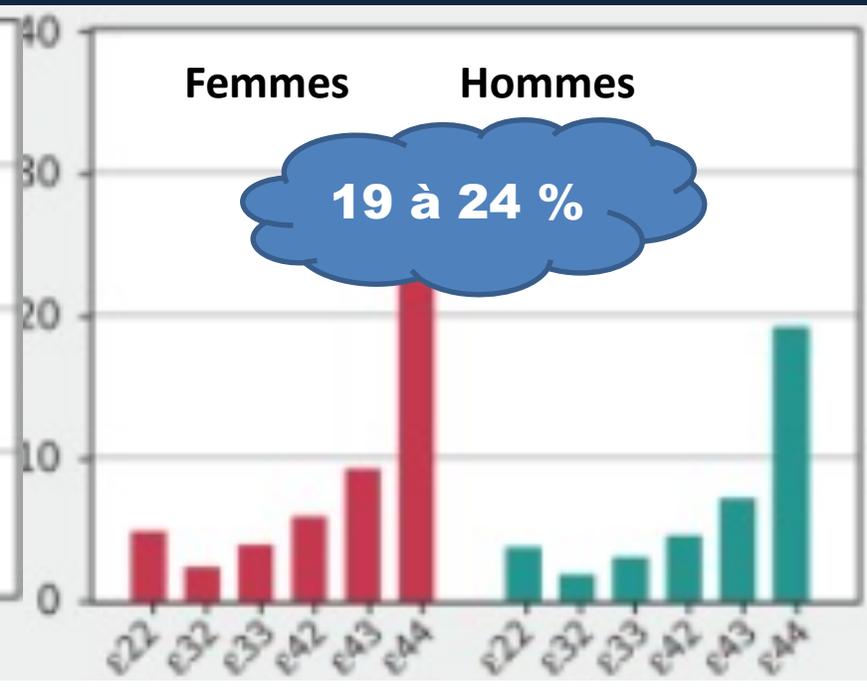
APO E4 et risque de développer une démence



60 - 69 ans



70 - 79 ans



80-89 ans

Risque pour les porteurs homozygotes de ApoE4
de développer une maladie d'Alzheimer, dans les 10 ans

**Biomarqueurs
du
vieillissement
normal et pathologique**

- **Que conclure?**

Organisation Mondiale de la Santé

1^{er} rapport global «Vieillissement et Santé»



- «Vieillir en Bonne Santé est bien plus que l'absence de maladie»

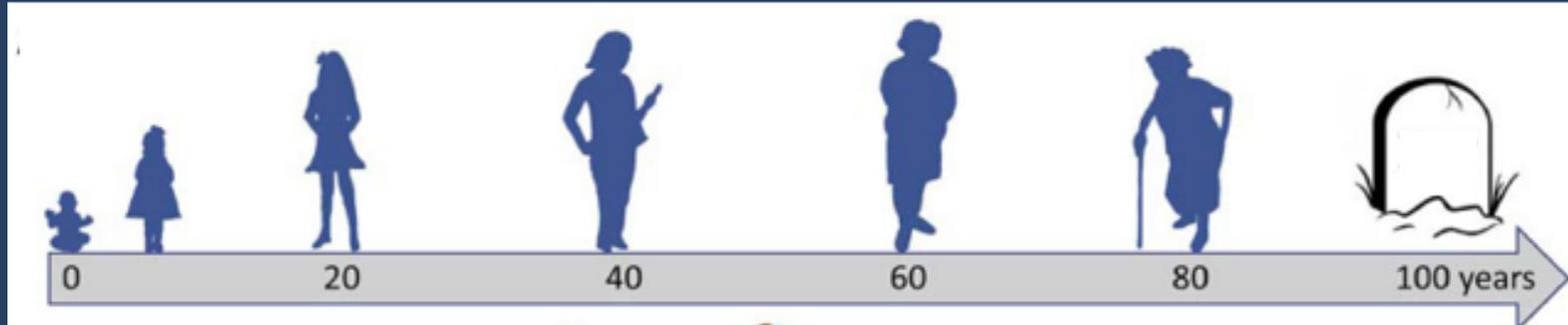
• *Margaret CHAN, WHO General Director 2015*

Organisation Mondiale de la Santé

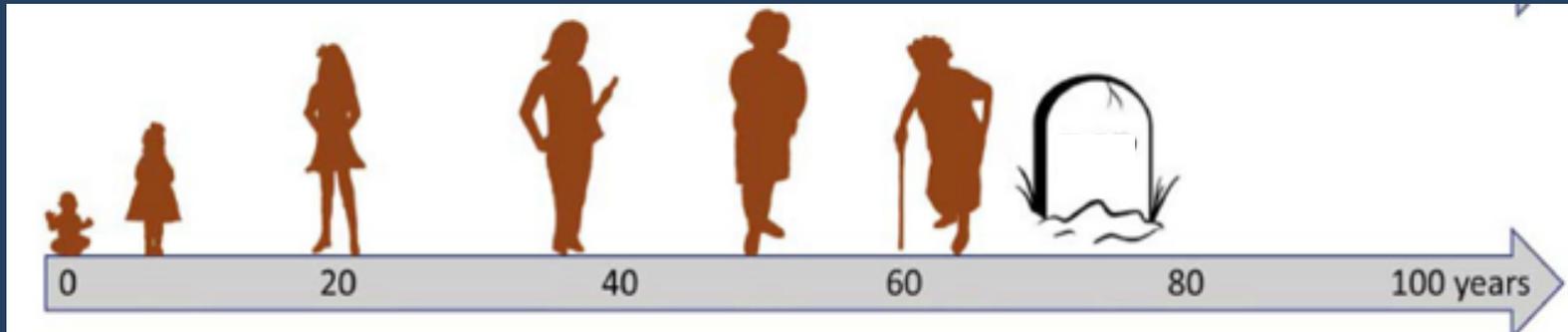
1^{er} rapport global «Vieillissement et Santé»

Processus de
développement et maintien des
CAPACITÉS FONCTIONNELLES
permettant le bien-être au grand âge

Age chronologique



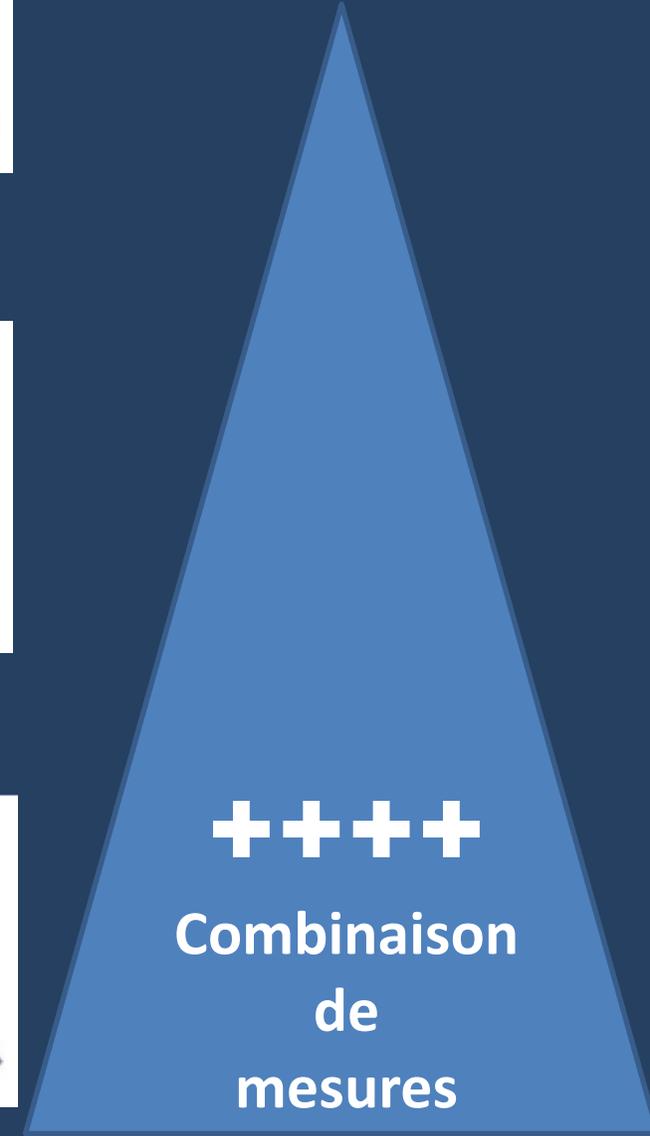
Age biologique



Age fonctionnel



Pertinence
Facilité
Reproductibilité



++++
Combinaison
de
mesures

Biomarqueurs du Vieillissement

- 1) Permettre d'identifier les personnes à risque de vieillissement pathologique (*déclin accéléré, maladies, incapacités dans la vie quotidienne*)
- 2) Être fiable, reproductible, facile d'utilisation et sans danger
- 3) Proposer des interventions générales ou ciblées (*contrôle des facteurs de risque*) pour éviter ou retarder l'apparition des troubles ou leur aggravation
- 4) Faciliter l'évaluation des interventions appliquées pour assurer une meilleure qualité du vieillissement

