3.6 Conclusion

En adoptant un modèle inter-temporel avec une fonction d'utilité à deux arguments, nous avons pu étudier les propriétés de la demande de prévention tertiaire en relation avec, d'une part, la médecine curative et, d'autre part, la prévention primaire. Nous avons montré que la médecine curative et la prévention tertiaire sont des soins complémentaires et que le choix préventif tertiaire est insensible à l'activité préventive primaire. Par contre, l'effort préventif primaire optimal réagit au niveau retenu par la prévention tertiaire. Si l'effort préventif tertiaire est supérieur (resp. inférieur) à celle qui est optimale alors l'individu fait moins (resp. plus) de prévention primaire.

Afin d'évaluer la robustesse des résultats trouvés sous la théorie d'espérance d'utilité, nous avons étudié les propriétés de prévention tertiaire dans le cadre de la théorie duale du risque. Nous avons montré également que l'augmentation du degré de pessimisme n'a aucun effet sur la prévention tertiaire pour un niveau de soins curatifs constant. Cependant, l'impact de l'augmentation du degré de pessimisme sur la prévention primaire pour un niveau de soins préventifs tertiaire constant dépend de la probabilité d'occurrence de la maladie. En effet, si la probabilité de la maladie est faible, alors une augmentation de l'aversion pour le risque entraîne une augmentation de la demande de prévention primaire, pour un niveau de soins préventifs tertiaire constant. Cependant, ce résultat s'inverse si la probabilité de maladie est élevée.

3.7 Annexes

Annexe 1

Statique comparative sous la théorie d'espérance d'utilité (Prévention tertiaire et médecine curative)

En différentiant totalement les deux conditions de premier ordre par rapport à la variable exogène de notre choix, nous obtenons :

$$\begin{pmatrix} V_{rr} & V_{ry} \\ V_{yr} & V_{yy} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} dr^* \\ dy^* \end{pmatrix} = -\begin{pmatrix} V_{r\ell} \\ V_{y\ell} \end{pmatrix} d\ell$$

avec $\ell = w_0$, H_3, H_2, H_0, ρ, θ, α_1, β et ς.

En appliquant la règle de Cramer, nous avons :

$$\frac{dr^*}{d\ell} = \frac{\begin{vmatrix} -V_{r\ell} & V_{ry} \\ -V_{y\ell} & V_{yy} \end{vmatrix}}{X} \text{ et } \frac{dy^*}{d\ell} = \frac{\begin{vmatrix} V_{rr} & -V_{r\ell} \\ V_{yr} & -V_{y\ell} \end{vmatrix}}{X}$$

Où $X = V_{rr}V_{yy} - V_{yr}V_{ry} > 0$, en vertu des conditions de second ordre pour un maximum.

$$\frac{dr^*}{d\ell} = \frac{\left(-V_{r\ell}V_{yy} + V_{ry}V_{y\ell}\right)}{X} \text{ et } \frac{dy^*}{d\ell} = \frac{\left(-V_{rr}V_{y\ell} + V_{r\ell}V_{yr}\right)}{X}$$

Avec $\ell = w_0$, H_3, H_2, H_0 ρ, θ, α_1 et β.

Or à l'optimum $V_{ry} > 0$, $V_{yr} > 0$, $V_{yy} < 0$ et $V_{rr} < 0$ on en déduit :

$\text{sgn}\left(\frac{dr^*}{d\ell}\right)$ dépend de $V_{r\ell}$ et $V_{y\ell}$.

Si $V_{r\ell} > 0$ et $V_{y\ell} > 0$ alors $\text{sgn}\left(\frac{dr^*}{d\ell}\right) > 0$.

Si $V_{r\ell} < 0$ et $V_{y\ell} < 0$ alors $\text{sgn}\left(\frac{dr^*}{d\ell}\right) < 0$.

