

---

# Evolution future de la mortalité:

construction de tables pour la prévoyance  
professionnelle, facteurs d'influence, fiabilité ....

Lausanne, le 1.9. 2016

Think Tank 2016

Jacques Menthonnex  
démographe

# Plan de l'exposé

---

- Description de la mortalité en Suisse
- Extrapolation des tendances observées
- Les tables de mortalité par génération
- Quelques résultats
- Impacts pour les institutions de prévoyance

# Tables suisses de mortalité :

## les espérances de vie continuent à progresser

### Espérance de vie à la naissance

	2000	2013
Hommes	77.0 ans	80.5 ans
Femmes	82.6 ans	84.8 ans

+ 0.27 par année

+ 0.17 par année

### Espérance de vie à 65 ans

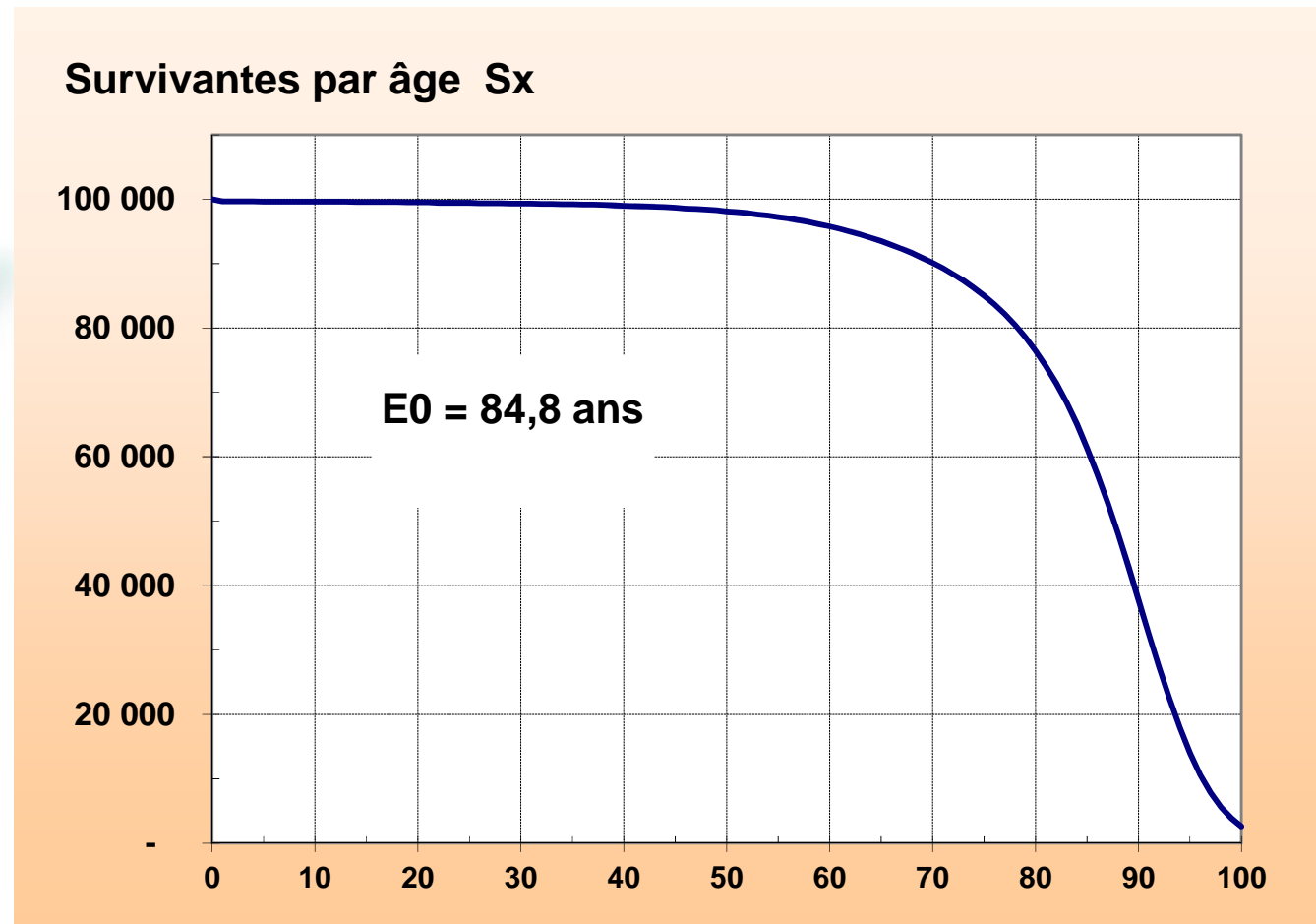
	2000	2013
Hommes	17.0 ans	19.1 ans
Femmes	20.7 ans	22.1 ans

+ 0.16 par année

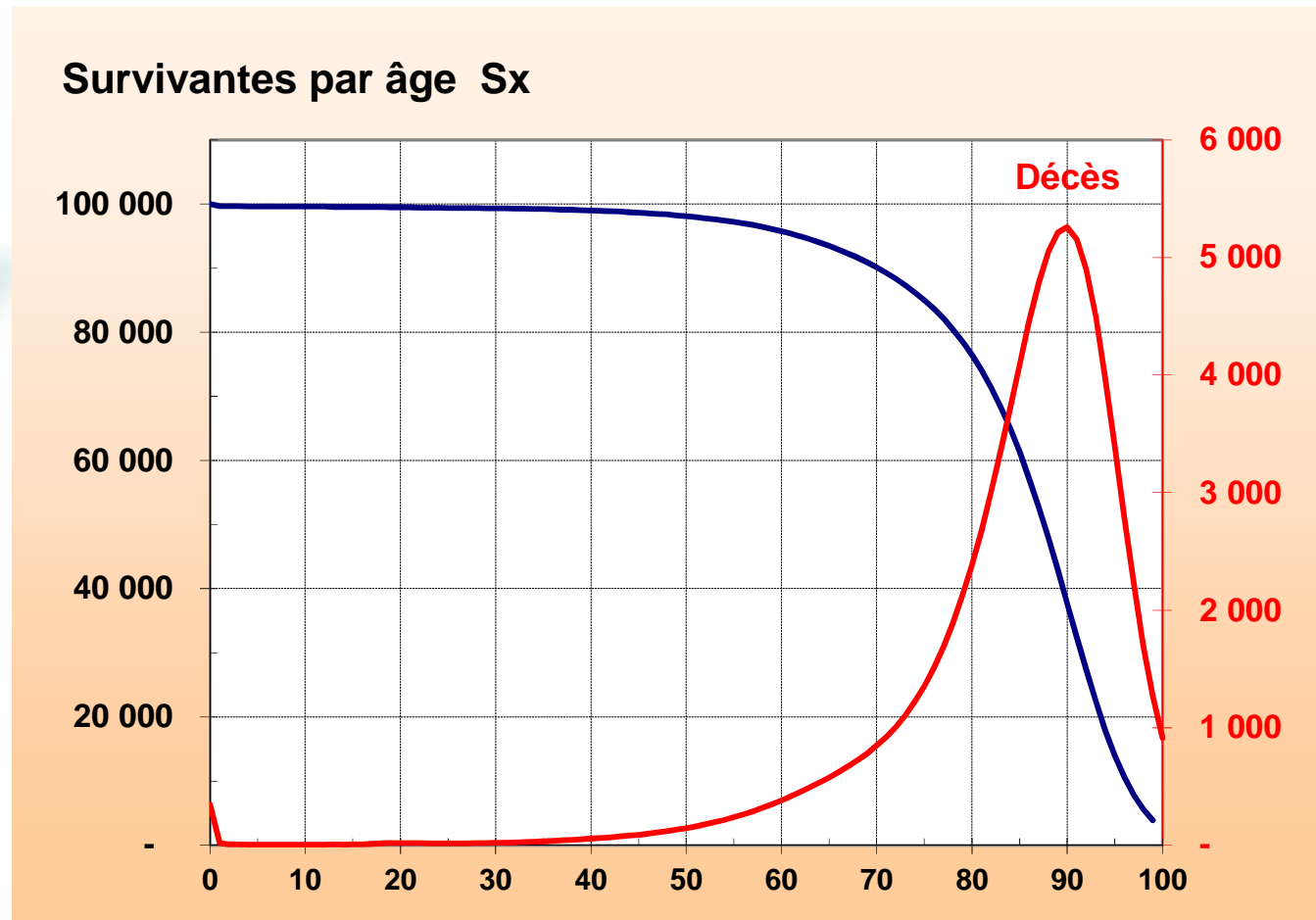
+ 0.11 par année

source: OFS

# Table suisse de mortalité femmes - 2013



# Table suisse de mortalité femmes - 2013



# Table suisse de mortalité femmes - 2013

Survivantes par âge Sx

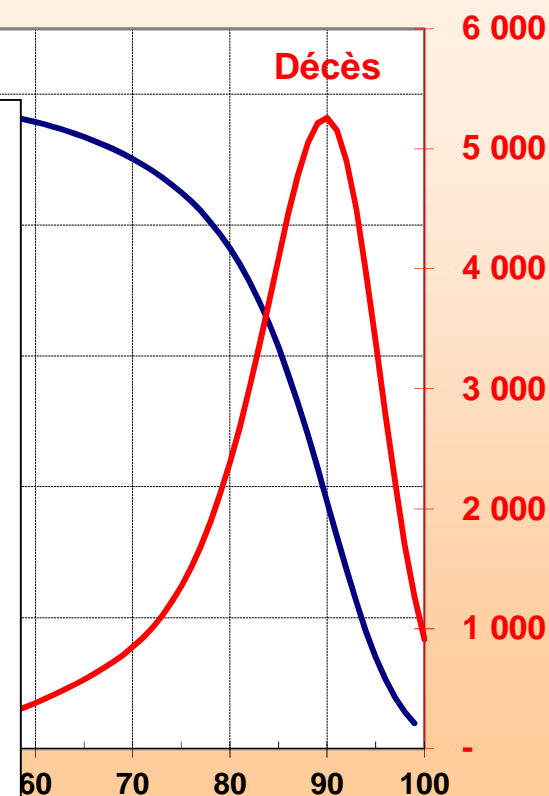
100 000

mode de la distribution  
des décès:

	2000	2013
--	------	------

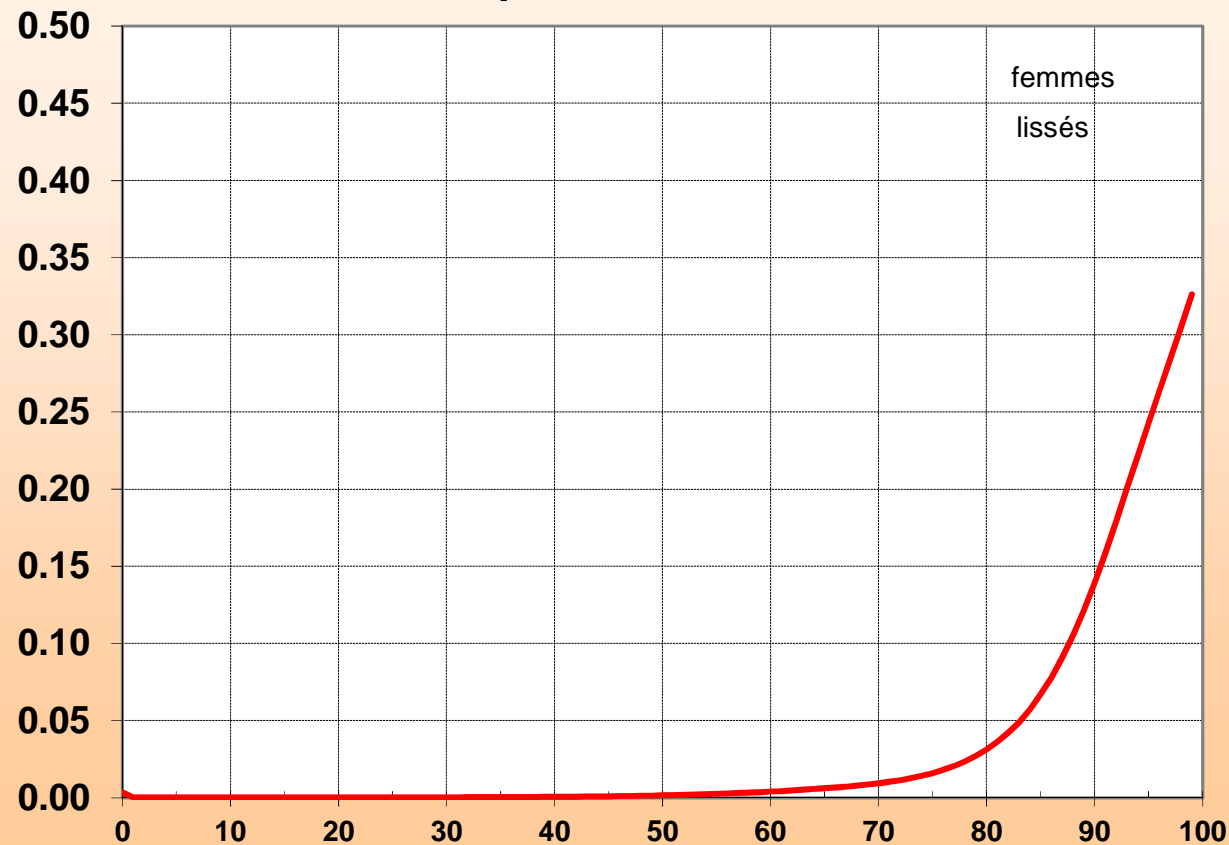
H :	84 ans	88 ans
-----	--------	--------

F :	88 ans	90 ans
-----	--------	--------



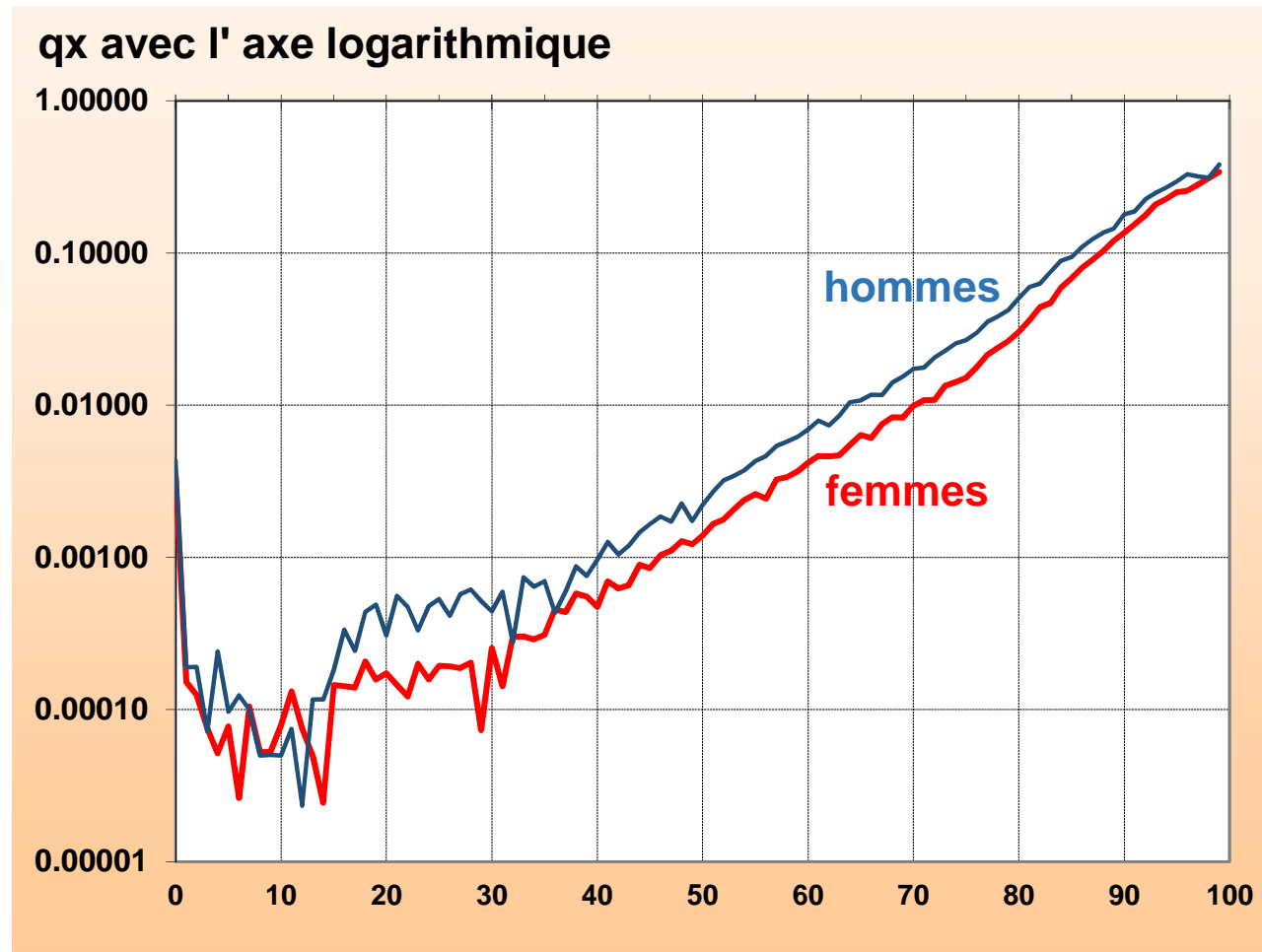
# Table suisse de mortalité femmes - 2013

