

Analyse statistique de données qualitatives et quantitatives en sciences sociales : TP

Régression logistique polytomiale et modèle à cotes proportionnelles (chapitre 3)

Interprétation des sorties

Régression logistique polytomiale :

Evaldemo4 (X) , polintr2 (Y), reg3(Z)

- Modèle retenu : $\log \text{Cote}(X = i | Y = j, Z = k) = \mu^{(i)} + \alpha_j^{(i)} + \beta_k^{(i)}$

i=1 ***Very democratic***
i = 2 Quite democratic
i = 3 Hardly democratic
i = 4 Not democratic
j = 1 ***Interested***
j = 2 Not interested
k = 1 ***Wal***
k = 2 Bxl
k = 3 Fl

Analysis of Maximum Likelihood Estimates							
Parameter		EVALDEMO4	DDL	Estimate	Standard Error	Wald Chi-Square	Pr > Khi-2
Intercept		Hardly democratic	1	-0.2275	0.1555	2.1408	0.1434
Intercept		Not democratic	1	-1.2055	0.1987	36.8086	<.0001
Intercept		Quite democratic	1	0.6442	0.1354	22.6265	<.0001
polintr2	Not Interested	Hardly democratic	1	0.9341	0.1607	33.7813	<.0001
polintr2	Not Interested	Not democratic	1	1.2798	0.1953	42.9556	<.0001
polintr2	Not Interested	Quite democratic	1	0.4287	0.1470	8.5027	0.0035
reg3	Bxl	Hardly democratic	1	-1.0895	0.2812	15.0089	0.0001
reg3	Bxl	Not democratic	1	-1.2498	0.3816	10.7277	0.0011
reg3	Bxl	Quite democratic	1	-0.4042	0.2138	3.5753	0.0586
reg3	Fl	Hardly democratic	1	1.0495	0.1730	36.7818	<.0001
reg3	Fl	Not democratic	1	0.9840	0.2034	23.3953	<.0001
reg3	Fl	Quite democratic	1	0.8355	0.1599	27.2869	<.0001

$\alpha_2^2 = 0,4287$	$= \lambda_{22}^{XY}$	$\text{Log} \frac{\text{Cote}(X = 2 Y = 2, Z = k)}{\text{Cote}(X = 2 Y = 1, Z = k)}$
$\alpha_2^3 = 0,9341$	$= \lambda_{32}^{XY}$	$\text{Log} \frac{\text{Cote}(X = 3 Y = 2, Z = k)}{\text{Cote}(X = 3 Y = 1, Z = k)}$
$\alpha_2^4 = 1,2798$	$= \lambda_{32}^{XY}$	$\text{Log} \frac{\text{Cote}(X = 4 Y = 2, Z = k)}{\text{Cote}(X = 4 Y = 1, Z = k)}$
$\beta_2^2 = -0,4042$	$= \lambda_{22}^{XZ}$	$\text{Log} \frac{\text{Cote}(X = 2 Y = j Z = 2)}{\text{Cote}(X = 2 Y = j, Z = 1)}$
$\beta_2^3 = -1,0895$	$= \lambda_{32}^{XZ}$	$\text{Log} \frac{\text{Cote}(X = 3 Y = j Z = 2)}{\text{Cote}(X = 3 Y = j, Z = 1)}$
$\beta_2^4 = -1,2498$	$= \lambda_{42}^{XZ}$	$\text{Log} \frac{\text{Cote}(X = 4 Y = j Z = 2)}{\text{Cote}(X = 4 Y = j, Z = 1)}$
$\beta_3^2 = 0,8355$	$= \lambda_{23}^{XZ}$	$\text{Log} \frac{\text{Cote}(X = 2 Y = j Z = 3)}{\text{Cote}(X = 2 Y = j, Z = 1)}$
$\beta_3^3 = 1,0495$	$= \lambda_{33}^{XZ}$	$\text{Log} \frac{\text{Cote}(X = 3 Y = j Z = 3)}{\text{Cote}(X = 3 Y = j, Z = 1)}$
$\beta_3^4 = 0,9840$	$= \lambda_{43}^{XZ}$	$\text{Log} \frac{\text{Cote}(X = 4 Y = j Z = 3)}{\text{Cote}(X = 4 Y = j, Z = 1)}$