Vieillir en bonne santé



Il est maintenant bien prouvé
que
des améliorations sont possibles
à tous les âges de la vie

Je vous remercie de votre attention

Vos questions sont les bienvenues



Pr Fabrice Denis

Professeur à la faculté de médecine de Paris,
co-fondateur de KELINDI

Outils connectés et biomarqueurs même combat... pour vieillir en bonne santé

Pr Fabrice DENIS MD, PhD

Oncologie-Radiothérapie

Institut Jean Bernard, Le Mans, France

CNRS Rouen

Université de Paris

f.denis@cjb72.org



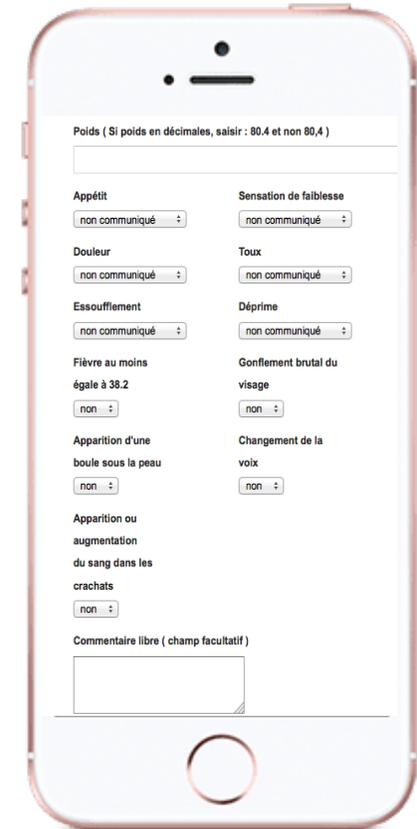
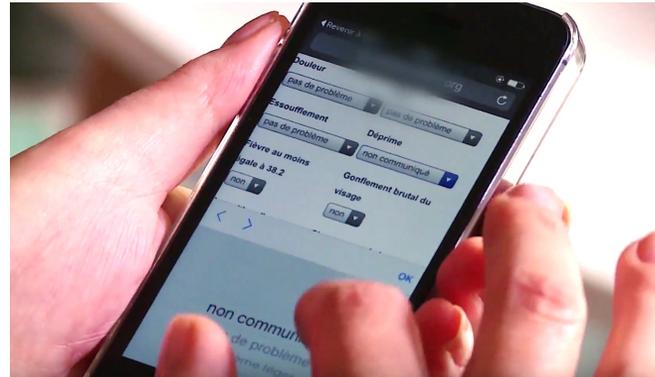
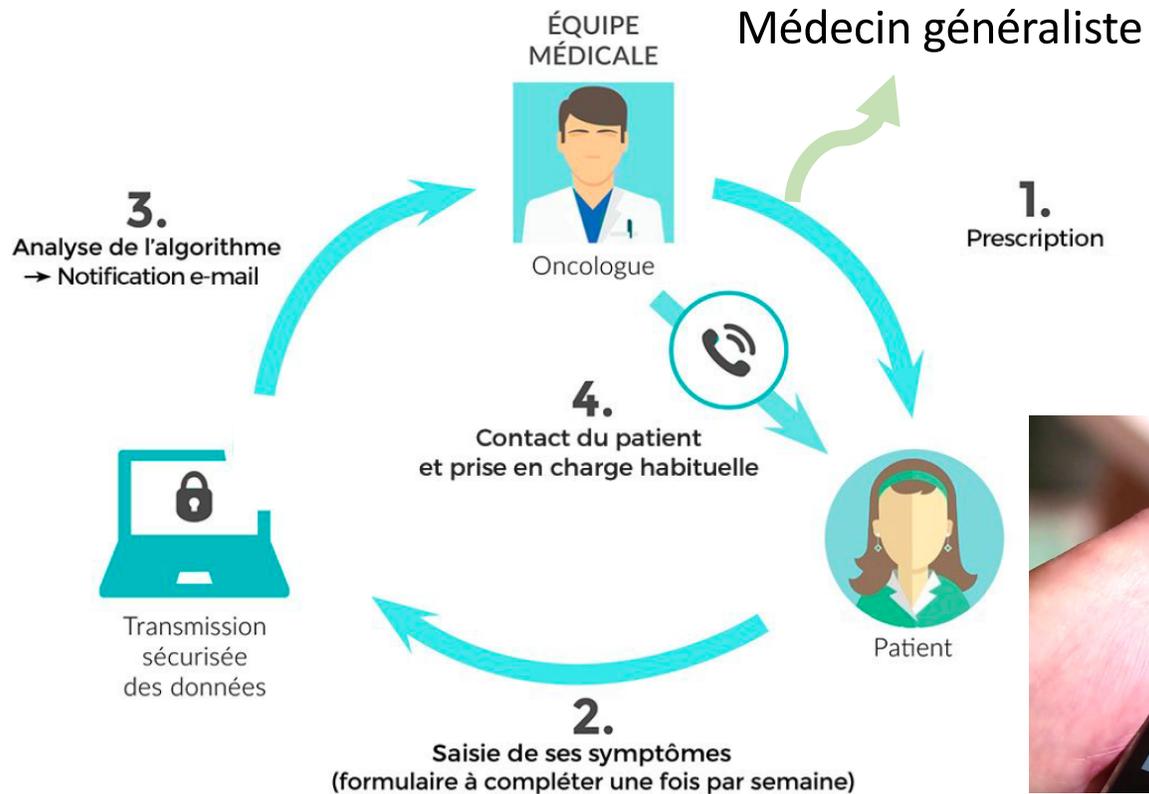
Etat des lieux des applications e-santé

- Environ 300000 applications Santé/Bien-être
 - Environ 300 font / ont fait l'objet d'étude clinique randomisée !
 - 4 ont montré un bénéfice en survie
 - 3 ont été publiées...
 - 2 en oncologie !
- 

Télésurveillance en oncologie

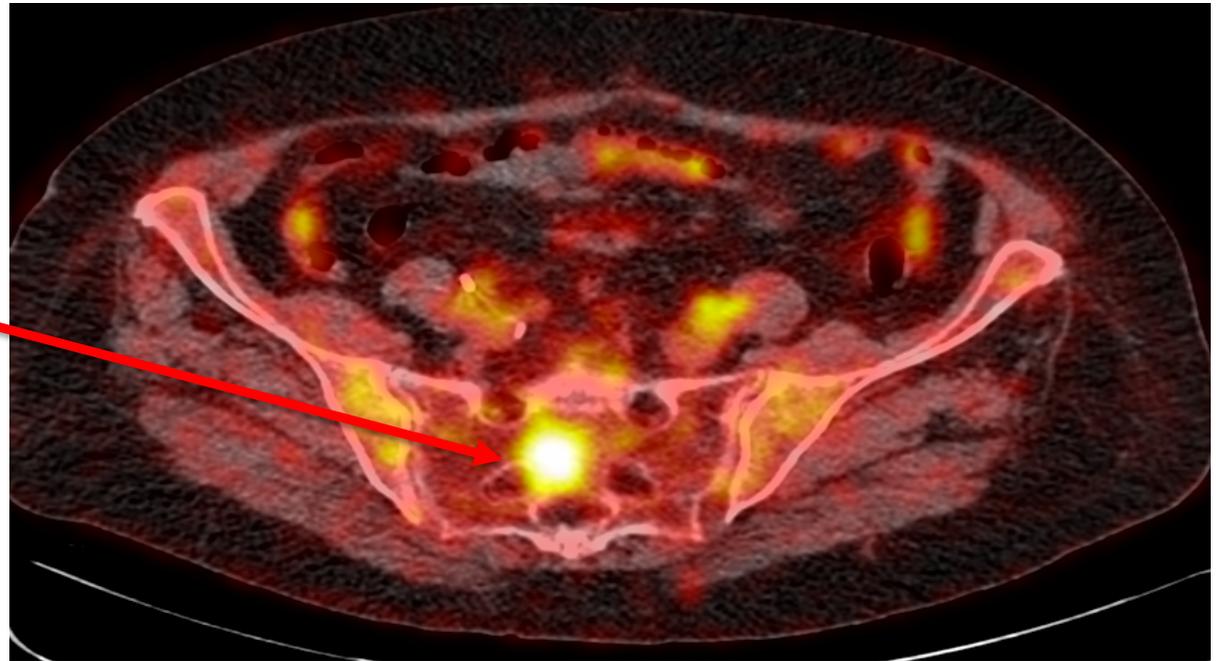
- Suivie des toxicités des traitements
- Soins de support précoces
- Détection de rechute: 75%-90% des rechutes sont symptomatiques
- Evaluation de la réponse tumorale
- Patients et centres de soins de plus en plus « connectés »