Quotient de mortalité :  $q_x$

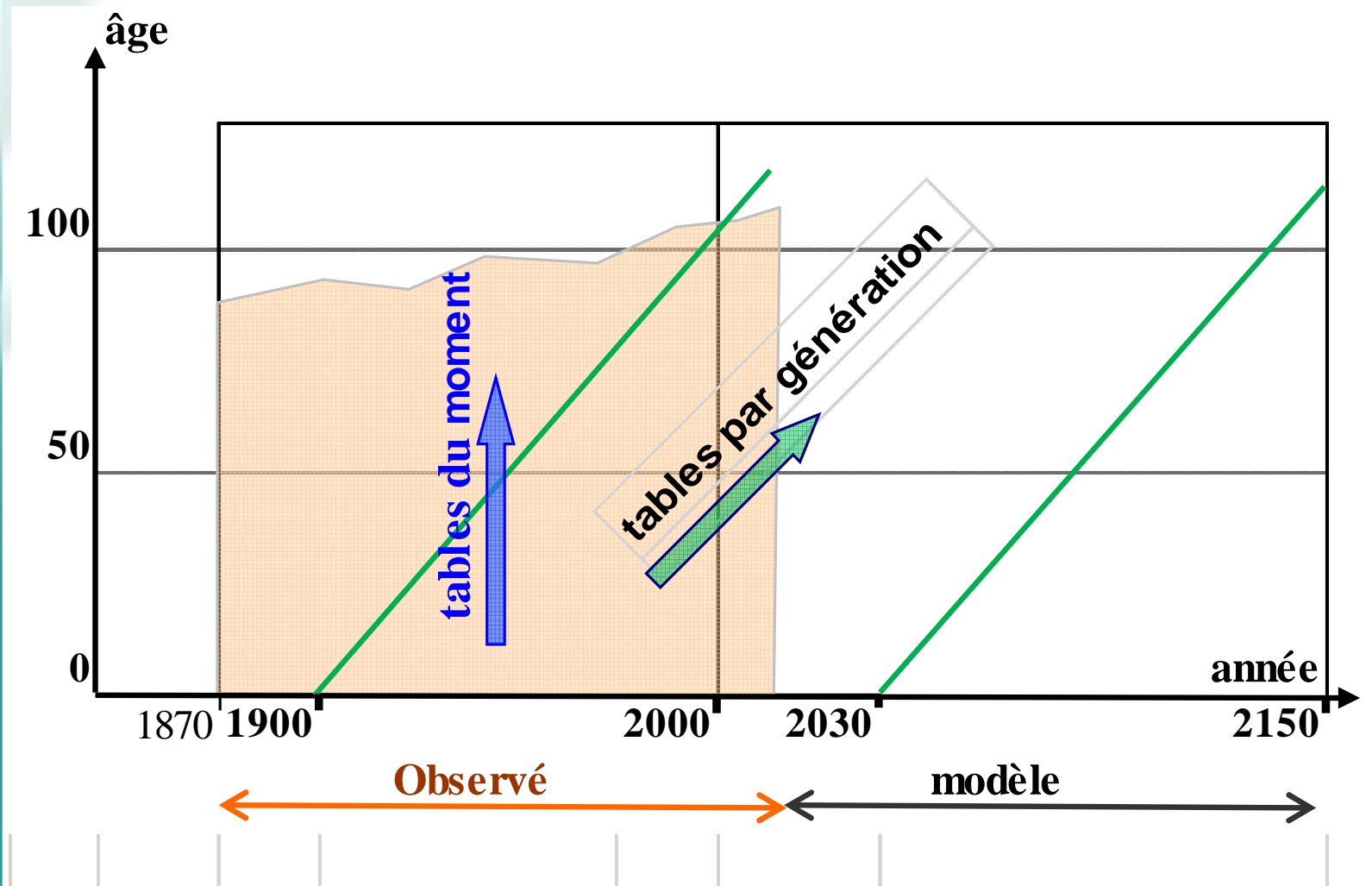


# Table suisse de mortalité

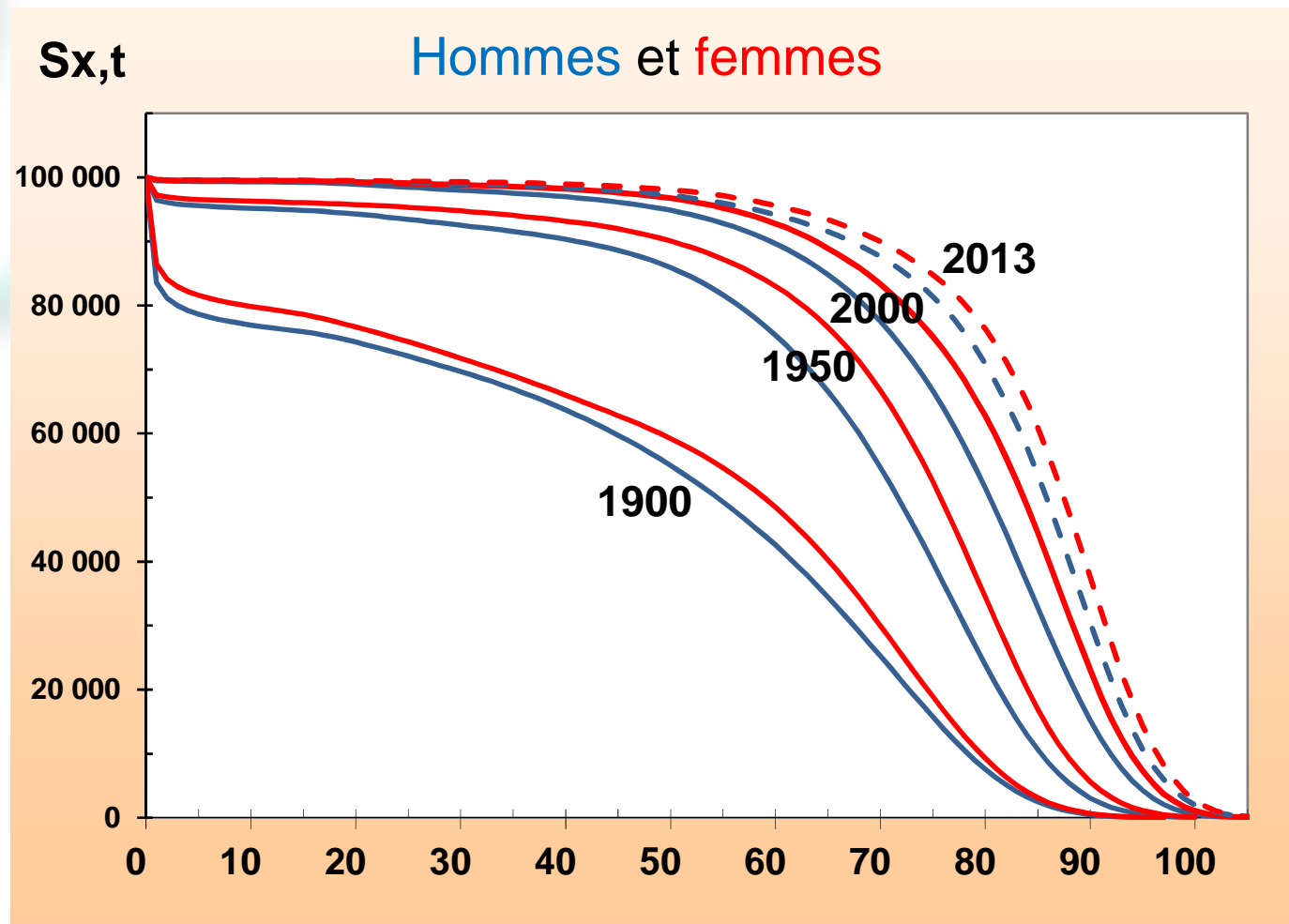
## hommes et femmes



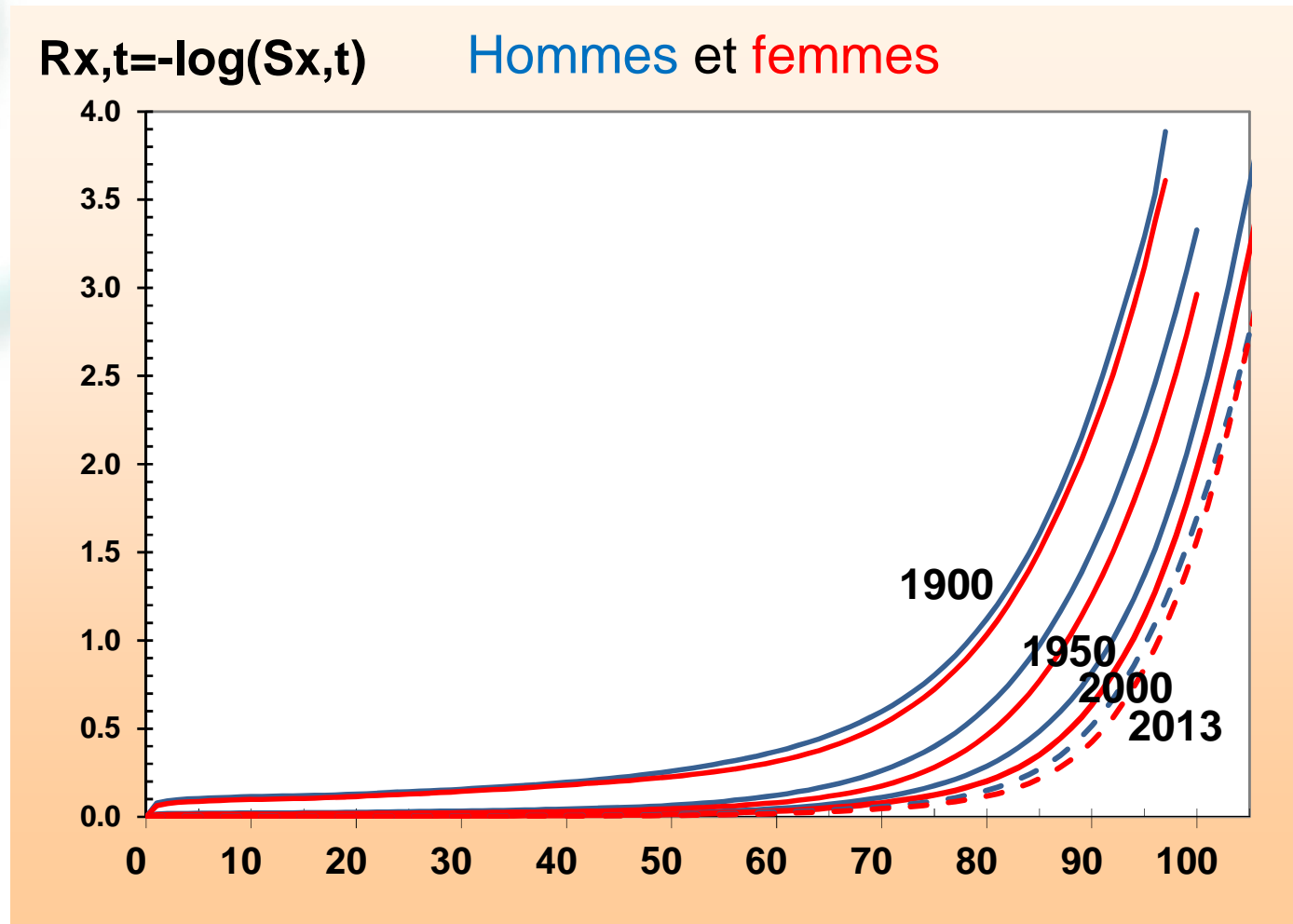
# Contexte des travaux décrit avec un diagramme de Lexis



# Survivants selon l'âge, Suisse



# Rx : le risque encouru jusqu'à l'âge x de 1900 à 2013



# Présentation du cœur du modèle

---

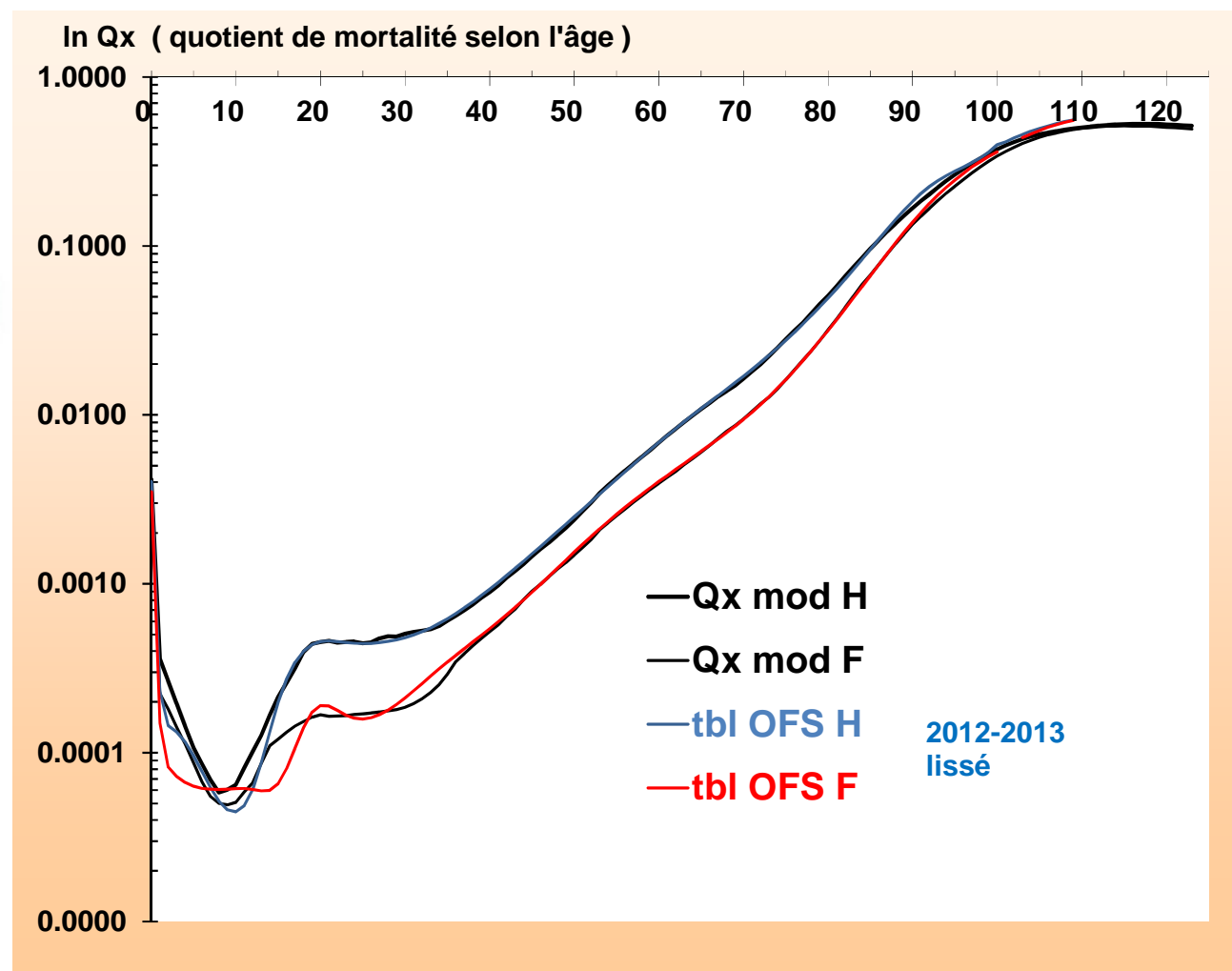
$$\mathbf{R}_{x,t} = -\ln \mathbf{S}_{x,t} = \int_0^x \frac{S'_{a,t}}{S_{a,t}} \cdot da = \int_0^x q_{a,t} \cdot da$$