Modèle à cotes proportionnelles

Interprétation des paramètres du modèle issu de la procédure de sélection

- Variable réponse : dmcntov (ordinaire : 0-10)

Les probabilités modélisées sont cumulées sur les valeurs ordonnées inférieures

- Effets principaux :
 - Reg3 : « Wal »
 - Educ3 : « Middle »
 - Plinsoc3 : « Middle »
 - Polintr2 : « Interested »
 - Hincfel : « Coping on present income »
- Termes d'interaction :
 - plinsoc3*hincfel
 - polintr2*hincfel
 - reg3*plinsoc3

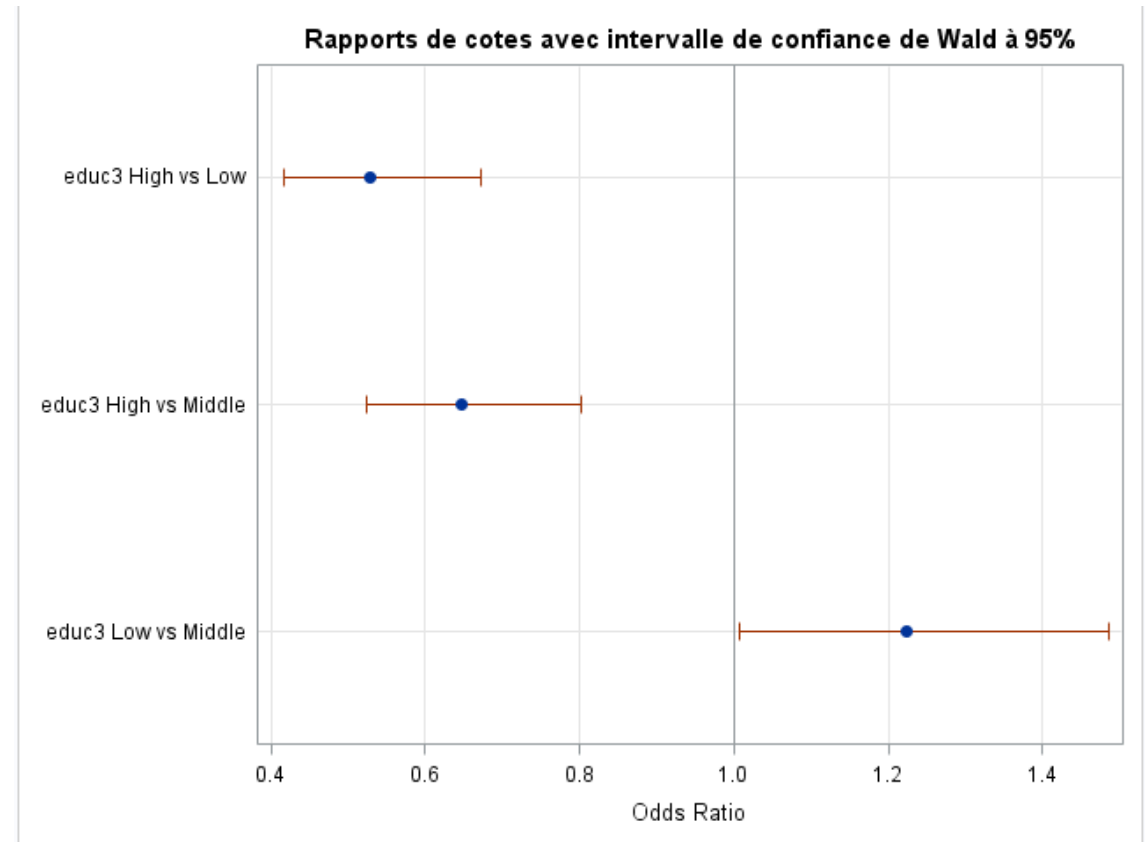
Effet du niveau d'éducation (aucune interaction)

Parameter		DDL	Estimate	Standard Error	Wald Chi-Square	Pr > Khi-2	Exp(Est)
educ3	High	1	-0.4355	0.1090	15.9716	<.0001	0.647
educ3	Low	1	0.2016	0.0993	4.1254	0.0422	1.223

