

# Interruption des études secondaires et postsecondaires au Canada : une analyse dynamique

Bernard Fortin<sup>\*</sup>  
Marcelin Joanis<sup>\*\*</sup>  
Safa Ragued<sup>\*</sup>

<sup>\*</sup>Département d'économique, Université Laval ; CIRANO

<sup>\*\*</sup>Département de mathématiques et de génie industriel, Polytechnique ; CIRANO

Séminaire, CIRANO

3 décembre 2019

# Problématique

- ▶ Deux questions fondamentales en économie de l'éducation :
  - ▶ Quels sont les effets des trajectoires scolaires de l'individu sur le marché du travail (avantages professionnels pécuniaires et non pécuniaires) ?
  - ▶ Quels sont les facteurs qui influencent les trajectoires scolaires de l'individu ?
- ▶ Dans cette étude, nous focalisons sur la seconde question, en étant conscients que ces deux questions sont interreliées.

## Problématique

- ▶ Taux de décrochage au secondaire du secteur public au Québec (MEES).
  - ▶ Taux annuel d'élèves sortant sans diplôme ni qualification (comme une attestation de compétence) au secondaire.
  - ▶ Données administratives provenant des fichiers du Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur.

<b>Années</b>	<b>Filles</b>	<b>Garçons</b>	<b>Total</b>
2008-2009	16,5	26,1	21,3
2010-2011	14,3	23,1	18,6
2012-2013	13,9	21,9	17,8

# Problématique

- ▶ Taux d'abandon universitaire : 33% au Québec vs. 20% en moyenne au Canada (selon recensement de 2011).
- ▶ Plus élevé que le taux correspondant au secondaire au Québec (26% selon le même recensement).

# Problématique

- ▶ La décision d'abandonner les études n'est pas toujours définitive : décrochage (abandon) temporaire.
  - ▶ Raymond (2008) : 35% des femmes qui avaient décroché au secondaire étaient retournées à l'école (26% des hommes).
  - ▶ Finnie et Qiu (2008) : 40% de l'abandon des études au niveau universitaire et 54% au niveau collégial sont temporaires.
- ▶ Diversité des trajectoires scolaires suivies par les étudiants canadiens (conjugaison des épisodes de scolarisation et décrochage).

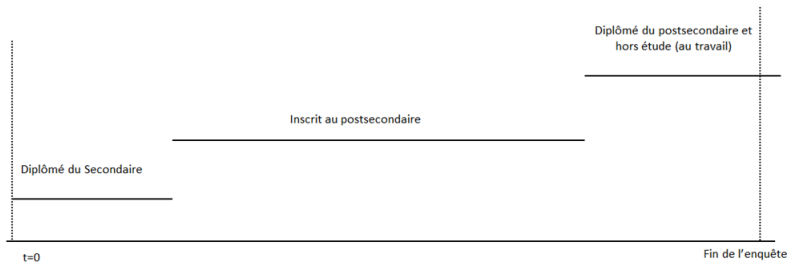
## Contributions de l'étude

A) élargir l'analyse de la participation aux études à un cadre dynamique :

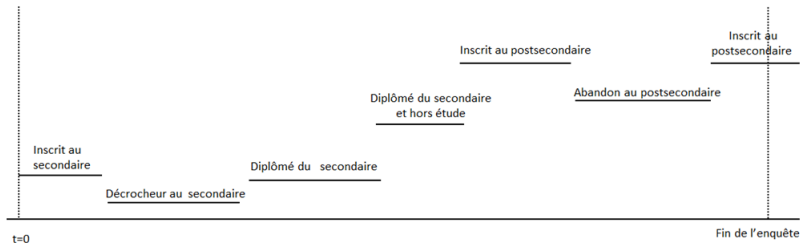
- ▶ Littérature s'appuie en général sur une approche statique pour analyser la décision d'abandonner les études.
- ▶ Cependant, tel que mentionné, la décision de décrocher n'est pas nécessairement un choix irrévocable (voir aussi Fortin et Ragué 2017).
- ▶ Les individus qui choisissent de quitter l'école continuent à avoir l'option de retourner aux études plus tard.
- ▶ Notre approche dynamique permet d'étudier les trajectoires scolaires des individus de façon beaucoup plus appropriée.

# Historique scolaire de deux individus fictifs

## Individu A



## Individu B



## Contributions de l'étude

B) Estimer risques (hasards) de décrochage et de reprise des études des décrocheurs en fonction de variables explicatives pertinentes :

- ▶ La durée de séjour dans l'état d'origine.
- ▶ Les caractéristiques individuelles observables et inobservables.
- ▶ Variables macroéconomiques telles que le taux de chômage.
- ▶ Variables de politiques publiques : le salaire minimum, les frais de scolarité, l'âge minimal légal de fréquentation scolaire.
- ▶ L'historique de l'individu (e.g., l'occurrence des épisodes passés).
- ▶ N.B. Risque  $\rightarrow$  Taux de sortie au temps  $t$  d'un état donnée, sachant que l'individu à survécu dans cet état au moins jusqu'à  $t$ .