$$R_{x,t} = b_{0,t} + b_{1,t} \cdot x + b_{2,t} \cdot (b_{3,t})^x$$

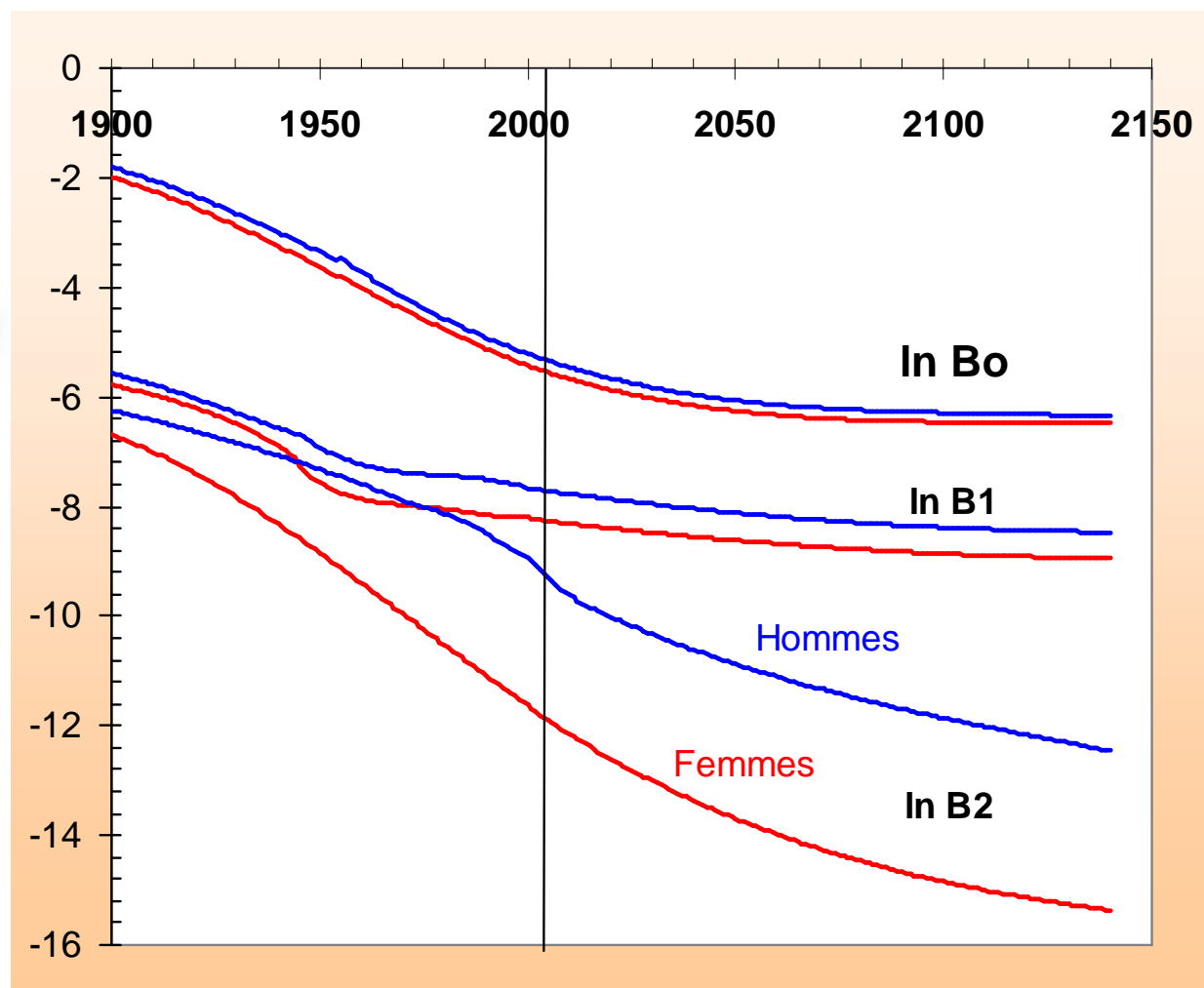
$$B_{3,t} = a + b \cdot \ln B_{2,t}$$

# Comparaison du modèle spécifié avec les dernières tables de l'OFS

$q_x$



# Extrapolation des paramètres



# Extrapolation des paramètres

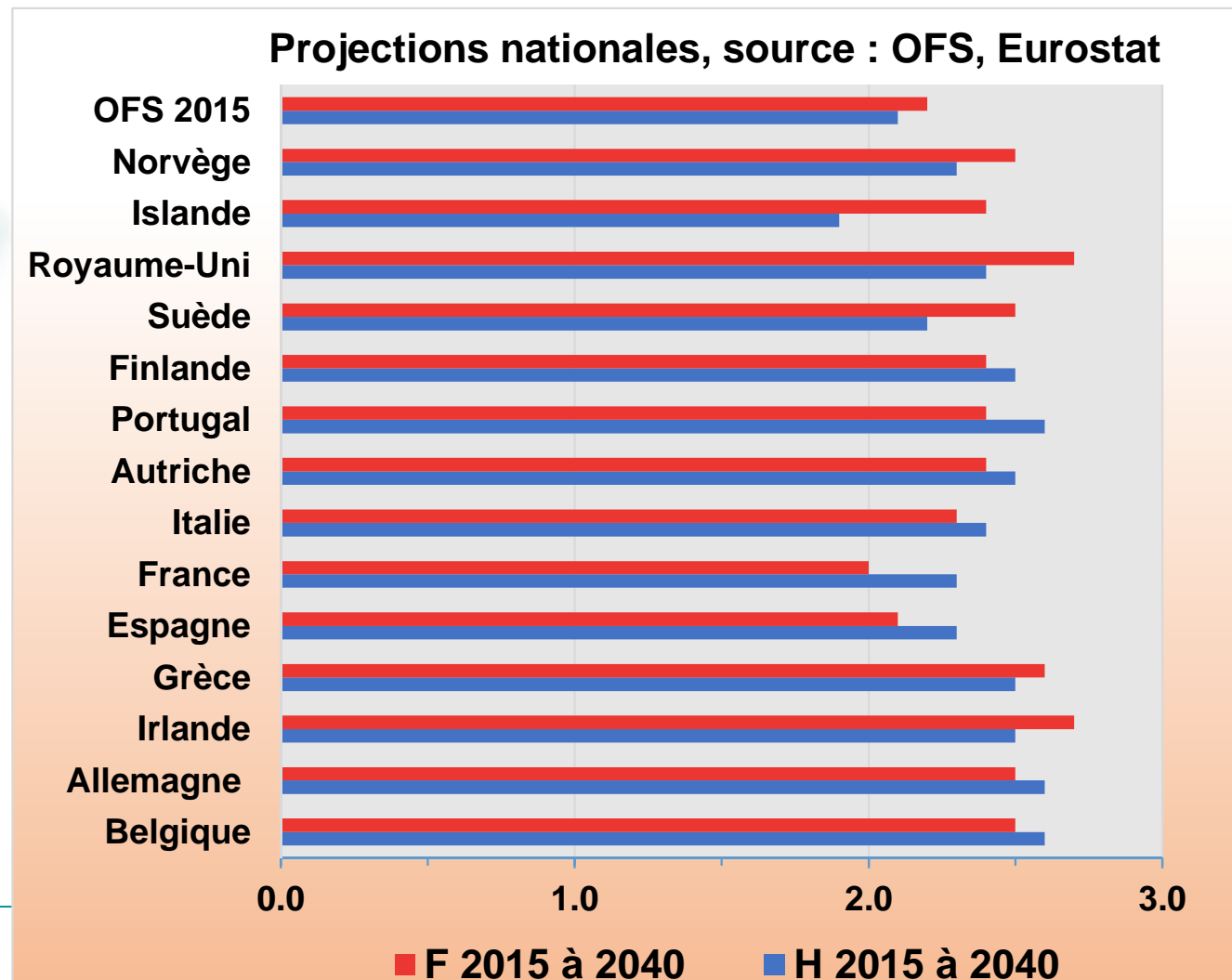
---

## Critères de choix

- Ne pas « casser » les tendances observées sans raison
- Tenir compte des autres travaux existants
- Développer des arguments sur le niveau de la mortalité future
- S'accorder avec l'OFS afin d'être cohérent avec leurs projections de population

# Les hypothèses de l'OFS sont proches des scénarios de pays comparables :

## Accroissement de l'espérance de vie à 65 ans entre 2015 et 2040



## Certaines régions «font mieux» que la Suisse:

**Espérances de vie observées en 2014  
pour quatre régions**

	EoH	EoF	E60H	E60F
<b>Paris (départ.)</b>	81.6	86.5	24.8	28.4
<b>Ile-de-Fr (région)</b>	80.8	85.9	24.0	27.9
<b>Suisse</b>	81.0	85.2	23.6	26.9
<b>France</b>	79.0	85.2	23.0	27.4

# Les inégalités sociales devant la mort

---

Le niveau de formation et l'espérance de vie sont  
clairement corrélés

Écart à 30 ans :

7,1 ans pour les hommes

3,6 ans pour les femmes

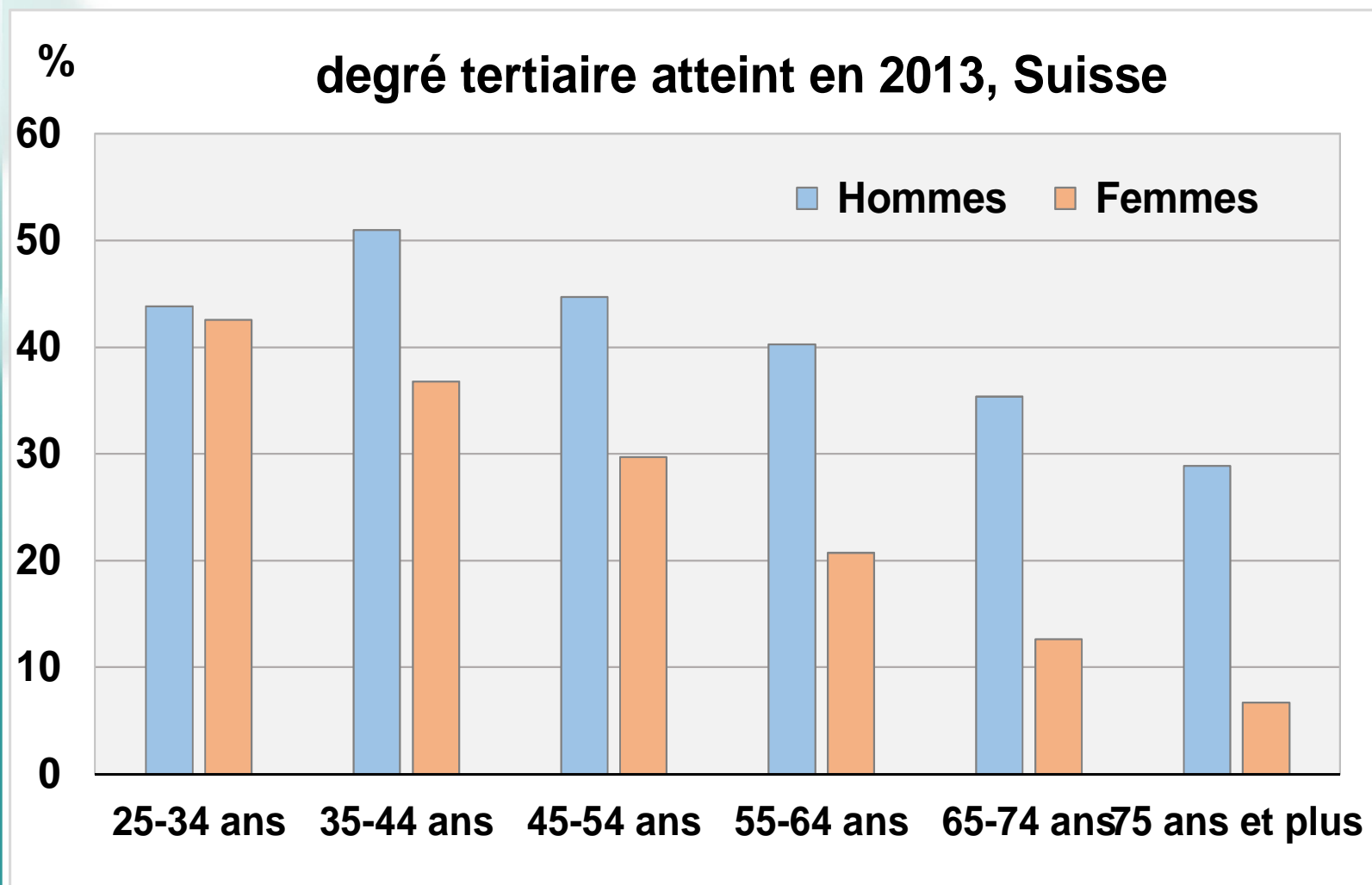
Écart à 65 ans :