Pour une catégorie donnée des autres explicatives :

$$\text{Log} \frac{\text{Cote}(X \leq i | \text{Educ} = \text{High})}{\text{Cote}(X \leq i | \text{Educ} = \text{Middle})} = -0,4355$$

$$\text{Log} \frac{\text{Cote}(X \leq i | \text{Educ} = \text{Low})}{\text{Cote}(X \leq i | \text{Educ} = \text{Middle})} = 0,2016$$



Effet de l'intérêt pour la politique (interaction avec le niveau d'aisance)

Parameter			DDL	Estimate	Standard Error	Wald Chi-Square	Pr > Khi-2	Exp(Est)
polintr2	Not Interested		1	0.5505	0.1305	17.8025	<.0001	1.734
polintr2*hincfel	Not Interested	Difficult on present income	1	-0.0885	0.2428	0.1330	0.7153	0.915
polintr2*hincfel	Not Interested	Living comfortably on present income	1	0.0834	0.1922	0.1883	0.6644	1.087
polintr2*hincfel	Not Interested	Very difficult on present income	1	-1.5296	0.4212	13.1887	0.0003	0.217

Pour une catégorie donnée du niveau d'éducation, de la région, de la place dans l'échelle sociale :

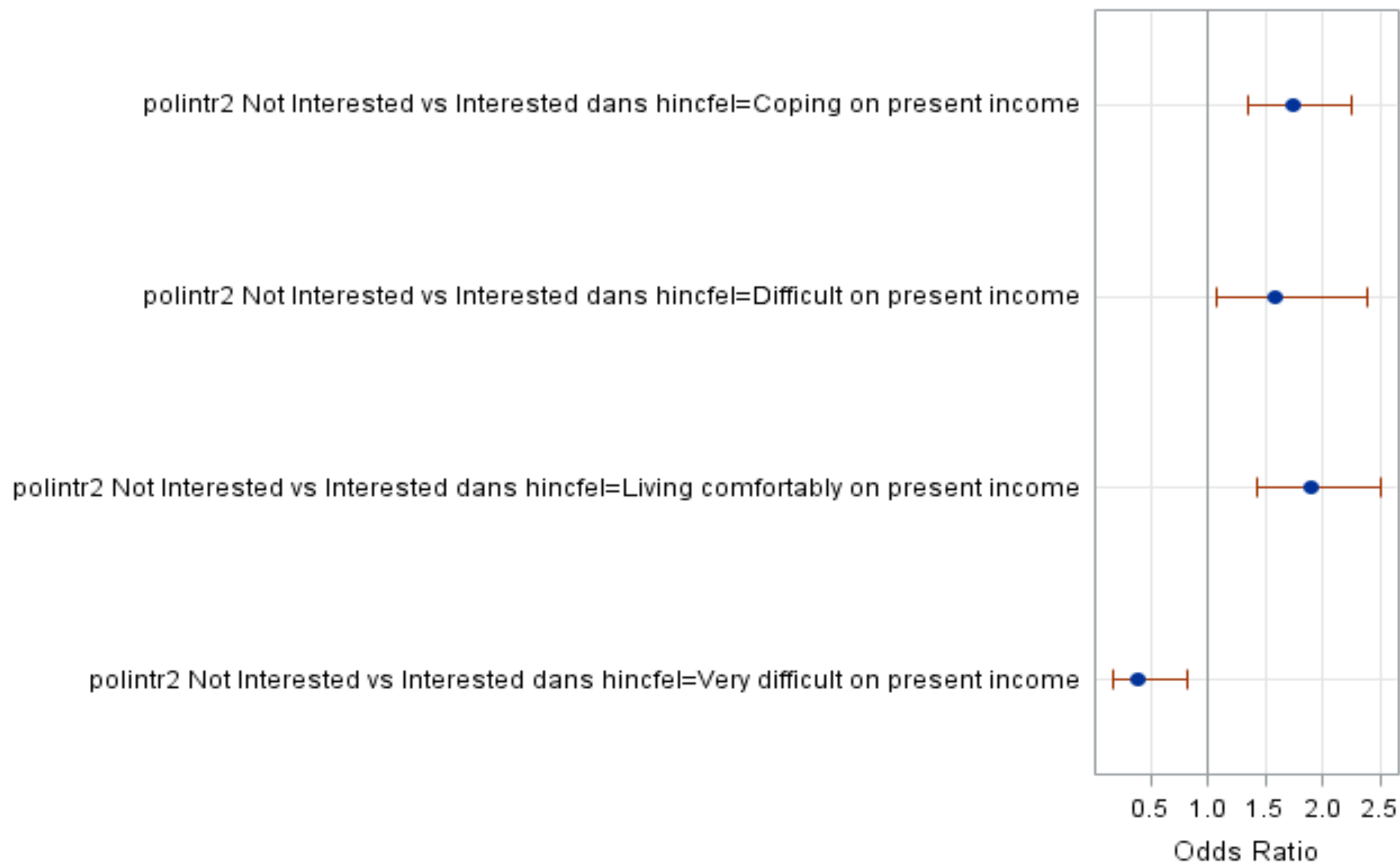
$$- \text{Log} \frac{\text{Cote}(X \leq i | \text{Polintr} = \text{Not inter.}, \text{Hincfel} = \text{Coping})}{\text{Cote}(X \leq i | \text{Polintr} = \text{Inter.}, \text{Hincfel} = \text{Coping})} = 0,5505$$