Principe du suivi par reporting des patients (ePRS) *Patient Reported Outcomes (ePRO)*

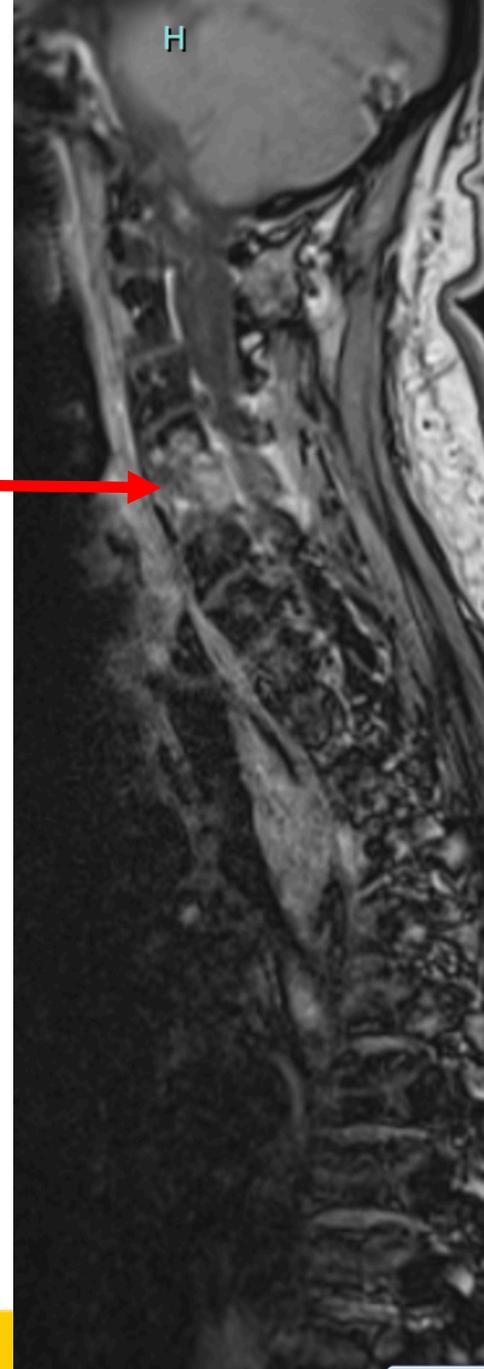


Exemple de rechute

jj mm	17 07	28 07	06 08	15 08	22 08	30 08	05 09
aa	16	16	16	16	16	16	16
POIDS	73.9	72.9	72.9	73.5	72.6	71.5	71.3
DELTA POIDS	1.5	0.9	-4.6	-5	-4.1	-3	-2.3
APPETIT	0	0	0	0	1	0	0
FAIBLESSE	0	0	0	0	1	1	0
DOULEUR	0	0	0	0	2	1	1
TOUX	0	0	0	0	0	0	0
ESSOUFFLEMENT	0	0	0	0	0	1	1
DEPRIME	0	0	0	0	1	1	0
FIEVRE	0	0	0	0	0	0	0
VISAGE	0	0	0	0	0	0	0
PEAU	0	0	0	0	1	0	0
VOIX	0	0	0	0	0	0	0
CRACHATS	0	0	0	0	0	0	0



Date	30/09/19	07/10/19	14/10/19	21/10/19	28/10/19
Score			1	1	4
Poids (kg)	85.0	85.0	84.0	85.0	85.0
Perte d'appétit	0	0	0	0	0
Sensation de faiblesse	0	0	1	1	1
Douleur	0	0	0	0	3
Toux	0	0	0	0	0
Essoufflement	0	0	0	0	0
Déprime	0	0	0	0	0
Fièvre (°C)	< 38.2	< 38.2	< 38.2	< 38.2	< 38.2
Gonflement brutal du visage	Non	Non	Non	Non	Non
Apparition d'une boule sous la peau	Non	Non	Non	Non	Non
Changement de la voix	Non	Non	Non	Non	Non
Apparition ou augmentation de sang dans les crachats	Non	Non	Non	Non	Non

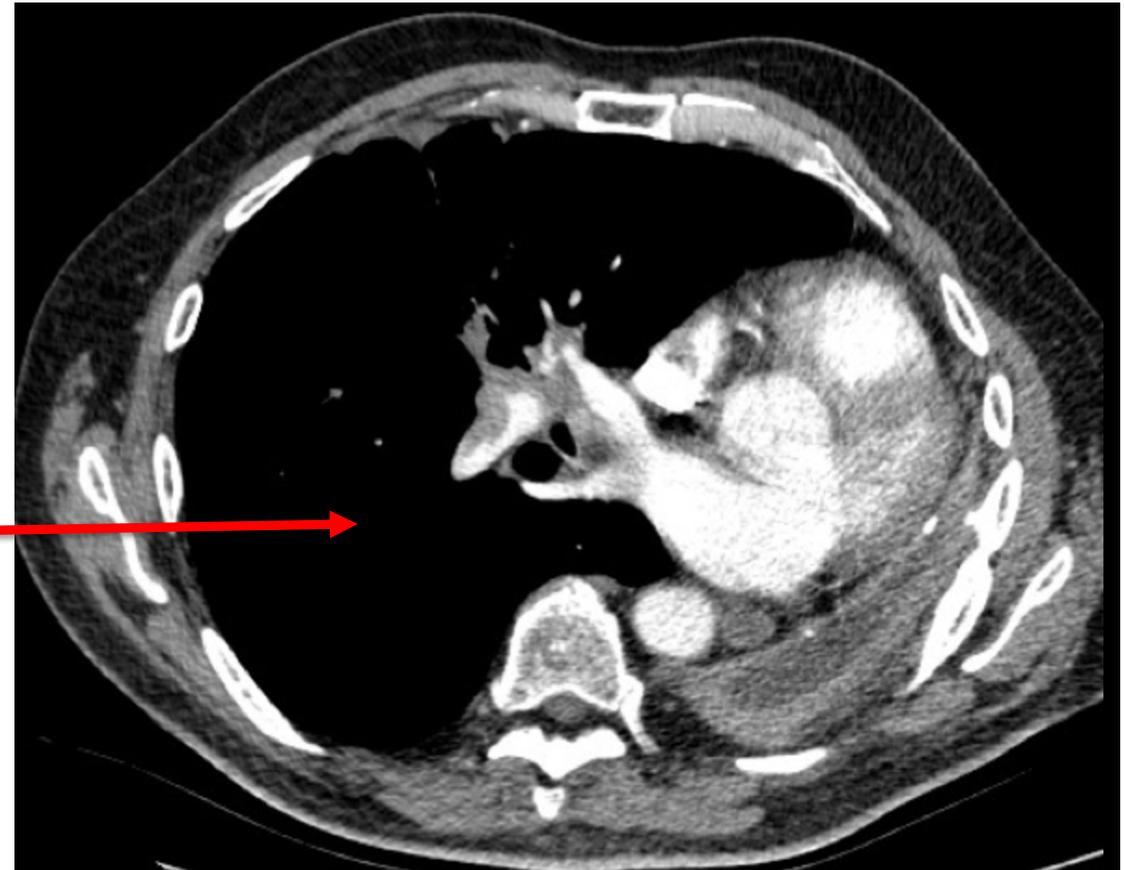


Détection de complications: embolie pulmonaire

👤 Patient de 70 ans

👤 En rémission complète post chimiothérapie

jj/mm	24/03	30/03	07/04	13/04	22/04
aa	15	15	15	15	15
POIDS	92	92	92	90	86
DELTA POIDS	0	0	0	2	6
APPETIT	0	0	1	2	2
FAIBLESSE	0	1	2	2	1
DOULEUR	0	0	0	0	0
TOUX	0	0	0	0	0
ESSOUFFLEMENT	2	1	3	3	1
DEPRIME	0	0	1	1	0
FIEVRE	0	0	0	0	0
VISAGE	0	0	0	0	0
PEAU	0	0	0	0	0
VOIX	0	0	0	0	0
CRACHATS	0	0	0	0	0



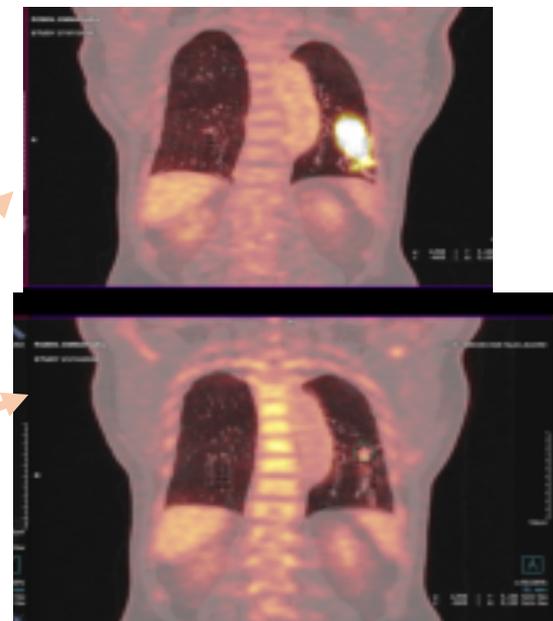
2021: Toutes en une...