3,5 ans pour les hommes

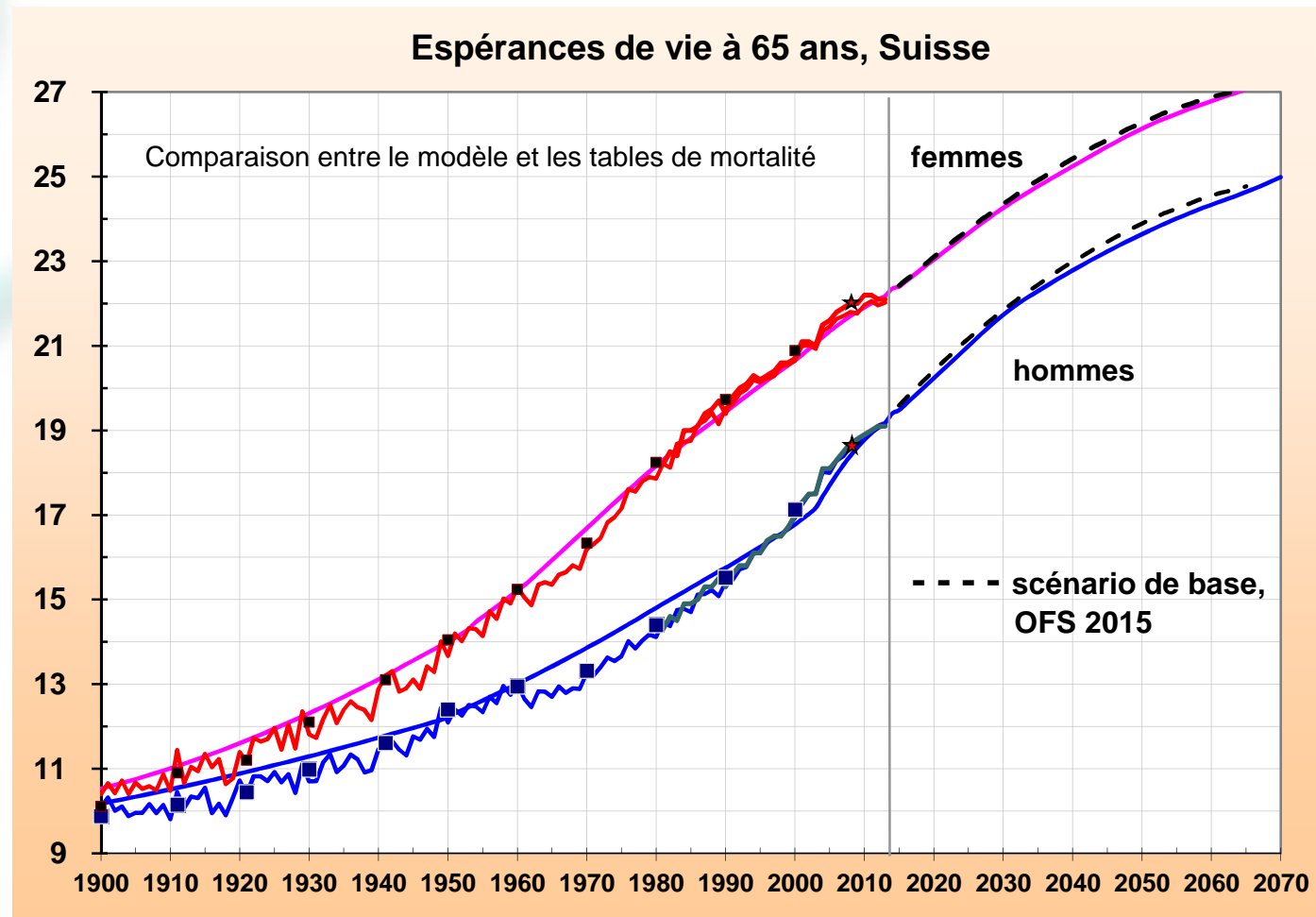
1,6 ans pour les femmes

source: Christophe Minder & Matthias Bopp

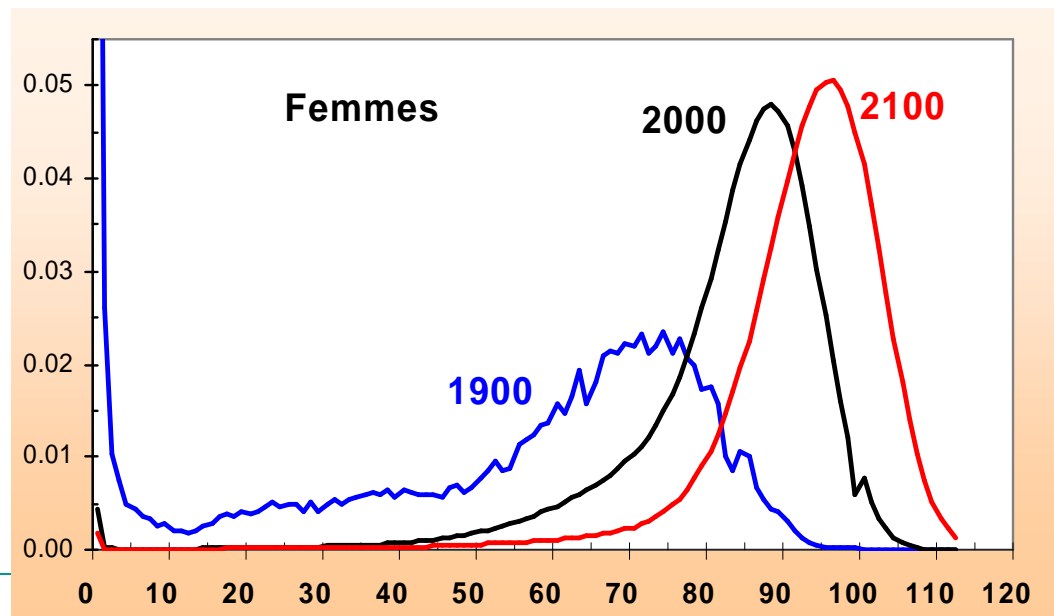
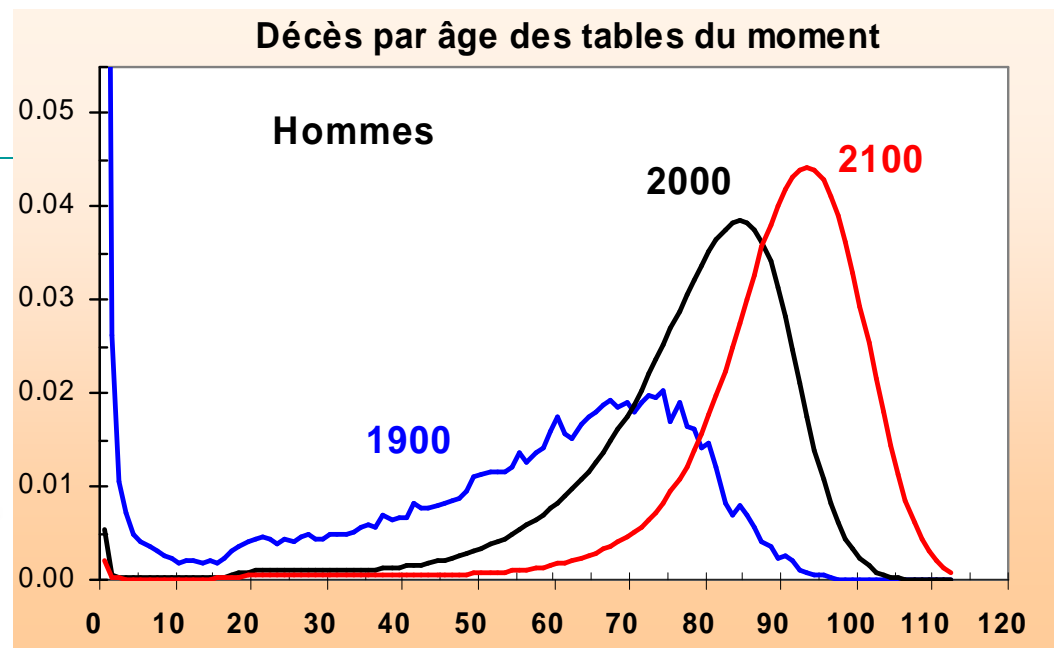
## Niveau de formation selon l'âge



# E65 par sexe et par année, comparaison entre l'OFS et le modèle : tables du moment



# Quelques résultats pour la Suisse

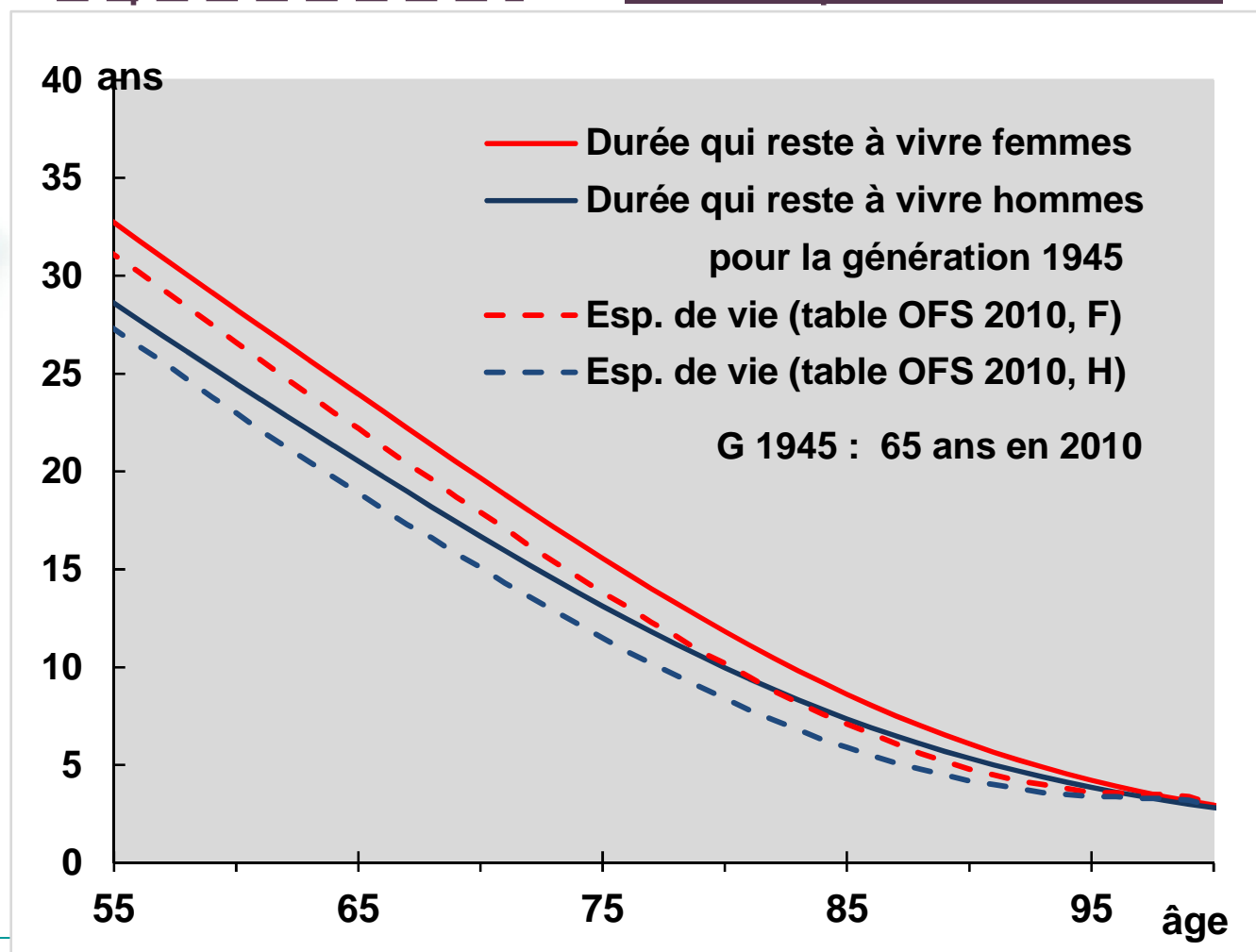


## Quelques résultats pour la Suisse

Dans les conditions du moment				estim 2015	
	2010	2030	2050	2100	2150
E0 H	80.1	84.2	86.6	90.4	92.5
E0 F	84.5	87.6	89.8	92.7	94.7
E65 H	18.8	21.7	23.6	26.8	28.9
E65 F	22.1	24.3	26.1	28.8	30.8
Par génération					
	2010	2030			
E0 H	89.3	90.7		+ 9.2	+ 6.5
E0 F	92.1	93.3		+ 7.7	+ 5.7
	1945	1965			
E65 H	20.9	23.3		+ 2.1	+ 1.5
E65 F	23.8	25.9		+ 1.7	+ 1.7

# Comparaison entre la table du moment 2010 et celle de la génération 1945

## Espérance de vie ou durée qui reste à vivre



# Quelques résultats pour la Suisse comparaison entre trois générations

## la durée de vie qui reste

en années	Durée moy. de vie à 0		Durée de vie après 65		Age modal des décès	
	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
Gén 1900	53.2	59.4	13.6	17.5	78	83
Gén 1950	77.5	83.4	21.6	24.4	89	92
Gén 2000	88.3	91.5	25.8	28.2	93	95
Gén 2015	89.6	92.5	26.7	28.9	93.7	95.5
1900 à 1950	24.3	24.0	8.0	6.9	11.0	9.0
1950 à 2000	10.7	8.1	4.2	3.8	4.0	3.0
2000 à 2015	1.3	0.9	0.9	0.7	0.7	0.5

