



# Une nouvelle méthode pour projeter la mortalité des provinces et des territoires canadiens, 2003-2056



25<sup>e</sup> Congrès de l'Union Internationale pour l'Étude Scientifique de la Population, 18 au 23 juillet 2005, Tours (France)



Statistics Canada

Statistique Canada

Laurie Paquette, candidate au M.Sc. Démographie, U. de Montréal  
Laurent Martel, Division de la démographie, Statistique Canada  
Robert Bourbeau, Département de démographie, U. de Montréal

Université de Montréal

## Le défi ...

Projeter de façon cohérente la mortalité de 10 provinces et de 3 territoires :

- La méthode ne doit pas créer de divergence entre l'espérance de vie des provinces
- La méthode doit poursuivre la convergence de l'espérance de vie des hommes et des femmes (tendance observée depuis 1979 au Canada)

## ... le problème ...

Méthode répandue de Lee-Carter (1992) ne peut être utilisée :

$$\log [m(x,t)] = a(x) + b(x) k(t) + \epsilon(x,t)$$

$\log [m(x,t)]$  = Logarithme du taux de mortalité à l'âge  $x$  et au temps  $t$ .

$a(x)$  = Profil moyen de la mortalité selon l'âge.

$b(x)$  = Rythme de changement du taux de mortalité à chaque âge.

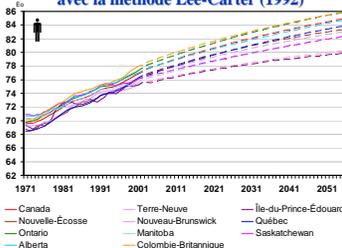
$k(t)$  = Paramètre du niveau de la mortalité au temps  $t$ .

$\epsilon(x,t)$  = Résidu du modèle à l'âge  $x$  et au temps  $t$ .



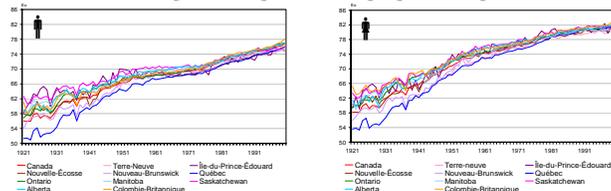
L'utilisation de la méthode Lee-Carter pour projeter la mortalité pour chacune des provinces entraîne une divergence des espérances de vie sur la période de projection, une divergence peu probable à la lumière des tendances observées depuis 1971.

## Le problème de la divergence entre province avec la méthode Lee-Carter (1992)

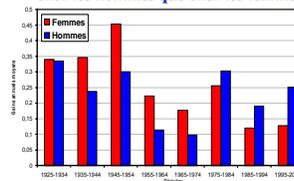


## Évolution de l'espérance de vie à la naissance des provinces canadiennes, 1921-2002

Une convergence de l'espérance de vie par province depuis 1921



Depuis 1975, des gains annuels moyens plus importants chez les hommes que chez les femmes



## ... la solution.

Nouvelle méthode proposée par Nan Li et Ronald Lee (2004)

Deux modèles :

- « Common-Factor Model »
- « Common-Specific Factor Model »

### 1 - Common-Factor Model :

$$\log(m(x,t,i)) = a(x,i) + B(x) K(t) + \epsilon(x,t)$$

- $B(x)$  et  $K(t)$  sont calculés à partir des taux pour le Canada sexes réunis.

### 2 - Common-Specific Factor Model :

$$\log(m(x,t,i)) = a(x,i) + B(x) K(t) + b(x,i) k(t,i) + \epsilon(x,t)$$

- Prend en compte le  $B(x)$  et  $K(t)$  commun mais aussi un  $b(x,i)$  et  $k(t,i)$  spécifique à chaque province.

- $b(x,i)$  et  $k(t,i)$  prennent donc en compte les particularités de la mortalité de chaque province.

- Choix du modèle : basé sur des « explanation ratios » qui sont, en quelque sorte, des coefficients de détermination ( $R^2$ ) de chaque modèle.

## Les données

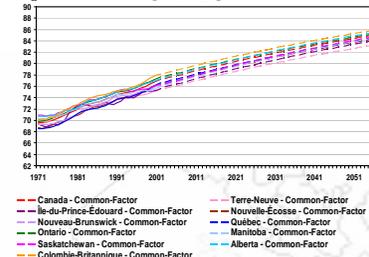
- Décès par âge, sexe et provinces

(sources : État civil, Statistique Canada et Base de Données sur la Longévité Canadienne (BDLC) ([www.bdlc.umontreal.ca](http://www.bdlc.umontreal.ca)))

- Populations par âge, sexe et provinces (source : Statistique Canada, estimations de population)