- Termes d'interaction non significatifs \Leftrightarrow même tendance quand le niveau d'aisance est confortable ou difficile

$$- \text{Terme d'interaction significatif : } \text{Log} \frac{\text{Cote}(X \leq i | \text{Polintr} = \text{Not inter.}, \text{Hincfel} = \text{Very difficult})}{\text{Cote}(X \leq i | \text{Polintr} = \text{Inter.}, \text{Hincfel} = \text{Very difficult})} = 0,5505 - 1,5296 = -0,9791$$

\rightarrow la tendance s'inverse pour les personnes qui éprouvent de grosses difficultés financières!

Rapports de cotes avec intervalle de confiance de Wald à 95%



Effet de la région (interaction avec la position sociale)

Parameter			DDL	Estimate	Standard Error	Wald Chi-Square	Pr > Khi-2	Exp(Est)
reg3	Bxl		1	-0.6189	0.1900	10.6110	0.0011	0.539
reg3	Fl		1	0.8688	0.1125	59.6589	<.0001	2.384
reg3*plinsoc3	Bxl	Bottom	1	-1.2693	0.4260	8.8773	0.0029	0.281
reg3*plinsoc3	Bxl	Top	1	0.5862	0.5512	1.1309	0.2876	1.797
reg3*plinsoc3	Fl	Bottom	1	-0.2358	0.2915	0.6542	0.4186	0.790
reg3*plinsoc3	Fl	Top	1	-0.2491	0.3262	0.5831	0.4451	0.780

Pour une catégorie donnée du niveau d'éducation, de l'intérêt pour la politique et du niveau d'aisance :

Bruxelles Vs Wallonie

$$\text{Log} \frac{\text{Cote}(X \leq i | \text{Reg} = \text{Bxl}, \text{Plinsoc} = \text{Middle})}{\text{Cote}(X \leq i | \text{Reg} = \text{Wal}, \text{Plinsoc} = \text{Middle})} = -0,6189$$

$$\text{Log} \frac{\text{Cote}(X \leq i | \text{Reg} = \text{Bxl}, \text{Plinsoc} = \text{Bottom})}{\text{Cote}(X \leq i | \text{Reg} = \text{Wal}, \text{Plinsoc} = \text{Bottom})} = -0,6189 - 1,2693 = -1,8882$$

Terme d'interaction non significatif → même tendance que pour la référence quand plinsoc = High