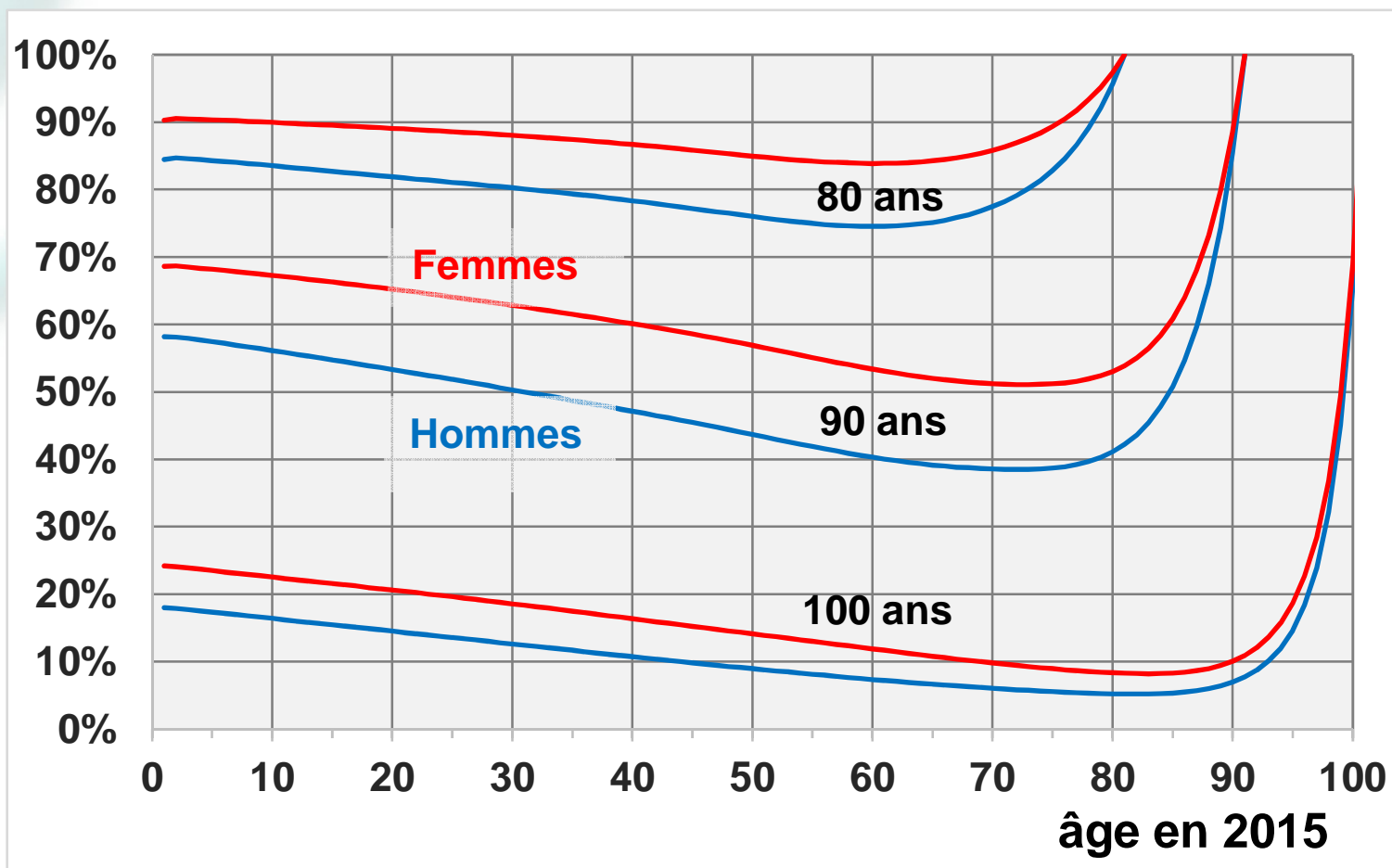
# Quelques résultats pour la Suisse

## comparaison entre trois générations

probabilité de survivre entre deux âges

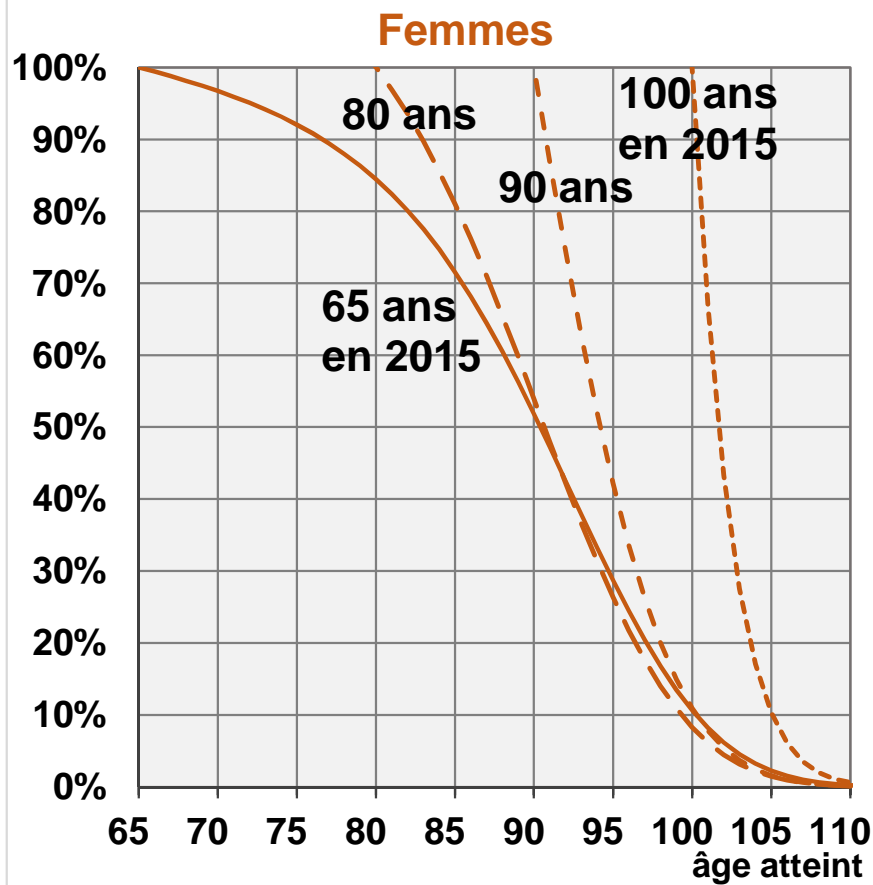
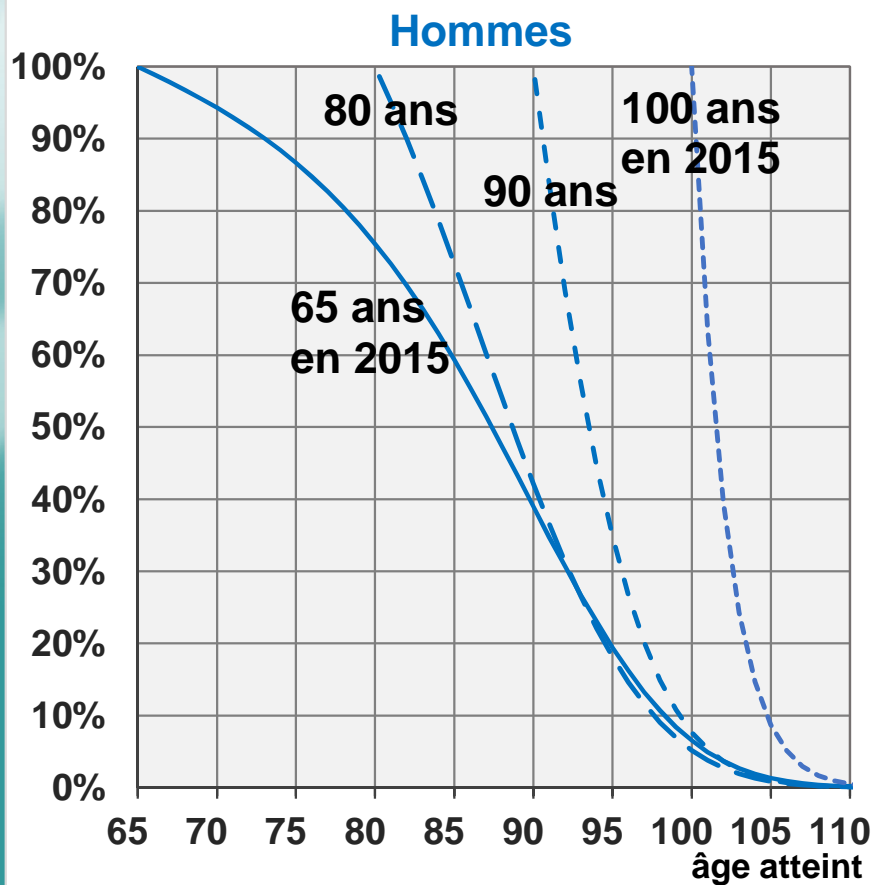
	S65 / S0		S80 / S65		S90 / S80	
	Prob. de surv. à 65 ans depuis la naissance		Prob. de surv. à 80 ans pour les surv. à 65 ans		Prob. de surv. à 90 ans pour les surv. à 80 ans	
	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
Gén 1900	52%	61%	43%	62%	22%	34%
Gén 1950	82%	89%	75%	84%	52%	61%
Gén 2000	94%	97%	87%	92%	66%	74%
Gén 2015	95%	97%	89%	93%	69%	76%

## Probabilité d'atteindre 80, 90 ou 100 ans en 2015, selon l'âge et le sexe



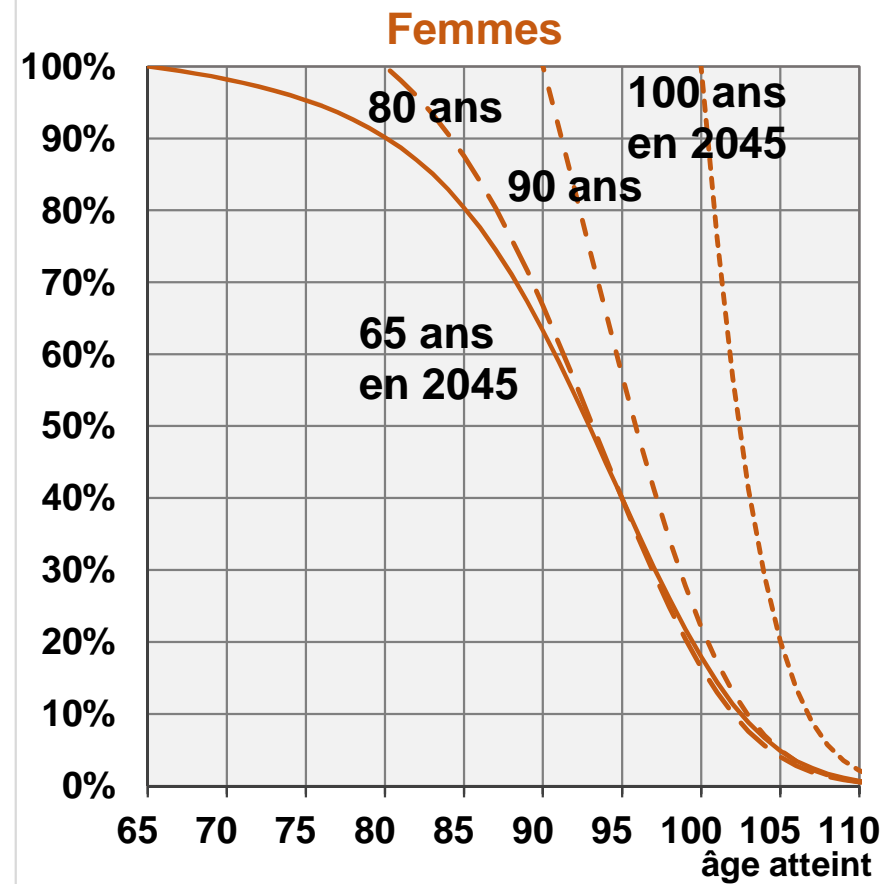
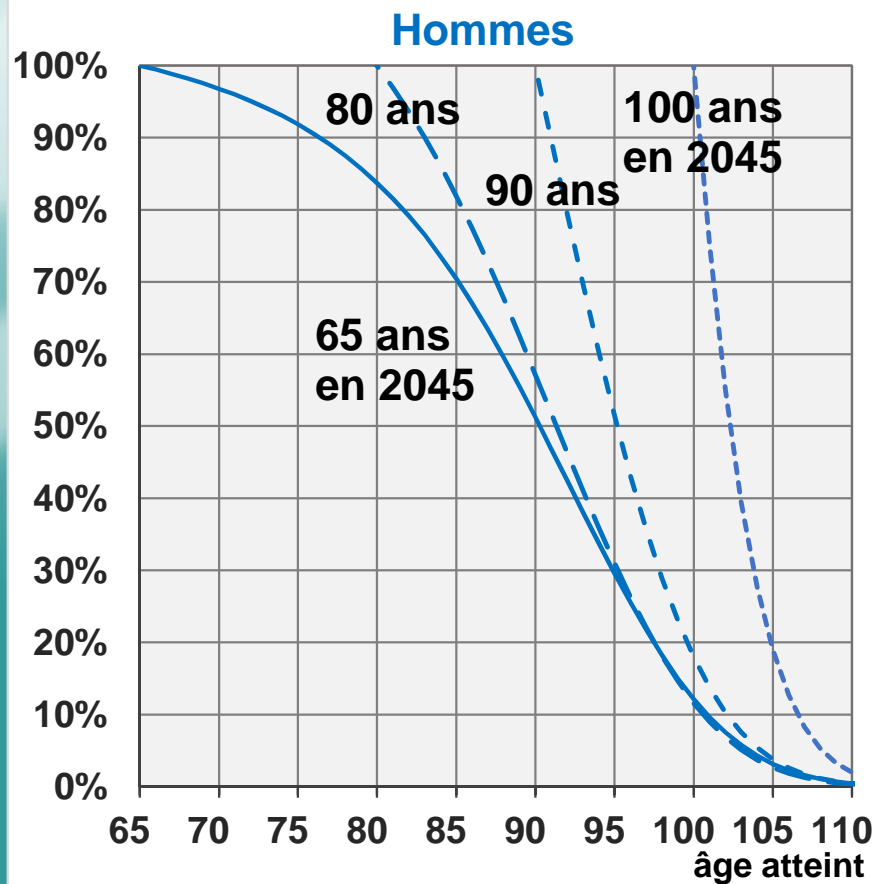
# Probabilité d'atteindre un certain âge pour les personnes de 65, 80, 90 ou 100 ans en vie

en 2015

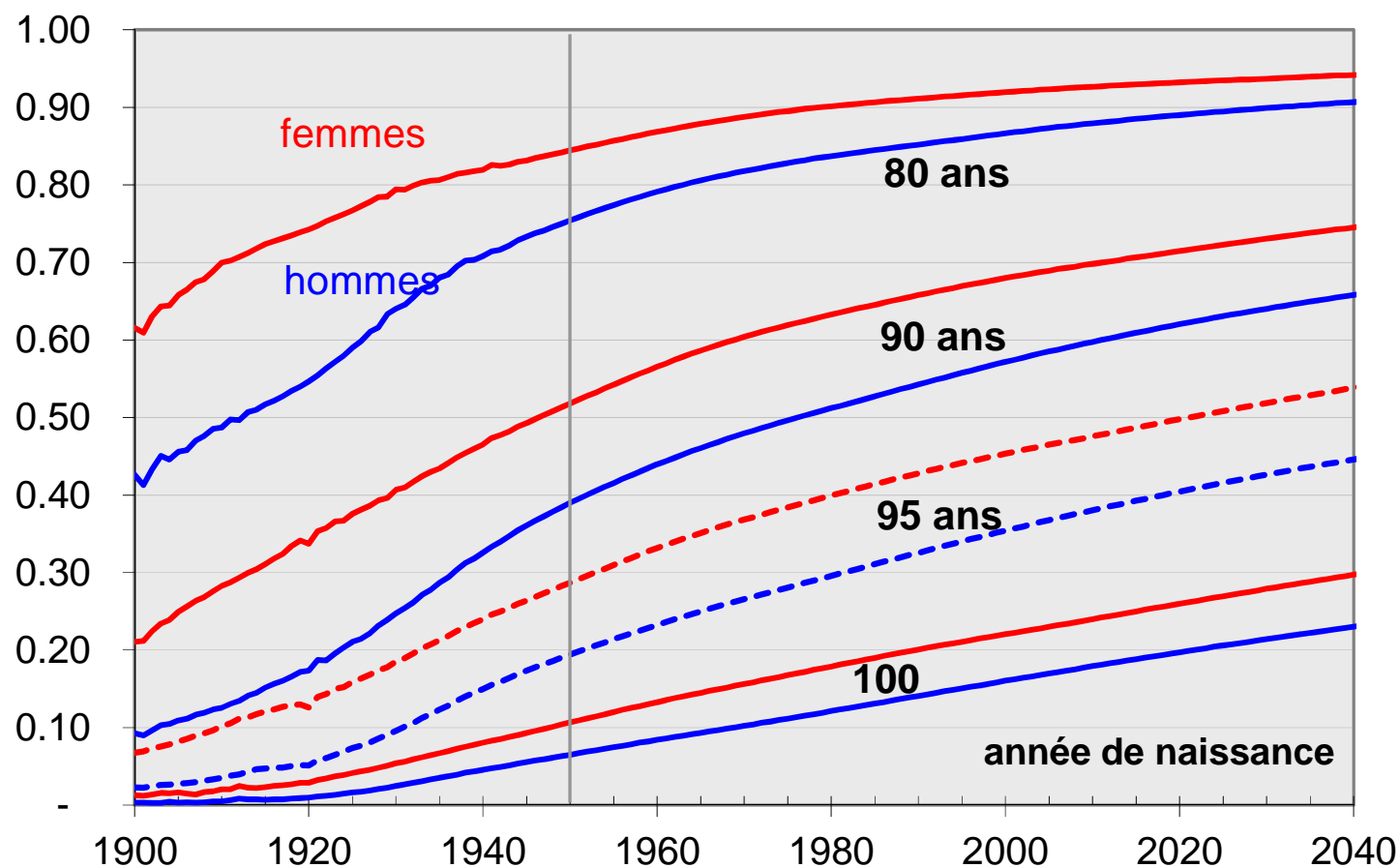


# Probabilité d'atteindre un certain âge pour les personnes de 65, 80, 90 ou 100 ans en vie

en 2045



## Probabilité d'arriver à 80, 90 ou 100 ans selon l'année de naissance



# Calcul des taux de conversion théoriques

---

## Primauté des cotisations

sans tenir compte

- des frais administratifs
- de couverture de risques
- de rentes de veuves, ou d'orphelins
- de rentes d'invalidité

## Calcul des taux de conversion théoriques

---

En 2015, un homme de 66 ans, né en 1950, a une durée qui reste à vivre de 21,6 ans

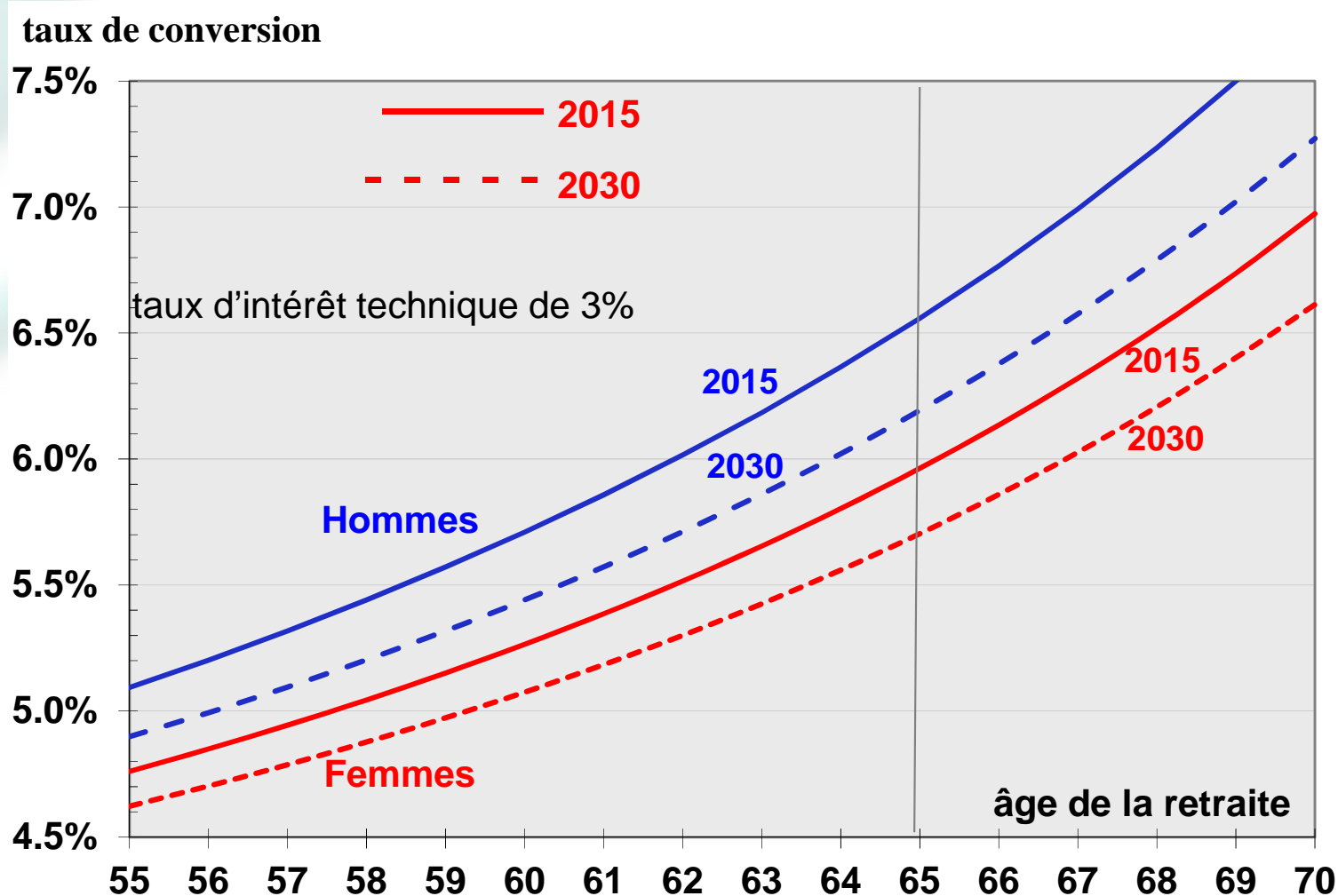
Ainsi pour avoir une rente de 1 par année, il faut un capital de 21,6 en moyenne

