

HEC MONTRÉAL

La publicité et le marché du travail au Québec de 1885 à 1965

par

Christine El-rami

Nora Traum

HEC Montréal

Directrice de recherche

Sciences de la gestion

(Spécialisation Économie appliquée)

*Mémoire présenté en vue de l'obtention
du grade de maîtrise ès sciences
(M. Sc.)*

Juin 2024

© Christine El-rami, 2024

Résumé

Le présent mémoire explore les dynamiques du marché du travail au Québec sur une période de 80 ans, de 1885 à 1965, en se basant sur les annonces d'emploi publiées dans le journal *La Presse*. En analysant le nombre d'annonces publiées par les employeurs et les demandeurs d'emploi, cette étude dresse un aperçu des fluctuations et des tendances de l'offre et de la demande de main-d'œuvre au fil du temps, ce qui n'a jamais été réalisé auparavant au Québec. Pour expliquer ces tendances, le modèle économique de DeVaro et Gürtler (2018) est utilisé. Ce modèle nous a permis d'examiner comment les employeurs et les demandeurs d'emploi choisissent leur niveau d'effort de recherche par rapport à différents facteurs, tels que le nombre de travailleurs sur le marché, le coût de l'effort de recherche, la probabilité d'aboutir à une correspondance entre un employeur et un travailleur, etc. Nous trouvons également que le taux d'alphabétisation au Québec, les guerres mondiales et la Grande Dépression expliquent les tendances publicitaires observées des Québécois.

Mots-clés

Annonces de recherche d'emploi, Annonces d'offre d'emploi, Efforts de recherche, Marché du travail, Québec

Table des matières

Résumé	i
Liste des tableaux	v
Liste des figures	vii
Remerciements	ix
1 Introduction	1
2 Revue de la littérature	7
2.1 Étude empirique	7
2.2 Cadre de référence	10
3 Présentation des données	13
3.1 Collecte des données	13
3.2 Analyse des données	20
4 Modèle économique	29
4.1 Survol du modèle économique	29
4.2 Première proposition du modèle économique	32
4.2.1 Preuve de la première proposition	33
4.3 Deuxième proposition du modèle économique	43
5 Prédiction du modèle	47

6	Explication des tendances observées au Québec	59
6.1	Taux d’alphabétisation au Québec	59
6.2	La Grande Dépression au Canada	61
6.3	Les guerres mondiales	63
7	Conclusion	65
	Bibliographie	69
	Annexes	i
	Annexe A - Preuve de la deuxième proposition	i
	Annexe B - Graphiques	iv
	Annexe C- Impact de ρ sur les niveaux d’efforts de recherche de la firme et des chercheurs d’emploi	v

Liste des tableaux

3.1	Aperçu du volume des annonces dans le journal <i>La Presse</i> de 1885 à 1965 à un intervalle de 10 ans	19
3.2	Nombre d'annonces publiés par les employeurs en recherche d'hommes et de femmes lors de la deuxième guerre mondiale	25

Liste des figures

3.1	Exemple d'annonce d'emploi publiées par les employeurs dans le journal <i>La Presse</i> en 1905	16
3.2	Exemple d'annonce d'emploi publiées par les chercheurs d'emploi dans le journal <i>La Presse</i> en 1905	17
3.3	Nombre d'annonces publiées par les employeurs dans le journal <i>La Presse</i> de 1885 à 1965	20
3.4	Nombre d'annonces publiées par les demandeurs d'emploi dans le journal <i>La Presse</i> de 1885 à 1965	21
3.5	Pourcentage d'annonces publiées par les employeurs dans le journal <i>La Presse</i> de 1885 à 1965	21
3.6	Nombre d'annonces postées par les employeurs cherchant des employés hommes dans le journal <i>La Presse</i> de 1904 à 1965	23
3.7	Nombre d'annonces postées par les employeurs cherchant des employés femmes dans le journal <i>La Presse</i> de 1904 à 1965	24
3.8	Nombre d'annonces postées par les demandeurs d'emploi hommes dans le journal <i>La Presse</i> de 1915 à 1965	26
3.9	Nombre d'annonces postées par les demandeurs d'emploi femmes dans le journal <i>La Presse</i> de 1915 à 1965	27
5.1	Impact de la variation des coûts d'efforts des chercheurs d'emplois (k^w) sur les efforts de recherche optimaux de la firme et des chercheurs d'emploi . . .	50

5.2	Impact de la variation des coûts d'efforts de la firme (k^f) sur les efforts de recherche optimaux de la firme et des chercheurs d'emploi	51
5.3	Impact de la variation des coûts d'efforts de la firme (k^f) et des coûts d'effort des chercheurs d'emploi (k^w) sur les efforts de recherche optimaux de la firme et des chercheurs d'emploi	52
5.4	Impact de la variation de l'utilité des chercheurs d'emploi (u_w) sur les efforts de recherche optimaux de la firme et des chercheurs d'emploi	54
5.5	Impact de la variation de l'utilité de la firme (u_f) sur les efforts de recherche optimaux de la firme et des chercheurs d'emploi	55
5.6	Impact de la variation du nombre de travailleurs alphabétisés (n) sur les efforts de recherche optimaux de la firme et des chercheurs d'emploi	56
5.7	Impact de la variation de l'influence de l'effort de recherche sur la probabilité d'appariement (ρ) sur les efforts de recherche optimaux de la firme et des chercheurs d'emploi	57
1	Impact de la variation des coûts d'efforts de la firme (k^f) et des coûts d'effort des chercheurs d'emploi (k^w) sur les efforts de recherche optimaux de la firme et des chercheurs d'emploi lorsque le nombre de travailleurs alphabétisés est élevé. Les paramètres sont fixés tels que : $\rho = 0.8$, $\psi_w = 1$, $\psi_f = 1$, $\delta = 0.5$, $u_w = 5$, $u_f = 4$, $n = 50$	iv

Remerciements

Pour commencer, je remercie mes parents, Hares et Abir, pour leur soutien inestimable pendant la préparation de ce mémoire et tout au long de mon parcours académique. C'est grâce à leur patience et leur sacrifice que je suis en mesure d'obtenir une éducation de cycle supérieur. Ils ont toujours cru en moi, même lorsque j'avais des doutes. Leur confiance en mes capacités m'a donné la force de persévérer. Qui je suis aujourd'hui est grâce à vous.

Pour poursuivre, je remercie mon frère Antoine qui m'a accompagné durant la rédaction de ce mémoire. Sa présence et son aide m'ont été d'un grand soutien.

Ensuite, j'aimerais remercier mon amie Maria Belen qui a toujours été là pour moi depuis les douze dernières années. De plus, je remercie mes amis Antoine, Charlotte et Lydia pour leurs encouragements.

Enfin, je tiens à remercier sincèrement ma directrice de mémoire, Professeure Nora Traum, pour son encadrement, sa disponibilité et son support qui m'ont été indispensables pour réaliser la présente étude.

Chapitre 1

Introduction

La publicité a toujours été un indicateur important pour comprendre les dynamiques de l'offre et de la demande d'emploi. Elle reflète les besoins des employeurs en main-d'œuvre et les besoins en emploi des individus. L'étude des tendances publicitaires sur le marché du travail est pertinente, puisqu'elle offre l'occasion d'étudier les mécanismes qui modélisent les relations entre les annonces d'offre d'emploi par les employeurs et celles de recherche d'emploi par les individus au fil du temps. En effet, les publicités sur le marché du travail pourraient fournir des explications au cycle économique. Les annonces publiées reflètent les dynamiques de l'offre et de la demande de main-d'œuvre et expliquent comment les employeurs et les individus s'adaptent aux changements au sein du cycle économique.

La présente étude s'est intéressée à des données spécifiques au Québec pour la période de 1885 à 1965. Cette période est historiquement et économiquement significative, en raison de nombreux événements ayant considérablement bouleversé la scène de l'emploi au Québec, tels que les deux guerres mondiales, la grande dépression, les années folles et l'essor économique d'après-guerre.

À notre connaissance, aucune étude québécoise ou canadienne portant sur ce sujet n'a eu lieu auparavant, ce qui explique l'absence de données dans la littérature, et justifie le présent projet qui va combler le manque de connaissances et ajouter du nouveau savoir

essentiel. En explorant les tendances publicitaires des employeurs et des employés à cette époque, l'étude va clarifier les mouvements qui ont marqué l'évolution du marché du travail. Ses résultats auront un impact important sur la compréhension du passé et vont éclairer les décisions qui seront prises à l'avenir.

L'objectif principal de la présente étude est de comprendre et d'analyser comment les publicités sur le marché du travail ont évolué du côté des employeurs et des employés. Elle vise à répondre aux questions suivantes : 1) quel côté du marché est plus actif en termes de publications d'annonces au cours de la période ?, et 2) quels sont les motifs qui expliquent ces tendances ? En d'autres termes, le présent projet de recherche vise à évaluer quel côté du marché est plus actif en termes de publicités au fil du temps et à trouver des raisons sous-jacentes à ces tendances. Ces dernières peuvent changer ou être influencées par des changements économiques, des transformations industrielles, des mouvements syndicaux et des besoins changeants en main-d'œuvre.

Afin d'enrichir cette étude, des comparaisons ont été faites entre les résultats obtenus à partir des annonces du journal *La Presse* et ceux de deux autres journaux internationaux de renom : *The London Times* et *The New York Times* (DEVARO et GÜRTLER, 2018). Cette comparaison a permis d'explorer les similitudes et les différences entre les marchés du travail au Québec, à Londres et à New York pendant cette période.

Dans le but d'atteindre cet objectif, les données relatives aux nombres d'annonces publiées au Québec ont été collectées dans le journal *La Presse*, archivé et conservé à la *Bibliothèque et archives nationales du Québec* (<https://www.banq.qc.ca/>). Au cours de cette période, ce journal, un des journaux francophones les plus circulés au Canada, a joué un rôle significatif en tant que source d'informations pour tous les acteurs présents sur le marché du travail, notamment en publiant des annonces liées à l'emploi (BEYLERIAN, DONNEUR et POTTER, 2014). Les données annuelles ont été collectées, et ce sur une période de 80 ans, permettant ainsi d'obtenir une vision large des comportements publicitaires sur le marché du travail québécois. Les tendances de publication d'annonces liées à l'emploi ont ensuite été présentées et expliquées d'un point de vue historique.

L'analyse réalisée dans le cadre du présent mémoire ne se limite pas à une simple

observation des tendances. Le modèle économique d'appariement de DeVaro et Gurtler (2018), qui sera présenté en détail au chapitre 4, permet d'expliquer les tendances observées au Québec d'un point de vue économique. Nous nous appuyons sur ce modèle économique afin de déterminer le niveau d'effort de recherche optimal requis par les employeurs et les demandeurs d'emploi, ainsi que le nombre optimal de postes vacants. Ce modèle intègre plusieurs variables, telles que le nombre de travailleurs alphabétisés disponibles sur le marché, les coûts associés à l'effort de recherche, l'utilité perçue par les deux côtés du marché, la probabilité que l'effort de recherche mène à un appariement entre une firme et un chercheur d'emploi, etc. Ce modèle est ensuite utilisé afin d'expliquer les comportements publicitaires des Québécois. Nous établissons aussi des liens entre le modèle économique et l'histoire du Québec afin d'analyser les tendances observées. Nous examinons comment le taux d'alphabétisation au Québec, les deux guerres mondiales et la grande dépression peuvent influencer les variables du modèle économique et par le fait même, influencer les comportements publicitaires des employeurs et des demandeurs d'emploi.

Les principaux résultats de la présente étude se résument de la manière suivante. Premièrement, durant les 10 premières années de parution du journal *La Presse*, les annonces liées à l'emploi sont rares ou presque inexistantes. Ensuite, de 1885 à 1965, les employeurs au Québec s'avèrent responsables de la majorité des annonces liées à l'emploi, puisque le pourcentage d'annonces publiées par les employeurs étaient toujours supérieur à 50%. Ce portrait était semblable à celui de Londres et de New York à cette même période, puisque les employeurs étaient également à l'origine de la majorité des annonces d'emploi (DEVARO et GÜRTLER, 2018). De plus, nous avons noté que les tendances publicitaires des employeurs ont diminué pendant la Première Guerre mondiale, tandis que celles des chercheurs d'emploi ont augmenté. Cela peut s'expliquer par le départ des individus à la guerre, ce qui a fait diminuer le nombre de travailleurs disponibles sur le marché et a découragé les firmes à publier des annonces dans ce contexte de pénurie de main-d'œuvre. Quant aux chercheurs d'emploi, ils ont intensifié les efforts publicitaires en quête des opportunités de travail. Ensuite, nous avons observé une diminution du vo-

lume d'annonces publiées par les employeurs et par les chercheurs d'emploi pendant la période de la grande dépression. Cela peut être en lien avec la baisse des profits et la hausse des coûts des firmes, et par la baisse des salaires des employés. Enfin, nous avons constaté une augmentation du volume d'annonces des employeurs pendant la Deuxième Guerre mondiale, due principalement à l'augmentation de leur volume d'annonces visant les femmes. En effet, les employeurs se sont tournés vers le marché du travail des femmes afin de pourvoir aux postes.

Ensuite, grâce au modèle économique de DeVaro et Gurtler (2018), il a été possible de montrer que le niveau d'effort de recherche des employeurs et celui des chercheurs d'emploi sont des substituts stratégiques. Nous avons aussi étudié l'impact individuel de chaque variable du modèle sur l'effort optimal des firmes et des chercheurs d'emploi. Ces variables sont : le nombre de travailleurs alphabétisés disponibles sur le marché du travail, les coûts d'effort des firmes et des demandeurs d'emploi, les utilités perçues par les firmes et les demandeurs d'emploi et l'influence de l'effort de recherche sur la probabilité d'appariement. Nous avons trouvé que plus le nombre de travailleurs alphabétisés sur le marché augmente, plus le niveau d'effort des firmes augmente et celui des demandeurs d'emploi diminue. Ensuite, si les coûts de la firme augmentent, son niveau d'effort de recherche diminue et si les coûts des chercheurs d'emploi augmentent, leur niveau d'effort de recherche diminue. En revanche, lorsque l'utilité attendue d'une firme augmente, son niveau d'effort de recherche s'accroît, et de même, une augmentation de l'utilité attendue des chercheurs d'emploi entraîne une hausse de leur niveau d'effort de recherche. Enfin, l'effet d'une hausse de l'influence de l'effort de recherche sur la probabilité d'appariement reste ambigu. Cette dernière peut entraîner une augmentation des niveaux d'effort des deux côtés du marché, mais aussi une augmentation de l'incitation au « free riding ».

Le présent mémoire est structuré ainsi : le deuxième chapitre présente une revue de la littérature, le troisième chapitre présente les données et les tendances observées dans *La Presse*, le quatrième chapitre présente le modèle économique utilisé, le cinquième chapitre présente une application du modèle économique, le sixième chapitre présente des explications des tendances observées au Québec grâce au modèle économique et enfin le

septième chapitre correspond à la conclusion de l'étude.

Chapitre 2

Revue de la littérature

L'objectif principal de ce mémoire est d'expliquer les tendances observées sur le marché du travail québécois à l'aide d'un modèle économique complet qui analyse en profondeur le comportement des employeurs et des chercheurs d'emploi sur le marché du travail, en mettant particulièrement l'accent sur les efforts de recherche déployés. Ce modèle vise à fournir une vision sur la dynamique de l'offre et de la demande de main-d'œuvre, ainsi que sur les mécanismes qui expliquent les décisions des acteurs du marché du travail. Il est essentiel de contextualiser ce mémoire au sein de la littérature existante en présentant d'autres travaux de recherche portant sur des sujets similaires. La revue de littérature présentée a pour objectif de mettre en lumière les données disponibles dans la littérature, particulièrement un article qui a utilisé le même modèle économique. Elle servira également de fondement théorique et méthodologique pour notre propre modèle économique.

2.1 Étude empirique

Une étude semblable à la nôtre a été conduite par DeVaro et Gurtler (2018) afin d'éclairer le processus d'appariement entre les demandes et les offres d'emploi. Pour atteindre l'objectif de leur étude, ils ont observé le nombre d'annonces d'emploi publiées par les employeurs et les demandeurs d'emploi au fil du temps et ont développé un modèle économique d'appariement servant à expliquer le comportement des deux côtés du

marché. Leurs données ont été recueillies dans deux journaux : *The London Times* et *The New York Times*, ce qui offre une analyse large des pratiques d'annonces d'emploi. Cette étude a aussi permis d'identifier quatre ères d'annonces d'emplois et a examiné les transitions entre ces différentes ères. La pertinence de ladite étude réside dans le fait qu'elle fournit un cadre de référence pour la comparaison des résultats obtenus dans le contexte québécois à ceux observés dans les journaux londoniens et new-yorkais. Également, DeVaro et Gurtlër ont présenté un modèle économique dynamique qui permet d'expliquer les interactions stratégiques entre les deux côtés du marché. En outre, l'importance de cette étude réside dans son approche novatrice, puisque très peu d'études utilisent un modèle économique dans lequel deux parties du marché, c'est-à-dire les employeurs et les ménages, peuvent choisir de manière endogène leur effort de recherche. La plupart des modèles traditionnels se concentrent généralement sur l'un des deux côtés du marché, ce qui exclut l'interaction dynamique entre les employeurs et les demandeurs d'emploi. Le modèle de DeVaro et Gurtlër sera utilisé dans la présente étude dans le but d'expliquer les données recueillies dans le contexte québécois. Il sera expliqué plus en détail dans le chapitre 4. Nous montrons également les différentes relations entre les paramètres du modèle et les efforts de recherche optimaux des firmes et des demandeurs d'emploi. Cela sera expliqué en détail au chapitre 5.

À notre connaissance, aucune autre étude n'a utilisé les annonces d'offres et de demandes d'emploi au Québec ou au Canada, afin d'expliquer les tendances du marché du travail québécois. Toutefois, des études qui visaient entre autres à dresser un portrait des annonces d'emploi dans les journaux américains ont été repérées dans la littérature. Une de ces études a analysé le nombre d'annonces liées à l'emploi afin de décrire les salaires demandés et offerts durant la grande dépression (SIMON, 2001). Cette étude a recueilli ses données dans le journal *The New York Times* de 1925 à 1934. Une deuxième étude a utilisé les annonces d'offre d'emploi pour les femmes, publiées dans le journal *Los Angeles Times* de 1939 à 1945 afin d'observer les changements dans l'emploi des femmes pendant la Deuxième Guerre mondiale (ALVES et ROBERTS, 2012). Une troisième étude a porté sur les nombres d'annonces concernant les femmes publiées dans le journal *Kansas*

City Star dans l'objectif d'étudier l'évolution et les changements concernant le marché du travail féminin entre 1920 et 1936 (LAURENT, 2020). Une dernière étude a observé comment les publicités d'offres d'emploi sont corrélées aux taux de chômage dans la deuxième moitié des années 1900 (ABRAHAM et WACHTER, 1987).

D'autres études repérées dans la littérature visaient à explorer le marché du travail. Comme mentionné plus tôt, rares sont les études qui modélisent simultanément les deux côtés du marché, puisque cela est difficile à réaliser. Des études ont modélisé toutefois un des deux côtés du marché seulement, les firmes ou les demandeurs d'emploi. Il existe aussi des études qui ont estimé un modèle d'appariement en faisant abstraction des efforts de recherche.

D'abord, nous nous penchons sur les articles qui ont étudié le comportement des firmes. Par exemple, Kaas et Kircher (2015), ont développé un modèle dans lequel des firmes hétérogènes opéraient dans un environnement concurrentiel et ont expliqué la manière dont ces firmes pourvoient à leurs postes par le biais des salaires offerts. Leduc et Liu (2020), de leur côté, ont élaboré un modèle où les efforts de recherche et l'intensité de recrutement des firmes sont endogènes. En outre, Cooper, Haltiwanger et Willis (2007) ont présenté, dans leur étude, un modèle de recherche expliquant les variations du taux de chômage, les postes vacants et l'emploi. Plus précisément, leur modèle prend en compte des coûts non convexes liés à la publication des offres d'emploi et des chocs de rentabilité au niveau de la firme.

Ensuite, nous nous penchons sur les études qui ont analysé le comportement des demandeurs d'emploi. Par exemple, une étude a utilisé les annonces publiées par les demandeurs d'emploi dans trois différents journaux américains afin d'estimer un modèle d'effort de recherche d'équilibre des chômeurs et montrer que l'effort de recherche affecte les dynamiques du marché du travail (BI, PETROSKY-NADEAU, TRAUM et WOODWARD, 2024). Ensuite, une étude menée par Faberman, Mueller, Şahin et Topa (2022) s'est concentrée sur les efforts de recherche des demandeurs d'emploi. Ils établissent un modèle dans lequel l'effort de recherche des individus est endogène et étudie la relation entre cet effort et l'emploi et le chômage (FABERMAN, MUELLER, ŞAHIN et TOPA, 2022).

Enfin, une autre étude établit un modèle dans lequel les efforts de recherche d'emploi des individus sont endogènes et montre que ces efforts sont procycliques (GOMME et LKHAGVASUREN, 2015).

Enfin, voici quelques études qui ont exploré le marché du travail, mais en faisant abstraction des efforts de recherche. Par exemple, une étude menée par Lee (2016) a développé un modèle d'appariement entre les demandeurs d'emploi et les postes vacants utilisant des données relatives à la période de la Grande Dépression et provenant d'agences pour emploi aux États-Unis. Stevens (2007) a développé dans son étude un modèle d'appariement entre les firmes et les chercheurs d'emploi où les efforts de recherche sont exogènes. À ces études s'ajoute celle de Diamond (1982), dont le modèle présenté a fourni un cadre théorique permettant de comprendre comment la demande (production) peut influencer le marché du travail, en particulier le taux de chômage et les postes vacants. Une seconde étude menée par Diamond a fourni une analyse de la manière dont les salaires sont fixés sur le marché du travail dans l'objectif d'expliquer le processus d'appariement et les dynamiques de négociation entre les travailleurs et les employeurs (DIAMOND, 1982b). Enfin, l'étude de Mortensen et Pissarides (1994) a exploré les dynamiques de création et de destruction d'emplois et a fourni un cadre théorique permettant de comprendre les fluctuations du taux de chômage. Cette étude a également étudié comment les chocs économiques affectaient la création d'emplois (MORTENSEN et PISSARIDES, 1994).

2.2 Cadre de référence

Contextualisation historique

Pour mieux comprendre l'évolution de l'offre et de la demande d'emploi, une contextualisation historique s'impose. Cette contextualisation est possible grâce à DeVaro et Gurtlär (2018), qui ont proposé dans leur étude une explication de l'histoire liée aux transformations des annonces d'emploi survenues au fil des siècles. Selon cette étude, il

existe quatre ères de la publicité liée à l'emploi. Ces ères sont déterminées par la nature des annonces et par les acteurs les plus dominants sur le marché du travail. La première ère, l'ère préannonce, correspond à la période avant le XIXe siècle. Elle est caractérisée par l'absence d'annonces par les travailleurs et par les employeurs. La publicité liée à l'emploi était donc extrêmement rare des deux côtés du marché. Au début du XIXe siècle, il y a eu une transition de l'ère préannonce à l'ère initiale où les annonces liées à l'emploi deviennent plus fréquentes et où c'était principalement les chercheurs d'emploi qui publiaient les annonces. Les employeurs étaient beaucoup moins actifs durant cette période. Ensuite, à la fin du XIXe siècle, l'ère moderne commence. Durant celle-ci, une inversion s'est produite puisque ce sont les employeurs qui ont commencé à dominer le marché du travail. Cette période connaît une augmentation massive du nombre d'annonces publiées par les employeurs, tandis que le nombre d'annonces publiées par les chercheurs d'emploi diminue. Enfin, à la fin du XXe siècle, l'arrivée de l'Internet marque une nouvelle ère, l'ère de l'Internet. Celle-ci correspond à une période où les deux côtés du marché du travail sont actifs. Les employeurs et les chercheurs d'emploi publient régulièrement des annonces.