Si $V_{r\ell} = 0$ et $V_{y\ell} > 0$ alors $\text{sgn}\left(\frac{dr^*}{d\ell}\right) > 0$.

Si $V_{r\ell} > 0$ et $V_{y\ell} = 0$ alors $\text{sgn}\left(\frac{dr^*}{d\ell}\right) > 0$.

Si $V_{r\ell} > 0$ et $V_{y\ell} < 0$ alors $\text{sgn}\left(\frac{dr^*}{d\ell}\right)$ est ambigu.

Si $V_{r\ell} < 0$ et $V_{y\ell} > 0$ alors $\text{sgn}\left(\frac{dr^*}{d\ell}\right)$ est ambigu.

Si $V_{r\ell}$ est ambigu alors $\text{sgn}\left(\frac{dr^*}{d\ell}\right)$ est ambigu, et ceci, quelque soit le signe de $V_{y\ell}$.

Si $V_{y\ell}$ est ambigu alors sgn$\left(\dfrac{dr^*}{d\ell}\right)$ est ambigu, et ceci, quelque soit le signe de $V_{r\ell}$.

• $V_{rw_0} = \delta'(r,\alpha_1)\left[u'(w_0-\rho r+L(H_3))-u'(w_0-\rho r+L(H_2+m(y,\beta)))\right]$

$-\rho\left[\delta(r,\alpha_1)u''(w_0-\rho r+L(H_3))+(1-\delta(r;\alpha_1))u''(w_0-\rho r+L(H_2+m(y,\beta)))\right]$

Sgn V_{rw_0} est ambigu alors sgn$\left(\dfrac{dr^*}{dw_0}\right)$ est ambigu.

• $V_{yw_0} = (-\theta+m_y\ L'(H_2+m(y,\beta)))\,u''(w_0-\theta y+L(H_0+m(y,\beta)))$

$+(1-\delta(r,\alpha_1))\ m_y\ L'(H_2+m(y,\beta))\,u''(w_0-\rho r+L(H_2+m(y,\beta)))$

Sgn V_{yw_0} est ambigu alors sgn$\left(\dfrac{dy^*}{dw_0}\right)$ est ambigu.

• $V_{rH_0} = 0$ et $V_{yH_0} = 0$ donc sgn$\left(\dfrac{dr^*}{dH_0}\right) = 0$ et sgn$\left(\dfrac{dy^*}{dH_0}\right) = 0$.

• $V_{rH_2} = -\ \delta'(r,\alpha_1)\ L'(H_2+m(y,\beta))\,u'(w_0-\rho r+L(H_2+m(y,\beta)))$

$-\ \rho\ (1-\delta(r,\alpha_1))\ L'(H_2+m(y,\beta))\,u''(w_0-\rho r+L(H_2+m(y,\beta))) > 0.$

sgn V_{yH_2} est ambigu.

sgn $V_{rH_2} > 0$ et sgn V_{yH_2} est ambigu donc sgn$\left(\dfrac{dr^*}{dH_2}\right)$ est ambigu et sgn$\left(\dfrac{dy^*}{dH_2}\right)$est ambigu.

• sgn $V_{r\theta} = 0$ et sgn $V_{y\theta}$ est ambigu donc sgn$\left(\dfrac{dr^*}{d\theta}\right)$ est ambigu et sgn$\left(\dfrac{dy^*}{d\theta}\right)$est ambigu.

• sgn $V_{r\rho}$ est ambigu.

$V_{y\rho} = -\ (1-\delta(r,\alpha_1))\ r\ m_y\ L'(H_2+m(y,\beta))\,u''(w_0-\rho r+L(H_2+m(y,\beta))) > 0.$

sgn $V_{r\rho}$ est ambigu et sgn $V_{y\rho} > 0$ donc sgn$\left(\dfrac{dr^*}{d\rho}\right)$ est ambigu et sgn$\left(\dfrac{dy^*}{d\rho}\right)$est ambigu.