M X, 61 ans, ADK St 4: 1^è ligne chimio+immuno

Toxicité

Soins de support précoce

Réponse tumorale

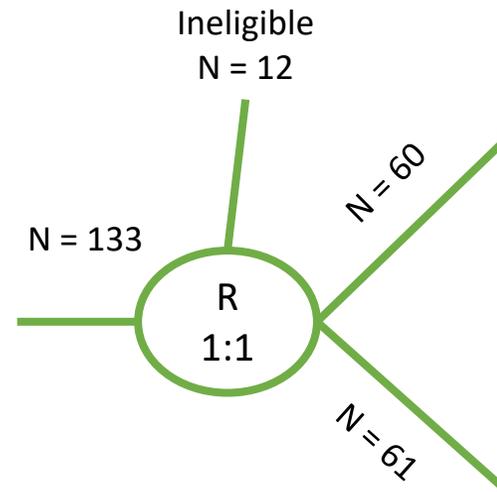


	1. Qui ?	2. Poids	3. Appétit	4. Douleur inte...	4.a. Douleur fré...	4.b. Douleur im...	5. Fatigue	6. Toux	7. Dyspnée inte...	7.a. Dyspnée i...	8. Dépression	9. Nausées fréq...	9.a. Nausées in...	10. Vomissements	11. Diarrhée	12. Constipation	13. Mucites sév...	13.a. Mucites i...	14. Dermatologie	15. Insomnie	16. Transpiration	17. Chute	18. Gonflement	19. Finances	20. Sexualité	21. Inobservance	22. Autres sym...	22.a. Autres sy...	
12/10/20	-	71	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	-	0	2	1	0	0	-	-	-	0	-	✓	
05/10/20	-	71	0	2	3	2	1	1	1	2	1	1	0	2	1	0	-	1	3	0	0	0	0	0	0	0	-	✓	
28/09/20	-	70	1	3	3	2	2	1	1	1	2	1	0	0	1	0	-	0	2	0	0	0	-	-	-	0	-	✓	
21/09/20	-	71	1	1	1	1	2	3	1	1	2	1	0	0	2	0	-	1	2	1	0	0	-	-	-	0	-	✓	
14/09/20	-	72	1	2	4	2	2	3	1	1	2	2	0	0	2	0	-	1	3	0	0	0	-	-	-	0	-	✓	
07/09/20	-	72	3	4	3	3	3	2	2	1	2	2	0	0	4	0	-	0	3	0	0	0	-	-	-	4	Aa	✓	
31/08/20	0	75	0	1	2	0	1	3	1	1	1	1	0	0	0	0	-	0	2	0	0	0	0	4	0	0	-	✓	

Essai randomisé de phase 3 multicentrique

Objectif principal: **SURVIE GLOBALE**

- Cancer du poumon st 2-4
- Accès internet
- 220 patients attendus
- Utilisation 2 ans
- 30 à 50% de TDM planifiées en moins dans le bras expérimental

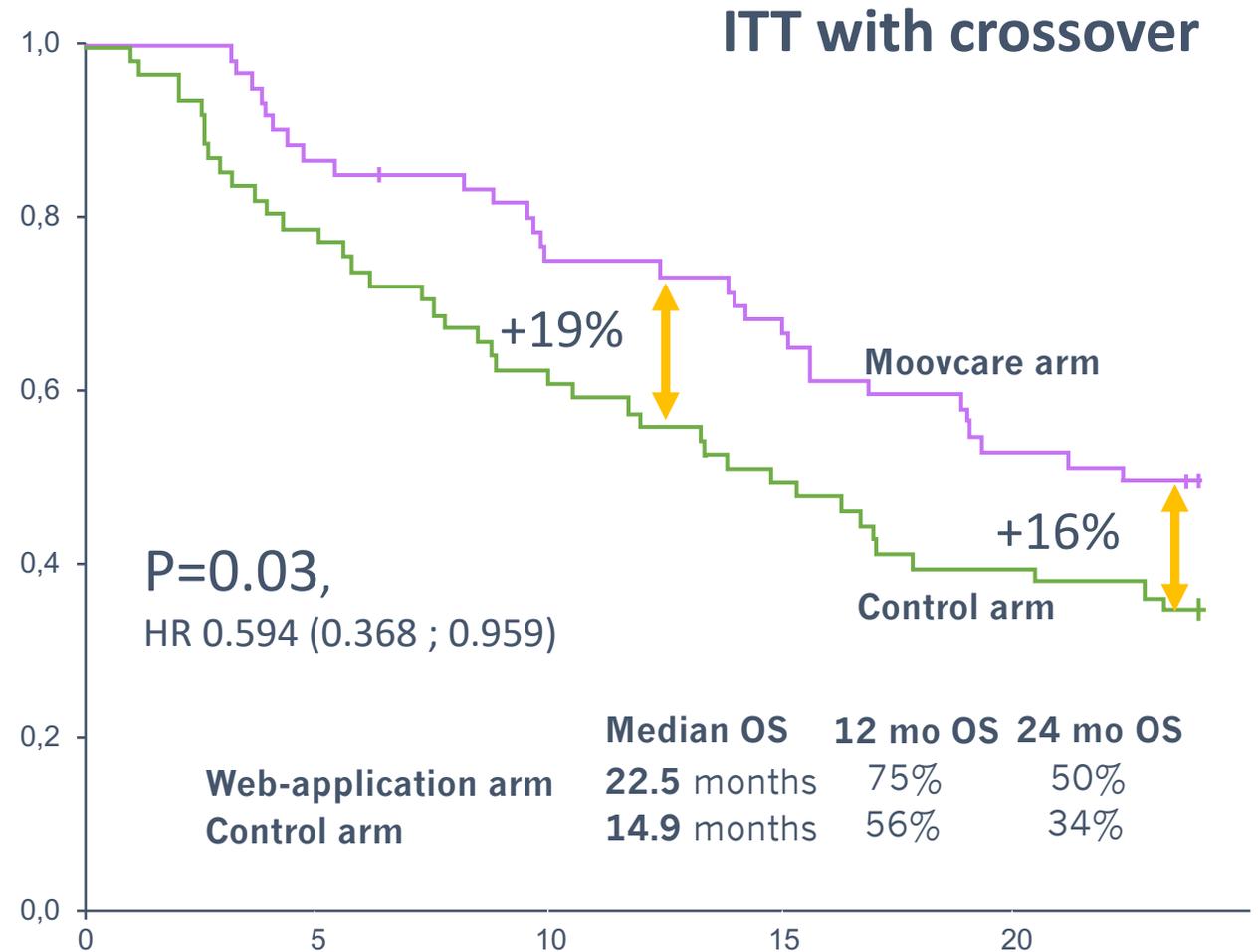


	Stage	3 mo	6 mo	9 mo	12 mo	15 mo	18 mo	21 mo	24 mo
App	II-III A		CT		CT				CT
	IIIB-IV				CT				CT

	Stage	3 mo	6 mo	9 mo	12 mo	15 mo	18 mo	21 mo	24 mo
Control	II-III A		CT		CT		CT		CT
	IIIB-IV	CT	CT	CT	CT	CT	CT	CT	CT