Résultats obtenus dans le contexte new-yorkais et londonien

Rappelons que l'étude de DeVaro et Gurtlër (2018) a utilisé des données tirées des journaux *The London Times* et *The New York Times*. Tout d'abord, cette étude s'est penchée sur les annonces publiées dans le journal *The London Times* dont la première parution revient à l'année 1785 (THE TIMES, n.d). Elle découvre que les annonces liées à l'emploi étaient inexistantes durant les vingt premières années de vie du journal. Cela reflète les caractéristiques de l'ère préannonce, où les mécanismes de recherche d'emploi étaient encore peu formalisés. Lorsque le XIXe siècle commence, on observe l'émergence des annonces liées à l'emploi (ère initiale). À cette époque, c'était principalement les chercheurs d'emploi qui publiaient les annonces. En effet, le pourcentage d'annonces publiées

par les employeurs variaient de 4,3% à 28,9% entre 1805 et 1905¹. Ensuite, au début des années 1900, le nombre d'annonces publiées par les employeurs dans le même journal a commencé à augmenter. En effet, de 1905 à 1915, ce pourcentage est passé de 23% à 55%. Cela marque le début de l'ère moderne. À partir de 1975, plus de 90% des annonces étaient publiées par les employeurs. En conclusion, le pourcentage d'annonces publiées par les employeurs augmentait constamment au fil des années, atteignant finalement 100% en 1991.

Ensuite, cette étude s'est intéressée aux annonces publiées dans le journal *The New York Times*, paru la première fois en 1851 (THE NEW YORK TIMES COMPANY, n.d). Au XIXe siècle et au début du XXe siècle, les annonces étaient majoritairement publiées par les chercheurs d'emploi et ce n'est qu'en 1931 que la situation s'est inversée jusqu'à atteindre, en 1991, un pourcentage d'annonces publiées par les employeurs équivalent à 98,4%. Donc, le pourcentage d'annonces publiées par les employeurs était également en augmentation presque constante tout au long de la période étudiée et les tendances observées dans ce journal étaient comparables à celles observées dans *The London Times*.

Les données recueillies dans le journal *La Presse* entre 1885 et 1965 seront présentées dans le prochain chapitre. Nous présenterons en premier le nombre d'annonces publiées par les employeurs et les chercheurs d'emploi et, ensuite, le pourcentage d'annonces publiées par les employeurs. Nous présentons également ces données catégorisées selon le sexe. Ces données seront enfin analysées d'un point de vue historique et comparées aux résultats obtenus dans le contexte londonien et new-yorkais.

1. L'année 1845 est une année exceptionnelle pour le journal *The London Times*, puisque le pourcentage d'annonces publiées par les employeurs était de 42,9%. Comme ce pourcentage était au-dessous de 50%, cela s'inscrivait toujours dans les caractéristiques de l'ère initiale, car cela signifie que les chercheurs d'emploi continuent de publier la majorité des annonces. Bien que le pourcentage soit en dessous de 50%, DeVaro et Gurtler considéraient cette année comme une anomalie.

Chapitre 3

Présentation des données

3.1 Collecte des données

Au XXe siècle, l'un des principaux moyens de recherche d'emploi consistait à parcourir les annonces dans les journaux¹. Ces annonces couvraient une grande variété de postes. Les journaux, grandement lus et circulés, étaient une plateforme où les individus pouvaient non seulement découvrir des opportunités professionnelles multiples, mais aussi promouvoir leurs qualifications en postant leurs propres annonces. C'était donc un moyen pour les employeurs et les entreprises de recruter des individus et également un moyen pour les chercheurs d'emplois de se positionner sur le marché du travail.

Dans le cadre de la présente étude, l'observation de l'évolution des annonces d'emploi au Québec a été effectuée en se penchant sur le journal *La Presse*. Ce choix a été motivé par l'histoire et la réputation de ce journal. *La Presse* a été fondée en 1884 (LA PRESSE, 2024). À cette époque, *La Presse* était un journal important, jouissant d'un large public au sein de la société québécoise. En 1896, ce journal tirait à 14 000 exemplaires. Au fil des années, son lectorat n'a cessé de croître, atteignant 64 000 exemplaires en 1900, puis 121 085 en 1913, 147 074 en 1940, et enfin 285 787 en 1962 (BEYLERIAN, DONNEUR et

1. Peu d'informations relatives aux méthodes de recrutement ou de recherche d'emploi de l'époque sont disponibles, mais des sondages ont révélé que les principaux moyens utilisés par les firmes étaient les journaux, les agences commerciales, les contacts informels et les candidatures directes (SIMON, 2001).

POTTER, 2014). Ces chiffres impressionnants témoignent de la portée de ce média dans la diffusion de l'information à travers la province. En 2019, il était le deuxième journal francophone le plus circulé au Canada après le *Journal de Montréal*² (NYCZ, 2019).

La Presse publiait une édition tous les jours de la semaine, à l'exception du dimanche. Il est important de savoir que le volume d'annonces variait significativement en fonction des jours de la semaine. Les jours du lundi au vendredi connaissaient un niveau de publication faible comparativement au samedi. En effet, le samedi était le jour principal où les annonceurs diffusaient leurs annonces. Afin d'être en mesure de gérer l'énorme volume d'annonces, le premier samedi de mai a été sélectionné comme jour d'observation, avec une fréquence d'une année sur une période de 80 ans. L'année de 1965 a été retenue comme point d'arrêt, car elle représente une date assez tardive pour offrir une vision large et précise de l'évolution du volume des annonces. Le point de départ a été fixé en 1885, car le journal a été fondé en octobre 1884, et il n'y a donc pas d'édition de mai pour cette année (LA PRESSE, 2024). Le choix du premier samedi du mois de mai s'explique par l'absence d'édition le dimanche dans *La Presse*, et par le fait que le samedi est le jour où la plupart des annonces sont publiées. De plus, la première semaine de mai ne coïncide avec aucune fête ou jour férié. Cela est avantageux, puisqu'en évitant les journées fériées ou les congés, le risque de fluctuations du volume d'annonces à long terme diminue³. En effet, les jours fériés peuvent influencer, à la hausse ou à la baisse, les habitudes des employeurs et des individus, ce qui pourrait introduire un biais d'information. Choisir une journée qui n'est pas reliée à une occasion spéciale peut favoriser une cohérence dans les résultats obtenus et peut faciliter leur interprétation. Finalement, les journaux, étant d'accès libre, ont été recueillis auprès de la *Bibliothèque et des archives nationales du Québec* (<https://www.banq.qc.ca/>), et leur lecture a été effectuée manuellement, car

2. Le *Journal de Montréal* a été fondé en 1964 (QUEBECOR, n.d)

3. DeVaro et Gürtler ont choisi une date spécifique (24 octobre) et ont toujours compté les annonces à cette date, ce qui signifie que les chiffres pourraient être plus élevés simplement parce qu'il s'agissait d'un samedi ou d'un dimanche au lieu d'un jour de semaine (DEVARO et GÜRTLER, 2018). Notre approche est meilleure. En choisissant le premier samedi de mai et en évitant les jours fériés, nous assurons une meilleure cohérence et représentativité des données sur le long terme.

le processus ne pouvait pas être automatisé⁴. Au total, 29 436 annonces sur la période de 80 ans ont été comptées dans le journal *La Presse*.

La figure 3.1 contient un exemple d'annonces publiées par les employeurs dans le journal *La Presse* en 1905. Ensuite, la figure 3.2 contient un exemple d'annonces publiées par les chercheurs d'emploi la même année. Comme vu sur les images, les annonces étaient catégorisées avec une distinction claire entre les annonces publiées par les employeurs et les chercheurs d'emplois. Les annonces des employeurs étaient aussi séparées en fonction du genre (hommes et femmes), ce qui reflétait les normes sociales de l'époque et fournissait une structure au journal. Par contre, les annonces des chercheurs d'emploi n'étaient pas encore séparées par genre à cette époque⁵. Les annonces d'emploi étaient diversifiées et aussi alphabétisées. On peut également observer que la publication d'annonces était coûteuse. En effet, les tarifs inscrits au-dessous du titre de la catégorie étaient de 25 cents pour 25 mots et de un cent par mot supplémentaire pour les employeurs et de 10 cents pour 20 mots et de quatre cents par mot supplémentaire pour les demandeurs d'emploi. Ces tarifs fluctuaient pendant la période étudiée.

Dans le tableau 3.1, un aperçu du volume des annonces publiées dans le journal *La Presse* de 1885 à 1965 à un intervalle de 10 ans est présenté. Bien que l'analyse a été effectuée sur une base annuelle, le tableau 3.1 présente les données sur un intervalle de 10 ans afin de fournir une vue d'ensemble sur l'évolution du niveau d'annonces. L'objectif était d'observer si les annonces étaient postées de manière régulière, principalement par les employeurs, les chercheurs d'emplois, ou les deux. Le marché du travail a été divisé en plusieurs catégories dans le journal. Au cours des premières années de vie du journal (de 1885 à 1900), les catégories étaient classées simplement en "Situations vacantes" et

4. Le processus ne pouvait pas être automatisé, et ce pour plusieurs raisons. Premièrement, les images étaient parfois floues, ce qui rendait difficile l'utilisation de reconnaissance de texte. Ensuite, les titres et les catégories des annonces changeaient d'année en année : certaines catégories disparaissaient, tandis que de nouvelles apparaissaient. Finalement, la police des caractères n'était pas toujours la même, ce qui compliquait davantage l'automatisation du processus. Il a donc été nécessaire de faire une analyse manuelle afin de s'assurer de l'exactitude et de la cohérence des données recueillies.

5. Comme vu sur la figure 3.2, les chercheurs d'emploi publiaient leurs annonces dans la catégorie « Emplois demandés », car à cette époque, leurs annonces n'étaient pas séparées en fonction du genre. C'est en 1915 que la catégorie « Emplois demandés » s'est divisé en deux catégories : « Emplois demandés hommes » et « Emplois demandés femmes ».

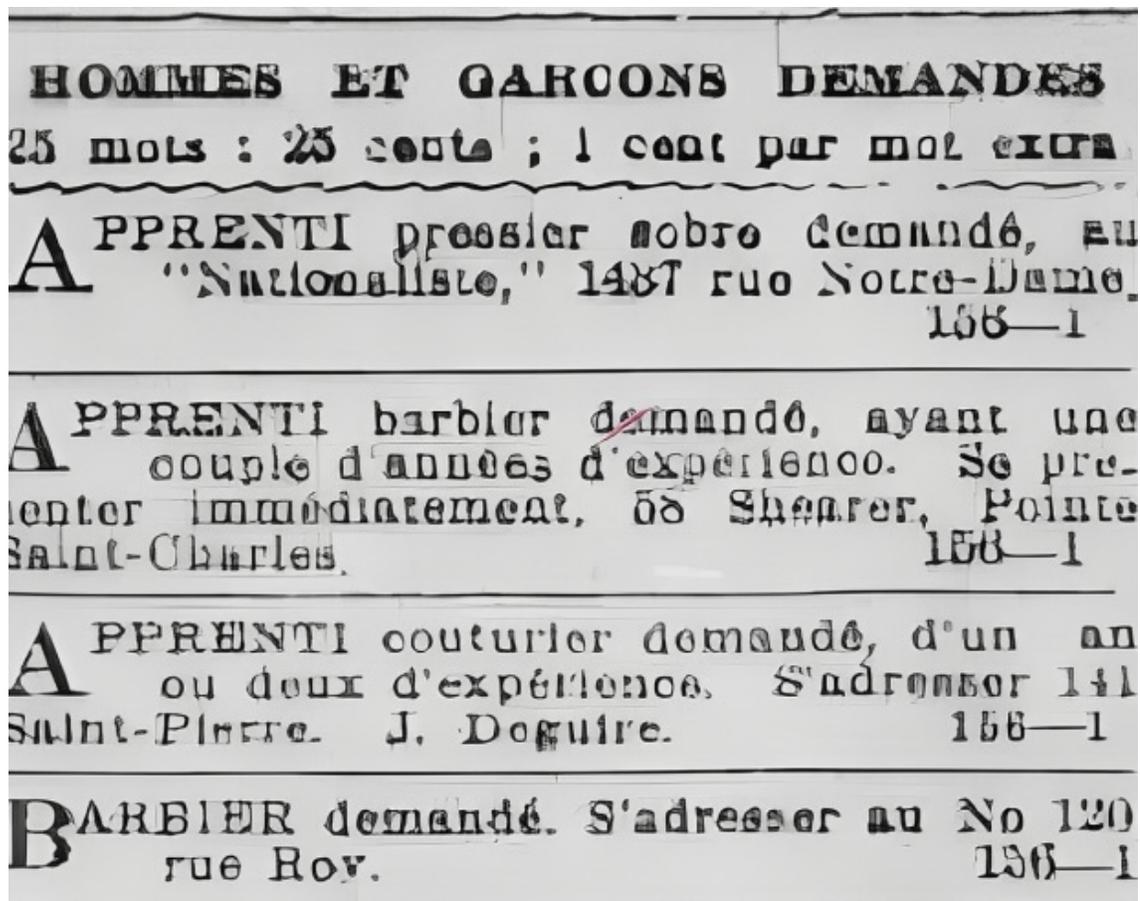


FIGURE 3.1 – Exemple d’annonce d’emploi publiées par les employeurs dans le journal *La Presse* en 1905

"Emplois demandés". Il est important de noter que durant cette période, les catégories n'étaient pas séparées en emploi pour hommes et femmes. Les firmes et les employeurs commencent à séparer leurs annonces en termes d'emploi pour hommes et pour femmes en 1904. Ensuite, en 1915, les annonces publiées du côté des chercheurs d'emploi commencent à être séparées en termes d'emploi pour hommes et femmes. Cela est mentionné dans le tableau 3.1.

Également, au fil du temps, de nombreuses autres catégories ont fait leur apparition, tandis que certaines ont disparu. Par exemple, les demandes d'emploi pour les femmes étaient réparties dans les catégories "Femmes et filles demandées", "Servantes demandées" (en 1921, cette catégorie a été renommée "Service domestique") et "Coiffeuse".

EMPLOIS DEMANDEES

20 mois : 10 francs ; 1/2 cent par mot extra

BUREAU DE PLACEMENT GRATUIT,
810 Orléans, entre les rues Gouffé et
Bonsecours. Main-d'oeuvre de toutes sortes
soutenue. Une visite des patrons est sollici-
tée. Bureau ouvert de 9 heures du matin à
6 heures du soir. Le samedi, on ferme le
bureau à 1 heure p. m. — Urbain Lafontaine,
BOULANGER

EMPLOI DEMANDE — Un homme ma-
rié, parlant anglais et français,
ayant de bonnes références, demande place
dans une épicerie de gros, comme collec-
teur ou commis. S'adresser par lettre à M.
D., 341 Hôtel de Ville, cité. T.O.T

FIGURE 3.2 – Exemple d'annonce d'emploi publiées par les chercheurs d'emploi dans le journal *La Presse* en 1905

De nombreuses autres catégories apparaissent dans le journal, telles que « agents demandés », « élèves demandés », « lavages demandés », « leçons demandées », « associés demandés » et « couturières ». À la fin du décompte pour chaque année, les catégories "Situations demandées" et "Hommes et femmes demandés" ont été additionnées. Toutes les sous-catégories ont été incluses, à l'exception de « Coiffeuses » et « Associés demandés ». La raison est que la catégorie « Coiffeuses » incluait non seulement des annonces de demandes d'emploi, mais aussi des annonces de vente de salons de coiffure ou d'équipement de coiffure. La séparation de ces annonces aurait été fastidieuse, c'est pourquoi cette catégorie n'a pas été incluse dans le décompte total. En ce qui concerne la catégorie "Associés demandés", ces demandes d'emploi impliquaient un investissement initial, et

c'est la raison pour laquelle elles n'ont pas été incluses dans le décompte total. Il est également important de mentionner que les journaux de l'année 1961 ne contenaient aucune publicité de recherche ou de demande d'emploi. Par conséquent, aucune information n'a pu être recueillie pour cette année, qui a été omise du décompte total.

Année	Nb d'annonces publiées par les employeurs	Nb d'annonces publiées par les individus	% d'annonces publiées par les employeurs	Notes
1885	9	0	100%	
1895	31	5	14%	Le journal contenait une catégorie nommée « Nouvelles annonces arrivées trop tard pour être classifiées ». Les annonces d'emplois se trouvant dans cette catégorie n'ont pas été comptées.
1905	212	29	88%	En 1904, la catégorie « situations vacantes » commence à être séparée en « hommes et garçons demandés » et « femmes et filles demandées »
1915	153	62	71%	La catégorie « emplois demandés » commence à être séparée en « emplois demandés hommes » et « emplois demandés femmes »
1925	235	87	73%	
1935	122	46	73%	
1945	322	25	93%	
1955	598	51	92%	
1965	895	72	92%	

TABLE 3.1 – Aperçu du volume des annonces dans le journal *La Presse* de 1885 à 1965 à un intervalle de 10 ans

3.2 Analyse des données

Avec les données recueillies, il a été possible d’observer les tendances de publications des annonces du côté des employeurs et des chercheurs d’emploi. Ces tendances sont illustrées dans les figures 3.3 et 3.4. La figure 3.5 montre le nombre d’annonces postées par les employeurs en pourcentage par rapport au nombre total d’annonces publiées, ce qui offre une vue d’ensemble de la dynamique du marché du travail. Ensuite, les figures 3.6, 3.7 illustrent le nombre d’annonces publiées par les employeurs en termes d’emplois pour hommes et d’emplois pour femmes. Enfin, les figures 3.8 et 3.9 montrent respectivement le nombre d’annonces postées par les chercheurs et les chercheuses d’emploi.

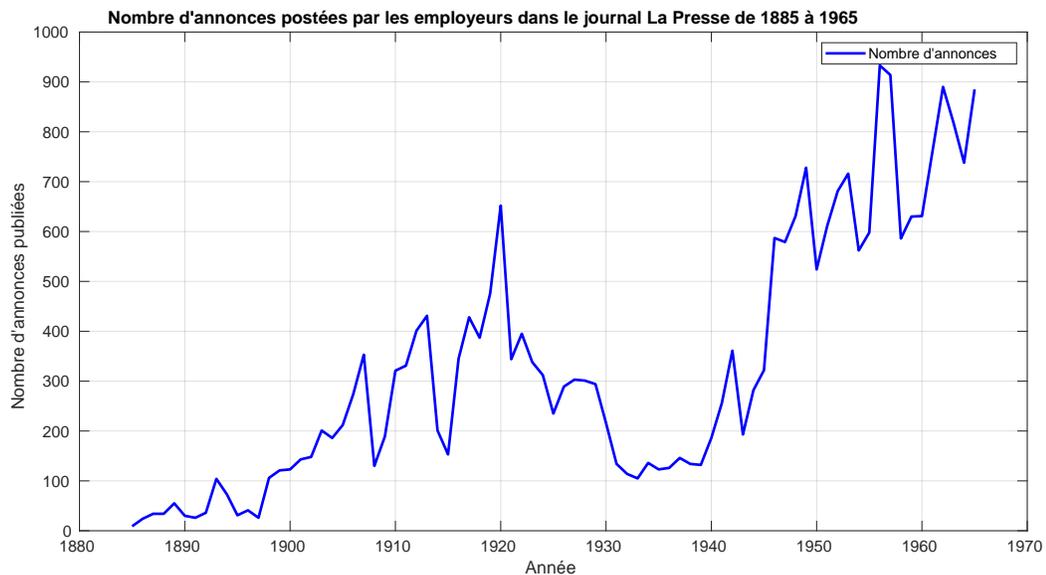


FIGURE 3.3 – Nombre d’annonces publiées par les employeurs dans le journal *La Presse* de 1885 à 1965

Il est observable que, pour les 10 premières années, les annonces du côté des chercheurs d’emplois étaient presque inexistantes (voir figure 3.4), avec les employeurs publiant la majorité des annonces. Au cours des années suivantes, le nombre d’annonces postées par les demandeurs d’emploi a augmenté, mais le nombre d’annonces postées par les employeurs restait néanmoins toujours supérieur. En effet, au cours de la période étudiée, le pourcentage d’annonces publiées par les employeurs est toujours supérieur à 50% du nombre d’annonces total (voir figure 3.5), ce qui implique qu’ils publient toujours plus

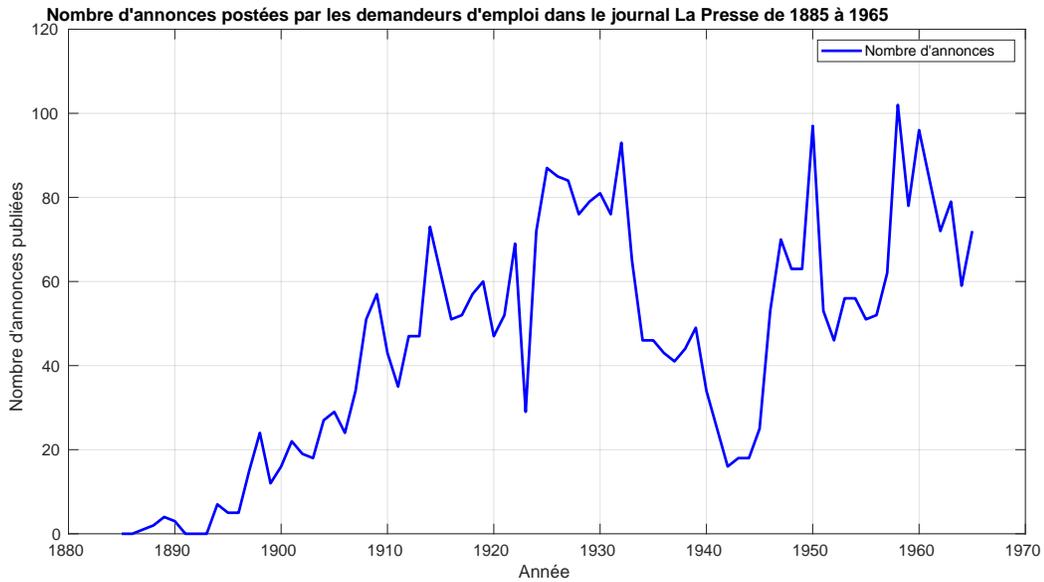


FIGURE 3.4 – Nombre d’annonces publiées par les demandeurs d’emploi dans le journal *La Presse* de 1885 à 1965

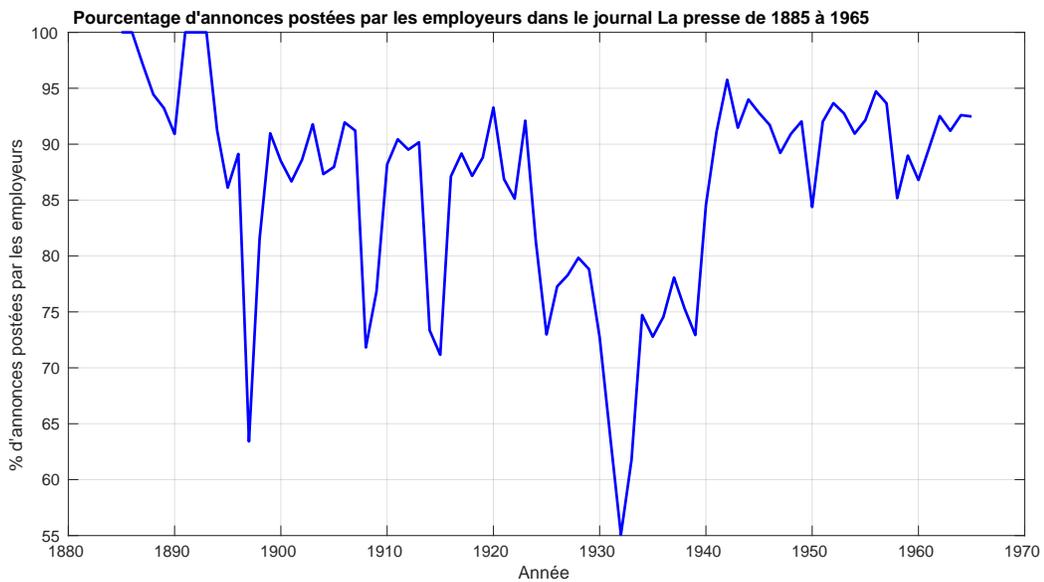


FIGURE 3.5 – Pourcentage d’annonces publiées par les employeurs dans le journal *La Presse* de 1885 à 1965

que les chercheurs d’emploi. Cela suggère une certaine stabilité dans la dynamique du marché du travail, où les employeurs initient la majorité des offres d’emploi. Cela corrobore également les résultats de DeVaro et Gurtler (2018) qui montrent que durant l’ère moderne (XXe siècle) les annonces étaient majoritairement publiées par les employeurs.