# Revue de littérature

## Études canadiennes :

- ▶ Hansen et Liu (2013) sur données de l'Enquête auprès des jeunes en transition (EJET) :
  - ▶ Modèle structurel de choix éducatif.
  - ▶ Effet modeste du revenu parental sur le niveau de scolarité des jeunes.
  - ▶ Frais de scolarité jouent un rôle plus significatif dans la scolarisation postsecondaire.
  - ▶ Salaires futurs anticipés encouragent la poursuite des études au post-secondaire.

# Revue de littérature

## Études canadiennes :

- ▶ Laplante et al. (2010) sur données EJET :
  - ▶ Retour aux études chez Canadiens varie en fonction du temps écoulé depuis fin des études : plus la durée de l'interruption ou de l'arrêt est longue, moins le retour probable.
  - ▶ Ne tient pas compte de l'hétérogénéité non observée (biaise à la baisse l'impact de la durée de séjour sur le taux de sortie de l'état).
  - ▶ Lien significatif entre caractéristiques sociodémo. de l'individu, ses conditions de vie et décision de retourner aux études.

# Revue de littérature

## Études américaines :

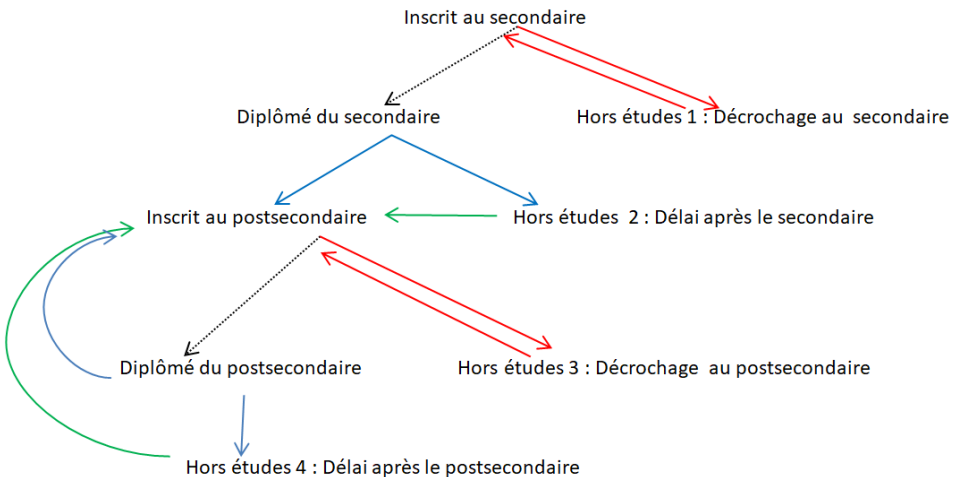
- ▶ Cameron et Heckman (1998, 2001) : modèle dynamique de choix discrets sur NLSY (1979-1989).
- ▶ Ils montrent que ne pas tenir compte des variables inobservées biaise effet du revenu des parents sur scolarité.
- ▶ Antécédents familiaux et environnement familial : déterminants importants des choix scolaires à tous les stades des trajectoires scolaires (1998).
- ▶ Choix scolaires à un niveau même avancé dépend des décisions scolaires précoces (2001).

## Base de données

- ▶ L'Enquête auprès des jeunes en transition (EJET) - Cohorte A.
- ▶ Les personnes fréquentaient toute forme d'établissement scolaire dans l'une des 10 provinces du Canada.
- ▶ Les personnes étaient âgées de 15 ans en décembre 1999.
- ▶ Base de données panel : 6 cycles biannuels (2000-2010).

Cycle de l'EJET	Année de l'administration de l'enquête	Année de référence	Âge des répondants
Cycle 1	2000	1999	15
Cycle 2	2002	2000-2001	16-17
Cycle 3	2004	2002-2003	18-19
Cycle 4	2006	2004-2005	20-21
Cycle 5	2008	2006-2007	22-23
Cycle 6	2010	2008-2009	24-25

# États et transitions : structure complète



## États et transitions : structure retenue

Pour réduire le nombre de coefficients à estimer, on a retenu :

- ▶ Cinq états :  $S, D_S, H_S, P, D_P$ .
- ▶ Cinq transitions : (état d'origine  $\rightarrow$  état de destination)
  1. Passage des études secondaires (sans diplôme) à un épisode de décrochage,  $SD_S$ .
  2. Reprendre les études secondaires après un épisode de décrochage,  $D_S S$ .
  3. Commencer les études postsecondaires après un délai depuis l'obtention du diplôme de la fin des études secondaires,  $H_S P$ .
  4. Passage des études postsecondaires (sans diplôme) à un épisode de décrochage,  $PD_P$ .
  5. Reprendre les études postsecondaires après un épisode de décrochage,  $D_P P$ .