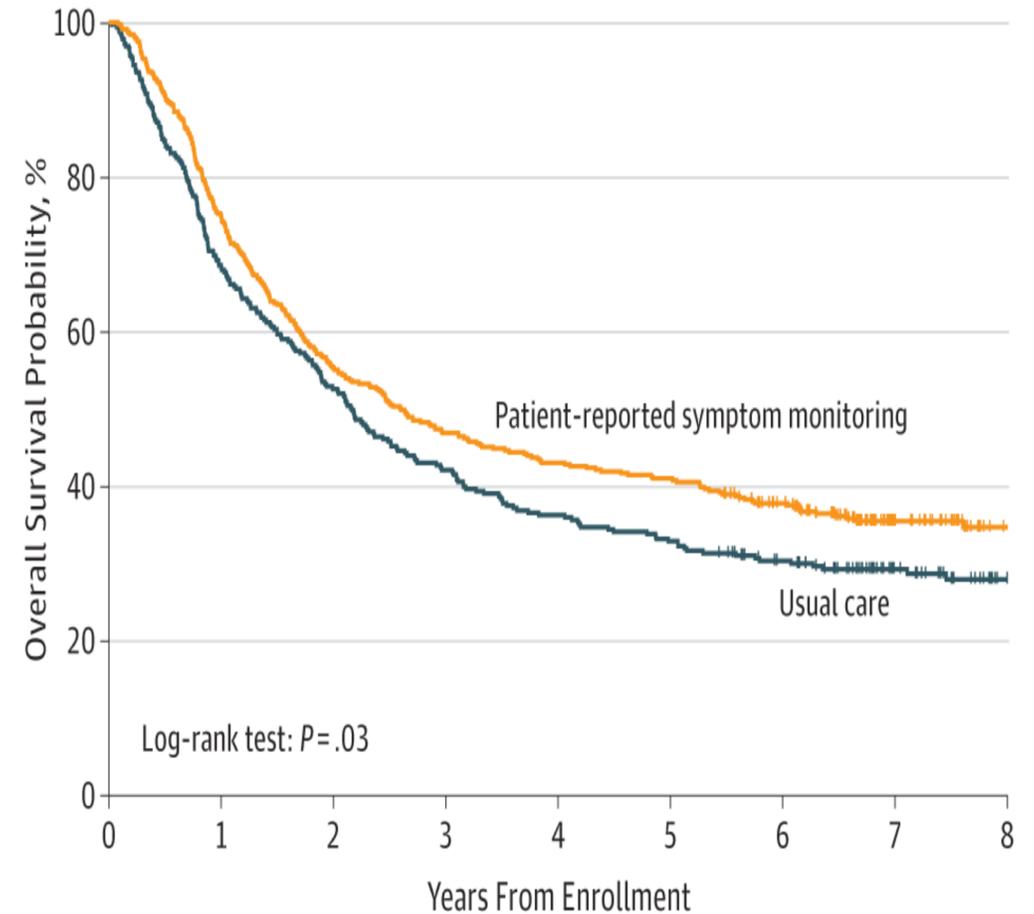
SURVIE GLOBALE

- Recul médian 24 mois
- Arrêt de l'étude à 133 patients
- Cross-over
- OS à 1 an 75% vs 56% (+19%)
- Survie médiane: +7 mois en ITT
- Remboursement 2020

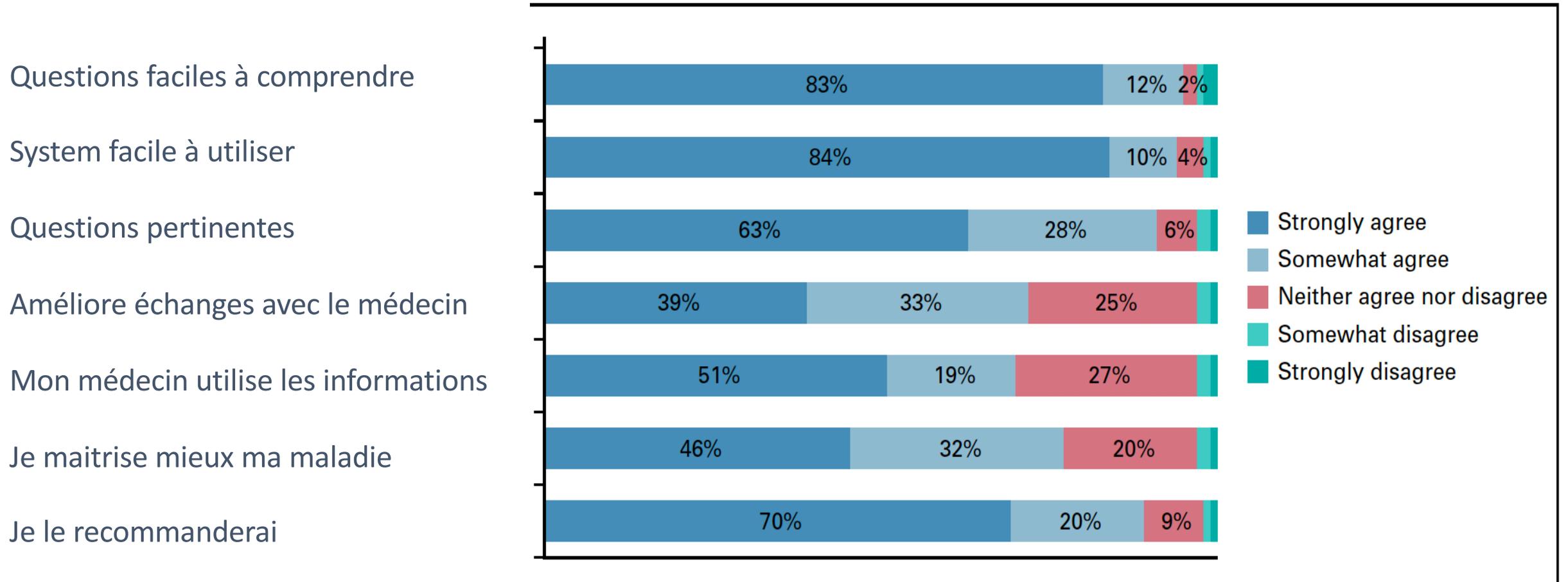


Confirmation ASCO 2017

- 766 patients randomisés
- Tout cancer M+
- Usage pdt la chimio (4 mois)
- 12 symptômes/semaine
- 7 ans de recul
- +5 mois de survie
- Meilleure qualité de vie
- Confirme approche e-PRO



PRO-TECT: Satisfaction Patient



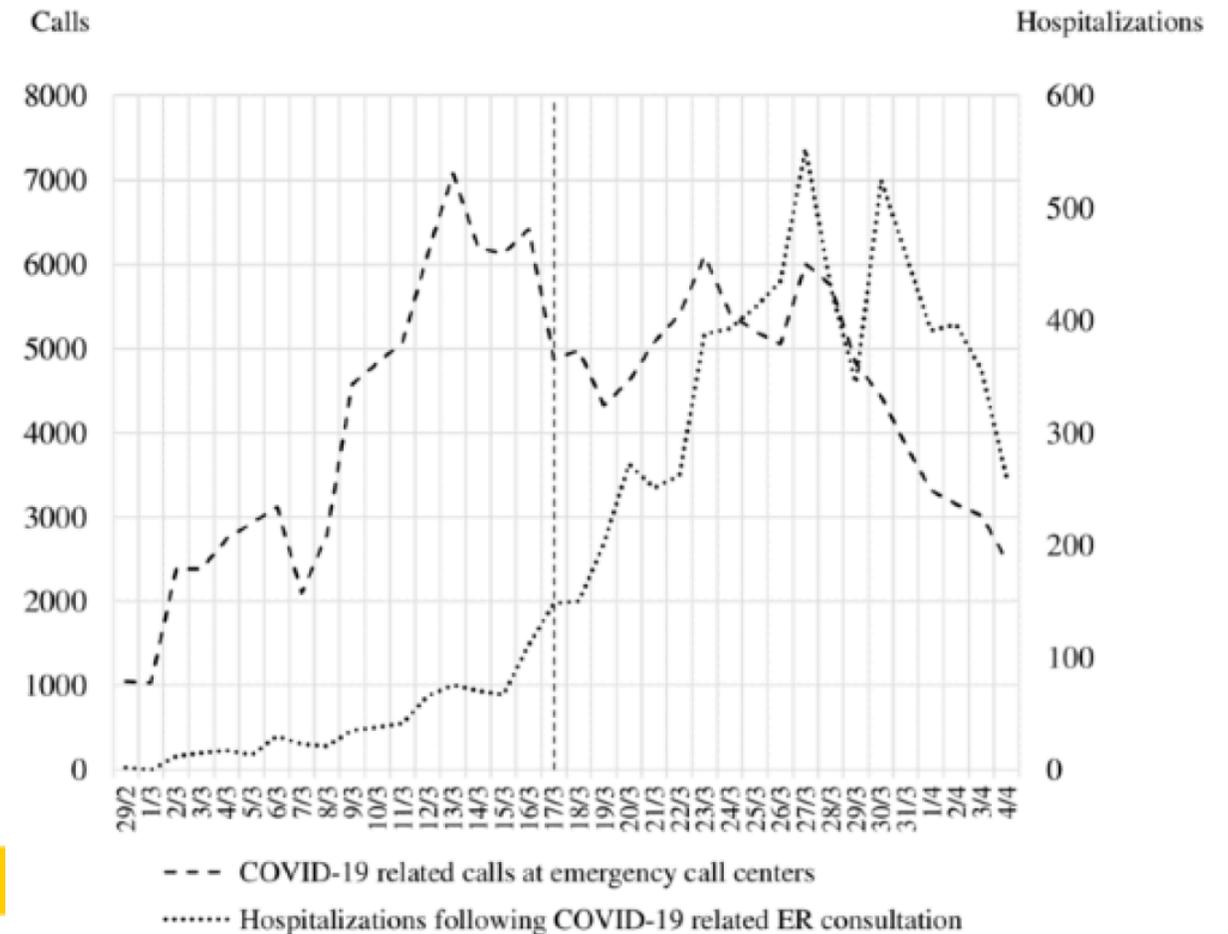
Usage massif d'une app' e-santé envisageable ?