Par contre, leur analyse des journaux *The London Times* et *The New York Times* a montré que le pourcentage d'annonces publiées par les employeurs était en augmentation presque constante durant le XXe siècle, ce qui n'est pas le cas pour le journal *La Presse* (DEVARO et GÜRTLER, 2018). On observe sur la figure 3.5 que ce pourcentage présente des variations significatives à la hausse et à la baisse, mais est toujours supérieur à 50%.

Les tendances des publications d'annonces par les employeurs peuvent être expliquées par plusieurs facteurs. Comme il a été mentionné plus tôt, les employeurs étaient à l'origine de la majorité (ou presque la majorité) des annonces d'offres d'emploi durant les premières années de vie du journal. Au début de la Première Guerre mondiale, il est observable que le niveau d'annonces de la part des employeurs diminue, ce qui peut être expliqué par le départ des individus pour la guerre. Cela peut sembler contre-intuitif, mais pourrait s'expliquer par le fait qu'étant donnée la diminution de la main-d'œuvre, les employeurs de l'époque ne voyaient pas l'intérêt de publier un grand nombre d'annonces, sachant que la probabilité de trouver des employés était réduite⁶. Il est également possible que les coûts associés à la publication d'annonces et le pessimisme quant aux chances de pourvoir les postes vacants aient dissuadé les employeurs de multiplier leurs annonces. De plus, il est possible que les employeurs aient adopté d'autres stratégies de recrutement s'ils jugeaient que la publication d'annonces était inefficace. Par exemple, entre 1914 et 1915, le nombre d'annonces publiées par les employeurs était passé de 431 à 201 (voir figure 3.3). Cela sera expliqué plus en détail au chapitre 6.

Au cours des années 1920, une tendance intéressante se dégage avec une diminution du nombre d'annonces postées par les employés, conjuguée à une augmentation du nombre d'annonces publiées par les chercheurs d'emplois. Cette dynamique pourrait être attribuée aux caractéristiques des années folles, une période marquée par une prospérité et un essor économique. En effet, lors de cette période, les salaires des employés avaient augmenté (GOUVERNEMENT DU CANADA, 2014). Cette hausse des rémunérations aurait pu inciter un plus grand nombre de personnes à entrer sur le marché du travail⁷. Cela pourrait

6. Puisque le bassin de main-d'œuvre disponible lors de la Première Guerre mondiale était réduit, cela aurait potentiellement réduit l'efficacité des efforts de recherche des employeurs.

7. Il est possible que les chercheurs d'emploi aient été attirés par les conditions économiques favorables

expliquer l'augmentation du nombre d'annonces publiées par les chercheurs d'emplois à cette époque. En effet, de 1923 à 1925, le nombre d'annonces publiées par les demandeurs d'emploi était passé de 29 à 72 et puis à 87 (voir figure 3.4). Néanmoins, le pourcentage d'annonces publiées par les employeurs reste supérieur à celui des chercheurs d'emploi, même si ce dernier est en diminution (voir figure 3.5).

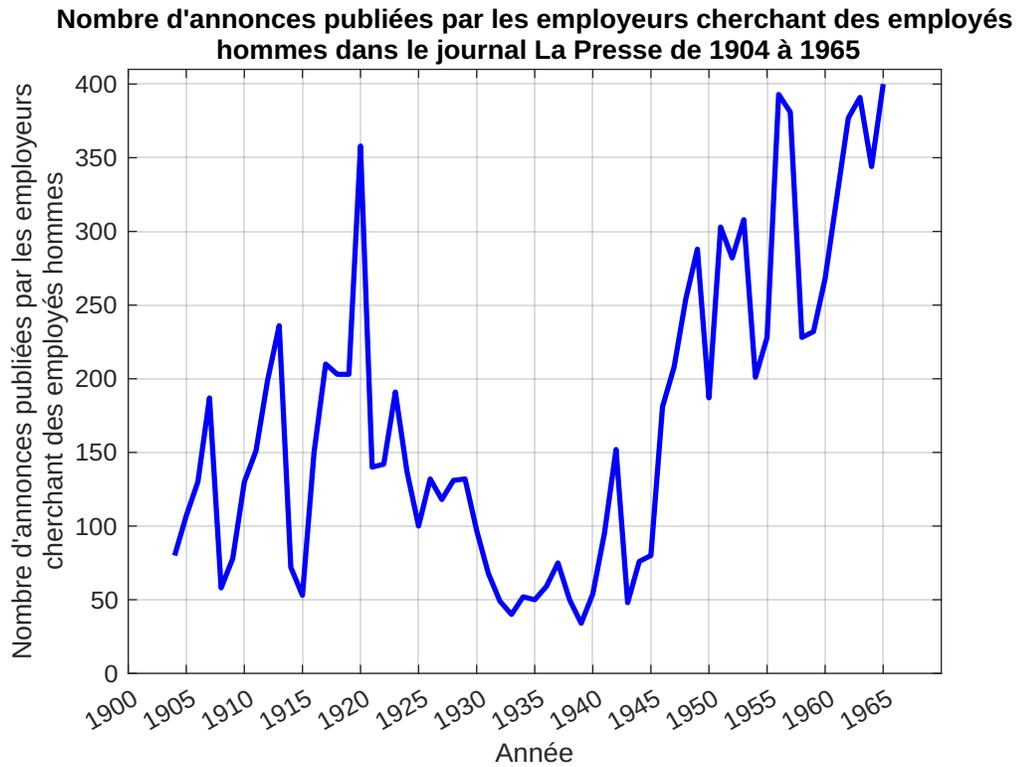


FIGURE 3.6 – Nombre d'annonces postées par les employeurs cherchant des employés hommes dans le journal *La Presse* de 1904 à 1965

Dans les années 1930, une diminution significative du nombre d'annonces publiées aussi bien par les employés que par les employeurs a été constatée. Cette tendance peut être liée à la période de la grande dépression, marquée par une crise économique. Durant cette période, l'économie a subi des revers, ce qui a entraîné des difficultés financières des deux côtés du marché. Les employeurs ont eu à faire face à des défis financiers, à une diminution de leurs profits et de leurs revenus, à une augmentation de leurs coûts, etc.

de l'époque des années folles. Puisque des salaires plus élevés étaient offerts, cela a accru leur désir de se trouver un emploi.

(SAFARIAN, 2009). Cela s’est traduit par une diminution de leur nombre d’annonces publiées⁸ (voir figure 3.3). En effet, le pourcentage d’annonces publiées par les employeurs atteint son plus bas point en 1932, s’établissant à 55%. Également, le nombre d’annonces publiées par les individus a diminué durant cette décennie (voir figure 3.4). De 1932 à 1934, le nombre d’annonces publiées par les demandeurs d’emploi est passé de 93 à 65 et enfin à 46. La détérioration des conditions de travail des employés et la diminution de leur salaire pourraient être une cause probable de leur retrait temporaire du marché du travail (RASHID, 1993). Cela sera expliqué plus en détail au chapitre 6.



FIGURE 3.7 – Nombre d’annonces postées par les employeurs cherchant des employés femmes dans le journal *La Presse* de 1904 à 1965

Par la suite, on observe que pendant la Deuxième Guerre mondiale, le nombre d’annonces des employeurs a généralement augmenté. Toutefois, en 1943, une chute drastique du volume d’annonces des employeurs a été observée. En effet, de 1942 à 1943, le

8. Durant la grande dépression, la diminution des profits et l’augmentation des coûts des firmes ont poussé les firmes à licencier leurs employés. Les firmes ont donc réduit leurs activités de recrutement afin d’alléger leurs coûts. (PARKER, 2002)

Année	Nb. d'annonces en recherche d'hommes	Nb. d'annonces en recherche de femmes
1939	34	59
1940	59	93
1941	95	113
1942	152	198
1943	48	108
1944	76	140
1945	80	155

TABLE 3.2 – Nombre d'annonces publiés par les employeurs en recherche d'hommes et de femmes lors de la deuxième guerre mondiale

nombre d'annonces est passé de 361 à 193. Il est observable sur les figures 3.6 et 3.7 que le nombre d'annonces publiées par les employeurs cherchant des femmes est plus élevé que celui cherchant des hommes. Cela est aussi présenté dans le tableau 3.2, où l'on observe que le niveau d'annonces recherchant des femmes est toujours plus élevé lors de la Deuxième Guerre mondiale. Avec le déclenchement de la guerre, de nombreux hommes ont été mobilisés pour servir dans les forces armées, ce qui a baissé le nombre d'hommes disponibles sur le marché du travail. Cela peut expliquer les raisons pour lesquelles les employeurs se sont tournés davantage vers le recrutement de femmes afin de pourvoir les postes vacants. Nous observons aussi qu'à cette période, le nombre d'annonces publiées par les demandeurs d'emploi était en baisse. De 1939 à 1943, ces annonces étaient en déclin et ce n'est qu'en 1944 que ce nombre recommence à monter (voir figure 3.4). En observant les figures 3.8 et 3.9, nous notons que ces tendances sont les mêmes pour les demandeurs et les demandeuses d'emploi.

Après la Deuxième Guerre mondiale, les annonces des employeurs étaient généralement en hausse et le volume d'annonces était plus élevé qu'avant. En effet, le nombre moyen d'annonces publiées par les employeurs de 1945 à 1965 était de 678, ce qui est 470 annonces de plus que la moyenne des 20 dernières années⁹. Cela peut être due au boom de l'après guerre. En effet, de 1946 à 1957, le Canada a connu une période de prospérité économique (CROMPTON et VICKERS, 2000). De plus, un grand nombre d'immigrants sont entrés au Canada à cette époque, ce qui a fait augmenter la population active de l'époque

9. Le nombre moyen d'annonces publiées par les employeurs de 1925 à 1945 était de 208.

(CROMPTON et VICKERS, 2000)¹⁰. La hausse du nombre d'annonces publiées par les employeurs peut donc être expliquée par la disponibilité d'un plus large lectorat qui correspond à cette population active. Pour ce qui est des demandeurs d'emploi, leur nombre d'annonces publiées augmente après la Deuxième Guerre mondiale, pour ensuite chuter drastiquement en 1951. Ce n'est qu'en 1957 que ce nombre d'annonces recommence à monter. Si l'on observe les annonces publiées par les hommes et celles publiées par les femmes, on remarque que ce sont les femmes qui publiaient moins après la Deuxième Guerre mondiale (voir figure 3.9). En effet, de 1950 à 1952, leur volume d'annonces est passé de 33 à 22 et enfin à 7 annonces. Après 1952, ce chiffre reste relativement bas.

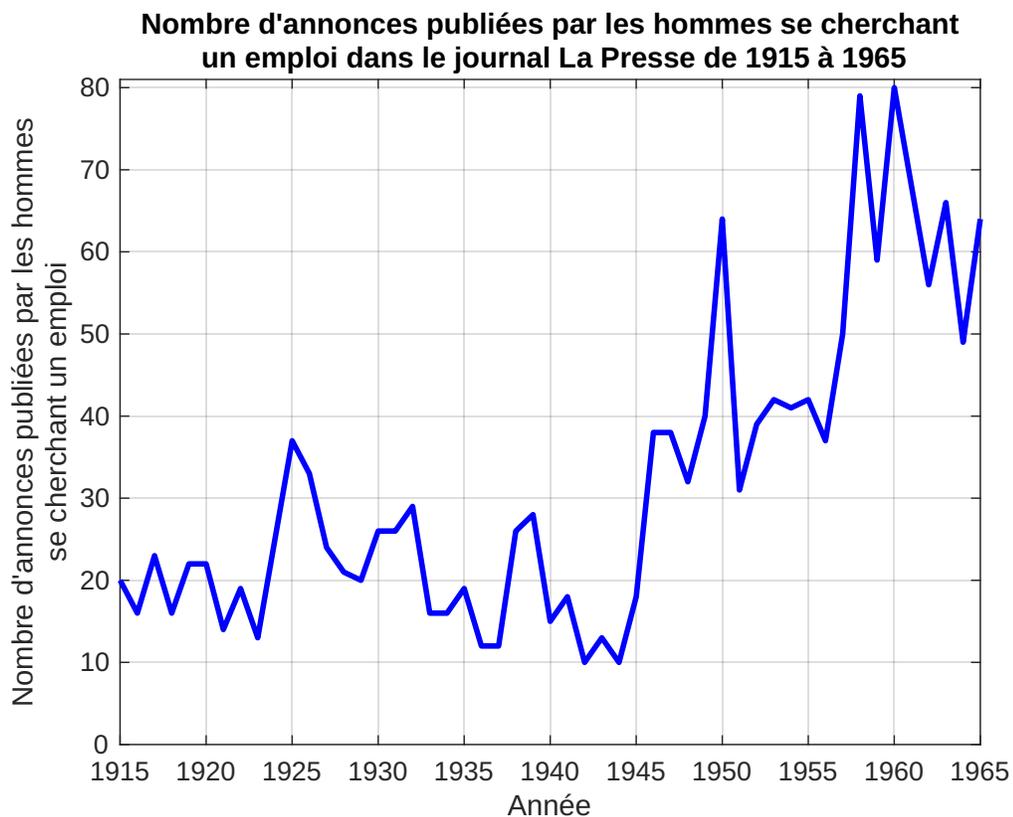


FIGURE 3.8 – Nombre d'annonces postées par les demandeurs d'emploi hommes dans le journal *La Presse* de 1915 à 1965

10. Il est à noter que les immigrants qui sont arrivés au Canada pendant la période du boom d'après guerre étaient plus scolarisés et spécialistes comparés à ceux qui y étaient arrivés plus tôt. Cela s'explique par la politique gouvernementale qui voulait se doter d'une main-d'œuvre qualifiée qui répond aux exigences d'une économie industrielle (CROMPTON et VICKERS, 2000).

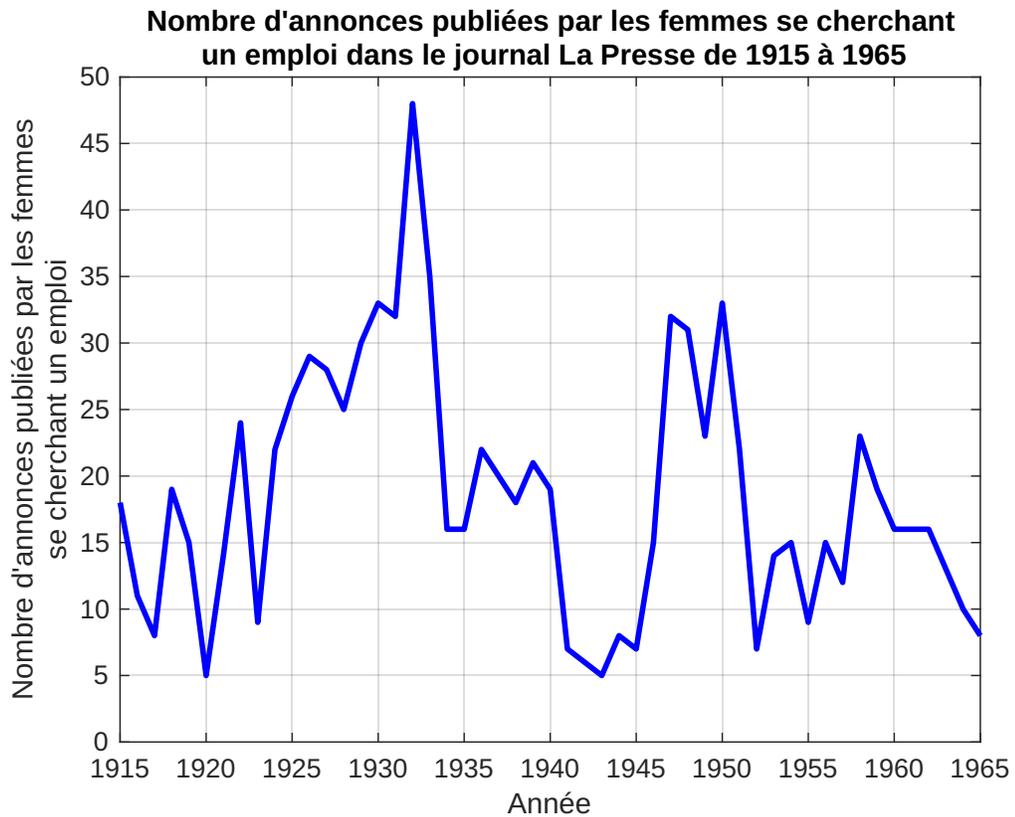


FIGURE 3.9 – Nombre d’annonces postées par les demandeurs d’emploi femmes dans le journal *La Presse* de 1915 à 1965

Dans le prochain chapitre, nous introduisons en détail le modèle économique utilisé afin d’interpréter les tendances publicitaires observées au Québec. Ce modèle permettra de comprendre les dynamiques sous-jacentes qui influencent les comportements publicitaires. Nous examinerons les différents facteurs et variables qui influencent le niveau d’effort de recherche de chaque partie du marché. Parmi ces facteurs, nous considérerons le nombre de travailleurs alphabétisés sur le marché, les coûts associés à l’effort de recherche, l’utilité perçue par les employeurs et les demandeurs d’emploi, etc. Tous ces éléments seront intégrés dans le modèle économique. Le prochain chapitre fournit donc une base théorique afin de comprendre comment les comportements publicitaires ont évolué au Québec.

Chapitre 4

Modèle économique

4.1 Survol du modèle économique

Dans le présent chapitre, le modèle économique utilisé pour expliquer les données recueillies dans le chapitre précédent sera présenté. L'objectif est d'établir un cadre théorique solide qui permettra de comprendre les tendances observées dans l'évolution des annonces d'emploi dans *La Presse* au fil des années¹. Le modèle économique présenté est un modèle qui a été élaboré par DeVaro et Gürtler (DEVARO et GÜRTLER, 2018).

D'abord, il est important de présenter quelques définitions. Tout d'abord, N est défini comme le nombre de demandeurs d'emploi et $\beta \in [0, 1]$ comme la proportion de travailleurs alphabétisés. D'après ces définitions, il est possible de poser $n = \beta N$, qui est la mesure des travailleurs alphabétisés. Une des hypothèses de l'étude est qu'il n'y a qu'une seule firme dans le modèle et que cette firme cherche à pourvoir un nombre de postes, m .

Il y a quatre stades dans le modèle. Dans le premier stade, la firme choisit le nombre de postes à pourvoir, m . Chaque poste a un coût k , qui est le coût de créer le poste. Au deuxième stade, la firme et les chercheurs d'emplois choisissent l'effort qu'ils vont

1. Il n'est pas évident si les entreprises et les travailleurs publient des annonces pour le même type d'emploi. Cela signifie que les offres d'emploi et les demandes d'emploi peuvent cibler des segments différents du marché du travail, rendant l'analyse plus complexe. Pour cette raison, il est nécessaire de développer un modèle qui prend en compte l'effort de recherche des deux côtés du marché. Un tel modèle est crucial pour comprendre les dynamiques du marché du travail et pour tester la validité des théories économiques dans le contexte québécois.

déployer dans leur quête de recherche de travailleurs ou d'emploi. La firme va déployer un effort $e_f \in [0, \bar{e}]$ et un chercheur d'emploi i va déployer un effort $e_{wi} \in [0, \bar{e}]$. L'effort déployé engendre un coût pour la firme et pour chaque chercheur d'emploi. Ces coûts sont caractérisés par $k^f c(e_f)$ pour la firme et par $k^w c(e_w)$ pour un chercheur d'emploi². Seuls les chercheurs d'emploi alphabètes sont pris en compte dans ce modèle, puisque les chercheurs d'emplois analphabètes ont un coût d'effort infini, ce qui veut dire qu'ils ne vont jamais déployer un effort de recherche positif. Pour cette raison, le modèle se concentre uniquement sur les travailleurs alphabètes.

Également, la fonction des coûts, $c(e)$, est convexe et est strictement croissante. La nature croissante de cette fonction et sa convexité impliquent qu'à mesure que les chercheurs d'emploi investissent davantage d'efforts dans leur recherche, les coûts supplémentaires encourus augmentent à un rythme accéléré. En d'autres mots, chaque unité d'effort supplémentaire est plus coûteuse que la précédente. Cela reflète les vraies dynamiques des efforts de recherche et des coûts associés à ceux-ci.