# Modèle de risque

- ▶ Modèle de risque (ou hasard) de forme réduite.
- ▶ Modèle en temps continu et non en temps discret (grâce à information rétrospective).
- ▶ Le risque  $(jk)$  à  $t$  est la probabilité instantanée à  $t$  de sortie de l'état d'origine  $j$  vers l'état  $k$ , sachant que l'individu est resté dans l'état  $j$  au moins jusqu'à  $t$ .
- ▶  $t$  n'est pas du temps calendaire mais du temps passé dans l'état  $j$  (l'horloge commence au début du séjour dans l'état  $j$ ).

## Nature du modèle de risque

- ▶ Modèle de risque proportionnel (Cox 1972).
- ▶ Hétérogénéité inobservée (Lancaster 1979).
- ▶ Multi-états multi-épisodes (Heckman and Singer 1984).
- ▶ Censure à droite (prise en compte par l'analyse économétrique) mais non à gauche car premier état observé est le secondaire.



## Nature du modèle de risque

- ▶ Trois composantes multiplicatives du hasard  $\lambda_{jk}$  pour l'individu  $i$  dans l'état d'origine  $j$  de passer dans l'état  $k$  :
  - ▶ Hasard de base (composante identique pour tous et ne dépendant que de  $t$ ) :  $\lambda_{j0}(t)$ .
  - ▶ Composante dépendante de variables explicatives pouvant ou non varier dans le temps :  $\exp(X_1\beta_{jk} + X_2(t)\gamma_{jk})$ .
  - ▶ Composante d'hétérogénéité inobservée spécifique à l'état d'origine :  $\exp(\omega_j)$ .

## Hasard de base

- ▶ Dépendance de la durée du séjour dans l'état d'origine : intensités de transition dépendent de durée passée dans l'état.
- ▶ Hasard de base paramétrique vs non-paramétrique.
- ▶ Ici hasard de base paramétrique : Loi Weibull (1951).
- ▶ hasard de base dans l'état  $j$  :  $\lambda_{j0}(t) = \alpha_j t^{\alpha_j - 1}$ 
  - ▶ Monotone croissant :  $\alpha_j > 1$ .
  - ▶ Monotone décroissant :  $\alpha_j < 1$ .
  - ▶ Constant :  $\alpha_j = 1$  (hasard exponentiel).

Weibull

## Hasard de base

- ▶ Survie : Probabilité de rester dans l'état  $j$  au moins jusqu'à  $t$ .
- ▶ Dans le cas de la loi Weibull, on montre que la fonction de survie (en supposant  $X_{1j} = X_{2jt} = 0$  et  $\exp(\omega_j) = 1$ ) est donnée par :

$$S_j(t) = \exp(-t^{\alpha_j})$$

# Variables explicatives

## Variables fixes + variables qui varient dans le temps

Spécification principale	$S \rightarrow D_S$	$D_S \rightarrow S$	$H_S \rightarrow P$	$P \rightarrow D_P$	$D_P \rightarrow P$
Indice socioéconomique des parents	✓	✓	✓	✓	✓
Âge au début des études secondaires	✓	✓	✓	✓	✓
Taux de chômage annuel par province et par genre (15-24 ans)	✓	✓	✓	✓	✓
Variable de tendance pour Québec	✓	✓	✓	✓	✓
Variable de tendance	✓	✓	✓	✓	✓
Frais de scolarité moyens réels par domaine d'étude et par province (log)			✓	✓	✓
(Salaires minimum / salaire moyen) par province (log)*	✓	✓	✓		
Variable muette = 1 si atteinte de l'âge minimal pour quitter l'école/ou avoir obtenu son diplôme	✓				✓
<b>Autre spécification</b>					
<b>Variables de dépendance retardée</b>					
-avoir décroché au secondaire au moins une fois dans le passé	✓	✓	✓		
-avoir décroché au postsecondaire au moins une fois dans le passé				✓	✓
-avoir obtenu au moins un diplôme postsecondaire dans le passé				✓	✓

\*Dans certaines spécifications, nous remplaçons cette variable par le salaire minimum.

# Hétérogénéité inobservée

- ▶ Hétérogénéité inobservée et invariante dans le temps, spécifique à l'état d'origine  $j$  :

$$\omega_j = \phi_j \xi_1 + \psi_j \xi_2$$

où  $\xi_1$  et  $\xi_2$  sont tirés d'une loi normale multivariée :  $N(0, \Sigma)$ .