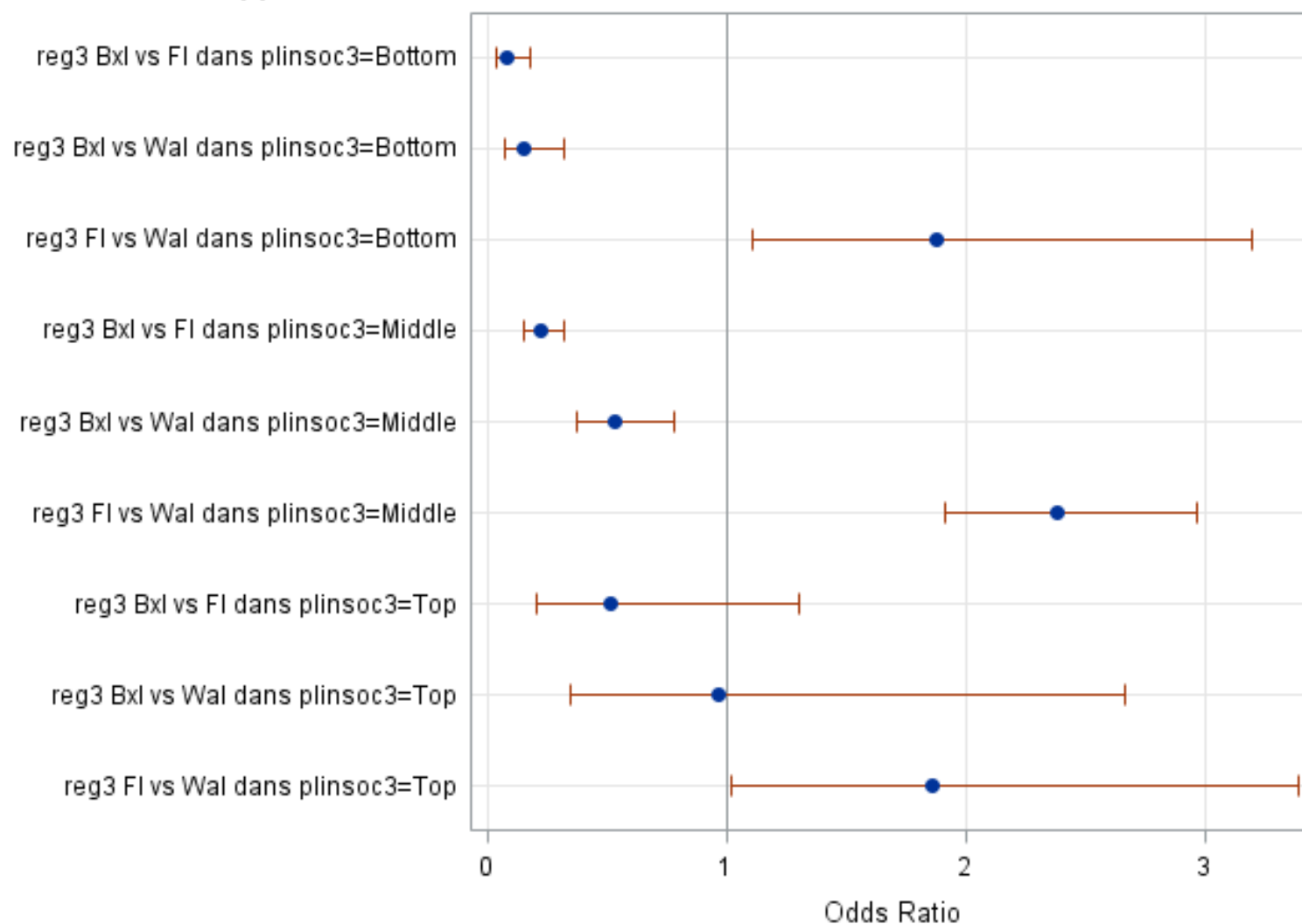
Flandre Vs Wallonie

$$\text{Log} \frac{\text{Cote}(X \leq i | \text{Reg} = \text{Fl}, \text{Plinsoc} = \text{Middle})}{\text{Cote}(X \leq i | \text{Reg} = \text{Wal.}, \text{Plinsoc} = \text{Middle})} = 0,8688$$

Terme d'interaction non significatif → même tendance quand plinsoc = Bottom que pour la référence

Terme d'interaction non significatif → même tendance quand plinsoc = High que pour la référence

Rapports de cotes avec intervalle de confiance de Wald à 95%



Effet de la position sociale (interaction avec l'aisance financière + la région)