Au troisième stade, si la firme cherche des employés avec un certain effort de recherche, e_f , il y a une chance qu'un chercheur d'emploi contacte la firme. De même, si un chercheur d'emploi cherche un emploi avec un certain effort de recherche, e_{wi} , il y a une chance que la firme contacte le chercheur d'emploi. Ces chances dépendent de la quantité d'efforts de recherche effectuée de chaque côté. La probabilité de contact dépend des efforts déployés par la firme ou par les personnes et est déterminée par les fonctions α_w et α_f . Ces fonctions décrivent à quel point il est probable qu'un jumelage se produise dépendamment du niveau d'effort. Donc, si la firme choisit un effort e_f , un chercheur d'emploi va contacter la firme avec une probabilité $\rho \alpha_w(e_f)$. De la même manière, si un chercheur d'emploi choisit un effort e_{wi} , la firme va communiquer avec le chercheur d'emploi avec une probabilité $\rho \alpha_f(e_{wi})$. Le facteur ρ permet de réguler à quel point l'ef-

2. En réalité et selon les pratiques du journal *La Presse*, il existait effectivement un coût associé à la publication d'annonces d'emploi. Par exemple, tel que vu dans la figure 3.2, le tarif était de 25 cents pour 25 mots et 1 cent par mot supplémentaire pour les chercheurs d'emploi en 1905. Pour ce qui est des employeurs, on peut voir sur la figure 3.1 que le tarif était de 10 cents par tranche de 10 mots et de 4 cents pour chaque mot supplémentaire. Ces tarifs changent au cours de la période étudiée.

fort de recherche influence la probabilité qu'il y ait un match entre la firme et le chercheur d'emploi. Plus ρ augmente, plus l'effort de recherche est efficace afin de trouver un emploi. Les fonctions $\alpha_w(e_f)$ et $\alpha_f(e_{wi})$ sont décrites comme étant strictement croissantes et concaves. Cela signifie que ces fonctions augmentent de manière croissante lorsque le niveau d'effort de recherche augmente, reflétant ainsi une augmentation progressive de la probabilité de contact entre le chercheur d'emploi et l'entreprise. Aussi, la concavité de ces fonctions indique que bien que ces fonctions soient croissantes, le taux d'augmentation diminue à mesure que le niveau d'effort de recherche augmente. En d'autres termes, les gains marginaux en termes de probabilité de contact deviennent de plus en plus faibles à mesure que l'effort de recherche augmente.

Au quatrième stade, il y a un contact entre la firme et le chercheur d'emploi. La qualité du match est décidée aléatoirement, avec une probabilité δ que le match soit de haute qualité et avec une probabilité $1 - \delta$ que le match soit de faible qualité. Si le match est de qualité élevée, cela veut dire que le travailleur apportera une valeur utile à l'entreprise. Ainsi, si la qualité du match est élevée, le travailleur va produire $y_H = y > 0$ s'il est embauché et si la qualité du match est faible, le travailleur va produire $y_L < y$ s'il est embauché. La firme n'embauche jamais un chercheur d'emploi si la qualité du match est faible, puisque le travailleur reçoit une compensation minimum de u_0 s'il n'est pas embauché. Si le match est de haute qualité et que le nombre de contacts de haute qualité ne dépasse pas m , la firme engage le chercheur d'emploi et lui offre un salaire u_w . Toutefois, si le nombre de contacts de haute qualité dépasse m , la firme embauche chaque contact avec probabilité égale.

Les salaires sont déterminés à l'aide de la solution de Nash³ (KIBRIS, 2010). L'application de la solution de Nash permet de maximiser le produit de Nash, qui est défini comme le produit des gains pondérés des deux parties. En définissant u_w comme le salaire des travailleurs en termes d'utilité, y comme la production, u_0 comme le salaire de réservation en termes d'utilité et $\theta \in [0, 1]$ comme le pouvoir de négociation des travailleurs,

3. Le concept de la solution de négociation de Nash est utilisé pour déterminer comment diviser le surplus entre deux parties en fonction de leur pouvoir de négociation relatif.

il est alors possible d'écrire le produit de Nash comme suit :

$$N(S, u_w) = \text{argmax} = (u_w - u_0)^\theta \cdot (y - u_w)^{(1-\theta)} \quad (4.1)$$

Le gain du travailleur est représenté par $(u_w - u_0)$ et le gain de l'entreprise par $(y - u_w)$. Ensuite, en prenant la dérivée de l'équation 4.1 par rapport à u_w , il est possible d'obtenir l'équation suivante :

$$\theta(y - u_w) = (1 - \theta)(u_w - u_0) \quad (4.2)$$

qui peut ensuite être réécrite de la façon suivante :

$$u_w = u_0 + \theta(y - u_0) \quad (4.3)$$

Afin de trouver le gain de l'entreprise, il suffit de faire $y - u_w$, de la manière suivante :

$$u_f = y - u_0 - \theta(y - u_0) \quad (4.4)$$

et peut ensuite être réécrite comme suit :

$$u_f = (1 - \theta)(y - u_0) \quad (4.5)$$

L'équation 4.3 représente alors le salaire des travailleurs et l'équation 4.5 représente le gain de l'entreprise.

4.2 Première proposition du modèle économique

Commençons par présenter la première proposition du modèle économique. Celle-ci caractérise les actions des agents à l'équilibre du modèle, c'est-à-dire le niveau de recherche optimale des employeurs et des chercheurs d'emploi. Il est dit qu'à l'équilibre, tous les chercheurs d'emplois choisiront le même niveau de recherche, e_w^* (équation 4.6). La firme choisira le niveau de recherche optimale e_f^* et un nombre de postes vacants m^* (équation 4.7 et 4.8).

$$\frac{dq}{de_w} \cdot (e_w^*, e_f^*) u_w = k^w c'(e_w^*) \quad (4.6)$$

$$\frac{dq}{de_f} \cdot (e_w^*, e_f^*) n u_f = k^f c'(e_f^*) \quad (4.7)$$

$$m^* = nq(e_w^*, e_f^*) \quad (4.8)$$

L'équation 4.6 indique qu'à l'équilibre tous les chercheurs d'emploi choisiront le même niveau d'effort de recherche, c'est-à-dire que $e_{wi} = e_{wj} = \dots = e_w^*$. L'idée de cette proposition réside dans le fait que l'effort de recherche d'un chercheur d'emploi est déterminé de manière à ce que le rendement marginal de l'effort de recherche soit égal au coût marginal de cet effort. L'équation 4.7 montre une conclusion similaire pour la firme ; cette proposition repose sur le principe selon lequel l'effort de recherche de l'entreprise est ajusté de manière à ce que le bénéfice marginal de cet effort soit égal au coût marginal associé. L'équation 4.8 indique qu'au premier stade, la firme va créer autant de postes vacants qu'elle envisage être en mesure de pourvoir. Le nombre de postes créés optimale, m^* , dépend donc de la mesure de travailleurs alphabétisés, n , et de la probabilité qu'un match de haute qualité se produise entre la firme et un chercheur d'emploi, qui est déterminé par $q(e_w^*, e_f^*)$. Cela veut dire que l'entreprise prend en compte son propre niveau d'effort de recherche et le niveau d'effort de recherche des chercheurs d'emploi afin de déterminer le nombre de postes à créer.

4.2.1 Preuve de la première proposition

Effort de recherche optimal des chercheurs d'emploi à l'équilibre

Commençons par prouver qu'à l'équilibre tous les chercheurs d'emploi choisissent le même niveau d'effort de recherche. Définissons X_i comme une variable binaire qui prend la valeur de 1 s'il y a contact de bonne qualité entre la firme et un chercheur d'emploi, et 0 sinon. Ce contact de haute qualité peut s'effectuer de deux façons : la première façon que

nous appellerons l'évènement A_i et la seconde façon que nous appellerons l'évènement B_i . L'évènement A_i indique que la firme a contacté le chercheur d'emploi, tandis que l'évènement B_i indique que le chercheur d'emploi a contacté la firme. Seuls les contacts de haute qualité sont pris en compte. Il est maintenant possible de définir la probabilité qu'un match de haute qualité se produise entre la firme et un chercheur d'emploi par la formule suivante :

$$q(e_w, e_f) = P(X_i = 1) = P(A_i \vee B_i) \delta = (P(A_i) + P(B_i) - P(A_i \wedge B_i)) \delta \quad (4.9)$$

Cette formule calcule donc la probabilité qu'un match de haute qualité se produise entre une firme et un chercheur d'emploi en tenant compte des différentes façons dont ce contact peut se produire. Premièrement, $P(A_i)$ représente la probabilité que l'entreprise contacte le chercheur d'emploi i , tandis que $P(B_i)$ représente la probabilité que le chercheur d'emploi i approche l'entreprise. Ces deux évènements sont additionnés, car ils constituent toutes les possibilités de contact entre l'entreprise et le chercheur d'emploi i . Il est important de souligner que les évènements A_i et B_i ne sont pas mutuellement exclusifs et il est donc possible que les deux évènements se produisent simultanément. Afin d'éviter de compter cette probabilité deux fois, $P(A_i \wedge B_i)$ est soustrait de l'équation. Rappelons que δ est la probabilité que le match soit de haute qualité.

Comme mentionné dans la section 4.1, lorsque l'entreprise choisit un niveau d'effort de recherche e_f , il y a une probabilité $\rho \alpha_w(e_f)$ qu'un chercheur d'emploi communique avec l'entreprise. De la même manière, lorsqu'un chercheur d'emploi choisit un niveau d'effort de recherche e_{wi} , il y a une probabilité $\rho \alpha_f(e_{wi})$ que l'entreprise entre en contact avec lui. D'après ces définitions, il est donc possible de dire que :

$$q(e_w, e_f) = (\rho \alpha_f(e_{wi}) + \rho \alpha_w(e_f) - \rho^2 \alpha_w(e_f) \alpha_f(e_{wi})) \delta \quad (4.10)$$

La formule 4.10 est la même que la formule 4.9, mais écrite en utilisant des termes différents. Notamment, dans la formule 4.10, la probabilité qu'un match de haute qualité

ait lieu est calculée en prenant en compte les efforts de recherche choisis par l'entreprise e_f et le chercheur d'emploi e_{wi} .

Pour poursuivre, en définissant X_{-i} comme l'ensemble des correspondances de haute qualité excluant le chercheur d'emploi i et $H(m, X_{-i})$ comme la probabilité que le chercheur d'emploi i soit recruté si un match a eu lieu, la fonction objective du chercheur d'emploi i peut être formalisée comme suit :

$$U_{wi}(e_{wi}) = u_o + q(e_w, e_f)E[H(m, X_{-i})]u_w - k^w c(e_{wi}) \quad (4.11)$$

Dans l'équation 4.11, u_o est l'utilité de réserve, c'est-à-dire l'utilité minimum que le chercheur d'emploi obtient s'il n'est pas retenu. $E[H(m, X_{-i})]$ est l'espérance de la probabilité que le chercheur d'emploi soit embauché et u_w représente l'utilité que le chercheur d'emploi obtient s'il est embauché. Enfin, $k^w c(e_{wi})$ représente les coûts pour le chercheur d'emploi de déployer des efforts de recherche.

Pour obtenir les conditions de premier ordre de la fonction objective du chercheur d'emploi i , la fonction objective est dérivée par rapport à l'effort de recherche e_{wi} . Cette dérivée nous permet d'identifier le niveau d'effort de recherche qui maximise l'utilité du chercheur d'emploi.

$$\frac{dU_{wi}(e_{wi})}{de_{wi}} = \frac{dq(e_w, e_f)}{de_{wi}} \cdot E[H(m, X_{-i})]u_w - k^w c'(e_{wi}) = 0 \quad (4.12)$$

Cette dérivée peut être réécrite comme suit :

$$\frac{dq(e_w, e_f)}{de_{wi}} \cdot E[H(m, X_{-i})]u_w = k^w c'(e_{wi}) \quad (4.13)$$

Procédant de manière similaire pour le chercheur d'emploi k , l'expression de sa fonction objective $U_{wk}(e_{wk})$ est dérivée par rapport à son effort de recherche e_{wk} . La condition de premier ordre du chercheur d'emploi k est :

$$\frac{dq(e_w, e_f)}{de_{wk}} \cdot E[H(m, X_{-k})]u_w = k^w c'(e_{wk}) \quad (4.14)$$

En définissant X_{-ik} comme l'ensemble des correspondances de haute qualité excluant les chercheurs d'emploi i et k , les conditions du premier ordre (équations 4.13 et 4.14) peuvent être réécrites de la manière suivante ⁴ :

$$\frac{dq(e_w, e_f)}{de_{wi}} \cdot E[H(m, X_{-ik})]u_w = k^w c'(e_{wi}) \quad (4.15)$$

et

$$\frac{dq(e_w, e_f)}{de_{wk}} \cdot E[H(m, X_{-ik})]u_w = k^w c'(e_{wk}) \quad (4.16)$$

Également, la première dérivée de l'équation 4.10 est :

$$\frac{dq(e_{wi}, e_f)}{de_{wi}} = (\rho \alpha'_f(e_{wi}) - \rho^2 \alpha_w(e_f) \alpha'_f(e_{wi})) \delta > 0 \quad (4.17)$$

et cette dérivée peut être réécrite de la façon suivante :

$$\frac{dq(e_{wi}, e_f)}{de_{wi}} = \rho \alpha'_f(e_{wi}) [1 - \rho \alpha_w(e_f)] \delta > 0 \quad (4.18)$$

Puis, la seconde dérivée de l'équation 4.10 est :

$$\frac{d^2q(e_{wi}, e_f)}{d^2e_{wi}} = \rho \alpha''_f(e_{wi}) [1 - \rho \alpha_w(e_f)] \delta \leq 0 \quad (4.19)$$

La dérivée $\frac{dq(e_{wi}, e_f)}{de_{wi}}$ est positive en raison des propriétés de la fonction $\alpha_f(e_{wi})$, qui est supposée être strictement croissante et concave. La partie $\rho \alpha'_f(e_{wi})$ de la dérivée représente le taux de variation de la probabilité qu'un chercheur d'emploi soit contacté par l'entreprise, par rapport à l'effort de recherche fait par ce chercheur. Étant donné que $\alpha_f(e_{wi})$ est strictement croissante, cela signifie que plus l'effort de recherche e_{wi} est élevé, plus la probabilité de contact de l'entreprise avec ce chercheur augmente. De plus, la concavité de $\alpha_f(e_{wi})$ implique que cette augmentation est progressivement décroissante. Cela confirme que la première dérivée de $\frac{dq(e_{wi}, e_f)}{de_{wi}}$ est supérieure à zéro. Pour les

4. Il est possible d'écrire les équations 4.15 et 4.16 grâce à X_{-ik} , puisqu'il y a un continuum d'agents qui sont atomistiques sur le marché. Autrement dit, il existe un grand nombre d'agents dont les actions individuelles n'affectent pas significativement les résultats globaux et le fonctionnement du marché. Par conséquent, l'exclusion des agents i et k de l'ensemble X est possible, puisque leurs actions individuelles ont un faible effet et ne perturbera pas l'ensemble du marché (LAROUSSE, 2024).

mêmes raisons, la seconde dérivée $\frac{d^2q(e_{wi}, e_f)}{d^2e_{wi}}$ est négative. En effet, la fonction $\alpha_f(e_{wi})$ est concave et, par conséquent, sa seconde dérivée $\alpha_f''(e_{wi})$ est également négative.

Supposons maintenant que le chercheur d'emploi i exerce un effort de recherche supérieur au chercheur d'emploi k , $e_{wi} > e_{wk}$. Cela voudrait dire que :

$$k^w c'(e_{wi}) > k^w c'(e_{wk}) > 0 \quad (4.20)$$

et que :

$$k^w c''(e_{wi}) > k^w c''(e_{wk}) > 0 \quad (4.21)$$

Du même fait, cela voudrait dire que :

$$\frac{dq(e_w, e_f)}{de_{wi}} \cdot E[H(m, X_{-ik})]u_w > \frac{dq(e_w, e_f)}{de_{wk}} \cdot E[H(m, X_{-ik})]u_w \quad (4.22)$$

et que :

$$\frac{d^2q(e_w, e_f)}{d^2e_{wi}} \cdot E[H(m, X_{-ik})]u_w > \frac{d^2q(e_w, e_f)}{d^2e_{wk}} \cdot E[H(m, X_{-ik})]u_w \quad (4.23)$$

Par contre, cela n'est pas possible, parce que $\frac{d^2q(e_{wi}, e_f)}{d^2e_{wi}} \leq 0$ et $\frac{d^2q(e_{wk}, e_f)}{d^2e_{wk}} \leq 0$. Il est alors possible de dire que tous les chercheurs d'emploi choisiront le même niveau d'effort de recherche à l'équilibre.

Maintenant qu'il a été établi que tous les chercheurs d'emploi choisissent le même niveau d'effort à l'équilibre, il est possible de trouver le niveau optimal d'effort de recherche que déploie un chercheur d'emploi à l'équilibre.

Il est important de se rappeler que X dénote l'ensemble des correspondances de haute qualité. Il est aussi possible de définir $\lambda(X)$ comme la mesure de cet ensemble de correspondances. En d'autres mots, $\lambda(X)$ donne une idée de la quantité de « bonnes » opportunités d'emploi disponibles pour les chercheurs d'emploi. Rappelons que m est le nombre total d'emplois disponibles sur le marché.

Il est alors possible de calculer $P(\lambda(X) \leq m)$, qui est la probabilité que la mesure des contacts de haute qualité, $\lambda(X)$ soit inférieure ou égale au nombre total d'emplois disponibles, m . Cela permet d'évaluer la qualité du marché et de déterminer si les chercheurs

d'emploi ont accès à plusieurs opportunités d'emploi de qualité élevée. Cette probabilité peut s'écrire comme :

$$P(\lambda(X) \leq m) = \lim_{t \rightarrow \infty} P\left(\frac{n}{t} \sum_{i=1}^t X_i \leq m\right) \quad (4.24)$$

Cette équation utilise le théorème central limite pour approximer la probabilité que la mesure des contacts de haute qualité soit inférieure ou égale à m . Ce théorème stipule que la somme d'un grand nombre d'échantillons indépendants et identiquement distribués suit approximativement une distribution normale (TURNEY, 2023). Dans l'équation 4.24, t représente le nombre « d'échantillons », et lorsque celui-ci tend vers l'infini, cela nous permet d'obtenir une approximation de la distribution de la probabilité $P(\lambda(X) \leq m)$ basée sur le théorème central limite. Il est possible d'écrire l'équation 4.24 comme suit :

$$P(\lambda(X) \leq m) = \lim_{t \rightarrow \infty} P\left(\frac{1}{\sqrt{t}} \sum_{i=1}^t \frac{X_i - q(e_w, e_f)}{\sqrt{q(e_w, e_f)(1 - q(e_w, e_f))}} \leq \frac{(m/n - q(e_w, e_f))t}{\sqrt{tq(e_w, e_f)(1 - q(e_w, e_f))}}\right) \quad (4.25)$$

$$P(\lambda(X) \leq m) = \lim_{t \rightarrow \infty} \phi\left(\frac{(m/n - q(e_w, e_f))\sqrt{t}}{\sqrt{q(e_w, e_f)(1 - q(e_w, e_f))}}\right) \quad (4.26)$$

La partie gauche de l'équation 4.25 représente la normalisation de la somme de X_i , en soustrayant la moyenne $q(e_w, e_f)$ et en divisant par l'écart-type. La partie de droite représente la normalisation du nombre d'emplois par travailleurs, en soustrayant la moyenne $q(e_w, e_f)$ et en divisant par l'écart-type. Dans l'équation 4.26, la probabilité $P(\lambda(X) \leq m)$ est calculée à l'aide de la fonction de distribution normale cumulative, ϕ . Il est alors possible de dire que :

$$P(\lambda(X) \leq m) = \begin{cases} 1 & \text{si } m/n > q(e_w, e_f) \\ 0.5 & \text{si } m/n = q(e_w, e_f) \\ 0 & \text{si } m/n < q(e_w, e_f) \end{cases} \quad (4.27)$$

Grâce à la probabilité conditionnelle en 4.27, il est possible d'avancer que $\lambda(X) = nq(e_w, e_f)$, dans la plupart des circonstances. Cette approximation est basée sur la dis-

tribution de probabilité de $P(\lambda(X) \leq m)$. Alors, la probabilité qu'un chercheur d'emploi soit embauché par la firme s'il y a contact de haute qualité est :

$$h(m, X_{-i}) = \begin{cases} 1 & \text{si } m/n \geq q(e_w, e_f) \\ \frac{m}{q(e_w, e_f)n} & \text{si } m/n < q(e_w, e_f) \end{cases} \quad (4.28)$$

Si le rapport m/n est égal ou supérieur à la probabilité de contact de haute qualité, $q(e_w, e_f)$, cela signifie qu'il y a suffisamment d'emplois pour chaque contact potentiel de haute qualité⁵. Dans ce cas, la probabilité que le chercheur d'emploi i soit embauché est de 1. Si le rapport m/n est inférieur à la probabilité de contact de haute qualité, $q(e_w, e_f)$, cela indique qu'il y a moins d'emplois disponibles que ce à quoi l'on pourrait s'attendre compte tenu de la probabilité de contact de haute qualité. Dans ce cas, la probabilité que le chercheur d'emploi i soit embauché est de $\frac{m}{q(e_w, e_f)n}$, ce qui représente le nombre d'emplois disponibles ajusté par la probabilité de contact de haute qualité.

En suivant cette analyse, l'effort optimal des chercheurs d'emploi à l'équilibre est déterminé par la fonction :

$$\frac{dq(e_{*w}(m), e_f)}{de_w} [\min(1, \frac{m}{q(e_{*w}(m), e_f)n})] u_w = k^w c'(e_{*w}(m)) \quad (4.29)$$

Effort de recherche optimal de la firme à l'équilibre

Après avoir établi l'effort de recherche optimal des chercheurs d'emploi, l'effort de recherche optimal de la firme est déterminé. Il est maintenant possible d'écrire la fonction objective de la firme comme suit :

$$U_f(e_f) = (P(\lambda(X) \leq m)E[\lambda(X)|\lambda(X) \leq m] + P(\lambda(X) > m)m)u_f - k^f c(e_f) \quad (4.30)$$

La fonction objective de la firme est représentée par $U_f(e_f)$. Cette fonction mesure l'utilité totale que la firme obtient en fonction de l'effort de recherche e_f qu'elle déploie

5. Le rapport m/n représente la proportion de postes disponibles (m) par rapport au nombre total de travailleurs alphabétisés (n). Cela donne une idée de la compétitivité du marché.

pour recruter des travailleurs. Elle se compose de deux principaux éléments. Le premier élément, $(P(\lambda(X) \leq m)E[\lambda(X)|\lambda(X) \leq m])$, représente la probabilité que l'entreprise ne réussisse pas à établir suffisamment de contacts pour pourvoir ses postes. En effet, si la mesure des contacts de haute qualité est inférieure ou égale à m , cela signifie que les contacts de l'entreprise se situent en deçà du seuil souhaité, suggérant un éventuel déficit dans la recherche de candidats adéquats. Le deuxième élément, $P(\lambda(X) > m)$, représente la probabilité que les contacts de haute qualité soient suffisamment nombreux pour pourvoir aux postes de l'entreprise. Ces deux éléments sont ensuite multipliés par u_f , ce qui offre l'utilité totale. Enfin, le coût de l'effort de recherche de la firme, $k^f c(e_f)$, est déduit de cette utilité totale pour obtenir l'utilité nette de la firme. Il est important de noter que l'équation 4.30 n'inclut pas les coûts de création des postes, km .

$$U_f(e_f) = \min[m, nq(e_w^*(m), e_f)]u_f - k^f c(e_f) \quad (4.31)$$

La partie $\min[m, nq(e_w^*(m), e_f)]$ représente le minimum entre deux valeurs. La première valeur, m , représente le nombre de travailleurs que la firme embaucherait s'il y a plus de contacts de haute qualité disponibles sur le marché que de postes vacants ($P(\lambda(X) > m)$). Cela veut dire que la main-d'œuvre disponible est en abondance et que la firme va embaucher juste assez afin de pourvoir tous ses postes. La deuxième valeur, $nq(e_w^*(m), e_f)$, représente le nombre de travailleurs que la firme embaucherait s'il n'y a pas assez de contacts de haute qualité disponibles sur le marché. Dans ce cas, la firme embaucherait le maximum de travailleurs possible, mais il resterait malgré tout des postes libres. La firme cherche donc à maximiser la fonction 4.26 en ajustant son niveau d'effort de recherche, e_f .