- ▶ La corrélation entre les états  $j$  et  $k$  :

$$\text{Corr}(\omega_j, \omega_k) = \frac{\phi_j \phi_k + \psi_j \psi_k}{\sqrt{(\phi_j^2 + \psi_j^2)(\phi_k^2 + \psi_k^2)}}$$

## La fonction de hasard

- ▶ La fonction de hasard de passer de l'état  $j$  à l'état  $k$  pour un individu  $i$  est donc à 3 composantes :

$$\lambda_{jk} = \alpha_j t^{\alpha_j - 1} \exp(X_1 \beta_{jk} + X_2(t) \gamma_{jk}) \nu_j,$$

avec

$$\nu_j = \exp(\phi_j \xi_1 + \psi_j \xi_2)$$

Vraisemblance

# Fréquence de transitions

2629 hommes : 11673 observations

	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>G<sub>S</sub></i>	<i>G<sub>P</sub></i>	<i>D<sub>S</sub></i>	<i>D<sub>P</sub></i>	<i>H<sub>S</sub></i>	<i>H<sub>P</sub></i>
<i>S</i>			85%		15%			
<i>P</i>		15%		40%		45%		
<i>G<sub>S</sub></i>		61%					39%	
<i>G<sub>P</sub></i>		20%						80%
<i>D<sub>S</sub></i>	93%				7%			
<i>D<sub>P</sub></i>		78%				22%		
<i>H<sub>S</sub></i>		82%					18%	
<i>H<sub>P</sub></i>		62%						38%

2903 femmes : 13751 observations

	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>G<sub>S</sub></i>	<i>G<sub>P</sub></i>	<i>D<sub>S</sub></i>	<i>D<sub>P</sub></i>	<i>H<sub>S</sub></i>	<i>H<sub>P</sub></i>
<i>S</i>			92%		8%			
<i>P</i>		15%		46%		39%		
<i>G<sub>S</sub></i>		73%					27%	
<i>G<sub>P</sub></i>		20%						80%
<i>D<sub>S</sub></i>	97%				3%			
<i>D<sub>P</sub></i>		78%				22%		
<i>H<sub>S</sub></i>		89%					11%	
<i>H<sub>P</sub></i>		51%						49%

# Statistiques descriptives (1)

	Hommes	Femmes
Indice socioéconomique	52,89 (16,10)	52,07 (16,04)
Âge au début des études secondaires	12,16 (0,44)	12,10 (0,38)
=1 si âge minimal pour quitter l'école/ou avoir obtenu son diplôme	0,34 (0,47)	0,33 (0,47)
Taux de chômage	15,09 (4,60)	11,45 (2,98)
Frais de scolarité réels (dollar de 2002)	4026 (1521)	4210 (2031)
Salaire minimum réel (dollar de 2002)	6,72 (0,66)	6,70 (0,66)
Tendance globale	60,5 (34,64)	60,5 (34,64)



## Statistiques descriptives (2)

	<b>Hommes</b>	<b>Femmes</b>
<b>Québec</b>	0,16 (0,36)	0,17 (0,38)
<b>Ontario</b>	0,14 (0,35)	0,13 (0,34)
<b>Atlantique</b>	0,32 (0,47)	0,37 (0,48)
<b>Manitoba</b>	0,09 (0,29)	0,09 (0,29)
<b>Saskatchewan</b>	0,09 (0,29)	0,07 (0,25)
<b>Alberta</b>	0,10 (0,30)	0,08 (0,28)
<b>Colombie Britannique</b>	0,10 (0,29)	0,08 (0,28)

## Statistiques descriptives (3)

Table – Statistiques descriptives : Québec vs reste du Canada

	Canada		Québec		Reste du Canada	
	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
Décroché au moins une fois au secondaire	10% (0,29)	7% (0,25)	13% (0,33)	6% (0,24)	9% (0,29)	7% (0,25)
Décroché au moins une fois au postsecondaire	52% (0,50)	48% (0,50)	52% (0,50)	51% (0,50)	52% (0,50)	47% (0,50)
Diplômé du secondaire	97% (0,18)	99% (0,12)	93% (0,26)	97% (0,17)	97% (0,16)	99% (0,11)
Diplômé du postsecondaire au moins une fois	58% (0,49)	68% (0,46)	61% (0,49)	74% (0,44)	58% (0,49)	67% (0,47)