Parameter			DDL	Estimate	Standard Error	Wald Chi-Square	Pr > Khi-2	Exp(Est)
plinsoc3	Bottom		1	0.7224	0.2856	6.4003	0.0114	2.059
plinsoc3	Top		1	0.0436	0.3259	0.0179	0.8935	1.045
plinsoc3*hincfel	Bottom	Difficult on present income	1	0.0738	0.3387	0.0474	0.8276	1.077
plinsoc3*hincfel	Bottom	Living comfortably on present income	1	0.7186	0.4370	2.7033	0.1001	2.052
plinsoc3*hincfel	Bottom	Very difficult on present income	1	-0.9805	0.4605	4.5333	0.0332	0.375
plinsoc3*hincfel	Top	Difficult on present income	1	1.2622	0.5689	4.9218	0.0265	3.533
plinsoc3*hincfel	Top	Living comfortably on present income	1	-0.0799	0.2868	0.0776	0.7806	0.923
plinsoc3*hincfel	Top	Very difficult on present income	1	-0.5261	0.6860	0.5880	0.4432	0.591
reg3*plinsoc3	Bxl	Bottom	1	-1.2693	0.4260	8.8773	0.0029	0.281
reg3*plinsoc3	Bxl	Top	1	0.5862	0.5512	1.1309	0.2876	1.797
reg3*plinsoc3	Fl	Bottom	1	-0.2358	0.2915	0.6542	0.4186	0.790
reg3*plinsoc3	Fl	Top	1	-0.2491	0.3262	0.5831	0.4451	0.780

Pour une catégorie donnée du niveau d'éducation et de l'intérêt politique :

Bottom Vs Middle

$$\text{Log} \frac{\text{Cote}(X \leq i | \text{Plinsoc} = \text{Bottom}, \text{Hincfel} = \text{Coping}, \text{Reg} = \text{Wal})}{\text{Cote}(X \leq i | \text{Plinsoc} = \text{Middle}, \text{Hincfel} = \text{Coping}, \text{Reg} = \text{Wal})} = 0,7224$$

Les seuls termes d'interaction significatifs sont :

- Bottom*Very Difficult = -0,9805 (renversement de la tendance pour les gens qui éprouvent de grosses difficultés financières)
- Bottom*Bxl = -1,2693 (renversement de la tendance pour les gens qui éprouvent de grosses difficultés financières)

→ De manière générale, les personnes qui se voient en bas de l'échelle sociale (plutôt qu'au milieu) choisissent plus souvent une modalité plus « négative » dans leur évaluation de la démocratie.

→ Néanmoins, quand ces personnes habitent à Bruxelles ou ont de grosses difficultés financières, elles sont au contraire plus « positives » dans leur choix – et, ce d'autant plus si elles cumulent les deux caractéristiques :

$$\begin{aligned} \text{Log} \frac{\text{Cote}(X \leq i | \text{Plinsoc} = \text{Bottom}, \text{Hincfel} = \text{Very Difficult}, \text{Reg} = \text{Bxl})}{\text{Cote}(X \leq i | \text{Plinsoc} = \text{Middle}, \text{Hincfel} = \text{Very Difficult}, \text{Reg} = \text{Bxl})} &= 0,7224 - 0,9805 - 1,2693 \\ &= -1,5274 \end{aligned}$$

Pour une catégorie donnée du niveau d'éducation et de l'intérêt politique :

Top Vs Middle

$$\text{Log} \frac{\text{Cote}(X \leq i | \text{Plinsoc} = \text{Top}, \text{Hincfel} = \text{Coping}, \text{Reg} = \text{Wal})}{\text{Cote}(X \leq i | \text{Plinsoc} = \text{Middle}, \text{Hincfel} = \text{Coping}, \text{Reg} = \text{Wal})} = 0,0436 \quad (p = 0,8935)$$

Le seul terme d'interaction significatif est :

- Top*Difficult = 1,2622

→ De manière générale, il n'y a pas de différence significative d'évaluation de la démocratie entre les personnes qui se considèrent en haut de la hiérarchie sociale et celles qui se voient plutôt au milieu

→ Néanmoins, quand ces personnes ont des difficultés financières, elles ont significativement tendance à choisir davantage des modalités plus négatives :

$$\text{Log} \frac{\text{Cote}(X \leq i | \text{Plinsoc} = \text{Top}, \text{Hincfel} = \text{Difficult}, \text{Reg} = \text{Wal})}{\text{Cote}(X \leq i | \text{Plinsoc} = \text{Middle}, \text{Hincfel} = \text{Difficult}, \text{Reg} = \text{Wal})} = 0,0436 + 1,2622 = 1,3058$$

Effet du niveau d'aisance (interaction avec la position sociale + l'intérêt politique)