Le taux de conversion =  $1/21,6 = 5,6\%$

Mais en plaçant le capital qui reste à 3% sur la période 2015-2027 (= le taux d'intérêt technique choisi pour l'exemple)

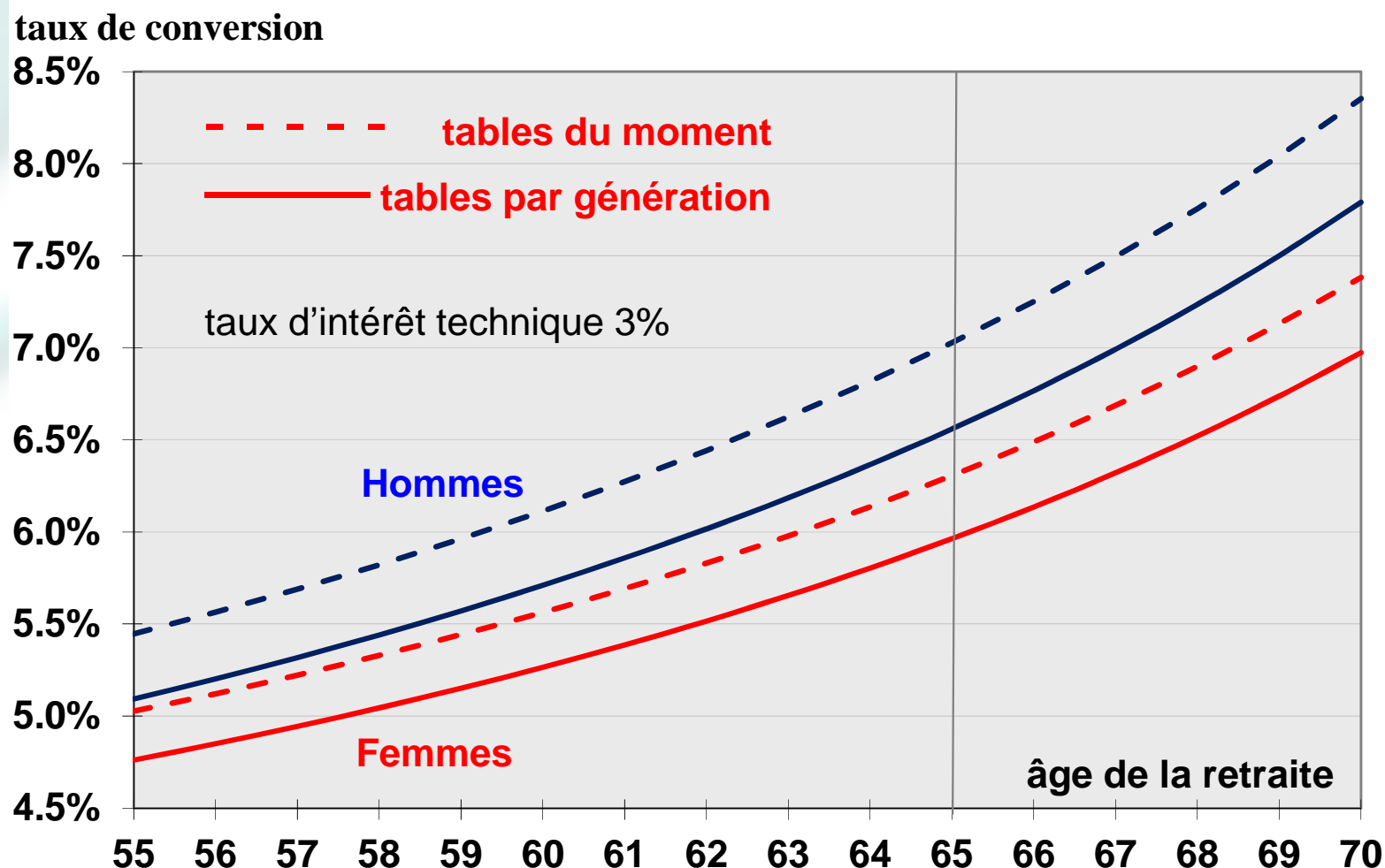
le taux de conversion = 6,56 %

# Calcul des taux de conversion théoriques sur la base des tables par génération impact de l'année de calcul



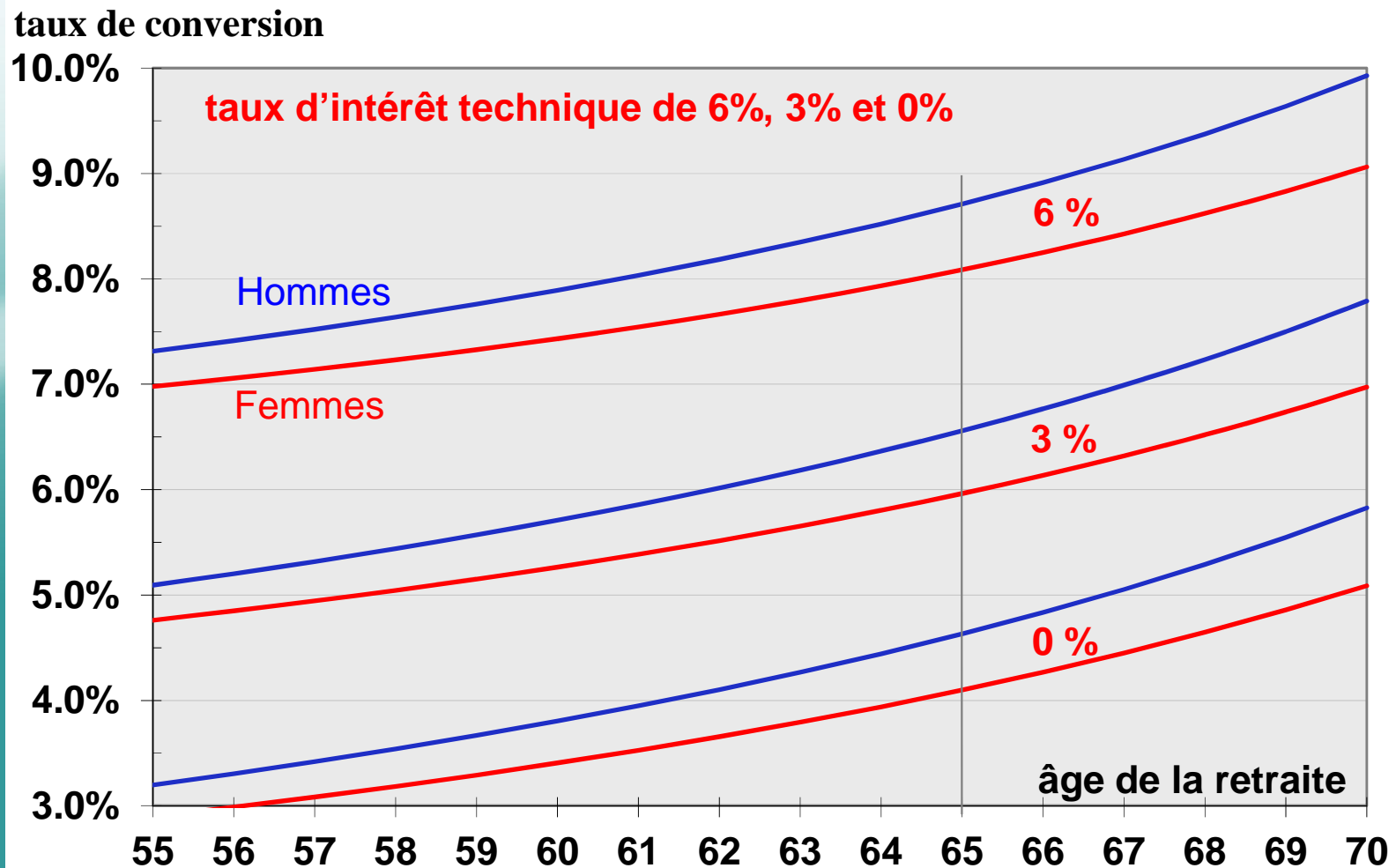
# Calcul des taux de conversion théoriques

## Impact du type de tables



# Calcul des taux de conversion théoriques sur la base des tables par génération

## Impact du taux d'intérêt technique



## ***Rapport disponible:***

---

**« Estimation des durées de vie par génération  
- Evolution 1900-2150 et tables de mortalité par  
génération 1900-2030 pour la Suisse »**

**Jacques Menthonnex ( OFS 2015)**

**[www.scris.vd.ch/mortalité](http://www.scris.vd.ch/mortalité)**

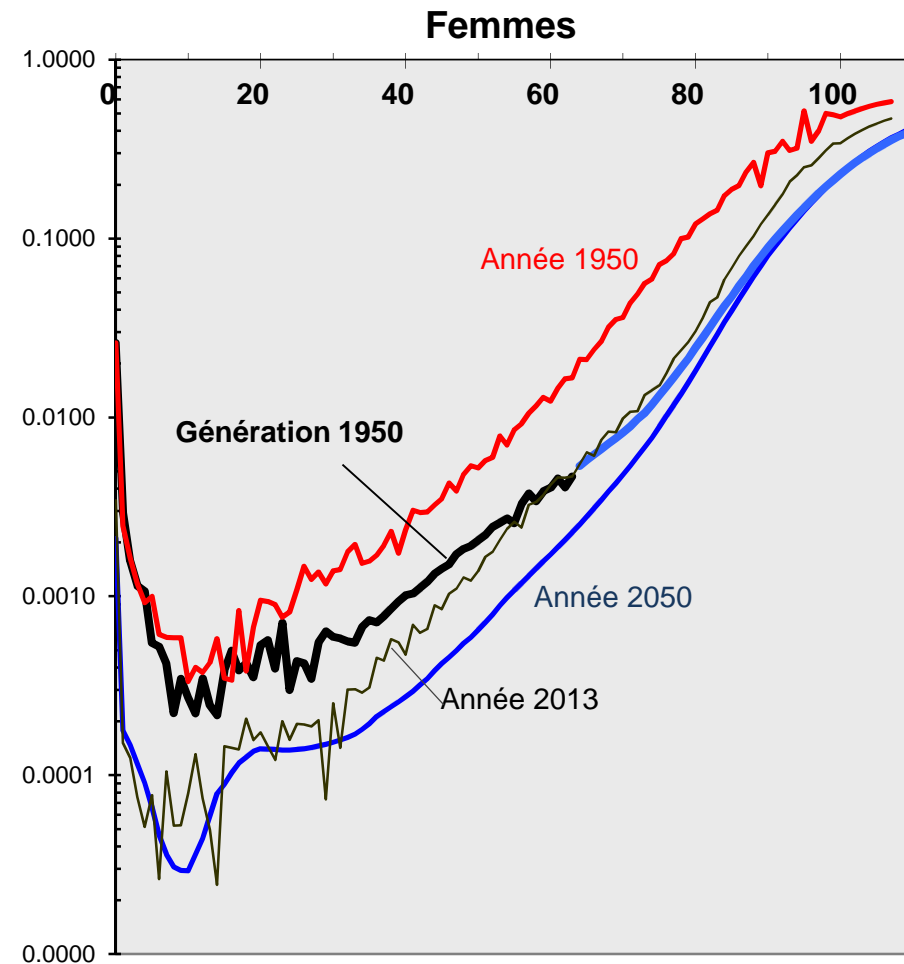
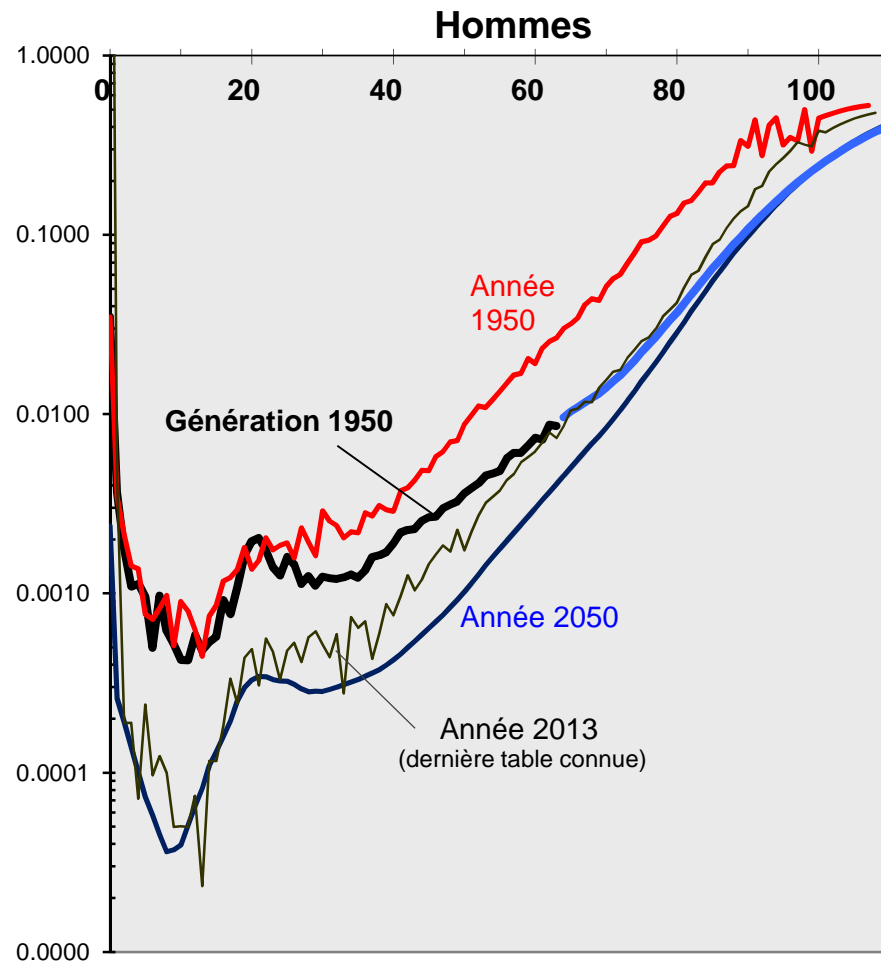
**Le rapport est aussi diffusé par l'OFS en 2015**