Original Paper

Implementation of a Self-Triage Web Application for Suspected COVID-19 and Its Impact on Emergency Call Centers: Observational Study

Simon Galmiche¹; Eve Rahbe¹; Arnaud Fontanet¹, MD, PhD; Aurélien Dinh², MD; François Bénézit³, MD; François-Xavier Lescure^{4,5}, MD, PhD; Fabrice Denis⁶, MD, PhD

- Mis en ligne le 18/3/21 pour triage de patients suspects de COVID
- Près de 14 Millions d'utilisateurs
- 8 fois moins d'appels inutiles au 15
- Explosion des téléconsultations

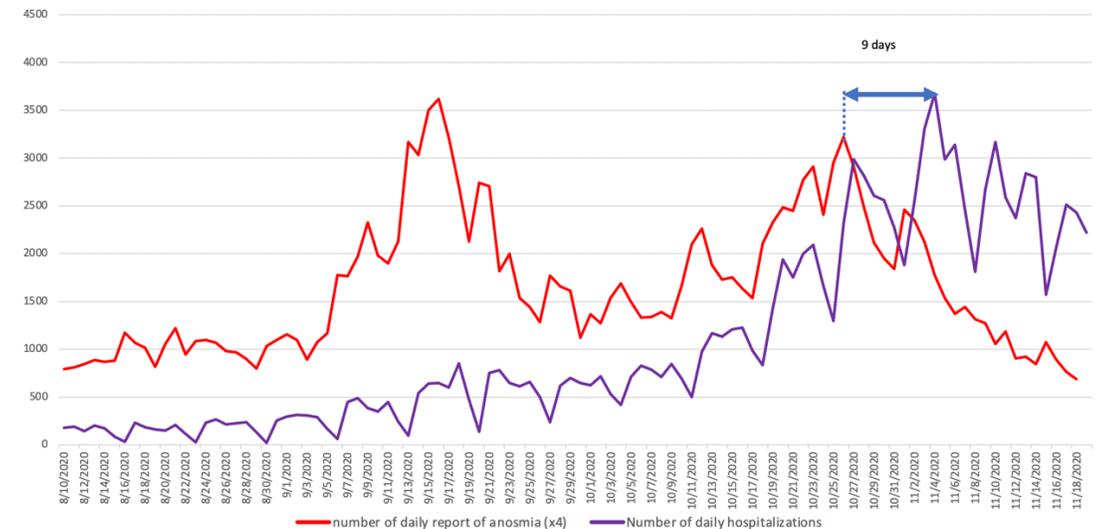
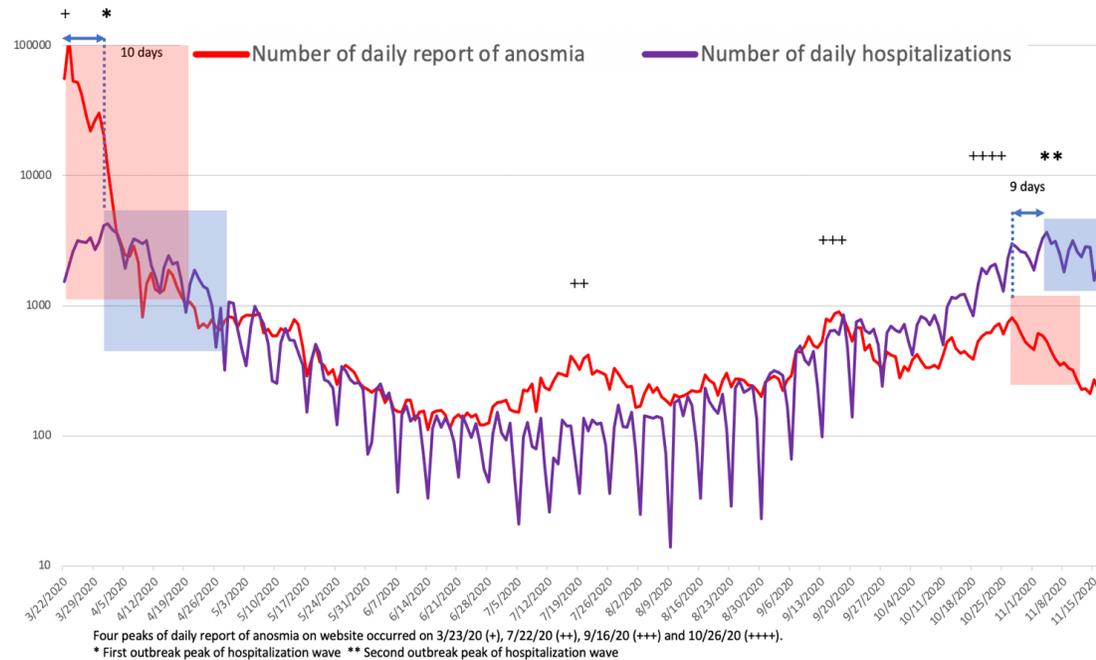


Suivi épidémiologique: BIG DATA

[Original Paper](#)

Epidemiological Observations on the Association Between Anosmia and COVID-19 Infection: Analysis of Data From a Self-Assessment Web Application

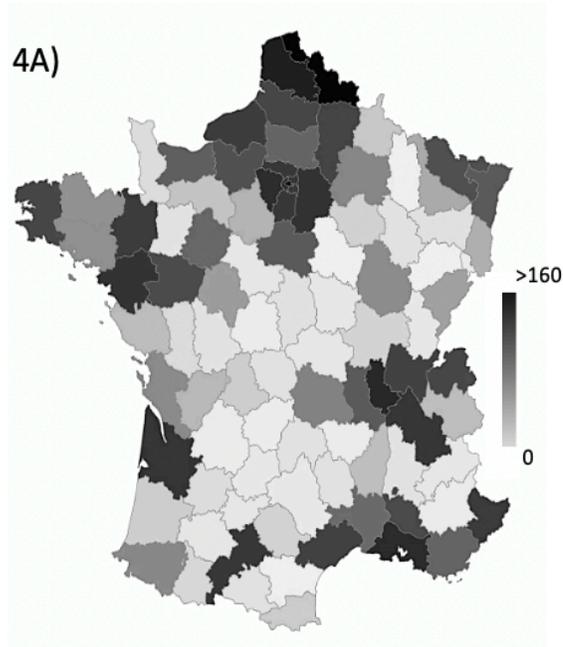
Fabrice Denis¹, MD, PhD; Simon Galmiche², MD; Aurélien Dinh³, MD; Arnaud Fontanet², MD, PhD; Arnaud Scherpereel⁴, MD, PhD; Francois Benazit⁵, MD; François-Xavier Lescure^{6,7}, MD, PhD



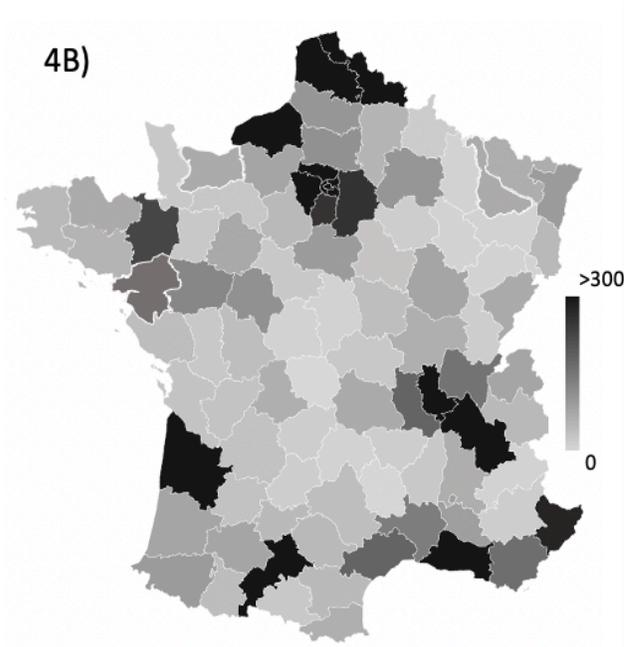
- 9-10 jours anticipation baisse des hospitalisations
- Meilleur que RTPCR (2 jours)

Prédiction/modèles

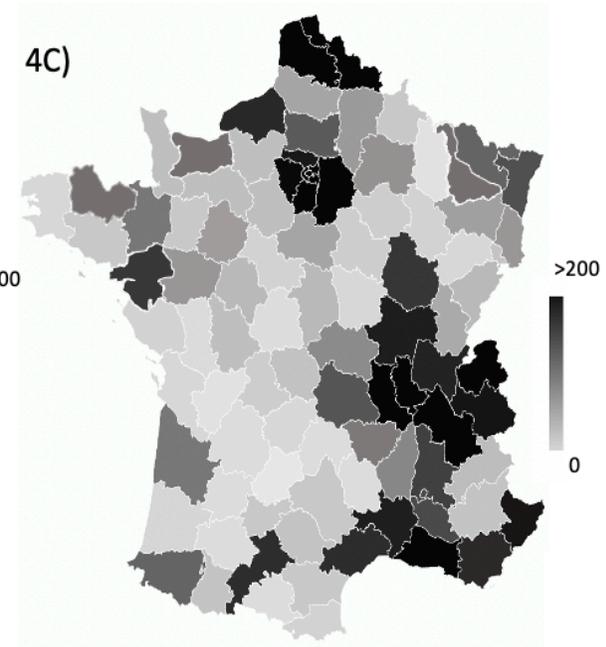
Daily reports of anosmia during September 15-17