Parameter			DDL	Estimate	Standard Error	Wald Chi-Square	Pr > Khi-2	Exp(Est)
hincfel	Difficult on present income		1	0.2543	0.2004	1.6100	0.2045	1.290
hincfel	Living comfortably on present income		1	-0.1390	0.1488	0.8730	0.3501	0.870
hincfel	Very difficult on present income		1	2.9079	0.4310	45.5150	< .0001	18.318
plinsoc3*hincfel	Bottom	Difficult on present income	1	0.0738	0.3387	0.0474	0.8276	1.077
plinsoc3*hincfel	Bottom	Living comfortably on present income	1	0.7186	0.4370	2.7033	0.1001	2.052
plinsoc3*hincfel	Bottom	Very difficult on present income	1	-0.9805	0.4605	4.5333	0.0332	0.375
plinsoc3*hincfel	Top	Difficult on present income	1	1.2622	0.5689	4.9218	0.0265	3.533
plinsoc3*hincfel	Top	Living comfortably on present income	1	-0.0799	0.2868	0.0776	0.7806	0.923
plinsoc3*hincfel	Top	Very difficult on present income	1	-0.5261	0.6860	0.5880	0.4432	0.591
polintr2*hincfel	Not Interested	Difficult on present income	1	-0.0885	0.2428	0.1330	0.7153	0.915
polintr2*hincfel	Not Interested	Living comfortably on present income	1	0.0834	0.1922	0.1883	0.6644	1.087
polintr2*hincfel	Not Interested	Very difficult on present income	1	-1.5296	0.4212	13.1887	0.0003	0.217

Pour une catégorie donnée du niveau d'éducation et de la région :

Very Difficult Vs Coping on present income

$$\text{Log} \frac{\text{Cote}(X \leq i | \text{Hincfel} = \text{Very Diff.}, \text{Plinsoc} = \text{Middle}, \text{Polintr} = \text{Inter.})}{\text{Cote}(X \leq i | \text{Hincfel} = \text{Coping}, \text{Plinsoc} = \text{Middle}, \text{Polintr} = \text{Inter.})} = 2,9079 \quad (\text{RC} = 18.318 - \text{IC } 95\% : [7.870, 42.634])$$

→ Pour les personnes de la « classe moyenne » intéressées par la politique, le fait d'avoir de grosses difficultés financières (plutôt que de s'en sortir financièrement) a un impact très clair sur le fait d'évaluer négativement la démocratie.

Les seuls termes d'interaction significatifs sont :

- Bottom*Very Difficult = -0,9805 (renversement de la tendance pour les gens qui éprouvent de grosses difficultés financières)
- Not Interested*Very Difficult = -1,5296

$$\text{Log} \frac{\text{Cote}(X \leq i | \text{Hincfel} = \text{Very Diff.}, \text{Plinsoc} = \text{Bottom}, \text{Polintr} = \text{Not Inter.})}{\text{Cote}(X \leq i | \text{Hincfel} = \text{Coping}, \text{Plinsoc} = \text{Bottom}, \text{Polintr} = \text{Not Inter.})} = 2,9079 - 0,9805 - 1,5296$$
$$= 0,3978 \quad (\text{RC} : 1.489 - \text{IC } 95\% : [0.719 \text{ } 3.080])$$

→ Par contre, le fait d'avoir de grosses difficultés financières n'a pas d'impact significatif quand les personnes se désintéressent de la politique et qu'elles se voient en bas de l'échelle sociale.

Pour une catégorie donnée du niveau d'éducation et de la région :

Difficult Vs Coping on present income

Le caractère significatif de ce contraste apparaît dans le terme d'interaction (pas dans l'effet principal) :

- Top*Difficult = 1,2622

$$\text{Log} \frac{\text{Cote}(X \leq i | \text{Hincfel} = \text{Difficult.}, \text{Plinsoc} = \text{Top}, \text{Polintr} = \text{Inter.})}{\text{Cote}(X \leq i | \text{Hincfel} = \text{Coping}, \text{Plinsoc} = \text{Top}, \text{Polintr} = \text{Inter.})} = 0,2543 + 1,2622 = 1,5165$$

$$\text{RC} = 4.556 - \text{IC } 95\% = [1.492, 13.915]$$

→ Evaluation plutôt négative ↗ quand on se voit en haut de l'échelle sociale mais qu'on éprouve des difficultés financières (par rapport aux personnes de même « position » qui s'en sortent financièrement)