Comparaison Système éducatif

# Hommes

	Sans hétérogénéité					Avec hétérogénéité (100 tirages)				
	$S \rightarrow D_S$ (1)	$D_S \rightarrow S$ (2)	$H_S \rightarrow P$ (3)	$P \rightarrow D_P$ (4)	$D_P \rightarrow P$ (5)	$S \rightarrow D_S$ (1)	$D_S \rightarrow S$ (2)	$H_S \rightarrow P$ (3)	$P \rightarrow D_P$ (4)	$D_P \rightarrow P$ (5)
Indice socio.	-0,001 (0,003)	-0,006 (0,005)	-0,000 (0,003)	0,004*** (0,002)	0,000 (0,002)	0,003 (0,005)	-0,003 (0,006)	0,000 (0,004)	0,006** (0,002)	0,002 (0,003)
Âge début sec.	0,063 (0,132)	-0,022 (0,259)	-0,070 (0,053)	0,321 (0,067)	0,277*** (0,068)	0,147* (0,083)	0,156 (0,417)	-0,004 (0,117)	0,388*** (0,045)	0,353*** (0,086)
Tendance Québec	-0,002 (0,003)	-0,001 (0,003)	0,000 (0,002)	0,001 (0,001)	-0,002 (0,002)	-0,003 (0,004)	-0,003 (0,006)	-0,000 (0,003)	0,002 (0,002)	-0,003 (0,003)
Âge légal/diplôme sec.	0,394** (0,185)	-	-	-	-	0,618** (0,264)	-	-	-	-
Taux de chômage	0,012 (0,011)	-0,000 (0,015)	0,005 (0,010)	-0,002 (0,005)	-0,011 (0,007)	0,017 (0,017)	-0,006 (0,022)	-0,002 (0,014)	-0,002 (0,008)	-0,016 (0,012)
log(frais de scolarité)	-	-	-0,192* (0,110)	0,076 (0,087)	-0,007 (0,104)	-	-	-0,319* (0,180)	0,151* (0,089)	-0,008 (0,136)
log(salaire minimum/ salaire moyen)	-0,244 (0,422)	1,296*** (0,393)	-0,464 (0,466)	-	-	-0,254 (1,451)	-1,234*** (0,418)	-0,110 (0,378)	-	-
Tendance mensuelle	0,006* (0,003)	-0,007*** (0,003)	0,001 (0,002)	0,000 (0,001)	0,001 (0,001)	0,009* (0,005)	-0,009** (0,004)	0,002 (0,002)	0,000 (0,001)	-0,003 (0,002)
$\alpha$	1,839*** (0,042)	0,858*** (0,057)	1,277*** (0,039)	1,105*** (0,019)	0,891*** (0,024)	2,344*** (0,041)	1,225** (0,065)	1,545*** (0,039)	1,458*** (0,019)	1,354*** (0,035)
$\phi_S$						0,101 (0,084)				
$\phi_{D_S}$						0,915*** (0,159)				
$\phi_{H_S}$						0,528*** (0,116)				
$\psi_P$						0,090* (0,053)				
$\psi_{D_P}$						1,019*** (0,101)				
Log-vraisemblance	-15487,08					-15292,55				

Écarts types entre parenthèses : \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$ .

Spécification 2

## Faits saillants : Hommes

- ▶ Si l'individu atteint l'âge légal pour quitter le secondaire, hausse de 62% le risque de décrocher au secondaire.
- ▶ Une augmentation de 10% des frais de scolarité réels :
  - ▶ réduit de 3% le risque d'entreprendre des études postsecondaires après le secondaire
  - ▶ augmente d'environ 1,5% le risque d'abandonner le postsecondaire.

## Faits saillants : Hommes

- ▶ Une hausse de 10% du salaire min./ salaire moyen réduit de 12% le taux de retour aux études sec. après décrochage.
- ▶ Avec hétéro, taux de sortie de chaque état augmente avec durée de séjour dans l'état ( $\alpha > 1$ ).
- ▶ Sans hétéro, taux de retour aux études postsec. diminue avec durée d'abandon des études. Voir Laplante et al. (2010).