D'après la fonction objective de la firme, il y a deux situations possibles. Examinons les deux situations. La première se définit par la fonction objective suivante :

$$U_f(e_f) = mu_f - k^f c(e_f) \quad (4.32)$$

Dans ce cas, la firme est en mesure de remplir tous les postes vacants. Pour accomplir

cela, supposons qu'elle choisit $e_f = E_{f1}(m)$ et que m est égal à $nq(e_w^*(m), E_{f1}(m))$. Il en découle que la fonction objective de la firme devient :

$$U_f(E_{f1}(m)) = nq(e_w^*(m), E_{f1}(m))u_f - k^f c(E_{f1}(m)) \quad (4.33)$$

et que la condition de première ordre est :

$$nu_f \frac{dq(e_w^*(m), E_{f1}(m))}{dE_{f1}(m)} = k^f c'(E_{f1}(m)) \quad (4.34)$$

Il est important de noter que la firme n'optera jamais pour $e_f > E_{f1}(m)$, car cela serait non seulement inutile, mais aussi contre-productif . En effet, la firme dispose d'un nombre fixe de postes vacants m à combler et si elle investit un effort de recherche supérieur à $E_{f1}(m)$, cela entraînera $nq(e_w^*(m), e_f) > m$. Cette situation serait contre-productive, car elle signifierait que le nombre de travailleurs de haute qualité excède le nombre de postes disponibles, ce qui rendrait les efforts de recherche supplémentaires de la firme inefficaces.

Ensuite, la deuxième situation survient lorsque $m > nq(e_w^*(m), e_f)$, ce qui veut dire que la firme n'est pas en mesure d'affecter des personnes à tous ses postes disponibles. Supposons que dans ce cas, la firme choisit $e_f = E_{f2}(m)$. La fonction objective de la firme devient :

$$U_f(e_f) = nq(e_w^*(m), e_f)u_f - k^f c(e_f) \quad (4.35)$$

$$U_f(E_{f2}(m)) = nq(e_w^*(m), E_{f2}(m))u_f - k^f c(E_{f2}(m)) \quad (4.36)$$

et la condition de première ordre est :

$$nu_f \frac{dq(e_w^*(m), E_{f2}(m))}{dE_{f2}(m)} = k^f c'(E_{f2}(m)) \quad (4.37)$$

Dans le premier cas, lorsque la firme peut remplir tous ses postes vacants, $P(\lambda(X) > m)$, elle compare l'augmentation de l'utilité marginale ($nu_f \frac{dq(e_w^*(m), E_{f1}(m))}{dE_{f1}(m)}$) avec le coût

marginal de l'effort de recherche ($k^f c'(E_{f1}(m))$). Si l'augmentation de l'utilité marginale est supérieure au coût marginal, cela signifie que le bénéfice supplémentaire de l'effort de recherche justifie son coût, et que la firme choisira $E_{f1}(m)$. En revanche, si le coût marginal dépasse l'augmentation de l'utilité marginale, la firme préférera ne pas augmenter son effort de recherche au-delà de ce point, et optera plutôt pour $E_{f2}(m)$. Alors, l'effort de recherche optimal de la firme est :

$$e_f^* = \begin{cases} E_{f1}(m) & \text{si } nu_f \frac{dq(e_w^*(m), E_{f1}(m))}{dE_{f1}(m)} > k^f c'(E_{f1}(m)) \\ E_{f2}(m) & \text{autrement} \end{cases} \quad (4.38)$$

Il est important de noter qu'il existe un cas où l'effort optimal de la firme serait de zéro. Si l'effort de recherche des chercheurs d'emploi est très grand, tel que $nq(e_w^*(m), 0) > m$, l'entreprise pourrait ne faire aucun effort et pourvoir à tous les postes.

Nombre optimal de postes à créer

Par la suite, il est possible de démontrer la dérivation du nombre optimal de postes à créer par la firme. C'est par ce processus que la firme détermine le nombre de postes vacants à afficher pour maximiser son utilité et son efficacité opérationnelle. Commençons par définir la fonction objective de l'entreprise incluant les coûts de création des postes vacants par :

$$U_f(e_f) = \min[m, nq(e_w^*(m), e_f^*(m))]u_f - k^f c(e_f^*(m)) - km \quad (4.39)$$

Puisque le fait de créer des postes est coûteux, l'entreprise ne va jamais créer plus de postes que de travailleurs alphabétisés disponibles, $m > n$. Il devient évident que $m \in [0, n]$.

Considérons le nombre optimal de postes vacants comme étant m^* . Comme il a été mentionné plus tôt, la firme ne choisira jamais $nq(e_w^*(m^*), e_f^*(m^*)) > m^*$, parce que cela voudrait dire que $e_f^*(m^*) > E_{f1}(m^*)$ et cela serait contre-productif pour la firme. Par contre, si la firme choisit $nq(e_w^*(m^*), e_f^*(m^*)) < m^*$, cela voudrait dire que $e_f^*(m^*) = E_{f2}(m^*)$. Dans ce cas, e_f^* et e_w^* deviennent indépendants de m^* . En effet, le nombre de

postes vacants cesse d'avoir un impact sur les niveaux optimaux d'effort de recherche des chercheurs d'emploi et de la firme une fois qu'il dépasse un certain seuil. Autrement dit, une fois que m^* dépasse cette valeur, les efforts de recherche restent inchangés, quel que soit le nombre précis de postes vacants à pourvoir. La fonction objective de la firme devient :

$$U_f(m) = nq(e_w^*, E_{f2})u_f - k^f c(E_{f2}) - km \quad (4.40)$$

Grâce à la fonction en 4.40, il est possible de constater que $U_f(m)$ diminue à mesure que m augmente. Il est alors possible de dire qu'afin de maximiser la valeur de $U_f(m)$, m doit prendre la plus petite valeur possible, qui serait $m^* = nq(e_w^*, E_{f2})$ ⁶. Par conséquent, $E_{f2} = E_{f1}(m^*)$ et l'effort de recherche optimal de la firme devient :

$$nu_f \frac{dq(e_w^*, e_f^*)}{de_f} = k^f c'(e_f^*) \quad (4.41)$$

Pour conclure, la première proposition du modèle permet d'identifier les conditions qui caractérisent les choix optimaux de m^* , e_w^* et e_f^* . Les trois conditions sont les suivantes :

$$\frac{dq}{de_w}(e_w^*, e_f^*)u_w = k^w c'(e_w^*) \quad (4.42)$$

$$\frac{dq}{de_f}(e_w^*, e_f^*)nu_f = k^f c'(e_f^*) \quad (4.43)$$

$$m^* = nq(e_w^*, e_f^*) \quad (4.44)$$

4.3 Deuxième proposition du modèle économique

La deuxième proposition du modèle économique expose plusieurs implications importantes concernant les choix optimaux des chercheurs d'emploi et de la firme. Cette

6. Il est important de se rappeler qu'il a été mentionné précédemment que la firme ne choisit jamais $m^* < nq(e_w^*, e_f^*)$. Il s'ensuit que la plus petite valeur possible de m^* est $m^* = nq(e_w^*, E_{f2})$.

proposition repose sur l'observation que les efforts de recherche des chercheurs d'emploi (e_w^*) et ceux de la firme (e_f^*) sont des substituts stratégiques. Par exemple, si les chercheurs d'emploi choisissent de déployer des efforts de recherche élevés, la firme peut alors profiter des actions des chercheurs d'emploi et diminuer ses propres efforts de recherche. Cela est possible, car les efforts de recherche élevés des chercheurs d'emploi peuvent garantir (ou presque) qu'il y aura un match entre la firme et un chercheur d'emploi. Il est également vrai qu'une augmentation des efforts de recherche de la firme engendrera la diminution des efforts de recherche des chercheurs d'emploi. Les implications de la deuxième proposition sont alors les suivantes (consulter l'Annexe A pour la preuve) :

$$\frac{de_w^*}{du_w} > 0, \quad \frac{de_f^*}{du_w} < 0, \quad (4.45)$$

$$\frac{de_w^*}{du_f} < 0, \quad \frac{de_f^*}{du_f} > 0, \quad (4.46)$$

$$\frac{de_w^*}{dn} < 0, \quad \frac{de_f^*}{dn} > 0, \quad (4.47)$$

$$\frac{de_w^*}{dk^w} < 0, \quad \frac{de_f^*}{dk^w} > 0, \quad (4.48)$$

$$\frac{de_w^*}{dk^f} > 0, \quad \frac{de_f^*}{dk^f} < 0. \quad (4.49)$$

Premièrement, les deux relations exprimées par l'équation 4.45 indiquent comment les choix optimaux des efforts de recherche e_w^* et e_f^* réagissent aux variations de l'utilité des chercheurs d'emploi u_w . La première relation, $\frac{de_w^*}{du_w} > 0$, signifie que l'effort de recherche optimal des chercheurs d'emploi augmente avec leurs utilités. En d'autres termes, plus les travailleurs trouvent bénéfique de chercher un emploi, plus ils sont enclins à intensifier leurs efforts de recherche. Quant à la deuxième relation, $\frac{de_f^*}{du_w} < 0$, elle indique que l'effort de recherche optimal de la firme diminue lorsque l'utilité des chercheurs d'emploi augmente. Cela s'explique par le fait que les chercheurs d'emploi vont être plus désireux de trouver un emploi, ce qui permettra à la firme de diminuer ses efforts.

Ensuite, les relations exprimées en 4.46 indiquent comment les choix optimaux des efforts de recherche e_w^* et e_f^* réagissent aux variations de l'utilité de la firme, u_f . La fonction $\frac{de_f^*}{du_f} > 0$ indique que l'effort de recherche optimal de la firme augmente lorsque son utilité croît. Cela s'explique par le fait qu'avec une utilité accrue, la firme accorde plus d'importance à la formation de matchs, ce qui la pousse à intensifier ses efforts de recherche. Puisque e_w^* et e_f^* sont des substituts stratégiques, cela explique la relation $\frac{de_w^*}{du_f} < 0$.

Par la suite, la relation $\frac{de_f^*}{dn} > 0$ en 4.47 indique que l'effort de recherche optimal de la firme augmente avec l'augmentation du nombre de travailleurs alphabétisés. Cette augmentation s'explique par le fait qu'avec plus de travailleurs qualifiés sur le marché du travail, la firme a une meilleure chance d'attirer des candidats qualifiés, ce qui l'incite à intensifier ses efforts de recherche. Ensuite, étant donné que l'augmentation de la main-d'œuvre fait en sorte que la firme accroît ses efforts, les chercheurs d'emploi vont donc réduire leur effort, ce qui explique la relation $\frac{de_w^*}{dn} < 0$.

Puis, les relations en 4.48 expliquent comment les variations du coût d'effort des chercheurs d'emploi affectent les choix optimaux d'effort de recherche. La relation $\frac{de_w^*}{dk^w} < 0$ montre que l'effort de recherche optimal des travailleurs diminue lorsque leur coût d'effort k^w augmente. Cela est en lien avec le fait que des coûts d'efforts plus élevés réduisent l'incitation des chercheurs d'emploi à chercher activement un emploi. En revanche, la relation $\frac{de_f^*}{dk^w} > 0$ montre que l'effort de recherche optimal de la firme augmente avec l'augmentation du coût d'effort des chercheurs d'emploi. Cette augmentation peut être due au fait que des coûts d'effort plus élevés des chercheurs d'emploi peuvent inciter la firme à intensifier ses efforts pour attirer ces travailleurs, afin de compenser la baisse de leurs efforts.

Finalement, les relations décrites en 4.49 expliquent l'effet d'une augmentation du coût d'effort de la firme sur les choix d'efforts de recherche. La fonction $\frac{de_f^*}{dk^f} < 0$ montre que l'effort de recherche optimal de la firme diminue lorsque le coût d'effort de la firme k^f augmente. Cette diminution peut être due au fait que des coûts d'effort plus élevés réduisent la capacité de la firme à investir dans la recherche de travailleurs, ce qui peut

limiter son succès de recrutement. Par conséquent, pour compenser la diminution d'efforts de la firme, les chercheurs d'emploi vont augmenter leurs propres efforts de recherche, ce qui explique la relation $\frac{de_w^*}{dk_f} > 0$.

Chapitre 5

Prédiction du modèle

Dans cette section, nous confirmons numériquement les résultats de la deuxième proposition du modèle de DeVaro et Gürtler et nous discutons de l'influence des différents paramètres de ce modèle sur l'effort de recherche optimal (DEVARO et GÜRTLER, 2018). Pour l'application pratique de ce modèle, l'intention est de spécifier des valeurs concrètes pour les constantes telles que ρ , δ , u_w , u_f , k^w et k^f ainsi que de définir des fonctions pour les fonctions $\alpha_f(e_w)$, $\alpha_w(e_f)$, $c(e_w)$ et $c(e_f)$. En fixant ces valeurs et ces fonctions, il est possible d'observer comment les niveaux optimaux d'efforts e_w^* et e_f^* réagissent à certains paramètres, permettant ainsi une analyse approfondie des comportements de recherche et de recrutement.

Grâce à l'équation 4.10, il est possible de réécrire les conditions d'optimalité 4.42 et 4.43 comme suit :

$$\rho \alpha_f'(e_w)[1 - \rho \alpha_w(e_f)] \delta u_w = k^w c'(e_w) \quad (5.1)$$

et

$$\rho \alpha_w'(e_f)[1 - \rho \alpha_f(e_w)] \delta n u_f = k^f c'(e_f) \quad (5.2)$$

Supposons que $c(e_w) = e_w^2$ et $c(e_f) = e_f^2$ et que $\alpha_f(e_w) = \psi_f e_w$ et $\alpha_w(e_f) = \psi_w e_f$, où ψ_w et ψ_f sont des constantes positives, il est alors possible de réécrire les équations 5.1 et

5.2 de la façon suivante ¹ :

$$\rho \psi_f [1 - \rho \psi_w e_f] \delta u_w = 2k^w e_w \quad (5.3)$$

et

$$\rho \psi_w [1 - \rho \psi_f e_w] \delta n u_f = 2k^f e_f \quad (5.4)$$

En isolant e_w et e_f dans ces fonctions, nous obtenons :

$$e_w = \frac{\rho \psi_f \delta u_w - \rho^2 \psi_f \psi_w \delta u_w e_f}{2k^w} \quad (5.5)$$

et

$$e_f = \frac{\rho \psi_w \delta n u_f - \rho^2 \psi_f \psi_w \delta n u_f e_w}{2k^f} \quad (5.6)$$

En substituant e_f dans l'équation 5.5 et e_w dans l'équation 5.6, des équations de e_w^* et e_f^* en fonction des paramètres ρ , δ , n , u_w , u_f , ψ_w , ψ_f , k^w et k^f sont obtenues. Les équations sont les suivantes :

$$e_w^* = \rho \psi_f \delta u_w \cdot \frac{2k^f - \rho^2 \psi_w^2 \delta n u_f}{4k^w k^f - \rho^4 \psi_w^2 \psi_f^2 \delta^2 n u_f u_w} \quad (5.7)$$

$$e_f^* = \rho \psi_w \delta n u_f \cdot \frac{2k^w - \rho^2 \psi_f^2 \delta u_w}{4k^w k^f - \rho^4 \psi_w^2 \psi_f^2 \delta^2 n u_f u_w} \quad (5.8)$$

Maintenant que les fonctions 5.7 et 5.8 sont définies, il est possible d'examiner comment les variations des diverses variables influencent les efforts de recherche des chercheurs d'emploi et de la firme, représentés par e_w et e_f . Généralement, ces efforts englobent toutes les actions qu'un chercheur d'emploi exerce afin de se trouver un travail et toutes les activités déployées par la firme afin de recruter des travailleurs pour pourvoir

1. Bien que les fonctions $\alpha_f(e_w)$ et $\alpha_w(e_f)$ soient définies comme des fonctions concaves et croissantes, il a été choisi de les définir comme des fonctions linéaires et croissantes dans cette analyse pour des raisons de simplicité de modélisation. En effet, si nous utilisons des fonctions concaves et croissantes pour $\alpha_f(e_w)$ et $\alpha_w(e_f)$, cela mène à plusieurs solutions pour e_w^* et e_f^* . Puisque nous cherchons à trouver une solution unique, il se doit donc de définir $\alpha_f(e_w)$ et $\alpha_w(e_f)$ comme des fonctions linéaires.

ses postes vacants. Dans le contexte de la présente étude, ces efforts représentent l'action de publier une annonce de travail dans le journal *La Presse*.

Pour les prochaines analyses, les paramètres ont été définis comme suit : $\rho = 0.8$, $\psi_w = 1$, $\psi_f = 1$, $\delta = 0.5$, $u_w = 5$, $u_f = 4$, $n = 30$, $k^w = 2$ et $k^f = 45$ (les valeurs de ces constantes restent les mêmes pour toutes les prochaines analyses sauf si s'agit de la variable dont nous voulons étudier l'impact de variation)². Commençons par expliquer l'intuition derrière les valeurs choisies. Une valeur de ρ de 0.8 traduit une efficacité de l'effort de recherche relativement élevée. Cela revient à dire que les efforts de recherche fournis par les chercheurs d'emploi et/ou la firme sont assez efficaces afin d'aboutir à une correspondance. Ensuite, une valeur de 0.5 pour δ signifie qu'avec une probabilité de 50%, le match entre la firme et un chercheur d'emploi est de qualité élevée. Puis, $n = 30$ correspond à la présence sur le marché de 30 chercheurs d'emploi alphabétisés. Enfin, les valeurs $u_w = 5$, $u_f = 4$, $k^w = 2$ et $k^f = 45$ sont les valeurs respectives choisies des utilités et des coûts d'efforts pour les chercheurs d'emploi et la firme.

Tout d'abord, l'impact d'une variation des coûts d'efforts des chercheurs d'emploi (k^w) sur les efforts optimaux de la firme et des chercheurs d'emploi (e_f et e_w) est examiné. Afin d'examiner l'effet d'une variation de k^w , les variables suivantes ont été posées ; $\rho = 0.8$, $\psi_w = 1$, $\psi_f = 1$, $\delta = 0.5$, $u_w = 5$, $u_f = 4$, $n = 30$ et $k^f = 45$. L'impact sur les efforts de recherche optimaux est illustré dans la figure 5.1. En effet, lorsque les coûts d'efforts pour les chercheurs d'emploi augmentent, ceux-ci sont moins incités à déployer des efforts de recherche intenses, car cela devient plus coûteux pour eux. Cela est visible dans la figure 5.1 où l'on observe que la courbe représentant les efforts de recherche des chercheurs d'emploi est en baisse (courbe bleue). Par conséquent, cela se traduit par une augmentation des efforts de recherche de la firme afin de compenser la baisse des efforts

2. Idéalement, afin de calibrer les paramètres du modèle, il faudrait utiliser des statistiques descriptives telles que les moments premiers ou seconds des données disponibles. Cependant, il n'existe pas des séries temporelles complètes couvrant la période d'échantillonnage pour ces variables économiques au Québec. Par exemple, les données démographiques ne sont recueillies que tous les dix ans lors du recensement, et il n'existe pas des données continues sur la population active ou d'autres indicateurs clés lors de cette période. En raison de l'absence de ces données, il n'est pas possible d'effectuer une calibration qui est en lien direct avec l'économie québécoise. Par conséquent, les valeurs numériques sont choisies à titre d'illustration. Elles ne sont pas basées sur des données réelles disponibles.

Variation de l'effort de recherche en fonction du coût d'effort des chercheurs d'emploi

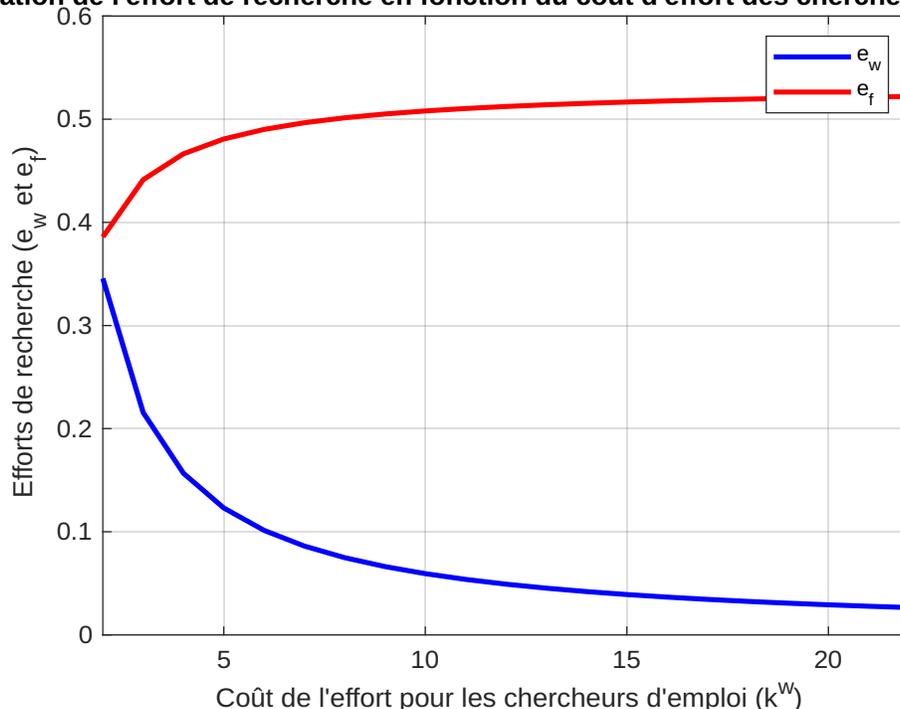


FIGURE 5.1 – Impact de la variation des coûts d’efforts des chercheurs d’emploi (k^w) sur les efforts de recherche optimaux de la firme et des chercheurs d’emploi

des chercheurs d’emploi. Une hausse de k^w pourrait s’expliquer par une hausse des coûts d’abonnement ou une hausse des coûts de diffusion d’annonces de travail dans le journal. Si les chercheurs d’emploi doivent payer plus cher afin d’accéder aux offres d’emploi publiées dans le journal ou même payer plus cher afin de poster une annonce, ils pourront devenir moins enclins à utiliser les journaux comme outil de recherche d’emploi. En même temps, la firme pourra augmenter ses dépenses pour publier davantage d’annonces dans les journaux, cherchant ainsi à compenser la réduction d’annonces postées par les chercheurs d’emploi.