Daily RT-PCR positive tests on September 16



Daily hospitalisations during 3-5 November



Applis et bien vieillir: cahier des charges

- Possibilité d'auto-évaluation multidomaines
 - Auto-tests
 - Questionnaires
 - Algorithmes d'alerte
 - Téléconsultations
 - Parcours de soins spécifique
- Expérimentation AAP Carsat Haut de France: 70 000 jeunes retraités

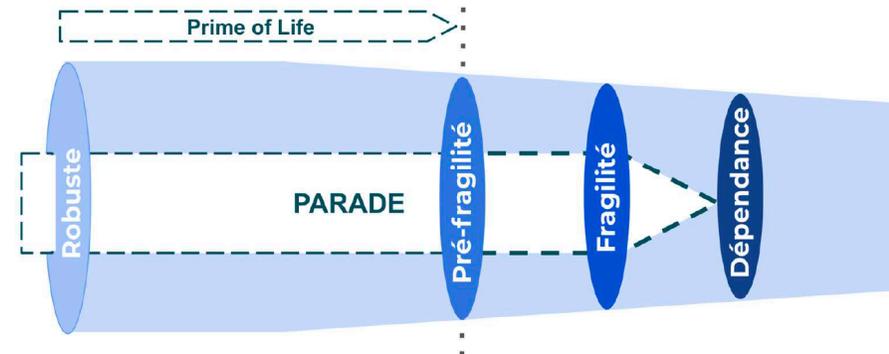
Prime of Age/Carsat HDF

- Détection de pré-fragilité/fragilité
- Parcours de soins 2.0
- Diminution du coût
 - de la dépendance,
 - des maladies chroniques...
- Base de données pour courbe de décroissance (big data)
- Suivi au long de la vie



PRIME OF LIFE

l'application qui alerte, tout au long de la vie, en cas de (pré)fragilité



2021

j'ai 62 ans, je fais mon choix de VIE

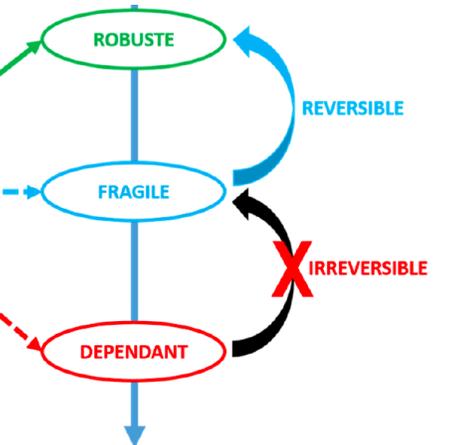
Jeunesse

Adolescence

Réponse PARADE

Axe 2 : Repérage de la pré-fragilité et fragilité des retraités des Hauts-de-France

Axe 3 : Expérimentation et labellisation de parcours de prévention pour les seniors



«Age Advisor»

Jeu Sérieux (Jour 0 puis tous les mois)

Auto-évaluation	Tabagisme
	Santé globale
	Vitalité
	Qualité de vie
Tests Physiques	Equilibre
	Force musculaire
Questionnaires	Pré-fragilité
	Anxiété/stress/dépression
Tests cognitifs	Raisonnement
	Mémoire globale

AgeAdvisor

(prototype)

Professeur honoraire de Médecine

89 ans

Etat de santé estimée: 7/10

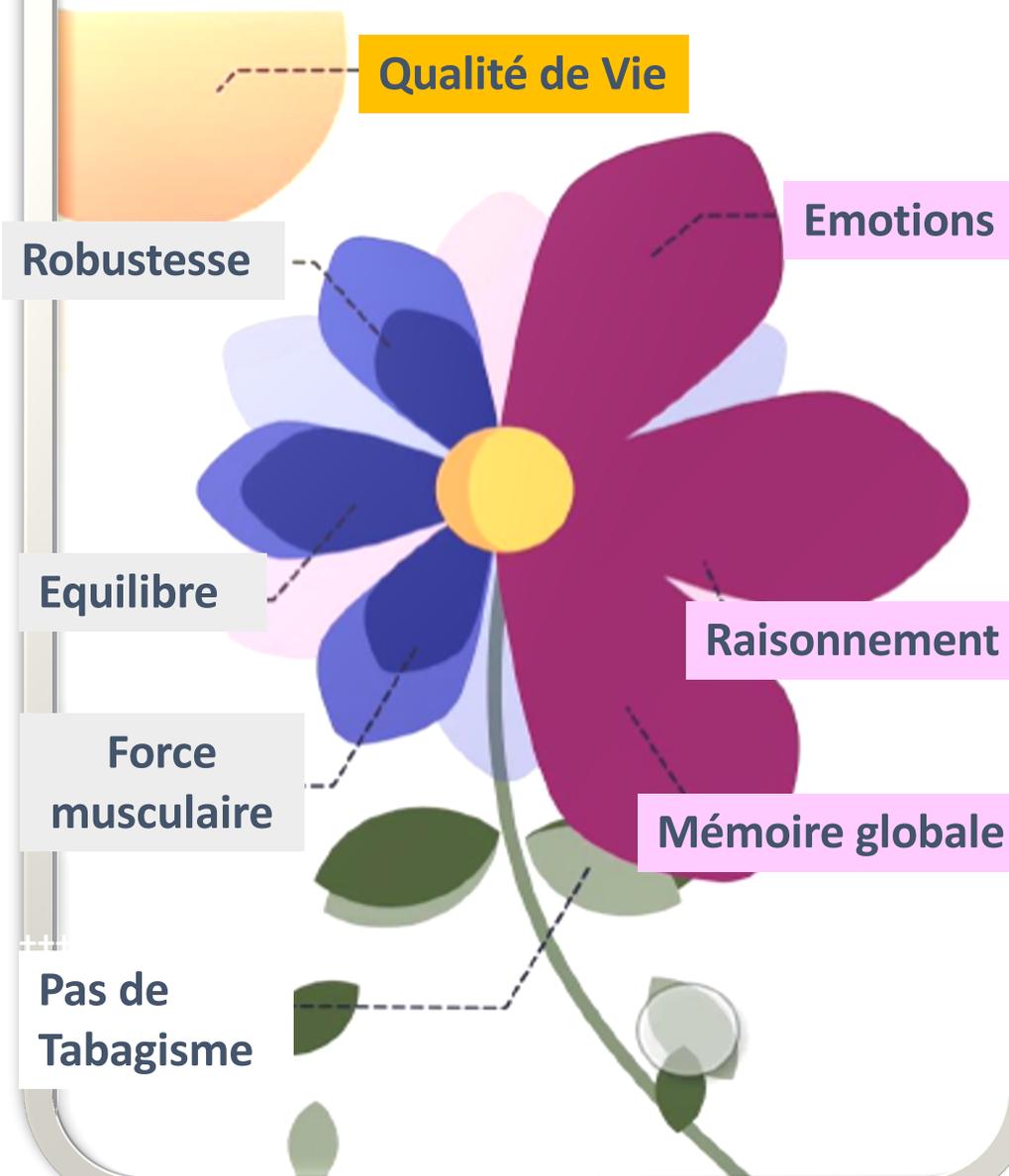
Vitalité: 5/10

Qualité de vie: 3/10

Pétales clairs : 100%

Pétales foncés : résultats obtenus

Résultats du jeu sérieux



AgeAdvisor

(prototype)