 **Merci de votre attention**

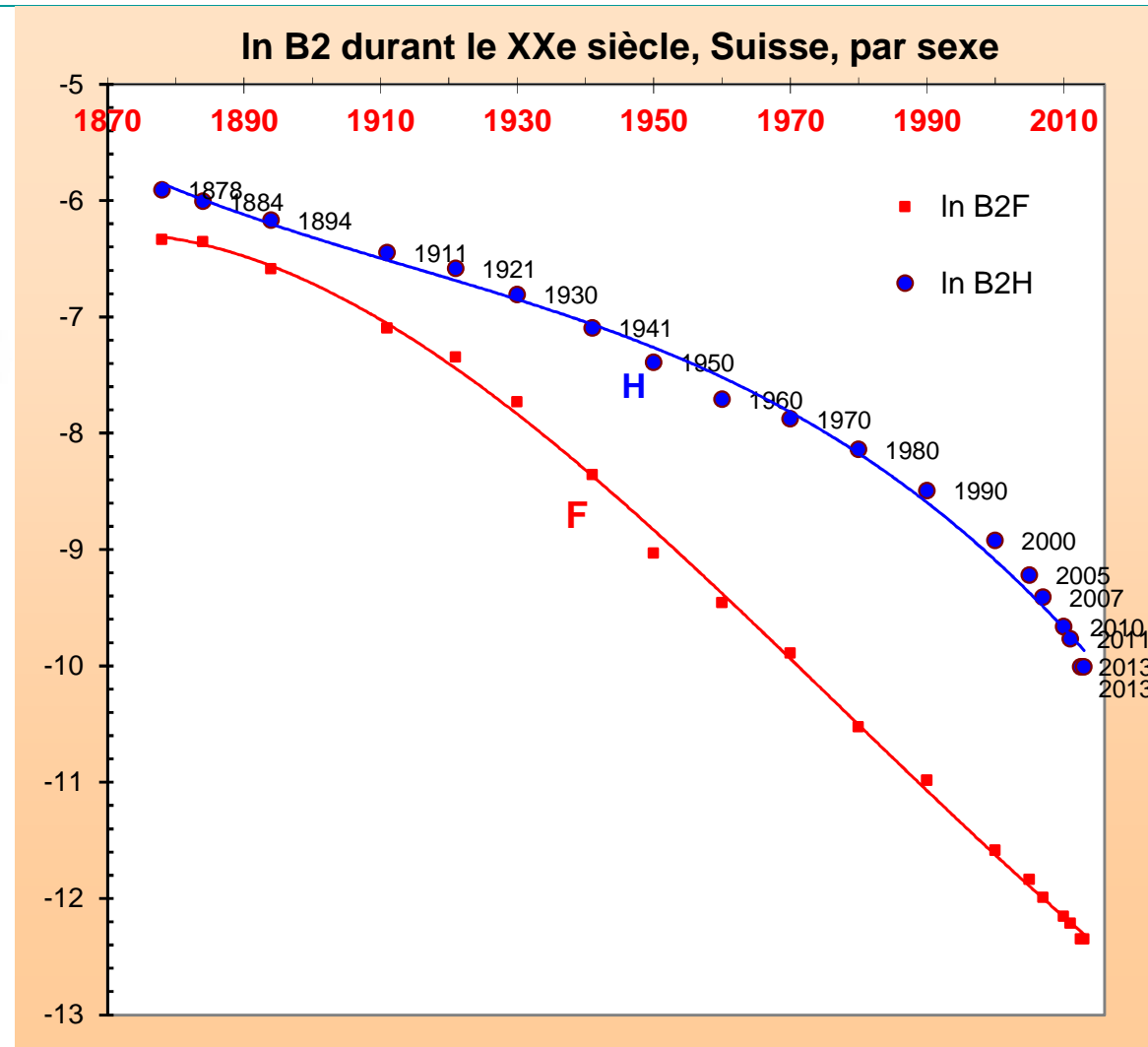


# COMPLEMENTS :

# Qx du moment et Qx par génération

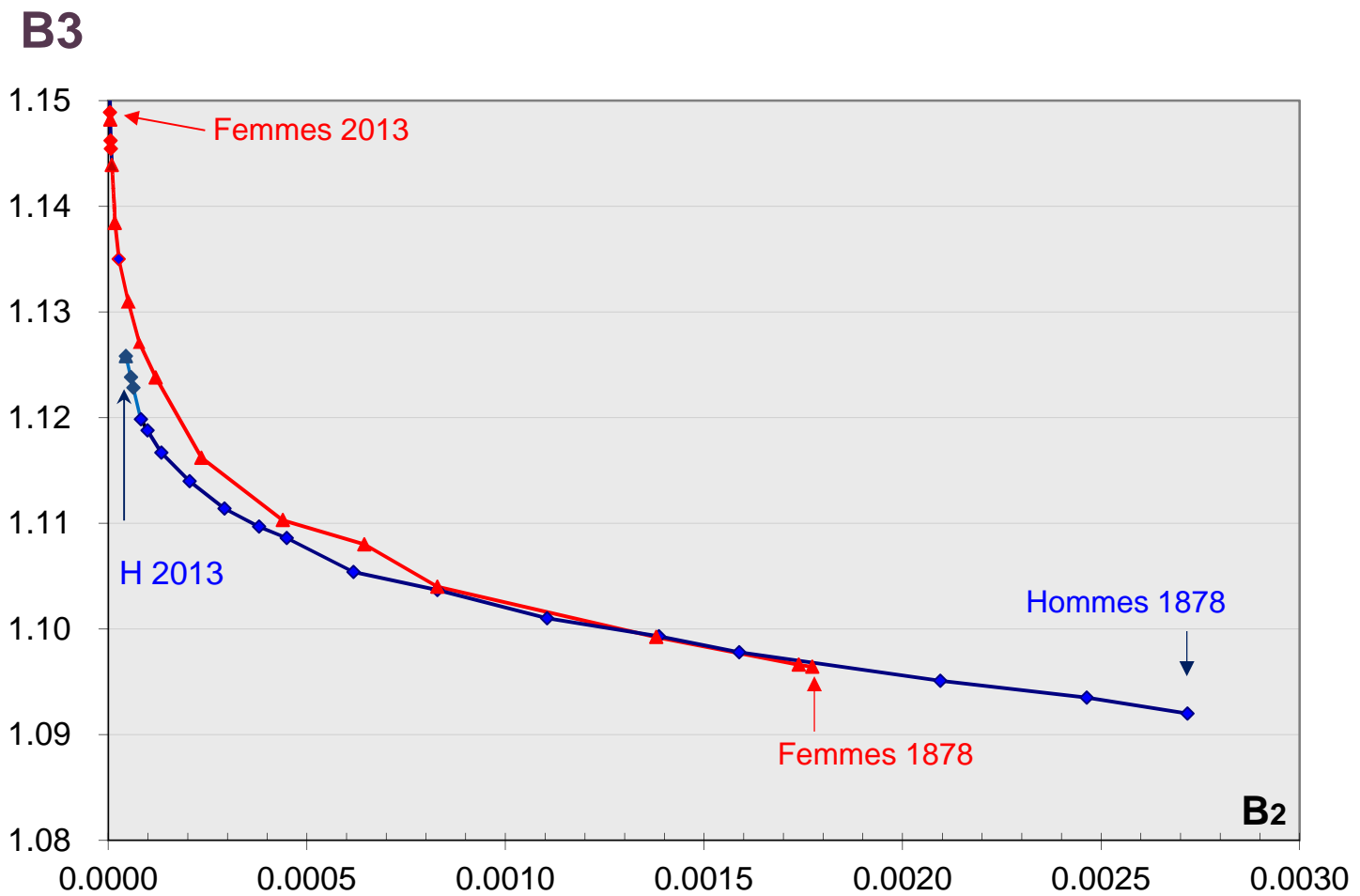


## Estimation du paramètre $B_2(t)$



# Estimation des paramètres

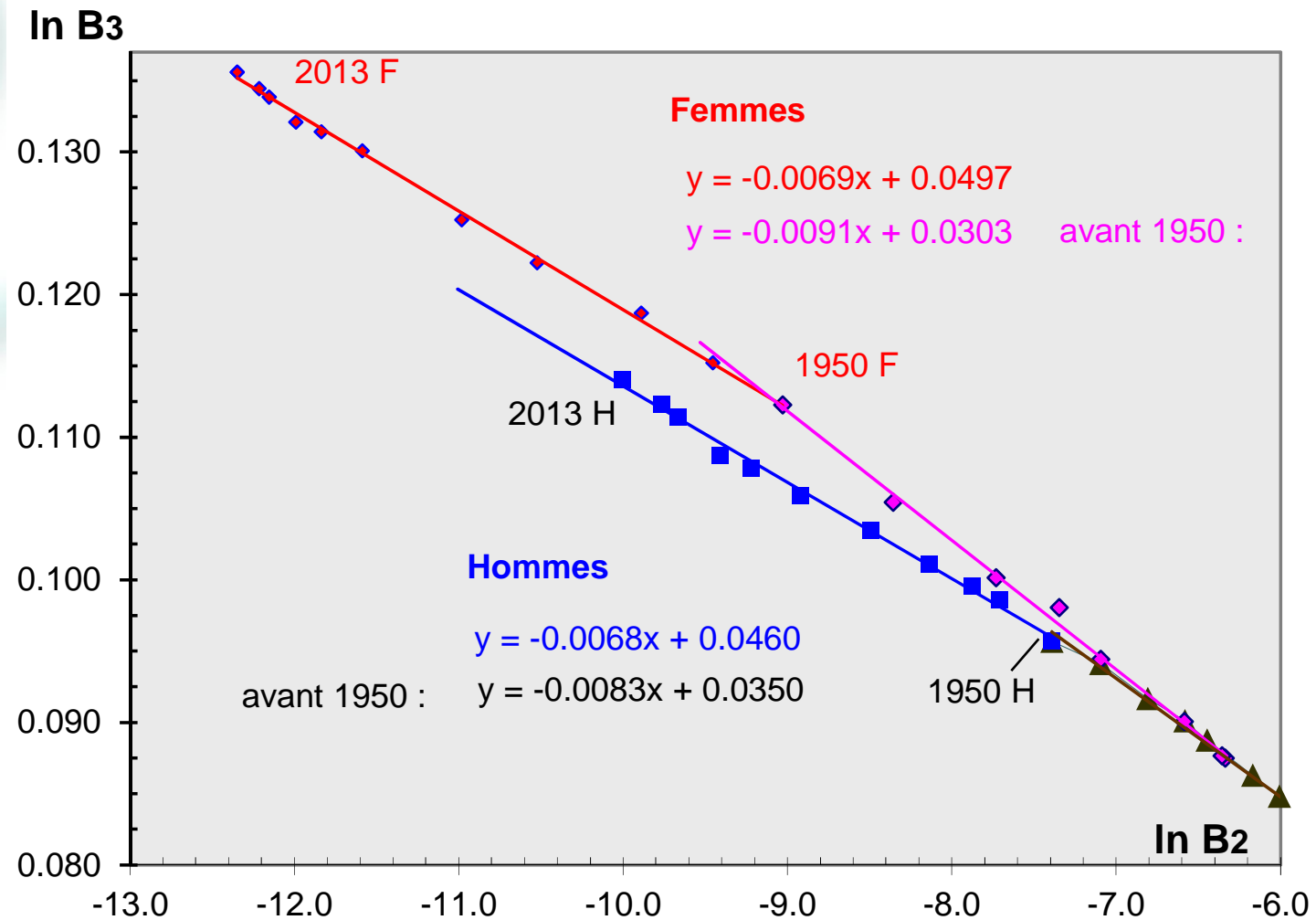
## corrélation entre B2 et B3



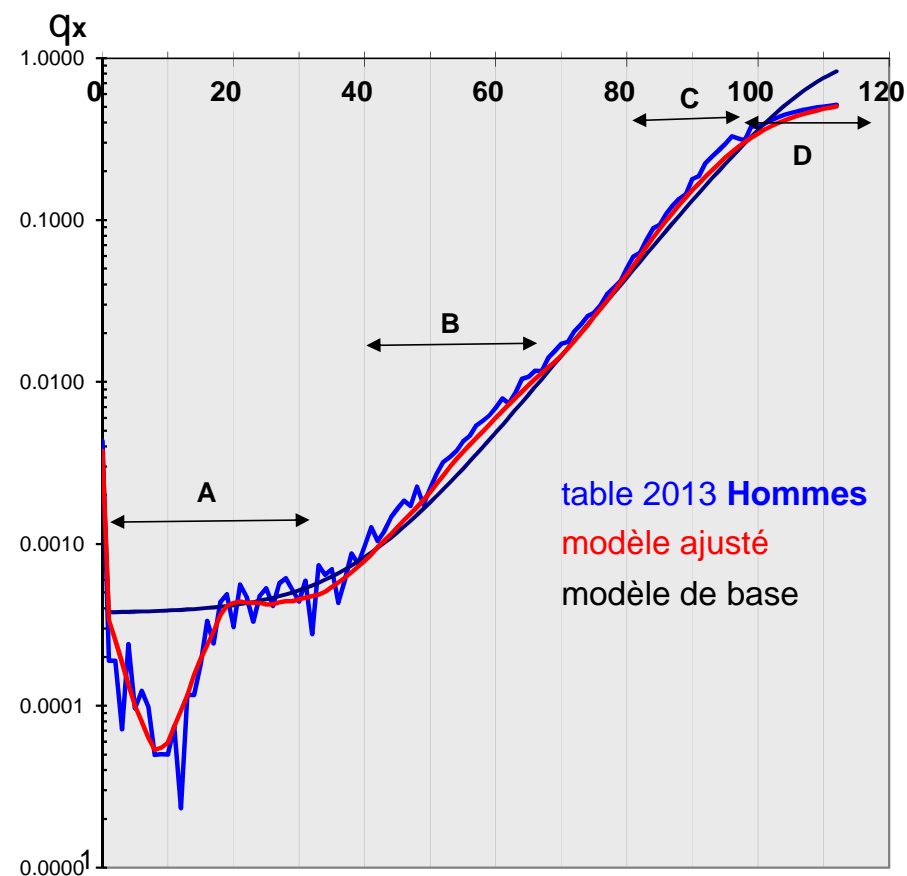
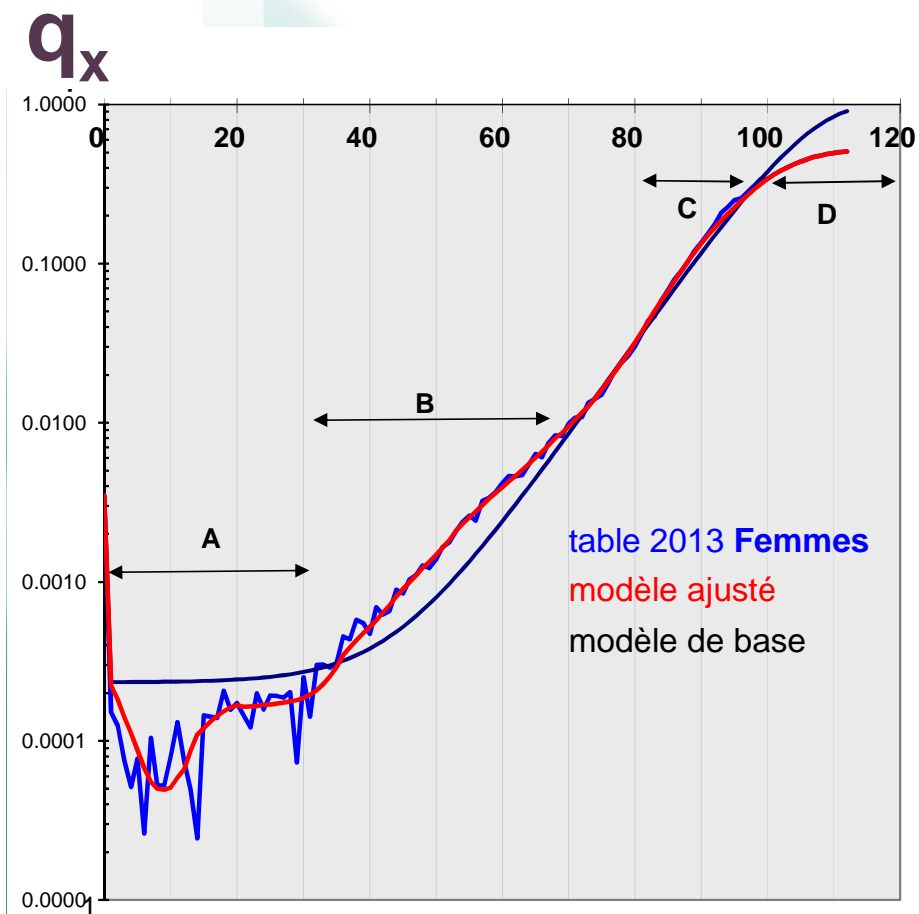
**B2**