Après avoir examiné l’effet d’un changement des coûts d’effort des chercheurs d’emplois, l’analyse a porté sur l’effet d’une variation des coûts d’effort de la firme (k^f) sur le niveau d’effort optimal des chercheurs d’emploi et de la firme. Pour examiner cet effet, les variables précédentes ont été maintenues constantes ($\rho = 0.8$, $\psi_w = 1$, $\psi_f = 1$, $\delta = 0.5$, $u_w = 5$, $u_f = 4$, $n = 30$, $k^w = 2$) et les coûts d’effort de la firme, k^f a été varié. Les résul-

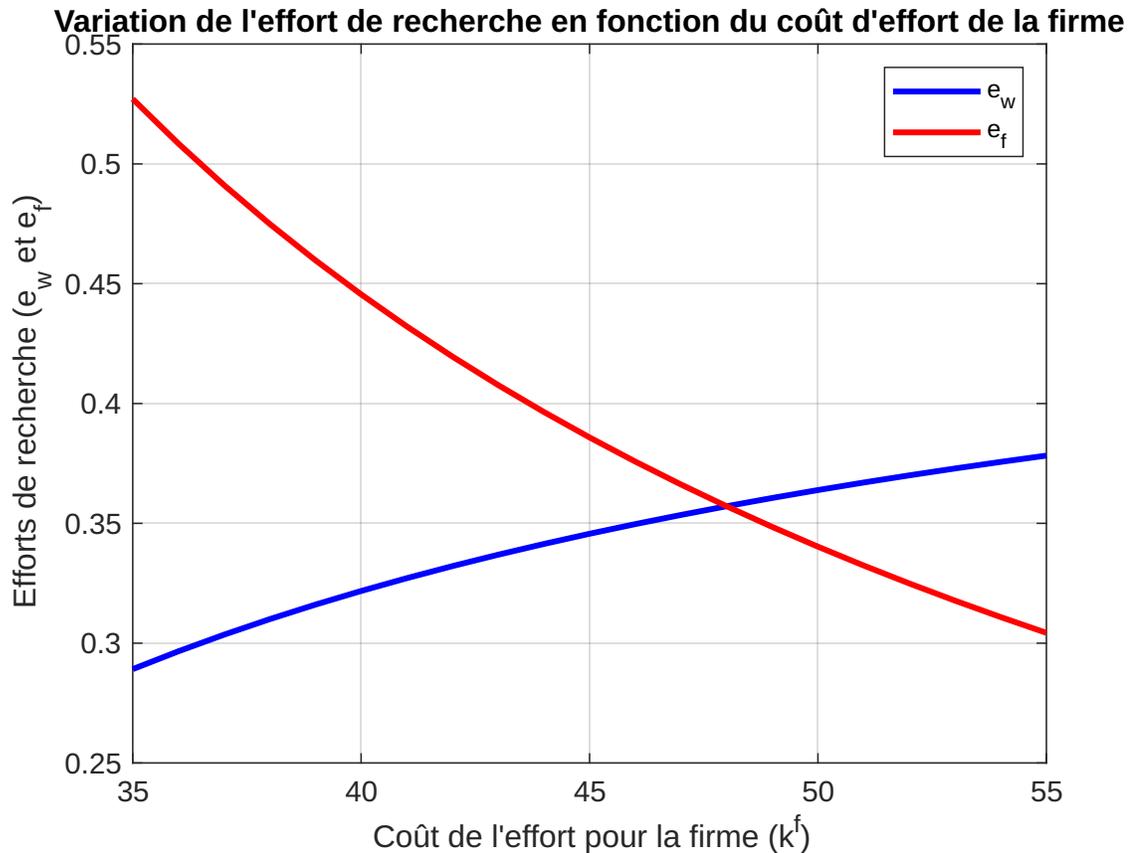


FIGURE 5.2 – Impact de la variation des coûts d’efforts de la firme (k^f) sur les efforts de recherche optimaux de la firme et des chercheurs d’emploi

tats illustrés dans la figure 5.2 montrent qu’avec une augmentation des coûts d’effort de la firme, l’effort de recherche optimal de la firme diminue et celui des chercheurs d’emplois augmente³.

Une explication de cette tendance pourrait être liée au coût de la publication d’annonces dans les journaux. Si les coûts de publication d’annonces augmentent pour la firme, cette dernière voudra réduire son niveau de publication. Par contre, les chercheurs d’emplois vont intensifier leurs efforts de recherche, cherchant activement des opportuni-

3. La figure 5.2 montre que les courbes représentant les efforts de recherche optimaux des chercheurs d’emploi et de la firme se croisent. Cependant, il est important de noter que cela dépend des valeurs choisies pour les constantes du modèle. Si les valeurs de ρ , ψ_w , ψ_f , δ , u_w , u_f , n , et k^w sont différentes, les courbes pourront ne pas se croiser. Cela montre la sensibilité du modèle par rapport aux valeurs choisies. Des paramètres différents peuvent mener à des configurations différentes, mais les courbes de e_w et e_f vont toujours évoluer dans la même direction.

tés de travail.

Variation de l'effort de recherche en fonction des coûts d'effort de la firme et des chercheurs d'emploi

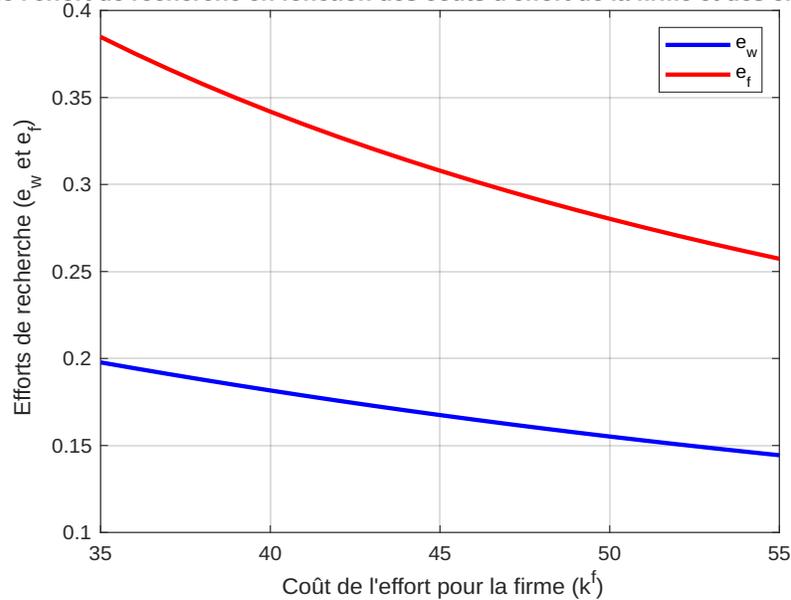


FIGURE 5.3 – Impact de la variation des coûts d’efforts de la firme (k^f) et des coûts d’effort des chercheurs d’emploi (k^w) sur les efforts de recherche optimaux de la firme et des chercheurs d’emploi

Ensuite, l’analyse menée dans la présente étude examine l’impact des variations des coûts d’efforts de la firme (k^f) et des chercheurs d’emplois (k^w) sur les efforts de recherche respectifs de la firme et des chercheurs d’emploi⁴. Afin de tenir compte à la fois de la variation des coûts de la firme et des coûts des travailleurs, k^w a été défini comme une proportion de k^f , tel que $k^w = 0.1k^f$. En insérant $k^w = 0.1k^f$ dans les équations 5.7 et 5.8 et en gardant les autres paramètres constants ($\rho = 0.8$, $\psi_w = 1$, $\psi_f = 1$, $\delta = 0.5$, $u_w = 5$, $u_f = 4$, $n = 20$), il est possible de montrer que lorsque les coûts de la firme et les coûts des chercheurs d’emploi augmentent simultanément, leurs efforts de recherche respectifs diminuent. Naturellement, si leurs coûts d’efforts diminuent simultanément, leurs efforts

4. Les journaux augmentent généralement les tarifs de publication d’annonces à peu près en même temps. Il est donc logique d’envisager des augmentations conjointes des tarifs pour les employeurs et pour les demandeurs d’emploi. Nous n’avons pas recueilli les données sur les tarifs pour *La Presse*, mais des évidences provenant des journaux *The New York Times* et *Los Angeles Times* montrent que les tarifs des deux côtés du marché augmentent généralement conjointement (BI, PETROSKY-NADEAU, TRAUM et WOODWARD, 2024).

de recherche augmentent. Les résultats sont présentés dans la figure 5.3⁵.

Pour aller plus loin, l'analyse a également observé l'effet du nombre de travailleurs alphabétisés (n) sur ces relations⁶. Lorsque n est faible (20), les augmentations simultanées de k^f et k^w ont entraîné une réduction des efforts de recherche aussi bien pour la firme que pour les chercheurs d'emploi. Cette observation peut s'expliquer par le fait qu'un marché restreint entraîne moins de concurrence entre les chercheurs d'emploi et peut donc leur permettre de réduire leurs efforts de recherche⁷. Cependant lorsque n est élevée ($n = 50$), les augmentations simultanées de k^f et k^w ont conduit à une augmentation des efforts de recherche des chercheurs d'emploi, tout en réduisant les efforts de la firme (voir Annexe B). Cela montre que dans un environnement plus concurrentiel (créé par la présence de plus de chercheurs d'emploi alphabétisés), les chercheurs d'emplois sont poussés à augmenter leurs efforts de recherche malgré la hausse de leurs coûts d'effort dans un but de se démarquer. À l'opposé, la firme peut diminuer ses efforts de recherche en raison de l'abondance de candidats qualifiés disponibles.

Par la suite, l'analyse a consisté à observer l'effet d'une variation de l'utilité des chercheurs d'emploi (u_w) sur les efforts de recherche optimaux de la firme et des chercheurs d'emploi. Les paramètres constants restent les mêmes ($\rho = 0.8$, $\psi_w = 1$, $\psi_f = 1$, $\delta = 0.5$, $u_f = 4$, $n = 30$, $k^w = 2$ et $k^f = 45$). L'impact de cette variation est représenté dans la figure 5.4 où l'on note que lorsque l'utilité des chercheurs d'emploi augmente, leurs efforts de recherche augmentent aussi, tandis que les efforts de recherche de la firme diminuent. Si l'utilité des chercheurs d'emploi augmente, ceux-ci seront plus enclins à publier des annonces de recherche de travail dans les journaux. D'autre part, pour la firme, une demande accrue pour les postes vacants pourrait conduire à une réduction de son niveau de

5. Pour représenter l'effet d'une variation de k^f et k^w simultanément, k^f a été choisi comme variable sur l'axe des x . Cependant, en mettant k^w sur l'axe des x , le graphique n'aurait pas changé, puisque k^w est défini comme une proportion constante de k^f dans cette analyse. Cela montre que l'effet observé est cohérent, peu importe la variable utilisée sur l'axe des x .

6. L'étude de Devaro et Gürtler n'étudie pas l'impact de n sur ces relations. C'est donc une manière dont la présente étude se distingue de leur étude.

7. Un marché restreint fait référence à un marché du travail où le nombre de travailleurs alphabétisés est faible ($n = 20$). Cela fait en sorte qu'il y a moins de candidats qualifiés disponibles sur le marché pour pourvoir les postes offerts par la firme. Sur ce marché, la compétition entre les chercheurs d'emploi est faible, ce qui leur permet de diminuer leurs efforts lorsque leurs coûts de recherche diminuent.

Variation de l'effort de recherche en fonction de l'utilité des chercheurs d'emploi

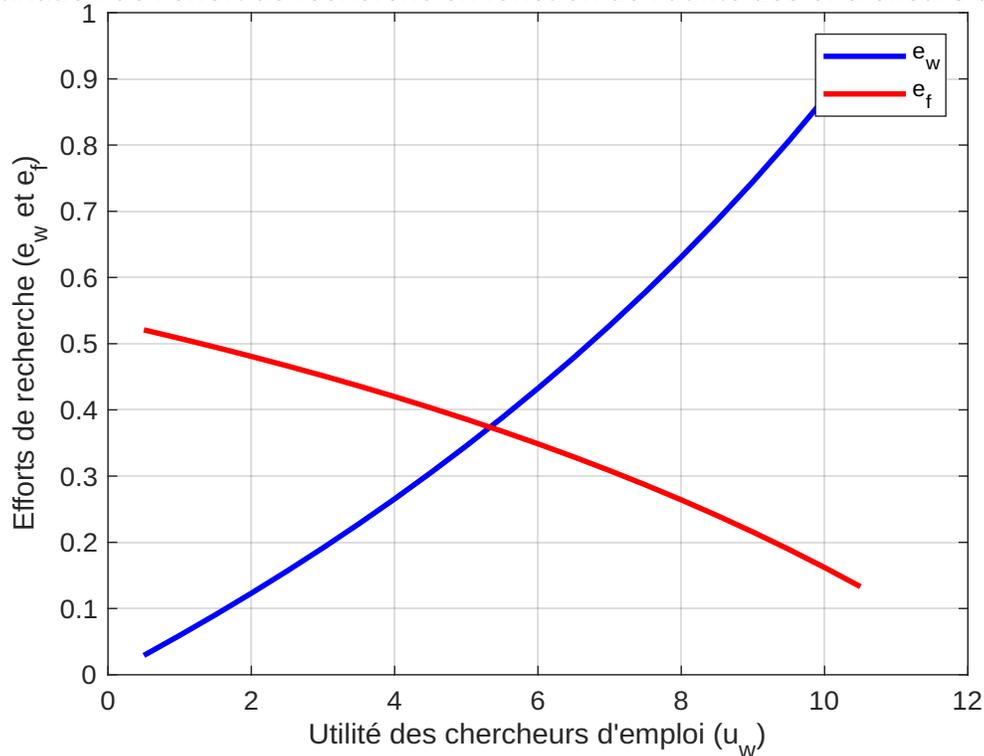


FIGURE 5.4 – Impact de la variation de l'utilité des chercheurs d'emploi (u_w) sur les efforts de recherche optimaux de la firme et des chercheurs d'emploi

publication d'annonces. Une augmentation de l'utilité des chercheurs d'emploi pourrait être associée à une hausse perçue de leur salaire⁸. Ces résultats corroborent ceux d'une autre étude (CAMPBELL, 2006) qui ont montré qu'il y a une association positive entre le salaire et les efforts des travailleurs. Du point de vue de l'entreprise, une augmentation de la rémunération offerte peut entraîner des coûts supplémentaires et influencer leurs décisions vers la baisse en termes de recrutement de travailleurs.

Les résultats de l'impact d'une variation de l'utilité de la firme sur les efforts de recherche sont présentés dans la figure 5.5 (en gardant les paramètres constants tels que : $\rho = 0.8$, $\psi_w = 1$, $\psi_f = 1$, $\delta = 0.5$, $u_w = 5$, $n = 30$, $k^w = 2$ et $k^f = 45$). Comme observé sur le graphique, une hausse de l'utilité de la firme entraîne une hausse des efforts

8. Une possible raison de la hausse perçue des salaires des employés pourrait être en lien avec une augmentation de leur pouvoir de négociation. Tel que présenté à la section 4.1, les salaires des employés sont déterminés par la fonction $u_w = u_0 + \theta(y - u_0)$. Une augmentation du pouvoir de négociation des travailleurs (θ) causera une augmentation de leur utilité (u_w).

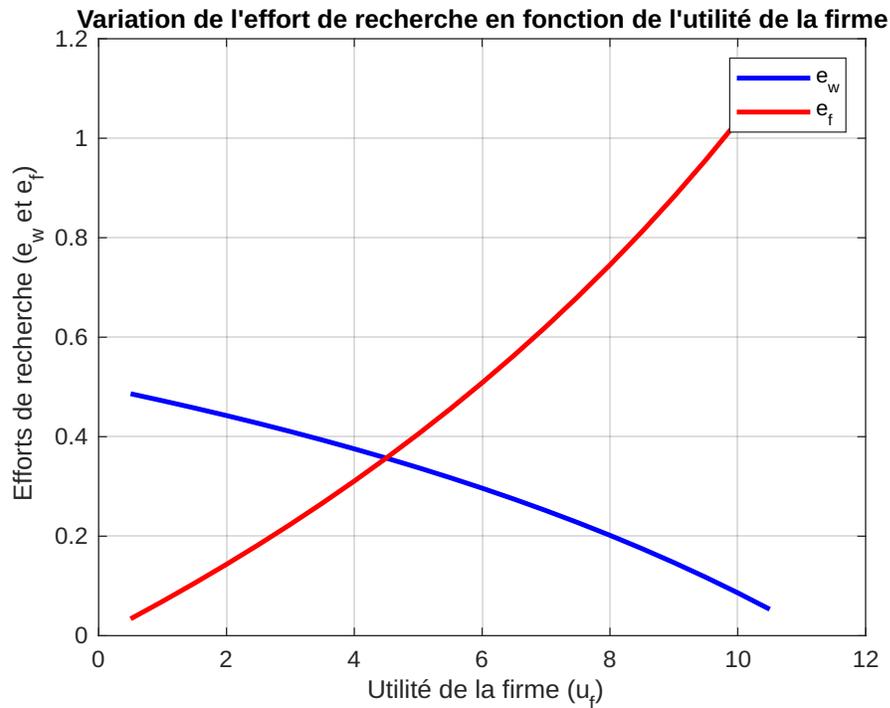


FIGURE 5.5 – Impact de la variation de l'utilité de la firme (u_f) sur les efforts de recherche optimaux de la firme et des chercheurs d'emploi

de recherche de la firme et une baisse des efforts de recherche des chercheurs d'emploi. Une augmentation de l'utilité de la firme peut être causée par une augmentation de ses profits⁹. Également, une diminution du pouvoir de négociation des travailleurs mènerait aussi à une augmentation de l'utilité de la firme (voir équation 4.5) et à une diminution de l'utilité des chercheurs d'emploi, et du même fait, une diminution de leurs salaires (voir équation 4.3). Le fait d'avoir des profits plus élevés incite la firme à doubler ses efforts de recherche. Du même fait, le fait de diminuer les salaires offerts aux travailleurs (ce qui fait diminuer leur utilité perçue) les amènent à baisser leurs efforts de recherche.

Par la suite, l'effet d'une variation du nombre de travailleurs alphabétisés sur le niveau d'effort de recherche a été étudié. Les résultats sont présentés dans la figure 5.6 où les paramètres ont été maintenus de la manière suivante ; $\rho = 0.8$, $\psi_w = 1$, $\psi_f = 1$, $\delta = 0.5$, $u_w = 5$, $u_f = 4$, $k^w = 2$ et $k^f = 45$. Selon le graphique, une augmentation du nombre

9. Une hausse de l'utilité de la firme peut être aussi causée par un fort pouvoir de marché, ce qui lui permet d'offrir des salaires plus bas aux travailleurs et ainsi d'accroître ses profits (FERNANDEZ-VILLAVARDE, MANDELMAN, YU et ZANETTI, 2021).

Variation de l'effort de recherche en fonction du nombre de travailleurs alphabétisés

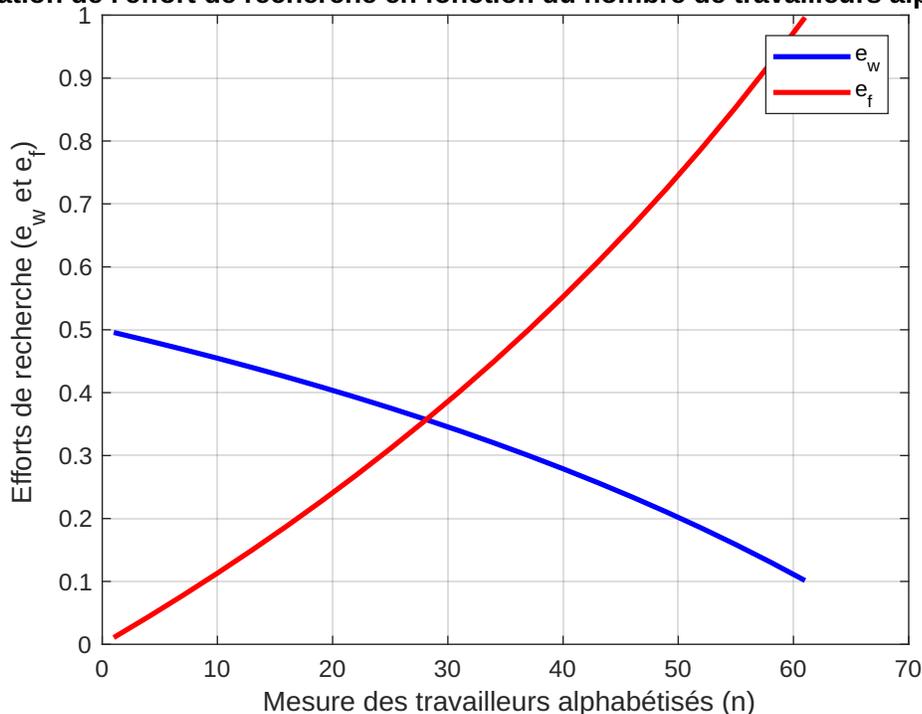


FIGURE 5.6 – Impact de la variation du nombre de travailleurs alphabétisés (n) sur les efforts de recherche optimaux de la firme et des chercheurs d'emploi

de travailleurs alphabétisés mène à une augmentation du niveau d'effort de recherche de la firme et une diminution du niveau d'effort de recherche des chercheurs d'emploi. En effet, un taux d'alphabétisation plus élevé suggère une main-d'œuvre plus instruite et mieux qualifiée. Cela incite donc la firme à accroître ses efforts de recherche en postant davantage d'annonces afin d'attirer ces travailleurs plus qualifiés. D'autre part, puisque les travailleurs deviennent plus désirés, il devient plus facile pour eux de se trouver un emploi, réduisant ainsi leur besoin d'effort de recherche actif¹⁰. Ils pourraient aussi avoir plus de chance d'être contactés par la firme directement ou être en mesure de décrocher de bons emplois.

Enfin, l'impact de la variation de l'influence de l'effort de recherche sur la probabilité d'appariement (ρ) sur les niveaux d'efforts de recherche de la firme et des chercheurs

10. Comme il a été mentionné précédemment, un taux d'alphabétisation plus élevé signifie une main-d'œuvre plus éduquée. Une meilleure maîtrise de la lecture, de l'écriture et de la communication peut permettre aux chercheurs d'emploi d'avoir plus de choix d'emplois et d'opportunités de travail.