• $V_{r\alpha_1} = \delta_{r\alpha_1} \left[u\left(w_0 - \rho r + L(H_3)\right) - u\left(w_0 - \rho r + L\left(H_2 + m(y,\beta)\right)\right)\right]$

$- \rho\ \delta_{\alpha_1} \left[u'\left(w_0 - \rho r + L(H_3)\right) - u'\left(w_0 - \rho r + L\left(H_2 + m(y,\beta)\right)\right)\right] > 0.$

$V_{y\alpha_1} = -\ \delta_{\alpha_1}\ m_y\ L'\left(H_2 + m(y,\beta)\right) u'\left(w_0 - \rho r + L\left(H_2 + m(y,\beta)\right)\right) > 0.$

$V_{r\alpha_1} > 0$ et $V_{y\alpha_1} > 0$ alors sgn$\left(\dfrac{dr^*}{d\alpha_1}\right) > 0$ et sgn$\left(\dfrac{dy^*}{d\alpha_1}\right) > 0.$

• $V_{r\beta} = -\ \delta'(r,\alpha_1)\ m_\beta\ L'\left(H_2 + m(y,\beta)\right) u'\left(w_0 - \rho r + L\left(H_2 + m(y,\beta)\right)\right)$

$-\ \rho\ \left(1 - \delta(r,\alpha_1)\right) m_\beta\ L'\left(H_2 + m(y,\beta)\right) u''\left(w_0 - \rho r + L\left(H_2 + m(y,\beta)\right)\right) > 0.$

Sgn $V_{y\beta}$ est ambigu.

sgn$V_{r\beta} > 0$ et sgn $V_{y\beta}$ est ambigu donc sgn$\left(\dfrac{dr^*}{d\beta}\right)$ est ambigu et sgn$\left(\dfrac{dy^*}{d\beta}\right)$est ambigu.

Annexe 2

Statique comparative sous la théorie duale du risque (Prévention tertiaire et médecine curative)

En différentiant totalement les deux conditions de premier ordre par rapport à la variable exogène de notre choix, nous obtenons :

$$\begin{pmatrix} V_{rr}\, V_{ry} \\ V_{yr}\, V_{yy} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dr^* \\ dy^* \end{pmatrix} = -\begin{pmatrix} V_{r\ell} \\ V_{y\ell} \end{pmatrix} d\ell$$

Avec $\ell = w_0$, H_3, H_2, H_0 ρ, θ, α_1, β et ς

En appliquant la règle de Cramer, nous avons :

$$\frac{dr^*}{d\ell} = \frac{\begin{vmatrix} -V_{r\ell}\, V_{ry} \\ -V_{y\ell} V_{yy} \end{vmatrix}}{X} \quad \text{et} \quad \frac{dy^*}{d\ell} = \frac{\begin{vmatrix} V_{rr} - V_{r\ell} \\ V_{yr} - V_{y\ell} \end{vmatrix}}{X}$$

Où $X = V_{rr}V_{yy} - V_{yr}V_{ry} > 0$, en vertu des conditions de second ordre pour un maximum.

Or à l'optimum $V_{ry} = 0$ et $V_{yr} = 0$, on en déduit :

$$\frac{dr^*}{d\ell} = -\frac{V_{r\ell}}{V_{rr}} \text{ et } \frac{dy^*}{d\ell} = -\frac{V_{y\ell}}{V_{yy}}$$

Avec $\ell = w_0$, H_3, H_2, H_0 ρ, θ, α_1 et β.

•$V_{rw_0} = 0$ et $V_{yw_0} = 0$ donc $\text{sgn}\left(\frac{dr^*}{dw_0}\right) = 0$ et $\text{sgn}\left(\frac{dy^*}{dw_0}\right) = 0$.

•$V_{rH_0} = 0$ et $V_{yH_0} = 0$ donc $\text{sgn}\left(\frac{dr^*}{dH_0}\right) = 0$ et $\text{sgn}\left(\frac{dy^*}{dH_0}\right) = 0$.

