

Calcul de la probabilité de maintien en invalidité

LÉONIE LE BASTARD, HOUDA BENABDERRAHMAN,
CHANTAL MALIKA TRAORÉ, KOROTOUMOU TRAORÉ

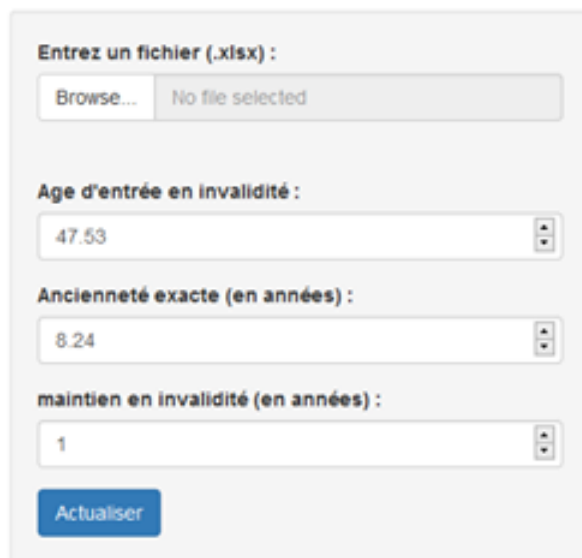
May 6, 2018

1 Introduction : Objectif de l'outil

L'objectif de cet outil est de calculer la probabilité qu'un individu en invalidité depuis la durée $anc_{actuelle}$ soit quand il avait l'âge x , soit encore en état d'invalidité à l'ancienneté $anc_{objectif}$. Pour rappel, l'âge actuel de l'individu est donc $x + anc_{actuelle}$. On souhaite calculer la probabilité pour qu'il soit encore en état d'invalidité à l'âge $x + anc_{objectif}$.

2 Paramètres à fixer

Voici les paramètres à fixer dans l'application :



The screenshot shows a web form with the following elements:

- A header: "Entrez un fichier (.xlsx) :"
- A file selection area with a "Browse..." button and the text "No file selected".
- A label: "Age d'entrée en invalidité :"
- An input field containing the value "47.53".
- A label: "Ancienneté exacte (en années) :"
- An input field containing the value "8.24".
- A label: "maintien en invalidité (en années) :"
- An input field containing the value "1".
- A blue button labeled "Actualiser".

Figure 1: Paramètres à fixer pour le calcul de la probabilité de maintien en invalidité

- Commencez par charger une table de maintien en invalidité au format (.xlsx). Cette table doit être construite de la même manière que dans la partie "Prolongement et mensualisation" de l'application. La table utilisée par défaut est la table du BCAC2010
- Indiquez l'âge d'entrée en invalidité de l'assuré (en années). Les âges non entiers sont autorisés
- Indiquez son ancienneté exacte, c'est-à-dire le temps en années depuis lequel l'assuré est invalide

- Indiquez maintenant le nombre d'années supplémentaires en invalidité pour lequel vous souhaitez connaître la probabilité. Cette valeur vaut $anc_{objectif} - anc_{actuelle}$.

3 Exemple

4 Résultats

Comment est calculé cette probabilité de maintien en invalidité pour des anciennetés et des âges exacts ?

La première étape consiste à calculer le nombre exact d'invalides dans la table pour une ancienneté exacte et un âge d'entrée en invalidité exact.

Nous utilisons pour cela une méthode de double interpolation appliquée à la table de maintien en invalidité.

ancienneté \ âge d'entrée	anc_{inf}	anc_{exact}	anc_{sup}
x_{inf}	$L_{x_{inf},anc_{inf}}^{inv}$	$L_{x_{inf},anc_{exact}}^{inv}$	$L_{x_{inf},anc_{sup}}^{inv}$
x_{exact}	...	$L_{x_{exact},anc_{exact}}^{inv}$...
x_{sup}	$L_{x_{sup},anc_{inf}}^{inv}$	$L_{x_{sup},anc_{exact}}^{inv}$	$L_{x_{sup},anc_{sup}}^{inv}$

Figure 2: Extrait de table de maintien en invalidité avec anciennetés annuelles

L'idée consiste à combiner 3 interpolations linéaires simples afin de déterminer la valeur $L_{x_{exact},anc_{exact}}^{inv}$. Pour cela, nous calculerons par interpolation simple :

- $L_{x_{inf},anc_{exact}}^{inv}$
- $L_{x_{sup},anc_{exact}}^{inv}$
- puis enfin $L_{x_{exact},anc_{exact}}^{inv}$

4.1 Calcul de $L_{x_{inf},anc_{exact}}^{inv}$

$$L_{x_{inf},anc_{exact}}^{inv} = \alpha \times L_{x_{inf},anc_{inf}}^{inv} + (1 - \alpha) \times L_{x_{inf},anc_{sup}}^{inv} \quad (1)$$

$$\text{avec : } \alpha = \frac{anc_{sup} - anc_{exact}}{anc_{sup} - anc_{inf}}$$

4.2 Calcul de $L_{x_{sup},anc_{exact}}^{inv}$

$$L_{x_{sup},anc_{exact}}^{inv} = \alpha \times L_{x_{sup},anc_{inf}}^{inv} + (1 - \alpha) \times L_{x_{sup},anc_{sup}}^{inv} \quad (2)$$

$$\text{avec : } \alpha = \frac{anc_{sup} - anc_{exact}}{anc_{sup} - anc_{inf}}$$

4.3 Calcul de $L_{x_{exact}, anc_{exact}}^{inv}$

$$L_{x_{exact}, anc_{exact}}^{inv} = \beta \times L_{x_{inf}, anc_{exact}}^{inv} + (1 - \beta) \times L_{x_{sup}, anc_{exact}}^{inv} \quad (3)$$

avec : $\beta = \frac{x_{sup} - x_{exact}}{x_{sup} - x_{inf}}$
d'où

$$L_{x_{exact}, anc_{exact}}^{inv} = \beta \times \left(\alpha \times L_{x_{inf}, anc_{inf}}^{inv} + (1 - \alpha) \times L_{x_{inf}, anc_{sup}}^{inv} \right) + (1 - \beta) \times \left(\alpha \times L_{x_{sup}, anc_{inf}}^{inv} + (1 - \alpha) \times L_{x_{sup}, anc_{sup}}^{inv} \right) \quad (4)$$

4.4 Calcul de la probabilité de maintien en invalidité

Cette dernière étape consiste alors à approximer la probabilité que l'assuré invalide depuis l'âge x_{exact} et d'ancienneté anc_{exact} , soit encore invalide dans k années. Cela revient à calculer sa probabilité d'atteindre l'ancienneté $anc_{objectif} = anc_{exact} + k$ en invalidité.

Pour cela on calcule grâce à la méthode de double interpolation expliquée précédemment :

- $L_{x_{exact}, anc_{exact}}^{inv}$
- $L_{x_{exact}, anc_{exact} + k}^{inv}$

Notons I_x la durée de maintien en invalidité d'un assuré invalide depuis l'âge x . On sait que $I_x \geq anc_{exact}$ et on cherche à calculer la probabilité de l'évènement $I_x \geq anc_{exact} + k$: $\mathbb{P}(I_x \geq anc_{exact} + k \mid I_x \geq anc_{exact})$.

$$\mathbb{P}(I_x \geq anc_{exact} + k \mid I_x \geq anc_{exact}) = \frac{L_{x_{exact}, anc_{exact} + k}^{inv}}{L_{x_{exact}, anc_{exact}}^{inv}} \quad (5)$$