Conciergerie

64 ans

Etat de santé estimée: 9/10

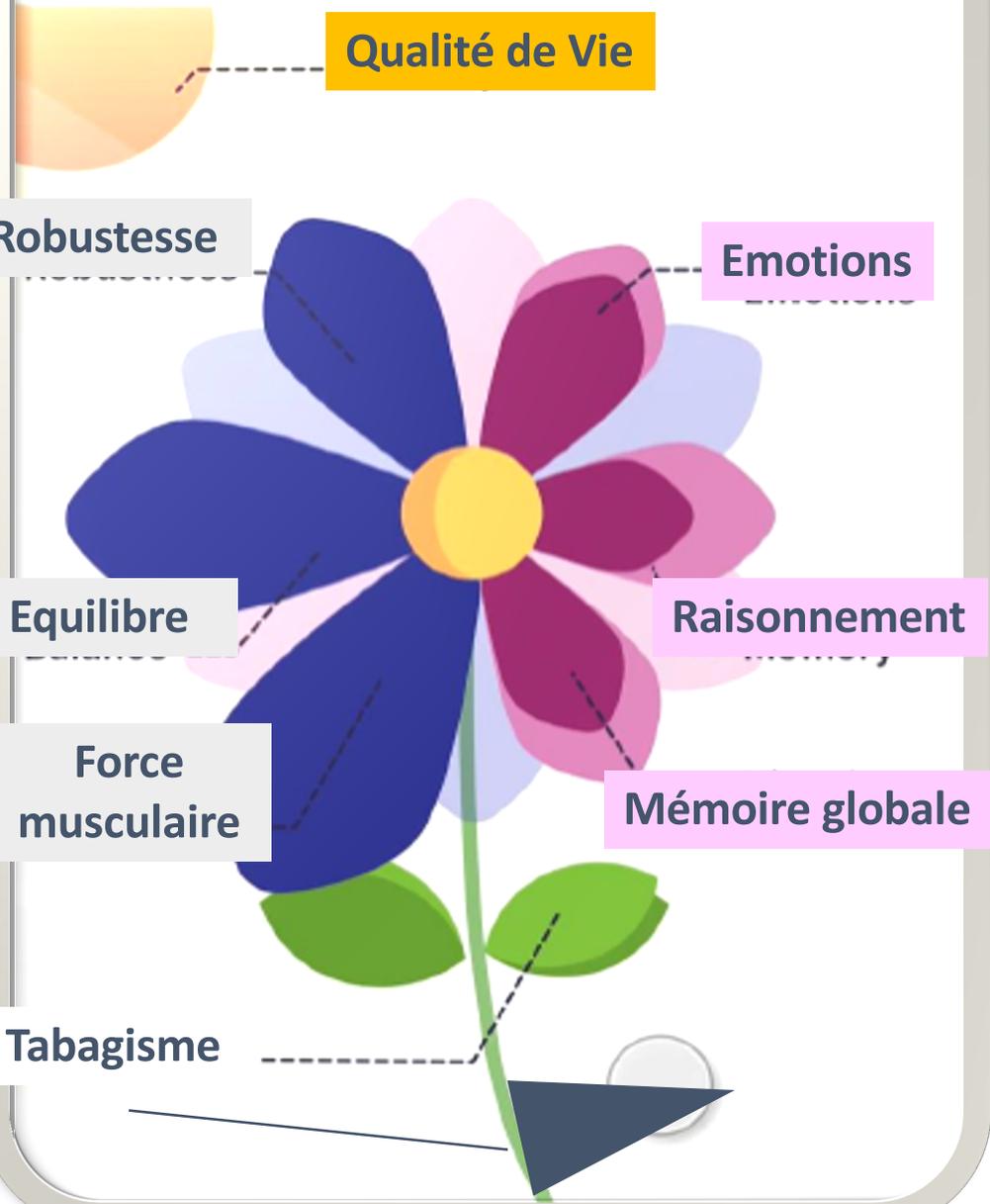
Vitalité: 9/10

Qualité de vie: 9/10

Pétales clairs : 100%

Pétales foncés : résultats obtenus

Résultats du jeu sérieux



AgeAdvisor

(prototype)

Ancienne employée de commerce
84 ans, vivant chez sa fille

Etat de santé estimée: 7/10

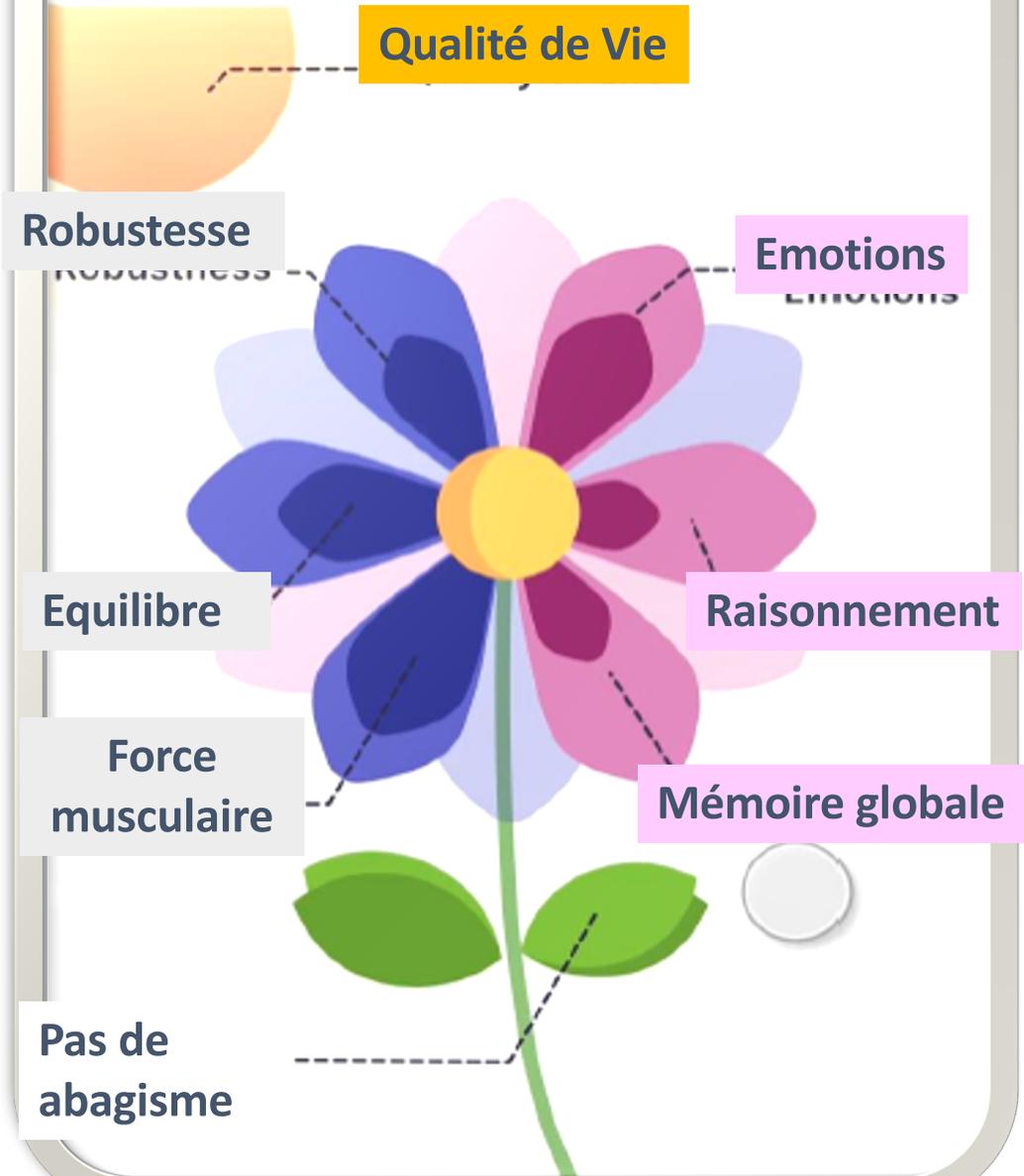
Vitalité: 3/10

Qualité de vie: 6/10

Pétales clairs : 100%

Pétales foncés : résultats obtenus

Résultats du jeu sérieux



«Age Advisor»

Jeu Sérieux (Jour 0 puis tous les mois)		Exercices (Réguliers)	Mesures (Tous les 3 mois)
Auto-évaluation	Tabagisme		
	Santé globale		Réserve fonctionnelle
	Vitalité		Statut nutritionnel
	Qualité de vie		
Tests Physiques	Equilibre	⊕	
	Force musculaire	⊕	Sarcopénie
Questionnaires	Pré-fragilité		Vitesse de marche
	Anxiété/stress/dépression	⊕	
Tests cognitifs	Raisonnement	⊕	
	Mémoire globale	⊕	Mémoire sémantique
			Audition / Vision

CONCLUSION

- Réelle (r)évolution de la e-santé en oncologie
- Applications e-santé: utilisable à grande échelle
- Détection précoce de la fragilité envisageable
- Evaluation des interventions de correction et suivi sur le long terme
- Expérimentations pour mesurer l'adhérence et l'efficacité
- Création de courbes de décroissance
- Biomarqueurs du vieillissement et App, mêmes objectifs

Biomarqueurs du Vieillissement

- ❖ **1) Permettre d'identifier les personnes à risque de vieillissement pathologique** (*déclin accéléré, maladies, incapacités dans la vie quotidienne*)
- ❖ **2) Proposer des interventions générales ou ciblées** (*contrôle des facteurs de risque*) **pour éviter ou retarder l'apparition des troubles ou leur aggravation**
- ❖ **3) Faciliter l'évaluation des interventions appliquées pour assurer une meilleure qualité du vieillissement**
- ❖ **4) Être fiable, reproductible, facile d'utilisation et sans danger**

Merci de votre
attention !



**Cycle : Pour le Développement des Sciences et de l'Innovation (PDSI)
au service des Transitions**



**Biomarqueurs du vieillissement
normal ou pathologique :
Les progrès actuels et futurs de la filière santé**