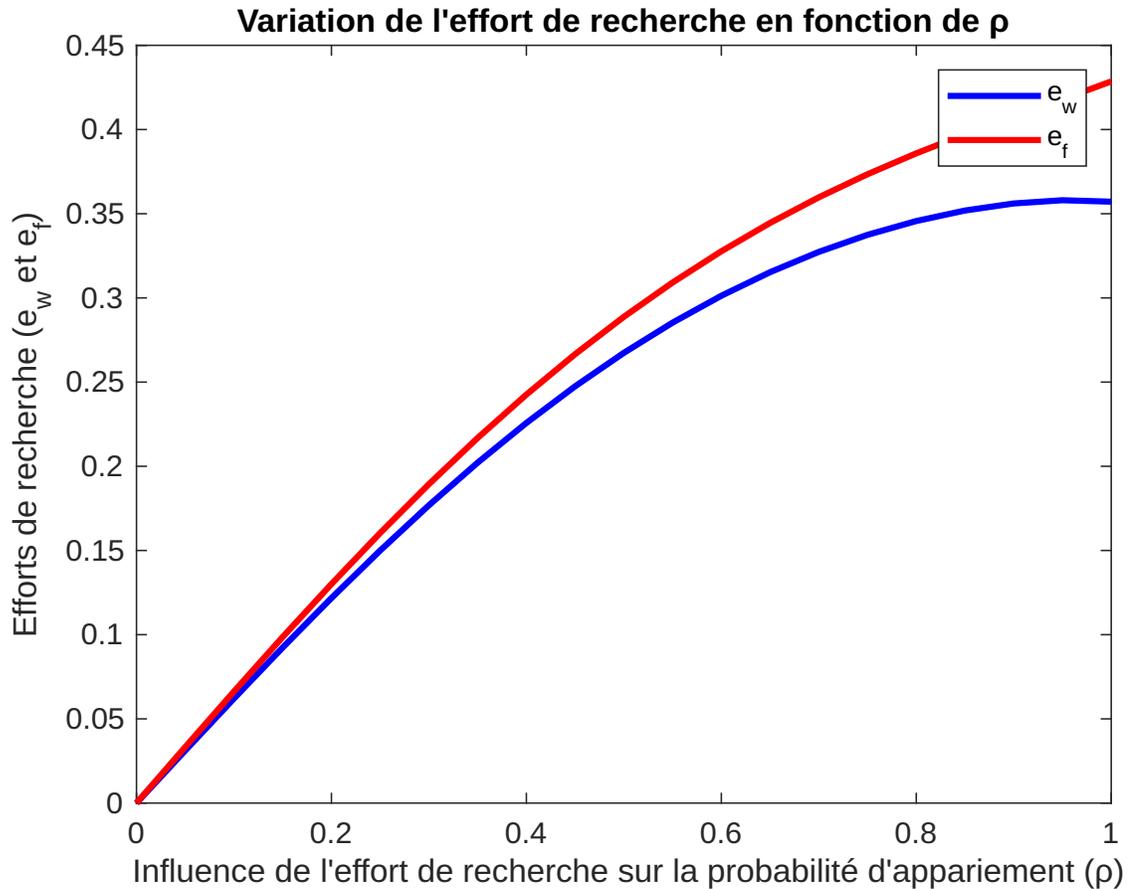


FIGURE 5.7 – Impact de la variation de l’influence de l’effort de recherche sur la probabilité d’appariement (ρ) sur les efforts de recherche optimaux de la firme et des chercheurs d’emploi

d’emploi a été étudié¹¹. L’impact est représenté dans la figure 5.7. Avec les paramètres fixés aux valeurs suivantes : $\psi_w = 1$, $\psi_f = 1$, $\delta = 0.5$, $n = 30$, $u_w = 5$, $u_f = 4$, $k^w = 2$ et $k^f = 45$, une augmentation de ρ mène à une augmentation des efforts de recherche optimaux des chercheurs d’emploi et de la firme. Il est important de noter que les résultats obtenus sont très dépendants des paramètres choisis. En effet, l’effet de ρ sur l’effort

11. La variable ρ influence la manière dont l’effort de recherche se traduit en opportunités d’emploi concrètes. En d’autres termes, à mesure que ρ augmente, l’effort investi dans la recherche d’emploi devient de plus en plus efficace afin de générer un match entre la firme et un chercheur d’emploi. Cela veut dire que les ressources investies dans la recherche de travail deviennent plus productives, ce qui peut potentiellement réduire la durée de la période de chômage pour les chercheurs d’emploi et améliorer le processus de recrutement de la firme. D’autre part, si $\rho = 0$, cela voudrait dire que même si les chercheurs d’emploi et la firme déploient plus d’effort de recherche, cela ne conduit pas à une augmentation de la probabilité de se trouver un emploi ou un candidat approprié pour un poste.

optimal des chercheurs d'emploi et de la firme est positif seulement sous les conditions suivantes (voir Annexe C) :

$$-\alpha'_f(e_w)[1 - 2\rho\alpha_w(e_f)]\delta u_w \cdot \frac{d\phi_2}{de_f} + \frac{d\phi_1}{de_f} \cdot \alpha'_w(e_f)[1 - 2\rho\alpha_f(e_w)]\delta nu_f > 0 \quad (5.9)$$

et

$$\alpha'_f(e_w)[1 - 2\rho\alpha_w(e_f)]\delta u_w \cdot \frac{d\phi_2}{de_w} - \frac{d\phi_1}{de_w} \cdot \alpha'_w(e_f)[1 - 2\rho\alpha_f(e_w)]\delta nu_f > 0 \quad (5.10)$$

Intuitivement, une augmentation de ρ devrait mener à une augmentation du niveau d'effort des deux côtés du marché. En effet, si les efforts de recherche influencent grandement la chance d'aboutir à un jumelage entre la firme et un chercheur d'emploi, il est alors logique de dire que les deux côtés du marché ont intérêt à accroître le nombre d'annonces publiées dans les journaux. Toutefois, il est crucial de reconnaître que, plus ρ augmente, plus l'incitation à profiter des efforts des autres augmentent. Cela est souvent appelé « free riding ». En d'autres termes, un côté du marché peut être tenté de bénéficier des efforts de recherche déployés par l'autre côté du marché sans contribuer de manière proportionnelle. Cette dynamique peut donc entraîner une diminution des efforts de recherche pour les chercheurs d'emploi ou la firme, car une partie repose sur les efforts de recherche de l'autre pour obtenir des résultats. Ainsi, bien que l'augmentation de ρ peut mener à une augmentation des efforts de recherche optimaux des chercheurs d'emploi et de la firme, elle peut également conduire à une diminution de ces efforts si l'incitation au « free riding » devient dominante (DEVARO et GÜRTLER, 2018)¹².

12. Dans le cas où le « free riding » domine, les équations 5.9 et/ou 5.10 seront négatives.

Chapitre 6

Explication des tendances observées au Québec

Dans ce chapitre, nous examinons les tendances de publication d'annonces liées à l'emploi telles qu'observées dans le journal *La Presse* et la manière dont elles sont liées aux fondements du modèle économique. Premièrement, nous examinons l'effet de l'augmentation du taux d'alphabétisation au Québec sur le niveau de publication. Ensuite, nous nous attardons sur l'évaluation de l'impact de la Grande Dépression ainsi que l'impact des deux guerres mondiales sur le comportement publicitaire des Québécois. En analysant ces aspects, nous obtenons une compréhension des forces qui ont influencé le marché du travail au Québec.

6.1 Taux d'alphabétisation au Québec

Dans les premières années de parution du journal *La Presse*, fondée en 1884, le nombre d'annonces postées par les chercheurs d'emploi et les employeurs était faible. Une explication plausible à cette situation réside dans le faible taux d'alphabétisation de la population québécoise à cette époque. En effet, les enseignants d'école rapportaient au début du XXe siècle des niveaux d'alphabétisation étonnamment bas parmi les jeunes

et un grand pourcentage des enfants de l'époque qui restaient analphabètes ou peu alphabétisés jusqu'à l'âge adulte (BRUNET, 2007). Différents facteurs ont contribué à ces faibles taux d'alphabétisation, notamment les enjeux géographiques et climatiques, le peu de financement et de ressources, le faible niveau de formation des enseignants et le fait que l'éducation n'était pas assez valorisée parmi les Canadiens¹. Dans les années 1900, seulement 61% des enfants canadiens âgés de 5 à 15 ans fréquentaient l'école de manière régulière et ce n'est qu'en 1943 que le Québec a rendu l'école obligatoire (OREOPOULOS, 2005). Cela suggère qu'à l'époque, la population québécoise ne possédait pas un niveau d'alphabétisation élevé. Cela pourrait expliquer en partie la diffusion d'annonces de recherche d'emploi par les individus limitée durant les premières années de parution du journal *La Presse* et au début des années 1900. Puisque leur niveau de littératie était faible, ils étaient peu en mesure de placer des annonces dans les journaux afin de se trouver un emploi. Également, les niveaux de publication du côté des employeurs étaient faibles à cette période, ce qui peut s'expliquer par le fait qu'ils étaient conscients que peu des chercheurs d'emploi étaient en mesure de lire les annonces².

Toutefois, la période de 1880 à 1950 a connu des améliorations significatives du point de vue de l'éducation, malgré le fait que les inscriptions à l'école, la qualité de l'enseignement et la fréquentation scolaire sont restées faibles (BRUNET, 2007). Cela reflète que malgré les limitations du système scolaire, son évolution a permis au nombre de travailleurs alphabétisés d'augmenter durant les années 1900. Comme il a été vu au chapitre 5, une augmentation du nombre de travailleurs alphabétisés (n), incite les employeurs à augmenter leurs efforts de recherche (e_f^*), c'est-à-dire à publier davantage d'annonces dans les journaux et incite les chercheurs d'emploi à diminuer leurs efforts de recherche

1. Catherine Brunet cite également d'autres éléments qui pourraient avoir affecté le faible taux d'alphabétisation tel que : les faibles taux de fréquentation scolaire, le fait que les enfants étaient attendus de contribuer au travail à la maison ou à la ferme, l'immigration et l'ethnicité.

2. Il est important de noter qu'à cette époque les annonces étaient peu nombreuses, mais pas inexistantes. Cela suggère qu'il y avait quand même une proportion de Québécois qui étaient alphabètes et donc en mesure de publier et de lire les annonces. Une autre hypothèse serait que les Québécois analphabètes demandaient à des personnes de leur entourage qui étaient alphabètes de publier ou de lire des annonces pour eux. Cela pourrait expliquer l'existence des annonces à cette époque, malgré le fait que l'occurrence de ces annonces était faible (DEVARO et GÜRTLER, 2018).

(e_w^*). Cela pourrait être une raison de l'augmentation générale du nombre d'annonces posées par les employeurs dans le journal *La Presse* durant la période étudiée et surtout après 1940 (voir figure 3.2). L'augmentation de la main-d'œuvre québécoise qualifiée aurait incité les employeurs à augmenter leurs efforts de recherche dans le but d'attirer ces potentiels travailleurs de qualité. De plus, après 1940, le nombre d'annonces publiées par les chercheurs d'emplois dans *La Presse* était généralement en baisse. Ceci suit l'hypothèse selon laquelle une augmentation de n mène à une augmentation de e_f^* et une diminution de e_w^* ³. Les Québécois, étant plus en demande grâce à leur niveau d'alphabetisation plus élevé, ont pu diminuer leur effort de recherche en raison de l'augmentation des efforts de recherche des firmes.

6.2 La Grande Dépression au Canada

La Grande Dépression, qui a commencé en 1929 et qui s'est terminée en 1939, est l'une des crises économiques les plus sévères de l'histoire moderne. Elle a commencé par l'effondrement du marché boursier en octobre 1929 et s'est rapidement propagée jusqu'à atteindre la plupart des pays occidentaux, dont le Canada. Celle-ci a entraîné de hauts taux de chômage, des chutes de la production et des prix, un déclin du commerce international, etc. (PARKER, 2002). En conséquence, les conditions de vie se sont détériorées et la pauvreté s'est répandue.

Durant cette dépression, les firmes ont fait face à des défis économiques importants. La chute des prix et de la demande a entraîné une accumulation de stocks, ce qui a forcé les firmes à réduire leur production afin d'éviter des pertes plus importantes. Cette situation a provoqué une diminution des revenus des firmes. En effet, de 1930 à 1932, les revenus des entreprises canadiennes non agricoles auraient chuté de 776 millions de dollars en raison de la baisse des prix et de l'accumulation des stocks (SAFARIAN, 2009). La baisse des revenus a poussé les entreprises à licencier leurs employés afin de baisser leurs coûts. La faible demande des produits, l'augmentation des coûts de production et la baisse des

3. Cela peut aussi s'expliquer par le fait que e_f^* et e_w^* sont des substituts stratégiques.

revenus pourraient se traduire par une baisse de l'utilité des firmes⁴. Comme il a été vu au chapitre 5, une baisse de l'utilité des firmes mène à une réduction de leur niveau d'efforts de recherche. Cela peut donc expliquer la tendance décroissante du niveau de publication d'annonces dans le journal *La Presse* de 1930 à 1940 (voir figure 3.2). De plus, puisque les firmes avaient baissé leur niveau de production, leur besoin de main-d'œuvre était de moins en moins grand, ce qui peut aussi expliquer les raisons pour lesquelles les annonces du côté des employeurs étaient en baisse durant cette période.

De plus, durant la Grande Dépression, le Canada a grandement restreint le nombre d'immigrants permis sur son territoire. En effet, dans les années 1930, durant la Grande Dépression, le nombre moyen d'immigrants par an était d'environ 16 000, comparativement à une moyenne de 126 000 par an durant les années 1920 (SCHWINGHAMER, 2021). Cela voudrait dire que durant les années 1930, il y avait moins de chercheurs d'emploi sur le marché du travail dû aux restrictions relatives à l'immigration posées par le gouvernement. Comme vu au chapitre 5, une diminution de n (le nombre de chercheurs alphabétisés sur le marché) conduit à une diminution du niveau d'efforts de recherche des employeurs. Cela pourrait également expliquer les raisons pour lesquelles le nombre d'annonces publiées par les employeurs pendant la période de la Grande Dépression était en déclin.

Du côté des individus, ceux-ci ont également été affectés par la Grande Dépression. En juin 1933, près de 20% de la population active canadienne était au chômage et à la recherche d'un travail. Ce taux de chômage était le taux le plus élevé depuis 1921 (GOWER, 1992). De plus, en raison de la situation économique de l'époque, le salaire des travailleurs était en déclin⁵ (SAFARIAN, 2009). Le revenu moyen des Canadiens était aussi en déclin, la Grande Dépression ayant fait baisser le revenu moyen d'environ un tiers, accentuant les difficultés économiques des ménages (SAEZ et VEALL, 2003). La diminution des salaires des chercheurs d'emploi aurait conduit à une diminution de leur utilité, réduisant ainsi

4. Puisque la perspective de profits était faible à l'époque de la Grande Dépression, cela veut dire que l'utilité des firmes est en baisse.

5. En cherchant à réduire leurs coûts, les firmes ont procédé à des licenciements et à des réductions des salaires.

leur incitation à investir des efforts dans la recherche d'un emploi. Cela corrobore les résultats d'une autre étude qui suggère que le salaire actuel perçu par les chômeurs durant la Grande Dépression était inférieur au taux de salaire auquel ils pourraient normalement s'attendre, ce qui les a conduits à se retirer temporairement du marché du travail (LUCAS et RAPPING, 1972). La diminution de l'utilité des chercheurs d'emploi peut donc expliquer la tendance décroissante du niveau de publication d'annonces du côté des individus dans *La Presse* de 1930 à 1940 (voir figure 3.3).

6.3 Les guerres mondiales

Pendant la Première Guerre mondiale, de nombreux hommes sont partis à la guerre, ce qui a fait diminuer n , le nombre de travailleurs alphabétisés sur le marché du travail. En effet, plus de 650 000 Canadiens ont combattu dans la Première Guerre mondiale (GOUVERNEMENT DU CANADA, 2024). Cette réduction de la main-d'œuvre disponible a conduit les firmes à baisser leur niveau de recherche de nouveaux employés. Cela est visible sur la figure 3.2, où l'on observe que les annonces publiées par les employeurs étaient en baisse durant la Première Guerre mondiale. En revanche, les personnes qui n'ont pas participé à la guerre ont augmenté leurs efforts de recherche, essayant de décrocher les rares opportunités de travail disponibles. Cela est visible sur la figure 3.3, où l'on voit que le nombre d'annonces postées par les individus à cette époque avait augmenté. Cette dynamique confirme les résultats du modèle économique qui prédit une baisse des efforts de recherche des employeurs et une augmentation des efforts des chercheurs d'emploi en réponse à une diminution du nombre de travailleurs (n) sur le marché du travail.

Également, pendant la Deuxième Guerre mondiale, beaucoup d'hommes ont été mobilisés pour les efforts de guerre, ce qu'on peut interpréter comme une diminution du nombre de travailleurs alphabétisés sur le marché du travail. Toutefois, les tendances observées dans *La Presse* montrent que l'effort de recherche des employeurs (e_f^*) a augmenté durant la Deuxième Guerre mondiale (voir figure 3.3). À première vue, cela semble contre-intuitif et ne suit pas les prédictions du modèle économique présenté au chapitre

5 qui prévoit une baisse des annonces des employeurs lorsque le nombre de travailleurs alphabétisés diminue. Cependant, en examinant de plus près, on observe que cette augmentation du nombre d'annonces est due à un changement de la stratégie de recrutement des employeurs et des firmes. En effet, au début de la guerre, les hommes ont quitté leur emploi, ce qui aurait diminué le nombre de travailleurs sur le marché. Mais, en réponse au départ des hommes à la guerre, les employeurs se sont ensuite tournés vers le marché du travail féminin afin de pourvoir les postes. Cela aurait amené une autre source de main-d'œuvre sur le marché du travail (CROMPTON et VICKERS, 2000). Les données présentées dans le tableau 3.2 montrent le nombre d'annonces déposées par les employeurs cherchant des hommes comparativement à celles cherchant des femmes à l'époque de la Deuxième Guerre mondiale. On observe qu'à cette époque, le nombre d'annonces visant les femmes était toujours plus élevé que les annonces destinées aux hommes et qu'en général, ces annonces étaient en augmentation. Cela traduit l'importance des femmes sur le marché du travail à cette période. Donc, cette réorientation vers le recrutement de femmes pourrait expliquer l'augmentation des annonces des employeurs, malgré le départ des hommes pour la guerre. Pour ce qui est des demandeurs d'emploi, leur nombre d'annonces a diminué à cette période, ce qui peut être interprété comme leur réponse à la hausse des efforts des employeurs (voir figure 3.4). Puisque les employeurs ont augmenté leurs efforts, les chercheurs d'emploi ont pu diminuer les leurs, car ces derniers sont des substituts stratégiques.

Chapitre 7

Conclusion

La présente étude s'est intéressée à une problématique fondamentale qui est de comprendre et d'analyser comment les publicités sur le marché du travail au Québec ont évolué entre 1885 et 1965 et d'identifier les raisons sous-jacentes à ces tendances. Elle visait à répondre aux deux questions suivantes : 1) quel côté du marché est plus actif en termes de publications d'annonces au cours de la période de 1885 à 1965 ?, et 2) quels sont les motifs qui expliquent ces tendances ?

Afin de répondre à cette problématique, des données relatives aux annonces d'emploi ont été recueillies dans le journal *La Presse*. Grâce à ces données, il a été possible d'étudier les tendances publicitaires des employeurs et des chercheurs d'emploi québécois. La présente étude a également inclus des comparaisons entre les annonces publiées dans *La Presse* et celles publiées dans les journaux *The London Times* et *The New York Times*. Le modèle économique de DeVaro et Gurtlör (2018) a été utilisé afin de déterminer les niveaux d'efforts optimaux des firmes et des chercheurs d'emploi en tenant compte de plusieurs variables clés telles que le nombre de travailleurs alphabétisés, les coûts associés à l'effort de recherche, l'utilité perçue par les deux côtés du marché, et la probabilité d'appariement par rapport à l'effort de recherche. L'effet de ces variables sur les niveaux d'efforts optimaux a été également étudié.

La présente étude a mis en évidence que les employeurs québécois sont responsables

de la majorité des annonces d'emploi publiées entre 1885 et 1965. Ce résultat corrobore ceux d'études menées en contexte londonien et new-yorkais. Durant la Première Guerre mondiale, les tendances publicitaires des employeurs ont diminué, tandis que celles des chercheurs d'emploi ont augmenté, ce qui peut être expliqué par la diminution de la main-d'œuvre due au départ des individus pour la guerre. La Grande Dépression a entraîné une diminution des annonces des deux côtés du marché. Cela pourrait être dû à la diminution des profits et des salaires, et par le même fait, la diminution de l'utilité perçue des deux côtés du marché. Pendant la Seconde Guerre mondiale, une augmentation des annonces des employeurs a été observée, malgré la diminution de la main-d'œuvre. Cela peut s'expliquer par le fait que les employeurs ont principalement ciblé les femmes pour compenser la pénurie de main-d'œuvre masculine.

Les résultats du présent projet ont montré que les tendances observées au Québec s'alignent avec les prédictions du modèle économique de DeVaro et Gurtlër (2018), ce qui confirme la validité de leur modèle dans le contexte québécois. L'application de ce modèle dans le présent projet a révélé que les efforts de recherche des employeurs et ceux des chercheurs d'emploi sont des substituts stratégiques.

La présente étude présente plusieurs apports significatifs tant sur le plan théorique que social. Du point de vue théorique, cette étude est novatrice pour deux raisons : 1) elle est la première de ce genre à avoir été réalisée au Canada et au Québec, à notre connaissance ; elle a donc enrichi la littérature en offrant une analyse approfondie des tendances publicitaires sur le marché du travail québécois sur une période de 80 ans et 2) elle est aussi la première étude canadienne et québécoise à avoir utilisé le modèle économique de DeVaro et Gurtlër (2018) afin d'expliquer les tendances publicitaires québécoises. Du point de vue social, la présente étude fournit un aperçu de l'évolution du marché du travail québécois, ce qui a permis de comprendre les dynamiques historiques de l'emploi.

Malgré ses retombées positives sur le plan théorique et social, la présente étude comporte des limites. Une première limite est en lien avec les données qui proviennent exclusivement des annonces publiées dans le journal *La Presse*, ce qui pourrait introduire un potentiel biais de sélection. Cependant, nous pensons que ce biais est relativement limité,

puisque *La Presse* était un journal grandement circulé à l'époque de l'étude, ce qui offrait très probablement une grande couverture du marché du travail québécois. Une autre limite se rapporte à l'absence de données provenant d'autres journaux canadiens, ce qui empêche la comparaison des résultats de la présente étude avec des données canadiennes. Une dernière limite concerne la période couverte par l'étude. En effet, comme le journal *La Presse* a commencé ses publications en 1884, nous n'avons pas pu observer les dynamiques d'emploi avant cette date.

Pour les recherches futures, il serait intéressant d'examiner les tarifs de publication d'annonces dans les journaux au fil des années. Généralement, dans le journal *La Presse*, les tarifs de publication étaient indiqués en dessous du titre de chaque catégorie. Il est donc possible de naviguer entre les différentes éditions du journal au fil des années et de collecter les données concernant les tarifs. En analysant l'évolution des coûts de publication d'annonces, il serait possible d'établir des liens directs entre les tarifs de *La Presse* et les coûts de l'effort modélisés dans le modèle économique de DeVaro et Gurtler (2018). Une telle analyse permettrait de mieux comprendre comment les variations des coûts publicitaires influencent les décisions des employeurs et des chercheurs d'emploi, et d'enrichir la compréhension des dynamiques du marché du travail québécois. Elle permettrait également de confirmer que les prédictions des changements des coûts de l'effort du modèle économique sont représentatives de la réalité. Il serait également pertinent d'étudier les annonces provenant de journaux canadiens et de les comparer aux résultats obtenus à partir des données de *La Presse*. En étendant l'analyse à d'autres journaux, il serait possible d'obtenir une image plus complète du marché de travail canadien. De plus, une extension de la période en deçà de 1885 ou au-delà de 1965 (grâce à d'autres journaux) pourrait fournir des informations supplémentaires sur les dynamiques du marché du travail.