• $V_{rH_2} = -\ \delta'(r,\alpha_1)\ \ell'(\delta(r,\alpha_1))\ L'(H_2 + m(y,\beta)) > 0$.

$V_{yH_2} = m_y\ L''(H_2 + m(y,\beta)) + (1 - \ell(\delta(r,\alpha_1)))\, m_y\ L''(H_2 + m(y,\beta)) < 0$.

$V_{rH_2} > 0$ et $V_{yH_2} < 0$ alors $\text{sgn}\left(\frac{dr^*}{dH_2}\right)$ est ambigu et $\text{sgn}\left(\frac{dy^*}{dH_2}\right)$ est ambigu.

• $V_{rH_3} = \delta'(r,\alpha_1)\ \ell'(\delta(r,\alpha_1))\ L'(H_3) < 0$. $V_{yH_3} = 0$.

$V_{rH_3} < 0$ et $V_{yH_3} = 0$ donc $\text{sgn}\left(\frac{dr^*}{dH_3}\right) < 0$ et $\text{sgn}\left(\frac{dy^*}{dH_3}\right) < 0$.

•$V_{r\theta} = 0$ et $V_{y\theta} = 0$ donc $\text{sgn}\left(\frac{dr^*}{d\theta}\right) = 0$ et $\text{sgn}\left(\frac{dy^*}{d\theta}\right) = 0$.

•$V_{r\rho} = -1$ et $V_{y\rho} = 0$ donc $\text{sgn}\left(\frac{dr^*}{d\rho}\right) < 0$ et $\text{sgn}\left(\frac{dy^*}{d\rho}\right) < 0$.

• $V_{r\alpha_1} = \delta_{r\alpha_1}\ \ell'(\delta(r,\alpha_1))\,[L(H_3) - L(H_2 + m(y))]$

$-\ \delta_{\alpha_1}\ \delta_r\ \ell''(\delta(r,\alpha_1))\,[L(H_3) - L(H_2 + m(y))] > 0$.

$V_{y\alpha_1} = -\ m_y\ L'(H_2 + m(y,\beta))\,\delta_{\alpha_1}\ \ell'(\delta(r,\alpha_1)) > 0$.

$V_{r\alpha_1} > 0$ et $V_{y\alpha_1} > 0$ alors $\text{sgn}\left(\frac{dr^*}{dH_2}\right) > 0$ et $\text{sgn}\left(\frac{dy^*}{dH_2}\right) > 0$.

• $V_{r\beta} = -\ \delta_r\ \ell'(\delta(r,\alpha_1))\, m_\beta\ L'(H_2 + m(y,\beta)) > 0$.

Sgn $V_{y\beta}$ est ambigu.

$\mathrm{sgn} V_{r\beta} > 0$ et sgn $V_{y\beta}$ est ambigu donc sgn$\left(\dfrac{dr^*}{d\beta}\right)$ est ambigu et sgn$\left(\dfrac{dy^*}{d\beta}\right)$est ambigu.

Annexe 3

Statique comparative sous la théorie d'espérance d'utilité (Prévention tertiaire et primaire)

En différentiant totalement les deux conditions de premier ordre par rapport à la variable exogène de notre choix, nous obtenons :

$$\begin{pmatrix} V_{rr} V_{re} \\ V_{er} V_{ee} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dr^* \\ de^* \end{pmatrix} = -\begin{pmatrix} V_{r\ell} \\ V_{e\ell} \end{pmatrix} d\ell$$

avec $\ell = w_0$, H_3, H_2, H_0 ρ, θ, α_1, β et ς.