# Estimation des paramètres

$$\ln B_3 = f(\ln B_2)$$

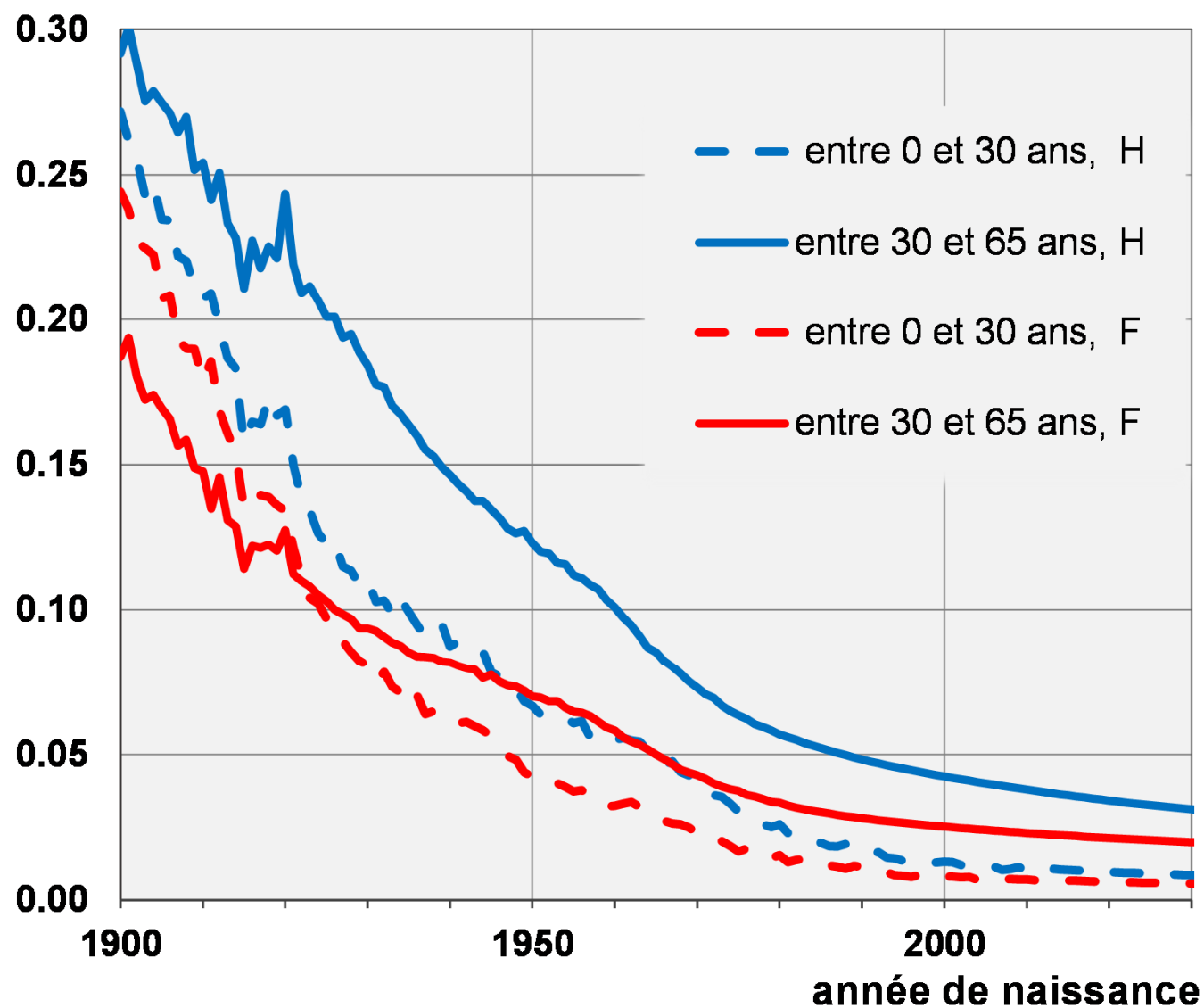


# Illustration des lacunes du modèle de base

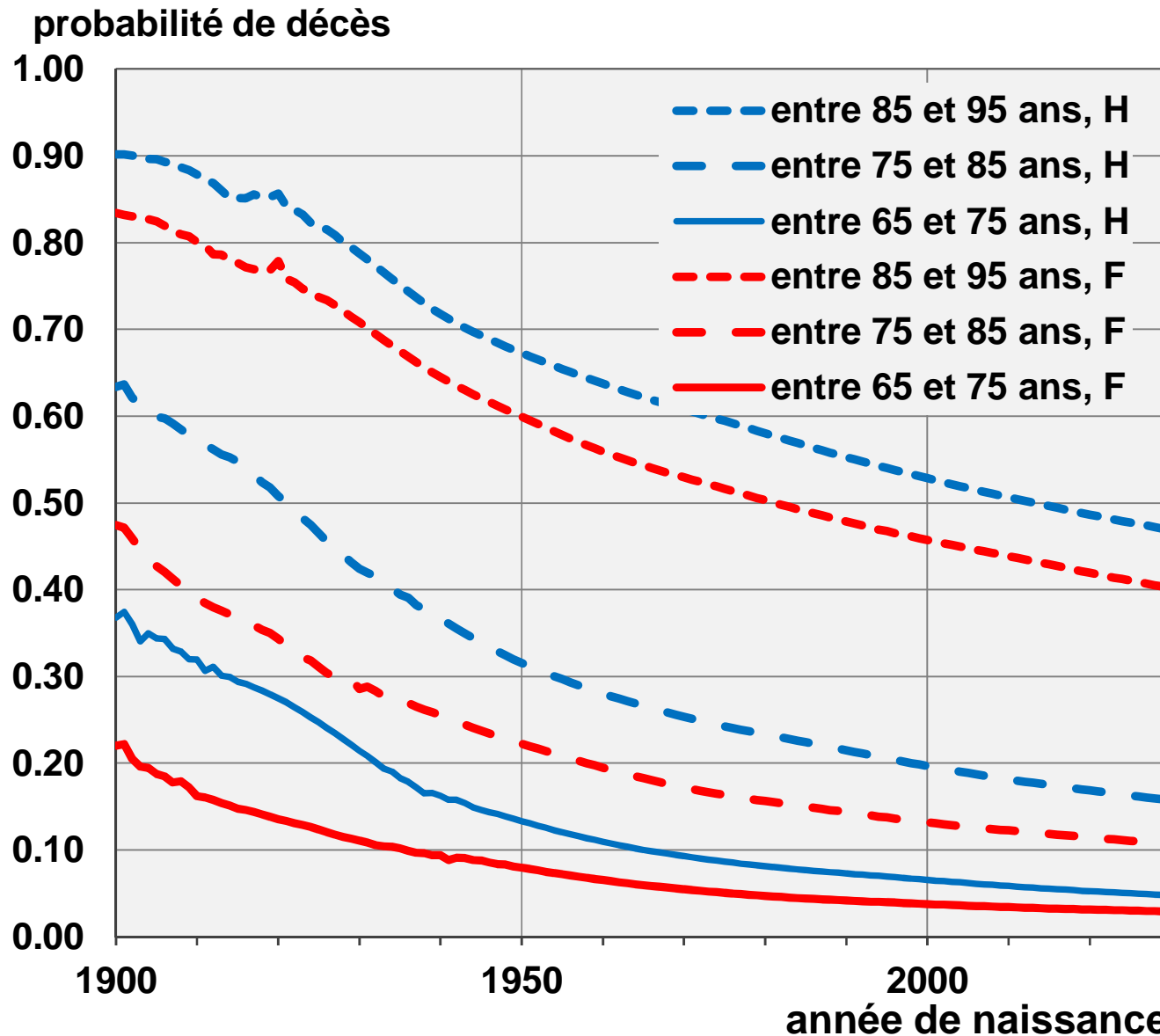


# Prob. de décès entre 0 et 30 ans

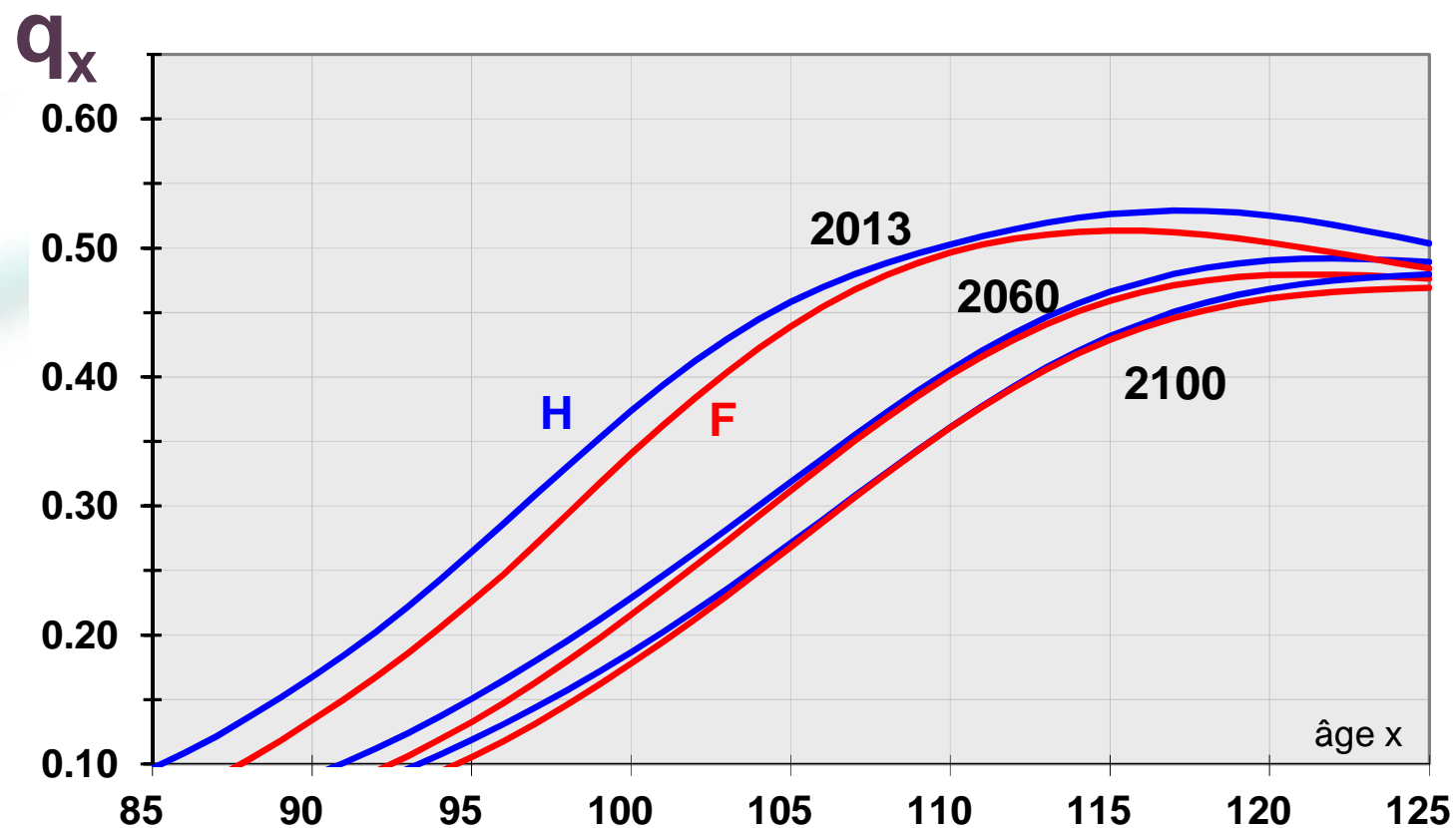
probabilité de décès selon le sexe (H, F)



# Prob. de décès entre deux âges

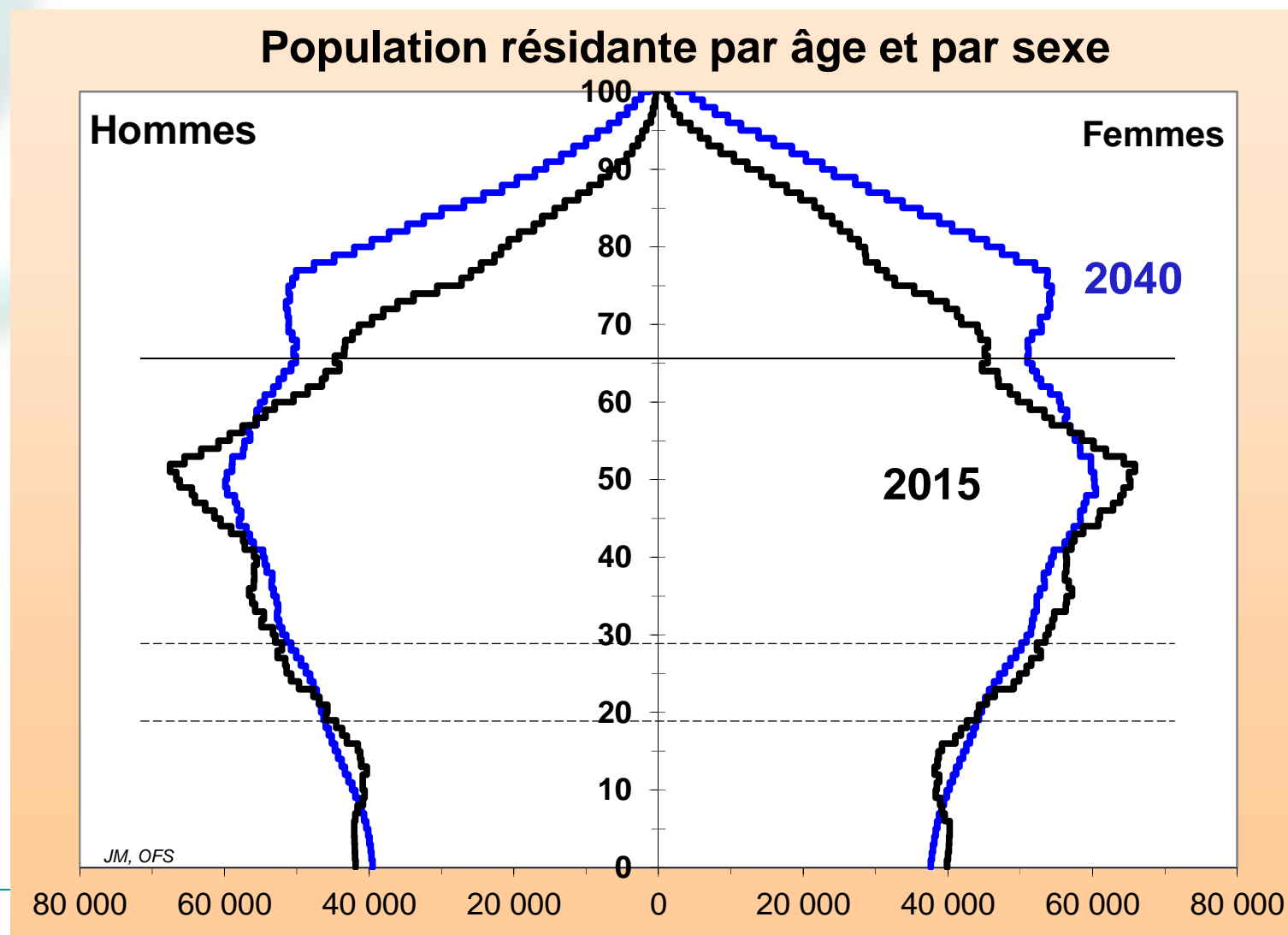


# Quotients aux âges très élevés modèle



# Projections démographique pour la Suisse

OFS sc A-00-2010 «moyen»



## Le vieillissement de la population :

	2015	2040	
population	8,1 millions	8,9 millions	+ 800'000
prop. de 65 et +	19%	27%	+ 8 %
65 + / 20- 64 ans	31%	49%	+ 18 %

- Impact sur l'économie, la finance, le marché financier, la consommation, la répartition de la fortune
- Sur le premier pilier : coût et financement

Pour le deuxième pilier : vision individuelle

La durée de vie active et la durée de vie qui reste évoluent selon les générations