Bibliographie

- ABRAHAM, Katharine G. et Michael WACHTER (1987). « Help-Wanted Advertising, Job Vacancies, and Unemployment ». *Brookings Papers on Economic Activity* vol. 1987, no. 1, p. 207-248.
- ALVES, Andre et Evan ROBERTS (2012). « Rosie the Riveter's Job Market : Advertising for Women Workers in World War II Los Angeles ». *Labor (Durham, N.C. : Online)* vol. 9, no. 3. Récupéré de <https://doi.org/10.1215/15476715-1634105>.
- BEYLERIAN, Onnig, André DONNEUR et Jessica POTTER (2014). *La Presse*. L'encyclopédie Canadienne. Récupéré le 14 mai 2024 de <https://www.thecanadianencyclopedia.ca/fr/article/la-presse>.
- BI, Huixin, Nicolas PETROSKY-NADEAU, Nora TRAUM et Greg WOODWARD (2024). *Dynamics of Job Search Effort and Vacancies : Evidence from Classified Advertisements*. Article en préparation.
- BRUNET, Catherine Elizabeth (2007). *Reading, writing and unheard voices : a history of literacy education in Canada, 1880-1950*. [mémoire de maîtrise], Toronto, University of Toronto.
- CAMPBELL, Carl M. (2006). « A model of the determinants of effort ». *Economic Modelling* vol. 23, no. 2, p. 215-237.
- COOPER, Russell, John HALTIWANGER et Jonathan L. WILLIS (2007). « Search frictions : Matching aggregate and establishment observations ». *Journal of Monetary Economics* vol. 54, p. 56-78.

- CROMPTON, Susan et Michael VICKERS (2000). « La population active : 100 ans d'histoire ». *Tendances sociales canadiennes* vol. 11, no. 8. Récupéré de <https://www150.statcan.gc.ca/n1/fr/catalogue/11-008-X20000015086>.
- DEVARO, Jed et Oliver GÜRTLER (2018). « Advertising and Labor Market Matching : A Tour through the Times ». *Journal of Labor Economics* vol. 36, no. 1. Récupéré de <https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/693872>.
- DIAMOND, Peter A. (1982a). « Aggregate Demand Management in Search Equilibrium ». *Journal of Political Economy* vol. 90, no. 5, p. 881-894.
- (1982b). « Wage Determination and Efficiency in Search Equilibrium ». *Review of Economic Studies* vol. 49, no. 2, p. 217-227.
- FABERMAN, R. Jason, Andreas I. MUELLER, Ayşegül ŞAHİN et Giorgio TOPA (2022). « Job Search Behavior Among the Employed and Non-Employed ». *Econometrica* vol. 90, no. 4, p. 1743-1779.
- FERNANDEZ-VILLAVERDE, Jesús, Federico MANDELMAN, Yang YU et Francesco ZANETTI (2021). « The “Matthew effect” and market concentration : Search complementarities and monopsony power ». *Journal of Monetary Economics* vol. 121, p. 62-90.
- GOMME, Paul et Damba LKHAGVASUREN (2015). « Worker search effort as an amplification mechanism ». *Journal of Monetary Economics* vol. 75, p. 106-122.
- GOUVERNEMENT DU CANADA (2014). *1920–1939 : Dans l'adversité*. Le système correctionnel au Canada : Une perspective chronologique. Récupéré de <https://www.canada.ca/fr/service-correctionnel/organisation/histoire-scc/chronologie/1920-1939.html>.
- (2024). *Première Guerre mondiale 1914 – 1918*. Anciens Combattants Canada. Récupéré de <https://www.veterans.gc.ca/fr/remembrance/wars-and-conflicts/first-world-war>.
- GOWER, Dave (1992). « Une note sur le chômage au Canada depuis 1921 ». *L'emploi et le revenu en perspective* vol. 4, no. 3. Récupéré de <https://www150.statcan.gc.ca/n1/fr/catalogue/75-001-X199200387>.

- KAAS, Leo et Philipp KIRCHER (2015). « Efficient Firm Dynamics in a Frictional Labor Market ». *American Economic Review* vol. 105, no. 10, p. 3030-3060.
- KIBRIS, Özgür (2010). « Cooperative Game Theory Approaches to Negotiation ». dans D. Marc Kilgour et Colin Eden (dir.), *Handbook of Group Decision and Negotiation. Advances in Group Decision and Negotiation*, p. 151-166.
- LA PRESSE (2024). *Notre histoire*. La Presse. Récupéré le 14 mai 2024 de <https://info.lapresse.ca/a-propos/notre-histoire>.
- LAROUSSE (2024). *Atomicité*. Dans Dictionnaire de Français.
- LAURENT, Jeremiah D. (2020). *Great Expectations : Women's Help Wanted Ads In Kansas City, 1920-1936*. [mémoire de maîtrise], Kansas City, University of Rockhurst.
- LEDUC, Sylvain et Zheng LIU (2020). « The Weak Job Recovery in a Macro Model of Search and Recruiting Intensity ». *American Economic Journal : Macroeconomics* vol. 12, no. 1, p. 310-343.
- LEE, Woong (2016). « Slack and Slacker : Job Seekers, Job Vacancies, and Matching Functions in the U.S. Labor Market during the Roaring Twenties and the Great Contraction, 1924–1932 ». *The Journal of Economic History* vol. 76, no. 3, p. 840-873.
- LUCAS, Robert E. et Leonard A. RAPPING (1972). « Unemployment in the Great Depression : Is There a Full Explanation ? » *Journal of Political Economy* vol. 80, no. 1, p. 186-191.
- MORTENSEN, Dale T. et Christopher A. PISSARIDES (1994). « Job Creation and Job Destruction in the Theory of Unemployment ». *The Review of Economic Studies* vol. 61, no. 3, p. 397-415.
- NYCZ, Marianne (2019). *Avec près de 4 millions de lecteurs, Le Journal de Montréal, Le Journal de Québec et le 24 Heures rejoignent plus de la moitié de la population du Québec!* Quebecor. Récupéré le 29 mai 2024 de <https://www.quebecor.com/fr/-/avec-pres-de-4-millions-de-lecteurs-le-journal-de-montreal-le-journal-de-quebec-et-le-24-heures-rejoignent-plus-de-la-moitie-de-la-population-du-quebe>.

- OREOPOULOS, Philip (2005). *Canadian Compulsory School Laws and Their Impact on Educational Attainment and Future Earnings*. Rapport de recherche no 251, Ottawa, Statistique Canada. Récupéré de <https://www150.statcan.gc.ca/n1/en/catalogue/11F0019M2005251>.
- PARKER, Randall E. (2002). *Reflections on the Great Depression*. 1^{re} éd. Northampton. Edward Elgar Publishing, Inc.
- QUEBECOR (n.d). *Our History*. Quebecor. Récupéré le 4 juin 2024 de <https://www.quebecor.com/en/the-corporation/our-history>.
- RASHID, Abdul (1993). « L'évolution des salaires durant sept décennies ». *L'emploi et le revenu en perspective* vol. 5, no. 2. Récupéré de <https://www150.statcan.gc.ca/n1/fr/catalogue/75-001-X199300257>.
- SAEZ, Emmanuel et Michael R. VEALL (2003). *The Evolution of High Incomes in Canada, 1920-2000*. Rapport de recherche no 382, Hamilton, Faculty of Social Sciences, McMaster University. Récupéré de <https://ideas.repec.org/p/mcm/qsepr/382.html>.
- SAFARIAN, A. E. (2009). *The Canadian Economy in the Great Depression*. 3^e éd. McGill-Queen's University Press.
- SCHWINGHAMER, Steve (2021). *Deportation from Canada during the Great Depression*. Canadian Museum of Immigration at Pier 21. Récupéré le 23 mai 2024 de <https://pier21.ca/research/immigration-history/deportation-from-canada-during-great-depression>.
- SIMON, Curtis J. (2001). « The Supply Price of Labor During the Great Depression ». *The Journal of Economic History* vol. 61, no. 4, p. 877-903.
- STEVENS, Margaret (2007). « New Microfoundations For The Aggregate Matching Function ». *International Economic Review* vol. 48, no. 3, p. 847-868.
- THE NEW YORK TIMES COMPANY (n.d). *History*. The New York Times Company. Récupéré le 3 juin 2024 de <https://www.nytimes.com/company/history/>.
- THE TIMES (n.d). *About Us*. The times The Sunday Times. Récupéré le 3 juin 2024 de <https://www.thetimes.co.uk/static/about-us/>.

TURNEY, Shaun (2023). *Central Limit Theorem | Formula, Definition Examples*. Scribbr
.Récupéré le 23 mars 2024 de <https://www.scribbr.com/statistics/central-limit-theorem/>.

Annexes

Annexe A - Preuve de la deuxième proposition

Avec les conditions d'équilibre déduites de la proposition 1, il est possible d'établir un système d'équations comprenant $\phi_1(e_w, e_f)$ et $\phi_2(e_w, e_f)$. Il est important de noter que ce système d'équation est sujet à la condition $(\phi_1(e_w^*, e_f^*), \phi_2(e_w^*, e_f^*)) = (0, 0)$. Le système d'équation est :

$$\phi_1(e_w, e_f) = \frac{dq}{de_w}(e_w, e_f)u_w - k^w c'(e_w) \quad (1)$$

$$\phi_2(e_w, e_f) = \frac{dq}{de_f}(e_w, e_f)nu_f - k^f c'(e_f) \quad (2)$$

Ensuite, la matrice jacobienne est établie en dérivant ϕ_1 et ϕ_2 par rapport à e_w et e_f .

$$J = \begin{pmatrix} \frac{d\phi_1}{de_w} & \frac{d\phi_1}{de_f} \\ \frac{d\phi_2}{de_w} & \frac{d\phi_2}{de_f} \end{pmatrix} \quad (3)$$

$$|J| = \det \begin{pmatrix} \frac{d\phi_1}{de_w} & \frac{d\phi_1}{de_f} \\ \frac{d\phi_2}{de_w} & \frac{d\phi_2}{de_f} \end{pmatrix} > 0 \quad (4)$$

En suivant la théorie des fonctions implicites, il est possible d'écrire les deux fonctions suivantes

$$\frac{d\phi_1}{de_w} \cdot \frac{de_w}{du_w} + \frac{d\phi_1}{de_f} \cdot \frac{de_f}{du_w} = -\frac{d\phi_1}{du_w} \quad (5)$$

$$\frac{d\phi_2}{de_w} \cdot \frac{de_w}{du_w} + \frac{d\phi_2}{de_f} \cdot \frac{de_f}{du_w} = -\frac{d\phi_2}{du_w} \quad (6)$$

Les fonctions 5 et 6 peuvent être réécrites sous forme matricielle.

$$\begin{pmatrix} \frac{d\phi_1}{de_w} & \frac{d\phi_1}{de_f} \\ \frac{d\phi_2}{de_w} & \frac{d\phi_2}{de_f} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \frac{de_w}{du_w} \\ \frac{de_f}{du_w} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -\frac{d\phi_1}{du_w} \\ -\frac{d\phi_2}{du_w} \end{pmatrix} \quad (7)$$

Il est important de noter que le premier élément du côté gauche est la matrice jacobienne définie précédemment (équation 3). En isolant pour $\frac{de_w}{du_w}$ et $\frac{de_f}{du_w}$, on peut alors écrire l'équation matricielle en 7, où le premier terme à droite est la matrice jacobienne inversée.

$$\begin{pmatrix} \frac{de_w}{du_w} \\ \frac{de_f}{du_w} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{d\phi_1}{de_w} & \frac{d\phi_1}{de_f} \\ \frac{d\phi_2}{de_w} & \frac{d\phi_2}{de_f} \end{pmatrix}^{-1} \cdot \begin{pmatrix} -\frac{d\phi_1}{du_w} \\ -\frac{d\phi_2}{du_w} \end{pmatrix} \quad (8)$$

L'inversion de la matrice jacobienne permet de réécrire l'équation 8 comme suit

$$\begin{pmatrix} \frac{de_w}{du_w} \\ \frac{de_f}{du_w} \end{pmatrix} = \frac{1}{|J|} \begin{pmatrix} \frac{d\phi_2}{de_f} & -\frac{d\phi_1}{de_f} \\ -\frac{d\phi_2}{de_w} & \frac{d\phi_1}{de_w} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -\frac{d\phi_1}{du_w} \\ -\frac{d\phi_2}{du_w} \end{pmatrix} \quad (9)$$

Ensuite, en utilisant le produit matriciel, il est possible d'écrire des équations pour $\frac{de_w}{du_w}$ et $\frac{de_f}{du_w}$.

$$\frac{de_w}{du_w} = \frac{1}{|J|} \cdot \left(-\frac{d\phi_1}{du_w} \frac{d\phi_2}{de_f} + \frac{d\phi_1}{de_f} \frac{d\phi_2}{du_w} \right) \quad (10)$$

$$\frac{de_f}{du_w} = \frac{1}{|J|} \cdot \left(\frac{d\phi_1}{du_w} \frac{d\phi_2}{de_w} - \frac{d\phi_1}{de_w} \frac{d\phi_2}{du_w} \right) \quad (11)$$

Puisque $\frac{d\phi_2}{du_w}$ est nul, le second terme dans les équation 10 et 11 devient égale à zéro.

Ensuite, en utilisant les équations 1 et 2, il est possible d'obtenir les dérivées suivantes

$$\frac{d\phi_1}{du_w} = \frac{d^2q}{de_w du_w}(e_w, e_f) > 0 \quad (12)$$

$$\frac{d\phi_2}{de_f} = \frac{d^2q}{d^2e_f}(e_w, e_f) n_{uf} - k^f c''(e_f) < 0 \quad (13)$$

$$\frac{d\phi_2}{de_w} = \frac{d^2q}{de_w de_f}(e_w, e_f)nu_f < 0 \quad (14)$$

Les équations 12, 13 et 14 peuvent être prouvées à l'aide des dérivées de l'équation 4.5 de la section 4.2.1

$$\frac{dq}{de_w} = \rho \alpha'_f(e_w)[1 - \rho \alpha_w(e_f)]\delta > 0 \quad (15)$$

$$\frac{d^2q}{d^2e_f} = \rho \alpha''_w(e_f)[1 - \rho \alpha_f(e_w)]\delta < 0 \quad (16)$$

$$\frac{d^2q}{de_f de_w} = -\rho^2 \alpha'_w(e_f)\alpha'_f(e_w)\delta < 0 \quad (17)$$

Il en suit que

$$\frac{de_w}{du_w} = \frac{1}{|J|} \cdot \left(-\frac{d\phi_1}{du_w} \frac{d\phi_2}{de_f} + \frac{d\phi_1}{de_f} \frac{d\phi_2}{du_w} \right) > 0 \quad (18)$$

$$\frac{de_f}{du_w} = \frac{1}{|J|} \cdot \left(\frac{d\phi_1}{du_w} \frac{d\phi_2}{de_w} - \frac{d\phi_1}{de_w} \frac{d\phi_2}{du_w} \right) < 0 \quad (19)$$

De manière analogue, la théorie des fonctions implicites peut être appliquées pour trouver les relations suivantes

$$\frac{de_w}{du_f} = \frac{1}{|J|} \cdot \left(\frac{d\phi_1}{de_f} \frac{d\phi_2}{du_f} - \frac{d\phi_1}{du_f} \frac{d\phi_2}{de_f} \right) < 0 \quad (20)$$

$$\frac{de_f}{du_f} = \frac{1}{|J|} \cdot \left(-\frac{d\phi_1}{de_w} \frac{d\phi_2}{du_f} + \frac{d\phi_1}{du_f} \frac{d\phi_2}{de_w} \right) > 0 \quad (21)$$

$$\frac{de_w}{dn} = \frac{1}{|J|} \cdot \left(\frac{d\phi_1}{de_f} \frac{d\phi_2}{dn} - \frac{d\phi_1}{dn} \frac{d\phi_2}{de_f} \right) < 0 \quad (22)$$

$$\frac{de_f}{dn} = \frac{1}{|J|} \cdot \left(-\frac{d\phi_1}{de_w} \frac{d\phi_2}{dn} + \frac{d\phi_1}{dn} \frac{d\phi_2}{de_w} \right) > 0 \quad (23)$$

$$\frac{de_w}{dk^w} = \frac{1}{|J|} \cdot \left(-\frac{d\phi_1}{dk^w} \frac{d\phi_2}{de_f} + \frac{d\phi_1}{de_f} \frac{d\phi_2}{dk^w} \right) < 0 \quad (24)$$

$$\frac{de_f}{dk^w} = \frac{1}{|J|} \cdot \left(\frac{d\phi_1}{dk^w} \frac{d\phi_2}{de_w} - \frac{d\phi_1}{de_w} \frac{d\phi_2}{dk^w} \right) > 0 \quad (25)$$

$$\frac{de_w}{dk^f} = \frac{1}{|J|} \cdot \left(\frac{d\phi_1}{de_f} \frac{d\phi_2}{dk^f} - \frac{d\phi_1}{dk^f} \frac{d\phi_2}{de_f} \right) > 0 \quad (26)$$

$$\frac{de_f}{dk^f} = \frac{1}{|J|} \cdot \left(-\frac{d\phi_1}{de_w} \frac{d\phi_2}{dk^f} + \frac{d\phi_1}{dk^f} \frac{d\phi_2}{de_w} \right) < 0 \quad (27)$$

Annexe B - Graphiques

Variation de l'effort de recherche en fonction des coûts d'effort de la firme et des chercheurs d'emploi

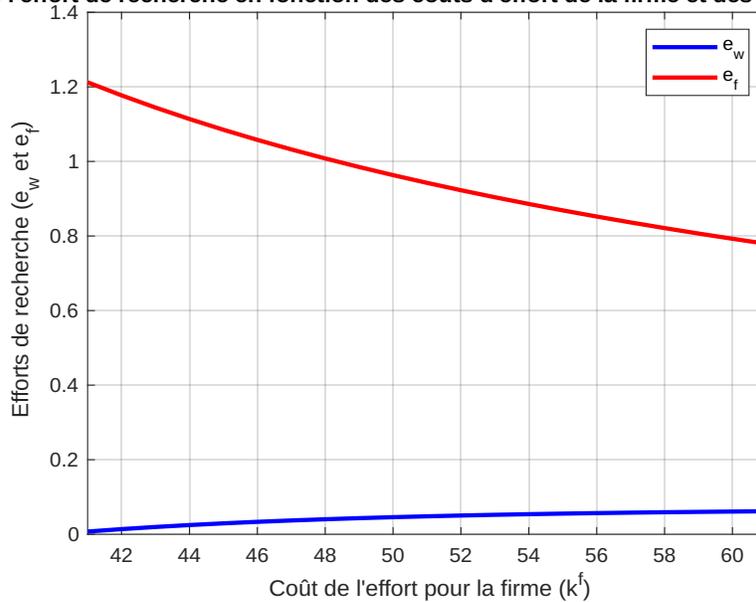


FIGURE 1 – Impact de la variation des coûts d'efforts de la firme (k^f) et des coûts d'effort des chercheurs d'emploi (k^w) sur les efforts de recherche optimaux de la firme et des chercheurs d'emploi lorsque le nombre de travailleurs alphabétisés est élevé. Les paramètres sont fixés tels que : $\rho = 0.8$, $\psi_w = 1$, $\psi_f = 1$, $\delta = 0.5$, $u_w = 5$, $u_f = 4$, $n = 50$

Annexe C- Impact de ρ sur les niveaux d'efforts de recherche de la firme et des chercheurs d'emploi

Avec le système d'équation établie à l'annexe A (équation 1 et 2), il est possible de dériver l'effet de ρ sur e_w et e_f et d'obtenir la matrice suivante :

$$\begin{pmatrix} \frac{de_w}{d\rho} \\ \frac{de_f}{d\rho} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{d\phi_1}{de_w} & \frac{d\phi_1}{de_f} \\ \frac{d\phi_2}{de_w} & \frac{d\phi_2}{de_f} \end{pmatrix}^{-1} \cdot \begin{pmatrix} -\frac{d\phi_1}{d\rho} \\ -\frac{d\phi_2}{d\rho} \end{pmatrix} \quad (28)$$

Cette matrice peut être réécrite comme :

$$\begin{pmatrix} \frac{de_w}{d\rho} \\ \frac{de_f}{d\rho} \end{pmatrix} = \frac{1}{|J|} \begin{pmatrix} \frac{d\phi_2}{de_f} & -\frac{d\phi_1}{de_f} \\ -\frac{d\phi_2}{de_w} & \frac{d\phi_1}{de_w} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -\frac{d\phi_1}{d\rho} \\ -\frac{d\phi_2}{d\rho} \end{pmatrix} \quad (29)$$

Ensuite, en utilisant le produit matriciel, il est possible d'écrire des équations pour $\frac{de_w}{d\rho}$ et $\frac{de_f}{d\rho}$.

$$\frac{de_w}{d\rho} = \frac{1}{|J|} \cdot \left(-\frac{d\phi_1}{d\rho} \frac{d\phi_2}{de_f} + \frac{d\phi_1}{de_f} \frac{d\phi_2}{d\rho} \right) \quad (30)$$

$$\frac{de_f}{d\rho} = \frac{1}{|J|} \cdot \left(\frac{d\phi_1}{d\rho} \frac{d\phi_2}{de_w} - \frac{d\phi_1}{de_w} \frac{d\phi_2}{d\rho} \right) \quad (31)$$

À l'aide de l'équation 4.10 de la section 4.2.1, il est possible de dire que :

$$\frac{d\phi_1}{de_w} = \rho \alpha_f''(e_w) [1 - \rho \alpha_w'(e_f)] \delta u_w - k^w c''(e_w) < 0 \quad (32)$$

$$\frac{d\phi_1}{de_f} = -\rho^2 \alpha_f'(e_w) \alpha_w'(e_f) \delta u_w < 0 \quad (33)$$

$$\frac{d\phi_2}{de_w} = -\rho^2 \alpha_f'(e_w) \alpha_w'(e_f) \delta n u_f < 0 \quad (34)$$

$$\frac{d\phi_2}{de_f} = \rho \alpha_w''(e_f) [1 - \rho \alpha_f'(e_w)] \delta n u_f - k^f c''(e_f) < 0 \quad (35)$$

$$\frac{d\phi_1}{d\rho} = \alpha'_f(e_w)[1 - 2\rho\alpha_w(e_f)]\delta u_w \quad (36)$$

$$\frac{d\phi_2}{d\rho} = \alpha'_w(e_f)[1 - 2\rho\alpha_f(e_w)]\delta nu_f \quad (37)$$

La détermination du signe des dérivées des fonctions ϕ_1 et ϕ_2 par rapport à ρ (équations 36 et 37) ne peut être réalisée qu'avec une analyse supplémentaire. Pour que ces dérivées soient positives, certaines conditions doivent être respectées. Pour que $\frac{d\phi_1}{d\rho}$ soit positive, il faut que $1 - 2\rho\alpha_w(e_f) > 0$. De même, pour que $\frac{d\phi_2}{d\rho}$ soit positive, il faut que $1 - 2\rho\alpha_f(e_w) > 0$.

Alors, il peut être dit que les dérivées $\frac{de_w}{d\rho}$ et $\frac{de_f}{d\rho}$ sont positives seulement si :

$$-\alpha'_f(e_w)[1 - 2\rho\alpha_w(e_f)]\delta u_w \cdot \frac{d\phi_2}{de_f} + \frac{d\phi_1}{de_f} \cdot \alpha'_w(e_f)[1 - 2\rho\alpha_f(e_w)]\delta nu_f > 0 \quad (38)$$

et

$$\alpha'_f(e_w)[1 - 2\rho\alpha_w(e_f)]\delta u_w \cdot \frac{d\phi_2}{de_w} - \frac{d\phi_1}{de_w} \cdot \alpha'_w(e_f)[1 - 2\rho\alpha_f(e_w)]\delta nu_f > 0 \quad (39)$$