En appliquant la règle de Cramer, nous avons :

$$\frac{dr^*}{d\ell} = \frac{\begin{vmatrix} -V_{r\ell} V_{re} \\ -V_{e\ell} V_{ee} \end{vmatrix}}{X} \text{ et } \frac{de^*}{d\ell} = \frac{\begin{vmatrix} V_{rr} - V_{r\ell} \\ V_{er} - V_{e\ell} \end{vmatrix}}{X}$$

Où $X = V_{rr}V_{ee} - V_{er}V_{re} > 0$, en vertu des conditions de second ordre pour un maximum.

$$\frac{dr^*}{d\ell} = \frac{\left(-V_{r\ell}V_{ee} + V_{re}V_{e\ell}\right)}{X} \text{ et } \frac{de^*}{d\ell} = \frac{\left(-V_{rr}V_{e\ell} + V_{r\ell}V_{er}\right)}{X}$$

Avec $\ell = w_0$, H_3, H_2, H_0, ρ, θ, α_1 etβ.

Or à l'optimum $V_{re} = 0$ et $V_{er} = 0$, on en déduit :

$$\frac{dr^*}{d\ell} = -\frac{V_{r\ell}}{V_{rr}} \text{ et } \frac{de^*}{d\ell} = -\frac{V_{e\ell}}{V_{ee}}$$

- Sgn V_{rw_0} est ambigu alors sgn$\left(\dfrac{dr^*}{dw_0}\right)$ est ambigu.

- Sgn V_{ew_0} est ambigu alors sgn$\left(\dfrac{de^*}{dw_0}\right)$ est ambigu.

•$V_{rH_0} = 0$ donc $\operatorname{sgn}\left(\dfrac{dr^*}{dH_0}\right) = 0$.

•$V_{eH_0} > 0$ donc $\operatorname{sgn}\left(\dfrac{de^*}{dH_0}\right) > 0$.

•$V_{rH_2} > 0$ donc $\operatorname{sgn}\left(\dfrac{dr^*}{dH_2}\right) > 0$.

• Sgn V_{eH_2} est ambigu alors $\operatorname{sgn}\left(\dfrac{de^*}{dH_2}\right)$ est ambigu.

• Sgn V_{rH_3} est ambigu alors $\operatorname{sgn}\left(\dfrac{dr^*}{dH_3}\right)$ est ambigu.

•$V_{eH_3} < 0$ donc $\operatorname{sgn}\left(\dfrac{de^*}{dH_3}\right) < 0$.

•$V_{r\lambda} = 0$ donc $\operatorname{sgn}\left(\dfrac{dr^*}{d\lambda}\right) = 0$.

• Sgn $V_{e\lambda}$ est ambigu alors $\operatorname{sgn}\left(\dfrac{de^*}{d\lambda}\right)$ est ambigu.

• Sgn $V_{r\rho}$ est ambigu alors $\operatorname{sgn}\left(\dfrac{dr^*}{d\rho}\right)$ est ambigu.

•$V_{e\rho} > 0$ donc $\operatorname{sgn}\left(\dfrac{de^*}{d\rho}\right) > 0$.

•$V_{r\alpha_2} = 0$ donc $\operatorname{sgn}\left(\dfrac{dr^*}{d\alpha_2}\right) = 0$.

•$V_{e\alpha_2} > 0$ donc $\operatorname{sgn}\left(\dfrac{de^*}{d\alpha_2}\right) > 0$.

•$V_{r\alpha_1} > 0$ donc $\operatorname{sgn}\left(\dfrac{dr^*}{d\alpha_1}\right) > 0$.

•$V_{e\alpha_1} < 0$ donc $\operatorname{sgn}\left(\dfrac{de^*}{d\alpha_1}\right) < 0$.

Annexe 4

Statique comparative sous la théorie duale du risque (Prévention tertiaire et primaire)

En différentiant totalement les deux conditions de premier ordre par rapport à la variable exogène de notre choix, nous obtenons :

$$\begin{pmatrix} V_{rr} V_{re} \\ V_{er} V_{ee} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dr^* \\ de^* \end{pmatrix} = -\begin{pmatrix} V_{r\ell} \\ V_{e\ell} \end{pmatrix} d\ell$$

avec $\ell = w_0 ,\ H_3 ,\ H_2 ,\ H_0\ \ \rho ,\ \theta , \alpha_1 , \beta$ et ς.