## Résultats 2003-2056

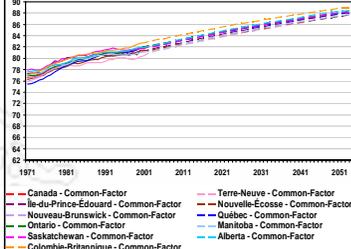
### HOMMES



Province	Années		
	2002	2031	2056
<b>Canada</b>	<b>77,2</b>	<b>81,9</b>	<b>85,0</b>
<b>Terre-Neuve</b>	75,6 (9)	80,1 (10)	83,3 (10)
<b>Île-du-Prince-Édouard</b>	75,6 (9)	80,7 (9)	84,1 (9)
<b>Nouvelle-Écosse</b>	76,4 (5)	81,1 (7)	84,4 (8)
<b>Nouveau-Brunswick</b>	76,4 (5)	81,3 (4)	84,6 (5)
<b>Québec</b>	76,6 (4)	81,3 (4)	84,5 (6)
<b>Ontario</b>	77,7 (2)	82,2 (2)	85,2 (3)
<b>Manitoba</b>	76,0 (8)	81,1 (7)	84,5 (6)
<b>Saskatchewan</b>	76,3 (7)	81,3 (4)	84,7 (4)
<b>Alberta</b>	77,3 (3)	82,2 (2)	85,5 (2)
<b>Colombie-Britannique</b>	78,2 (1)	82,8 (1)	85,9 (1)
<b>Territoires réunis</b>	71,6 (11)	75,9 (11)	77,9 (11)

Les chiffres entre parenthèses présentent le rang.

### FEMMES

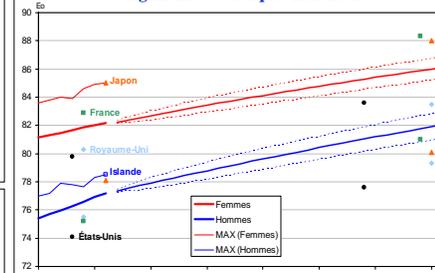


Province	Années		
	2002	2031	2056
<b>Canada</b>	<b>82,2</b>	<b>86,0</b>	<b>88,6</b>
<b>Terre-Neuve</b>	80,9 (10)	85,1 (10)	87,9 (9)
<b>Île-du-Prince-Édouard</b>	81,3 (8)	85,6 (7)	88,3 (7)
<b>Nouvelle-Écosse</b>	81,5 (7)	85,3 (8)	87,9 (9)
<b>Nouveau-Brunswick</b>	82,0 (6)	85,8 (5)	88,5 (3)
<b>Québec</b>	82,1 (3)	85,8 (5)	88,4 (6)
<b>Ontario</b>	82,2 (2)	85,9 (3)	88,5 (3)
<b>Manitoba</b>	81,2 (9)	85,3 (8)	88,0 (8)
<b>Saskatchewan</b>	82,1 (3)	85,9 (3)	88,5 (3)
<b>Alberta</b>	82,1 (3)	86,1 (2)	88,8 (2)
<b>Colombie-Britannique</b>	82,9 (1)	86,7 (1)	89,3 (1)
<b>Territoires réunis</b>	77,4 (11)	83,2 (11)	85,6 (11)

Les chiffres entre parenthèses présentent le rang.

## Comparaisons internationales

Espérance de vie à la naissance projetée par divers organismes statistiques nationaux



Comparaisons internationales hypothèses en 2030-31 : scénario central

	FEMMES	HOMMES	Écart H - F
Statistique Canada Canada	86,0 (82,2)	81,9 (77,2)	4,1 (5,0)
Institut de la Statistique du Québec Canada	86,4 (82,4)	81,8 (76,8)	4,6 (5,6)
US Bureau of Census États-Unis	83,6 (79,8)	77,6 (74,1)	6,0 (5,7)
I.N.S.E.E. France	88,3 (82,9)	81,0 (75,2)	7,3 (7,7)
National Institute of Population and Social Security Research Japon	88,0 (84,7)	80,1 (77,8)	7,9 (6,9)
Office of National Statistics United Kingdom	83,9 (80,4)	79,7 (75,7)	4,2 (4,7)
Nations - Unies	81,2		

Les chiffres entre parenthèses sont pour 2002.

## Pour en savoir plus...



Laurie Paquette, Robert Bourbeau  
Département de démographie  
Université de Montréal  
C.P. 6128, Succursale Centre-Ville  
Montréal, Québec, H3C 3J7  
Téléphone : (514) 343-5870  
Courriel : lauriz@videotron.ca  
robert.bourbeau@umontreal.ca



Laurent Martel  
Division de la démographie  
Statistique Canada  
Immeuble Principal, salle 1710  
Ottawa, Ontario, K1Y 0T6  
Téléphone : (613) 951-2352  
Courriel : laurent.martel@statcan.ca