# Femmes

	Sans hétérogénéité					Avec hétérogénéité (100 tirages)				
	$S \rightarrow D_S$ (1)	$D_S \rightarrow S$ (2)	$H_S \rightarrow P$ (3)	$P \rightarrow D_P$ (4)	$D_P \rightarrow P$ (5)	$S \rightarrow D_S$ (1)	$D_S \rightarrow S$ (2)	$H_S \rightarrow P$ (3)	$P \rightarrow D_P$ (4)	$D_P \rightarrow P$ (5)
Indice socio.	-0,01*** (0,004)	0,002 (0,005)	-0,002 (0,003)	-0,004*** (0,002)	-0,000 (0,002)	0,0129** (0,006)	0,000 (0,007)	-0,005 (0,004)	-0,004* (0,002)	-0,001 (0,003)
Âge début sec.	0,265*** (0,101)	-0,113 (0,106)	0,188** (0,090)	0,025 (0,063)	-0,044 (0,031)	0,222 (0,352)	-0,155 (0,421)	0,021 (0,129)	0,130 (0,127)	0,087 (0,077)
Tendance Québec	-0,001 (0,003)	0,004 (0,003)	0,003 (0,003)	0,001 (0,001)	-0,001 (0,002)	-0,000 (0,004)	0,006 (0,005)	0,007* (0,004)	0,002 (0,002)	-0,001 (0,003)
Âge légal/diplôme sec.	-0,013 (0,232)	-	-	-	-	0,171 (0,303)	-	-	-	-
Taux de chômage	-0,013 (0,019)	0,021 (0,024)	0,001 (0,016)	0,030*** (0,008)	0,012 (0,010)	0,003 (0,032)	0,007 (0,036)	0,011 (0,024)	0,038*** (0,012)	0,013 (0,016)
log(frais de scolarité)	-	-	0,176 (0,142)	0,117* (0,066)	0,064 (0,063)	-	-	0,332* (0,189)	0,168* (0,089)	0,124 (0,111)
log(salaire minimum/salaire moyen)	0,187 (1,286)	0,168 (0,747)	-0,095 (0,395)	-	-	0,458 (2,198)	-0,246 (2,043)	-0,170 (0,541)	-	-
Tendance mensuelle	-0,002 (0,004)	-0,002 (0,003)	-0,000 (0,002)	-0,000 (0,001)	0,001 (0,001)	-0,000 (0,006)	0,002 (0,004)	-0,001 (0,003)	-0,001 (0,001)	0,002 (0,002)
$\alpha$	2,035*** (0,050)	0,968 (0,060)	1,271*** (0,039)	1,183*** (0,019)	0,809*** (0,024)	2,542*** (0,053)	1,311*** (0,073)	1,775*** (0,047)	1,561*** (0,018)	1,174*** (0,034)
$\phi_S$						-0,011 (0,112)				
$\phi_{D_S}$						0,817*** (0,197)				
$\phi_{H_S}$						1,009*** (0,122)				
$\psi_P$						0,259*** (0,053)				
$\psi_{D_P}$						0,839*** (0,106)				
Log-vraisemblance	-15183,53					-14959,61				

Écarts types entre parenthèses : \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$ .

Spécification 2

## Faits saillants : Femmes

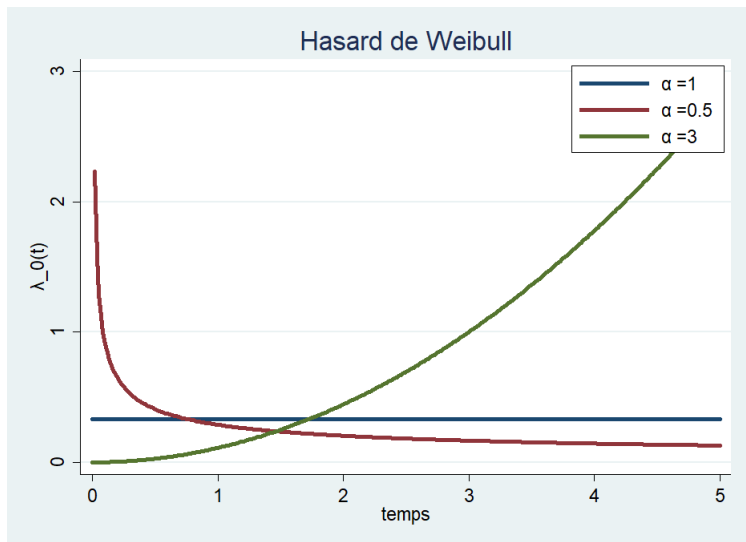
- ▶ Une augmentation de 10% des frais de scolarité réels
  - ▶ augmente d'environ 3,3% le risque de s'inscrire au postsecondaire après la fin des études secondaires
  - ▶ augmente de 1,7% le risque d'abandonner les études postsecondaires.
- ▶ une augmentation de 1% du taux de chômage augmente le risque d'abandonner les études postsecondaires d'environ 0,04%.
- ▶ Avec hétéro, taux de sortie de chaque état augmente avec durée de séjour dans l'état ( $\alpha > 1$ ).
- ▶ Sans hétéro, taux de retour aux études postsec. diminue avec durée d'abandon des études. Voir Laplante et al. (2010).

## Conclusion

- ▶ Cette étude permet de mieux connaître causes des trajectoires discontinues de scolarisation au secondaire et postsecondaire.
- ▶ Analyse des effets de variables de politiques publiques :
  - ▶ le salaire minimum
  - ▶ les frais de scolarité
  - ▶ l'âge légal de fréquentation scolaire
- ▶ Les coûts du décrochage scolaire pour les étudiants et la société en général (notre première question) :
  - ▶ Pour les étudiants : perspectives professionnelles moins intéressantes (détérioration du capital humain).
  - ▶ Pour société : dépenses accrues en santé et lutte contre criminalité, externalités de croissance, hausse des inégalités.