En appliquant la règle de Cramer, nous avons :

$$\frac{dr^*}{d\ell} = \frac{\begin{vmatrix} -V_{r\ell} V_{re} \\ -V_{e\ell} V_{ee} \end{vmatrix}}{X} \text{ et } \frac{de^*}{d\ell} = \frac{\begin{vmatrix} V_{rr} - V_{r\ell} \\ V_{er} - V_{e\ell} \end{vmatrix}}{X}$$

Où $X = V_{rr} V_{ee} - V_{er} V_{re} > 0$, en vertu des conditions de second ordre pour un maximum.

$$\frac{dr^*}{d\ell} = \frac{\left(-V_{r\ell} V_{ee} + V_{re} V_{e\ell}\right)}{X} \text{ et } \frac{de^*}{d\ell} = \frac{\left(-V_{rr} V_{e\ell} + V_{r\ell} V_{er}\right)}{X}$$

Avec $\ell = w_0 ,\ H_3 ,\ H_2 ,\ H_0 ,\ \rho ,\ \theta , \alpha_1$ et β.

Or à l'optimum $V_{re} = 0$ et $V_{er} = 0$, on en déduit :

$$\frac{dr^*}{d\ell} = -\frac{V_{r\ell}}{V_{rr}} \text{ et } \frac{de^*}{d\ell} = -\frac{V_{e\ell}}{V_{ee}}$$

• $V_{ew_0} = 0$ alors $\operatorname{sgn}\left(\frac{de^*}{dw_0}\right) = 0$. • $V_{rw_0} = 0$ alors $\operatorname{sgn}\left(\frac{dr^*}{dw_0}\right) = 0$.

•$V_{eH_0} > 0$ donc $\operatorname{sgn}\left(\frac{de^*}{dH_0}\right) > 0$. •$V_{rH_0} = 0$ donc $\operatorname{sgn}\left(\frac{dr^*}{dH_0}\right) = 0$.

• $V_{eH_2} < 0$ alors $\operatorname{sgn}\left(\frac{de^*}{dH_2}\right) < 0$. •$V_{rH_2} > 0$ donc $\operatorname{sgn}\left(\frac{dr^*}{dH_2}\right) > 0$.

•$V_{eH_3} < 0$ donc $\text{sgn}\left(\dfrac{de^*}{dH_3}\right) < 0$. •$V_{rH_3} < 0$ donc $\text{sgn}\left(\dfrac{dr^*}{dH_3}\right) < 0$.

• $V_{e\lambda} = -1$ alors $\text{sgn}\left(\dfrac{de^*}{d\lambda}\right) < 0$. •$V_{r\lambda} = 0$ donc $\text{sgn}\left(\dfrac{dr^*}{d\lambda}\right) = 0$.

•$V_{e\rho} > 0$ donc $\text{sgn}\left(\dfrac{de^*}{d\rho}\right) > 0$. •$V_{r\rho} < 0$ donc $\text{sgn}\left(\dfrac{dr^*}{d\rho}\right) < 0$.

•$V_{e\alpha_2} < 0$ donc $\text{sgn}\left(\dfrac{de^*}{d\alpha_2}\right) < 0$. •$V_{r\alpha_2} < 0$ donc $\text{sgn}\left(\dfrac{dr^*}{d\alpha_2}\right) < 0$.

•$V_{e\alpha_1} < 0$ donc $\text{sgn}\left(\dfrac{de^*}{d\alpha_1}\right) < 0$. • Si $\delta_{r\alpha_1} = 0$ alors $\text{sgn}\left(\dfrac{dr^*}{d\alpha_1}\right) > 0$.