# Hasard de Weibull



# Nombre de transitions pour Québec

Nombre de transitions	Hommes	Femmes
Décrochage au secondaire	105	55
Retour au secondaire	50	35
Abandon au postsecondaire	265	310
Retour au postsecondaire	175	190
Commencer le postsecondaire après report	25	20

[Retour](#)

# Système éducatif

## Système éducatif au Canada (à l'exception du Québec)

Primaire : 6 ans	Élémentaire : 2 ans	Secondaire : 4 ans	Universitaire (1 <sup>er</sup> cycle) : 4 ans
------------------	---------------------	--------------------	-----------------------------------------------

## Système éducatif au Québec

Primaire : 6 ans	Secondaire : 5 ans	Pré-universitaire 2 ans	Universitaire (1 <sup>er</sup> cycle) 3 ans
------------------	--------------------	----------------------------	------------------------------------------------

[Retour](#)

## La fonction de la vraisemblance

- ▶ La fonction de vraisemblance simulée à maximiser :

$$\widehat{\log L} = \sum_{i=1}^N \log \left[ \frac{1}{M} \sum_{m=1}^M L_i(t | X_1, X_2(t), \omega_{jm}) \right], \text{ avec :}$$

$N$  : le nombre d'individus

$M$  : le nombre de tirages (100 tirages)

$L_i$  : la contribution de l'individu  $i$  à la vraisemblance totale :

$$L_i = \prod [\lambda_{jk}(t | X_1, X_2(t), \omega_{jm})]^{(1-c_i)} S_{jk}(t | X_1, X_2(t), \omega_{jm})$$

$$\text{ou } c_i = \begin{cases} 1 & \text{si l'épisode est censuré à droite} \\ 0 & \text{autrement} \end{cases}$$

# Hommes : Spécification avec salaire minimum

	Sans hétérogénéité					Avec hétérogénéité (100 tirages)				
	$S \rightarrow D_S$ (1)	$D_S \rightarrow S$ (2)	$H_S \rightarrow P$ (3)	$P \rightarrow D_P$ (4)	$D_P \rightarrow P$ (5)	$S \rightarrow D_S$ (1)	$D_S \rightarrow S$ (2)	$H_S \rightarrow P$ (3)	$P \rightarrow D_P$ (4)	$D_P \rightarrow P$ (5)
Indice socio.	-0,001 (0,003)	-0,006 (0,004)	-0,000 (0,003)	0,004*** (0,002)	0,000 (0,002)	0,003 (0,005)	-0,003 (0,006)	0,000 (0,004)	0,006** (0,002)	0,002 (0,003)
Âge début sec.	0,061 (0,29)	-0,047 (0,26)	-0,083 (0,093)	0,320*** (0,041)	0,276*** (0,064)	0,160* (0,087)	0,132 (0,114)	-0,048 (0,120)	0,389 (0,120)	0,354*** (0,106)
Tendance Québec	-0,002 (0,002)	-0,000 (0,002)	0,001 (0,002)	0,001 (0,001)	-0,002 (0,002)	-0,003 (0,004)	-0,002 (0,006)	0,000 (0,003)	0,002 (0,002)	-0,003 (0,003)
Âge légal/diplôme sec.	0,399 (0,213)	-	-	-	-	0,578** (0,275)	-	-	-	-
Taux de chômage	0,012 (0,011)	-0,006 (0,013)	0,000 (0,010)	-0,002 (0,005)	-0,011 (0,007)	0,018 (0,017)	-0,012 (0,022)	-0,002 (0,014)	-0,002 (0,008)	-0,016 (0,012)
log(frais de scolarité)	-	-	-0,208 (0,129)	0,076 (0,064)	-0,007 (0,099)	-	-	-0,358** (0,169)	0,154*** (0,057)	-0,008 (0,155)
log(salaire minimum)	-0,178 (0,568)	-1,202 (0,920)	-0,789* (0,457)	-	-	0,434 (1,173)	-1,236 (1,418)	-0,773 (0,732)	-	-
Tendance mensuelle	0,006*** (0,002)	-0,005*** (0,001)	0,002 (0,002)	0,000 (0,001)	0,001 (0,001)	0,008 (0,005)	-0,007* (0,004)	0,003 (0,002)	0,000 (0,001)	0,003* (0,002)
$\alpha$	1,839*** (0,041)	0,858*** (0,056)	1,277*** (0,038)	1,105*** (0,019)	0,891*** (0,023)	2,344*** (0,041)	1,226** (0,065)	1,543*** (0,038)	1,458*** (0,019)	1,355*** (0,034)
$\phi_S$						0,109 (0,085)				
$\phi_{D_S}$						0,914*** (0,156)				
$\phi_{H_S}$						0,512*** (0,116)				
$\psi_P$						0,091* (0,053)				
$\psi_{D_P}$						1,020*** (0,100)				
Log-vraisemblance	-15486,24					-15291,51				

Écart types entre parenthèses : \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$ .

[Retour](#)

# Femmes : spécification salaire minimum

	Sans hétérogénéité					Avec hétérogénéité (100 tirages)				
	$S \rightarrow D_S$ (1)	$D_S \rightarrow S$ (2)	$H_S \rightarrow P$ (3)	$P \rightarrow D_P$ (4)	$D_P \rightarrow P$ (5)	$S \rightarrow D_S$ (1)	$D_S \rightarrow S$ (2)	$H_S \rightarrow P$ (3)	$P \rightarrow D_P$ (4)	$D_P \rightarrow P$ (5)
Indice socio.	-0,01*** (0,004)	-0,002 (0,005)	-0,002 (0,003)	-0,004*** (0,001)	-0,000 (0,002)	0,013** (0,006)	-0,000 (0,007)	-0,006 (0,004)	-0,005* (0,002)	-0,001 (0,003)
Âge début sec.	0,273*** (0,051)	-0,130 (0,085)	0,185* (0,094)	0,025 (0,075)	-0,044 (0,090)	0,250 (0,171)	-0,149 (0,114)	0,012 (0,140)	0,130 (0,085)	0,087 (0,066)
Tendance Québec	-0,001 (0,003)	0,004 (0,003)	0,003 (0,002)	0,001 (0,001)	-0,001 (0,002)	-0,000 (0,004)	0,006 (0,005)	0,006 (0,004)	0,002 (0,002)	-0,001 (0,003)
Âge légal/diplôme sec.	-0,017 (0,205)	-	-	-	-	0,185 (0,354)	-	-	-	-
Taux de chômage	-0,014 (0,019)	0,022 (0,024)	0,013 (0,016)	0,030*** (0,008)	0,012 (0,010)	0,000 (0,032)	0,006 (0,037)	0,017 (0,024)	0,038*** (0,013)	0,013 (0,016)
log(frais de scolarité)	-	-	0,212* (0,117)	0,117*** (0,016)	0,064 (0,064)	-	-	0,377* (0,197)	0,168* (0,094)	0,124 (0,108)
log(salaire minimum)	0,145 (0,669)	0,297 (0,550)	0,591*** (0,164)	-	-	-0,317 (0,854)	-0,368 (1,042)	0,722 (0,867)	-	-
Tendance mensuelle	-0,002 (0,004)	-0,002 (0,003)	-0,000 (0,002)	-0,000 (0,001)	0,001 (0,001)	0,000 (0,006)	0,003 (0,004)	-0,002 (0,003)	-0,001 (0,001)	0,002 (0,002)
$\alpha$	2,035*** (0,051)	0,968 (0,060)	1,271*** (0,039)	1,183*** (0,018)	0,809*** (0,024)	2,540*** (0,054)	1,312*** (0,073)	1,775*** (0,051)	1,561*** (0,018)	1,176*** (0,041)
$\phi_S$						-0,011 (0,114)				
$\phi_{D_S}$						0,822*** (0,205)				
$\phi_{H_S}$						1,008*** (0,152)				
$\psi_P$						0,259*** (0,054)				
$\psi_{D_P}$						0,844*** (0,141)				
Log-vraisemblance	-15182,94					-14959,25				

Écarts types entre parenthèses : \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$ .

[Retour](#)

## Faits saillants : Hommes

(Spécification avec salaire minimum)

- ▶ Si l'individu atteint l'âge légal pour quitter le secondaire, hausse de 58% le risque de décrocher au secondaire.
- ▶ Une augmentation de 10% des frais de scolarité réels :
  - ▶ réduit de 3,6% le risque d'entreprendre des études postsecondaires après le secondaire
  - ▶ augmente d'environ 1,5% le risque d'abandonner le postsecondaire.

[Retour](#)

## Faits saillants : Femmes

(Spécification avec salaire minimum)

- ▶ Une augmentation de 10% des frais de scolarité réels
  - ▶ augmente d'environ 3,8% le risque de s'inscrire au postsecondaire après la fin des études secondaires
  - ▶ augmente de 1,7% le risque d'abandonner les études postsecondaires.
- ▶ une augmentation de 1% du taux de chômage augmente le risque d'abandonner les études postsecondaires d'environ 0,04%.

[Retour](#)