

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

**L'IMPACT DE LA GUERRE SUR LA DISTRIBUTION DES
REVENUS**

MÉMOIRE
PRÉSENTÉ
COMME EXIGENCE PARTIELLE
MAÎTRISE EN ÉCONOMIQUE

PAR
EMMANUEL AFFOUNDAH

JANVIER 2026

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.12-2023). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

Remerciements

Avant toute chose, je rends grâce à Dieu Tout-Puissant pour la force, la sagesse et la persévérance qu'il m'a accordées tout au long de la réalisation de ce mémoire. Sans sa grâce, ce travail n'aurait pu aboutir.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à mon directeur de recherche, Nicolas Marceau, pour son encadrement attentif, sa disponibilité constante et la qualité de ses conseils. Son accompagnement rigoureux et bienveillant a été déterminant dans l'élaboration de ce travail de recherche.

Je remercie sincèrement les évaluateurs de ce mémoire pour leurs commentaires pertinents et constructifs.

Je remercie également l'ensemble du corps professoral du département d'économie pour la richesse des enseignements dispensés, ainsi que pour l'exigence intellectuelle qui a marqué ma formation.

Je suis particulièrement reconnaissant à mes parents, pour leur amour inconditionnel, leur soutien moral et leurs encouragements constants tout au long de mon parcours universitaire. Leur présence discrète mais déterminante a été pour moi un véritable pilier.

Je tiens à remercier mes ami.e.s, et tout particulièrement Junior, Doris et Tim, pour leur écoute attentive, leur bienveillance constante, et les précieux moments de répit et de légèreté qu'ils m'ont offerts quand le doute et la fatigue se faisaient sentir.

Une mention toute spéciale va à Lauryanne A, pour sa présence, ses encouragements, sa patience, et son soutien indéfectible durant toute cette période exigeante. Sa générosité et sa compréhension ont été une source précieuse de motivation.

Je rends un hommage rempli d'amour et de respect à ma grand-mère Céline, aujourd'hui disparue. Sa tendresse, sa force tranquille et son souvenir lumineux m'accompagnent chaque jour. Ce mémoire lui est dédié.

Enfin, je remercie toutes les personnes qui, de près ou de loin, par un mot, un regard, un conseil ou une prière, ont contribué à la réussite de ce travail. À vous toutes et tous, merci du fond du cœur.

Table des matières

Liste des figures	v
Liste des tableaux	vii
Liste des notations	viii
Résumé	
1 Introduction	1
2 Revue de la Littérature	4
2.1 Études dans lesquelles la guerre réduit les inégalités	5
2.2 Études dans lesquelles la guerre augmente les inégalités	8
3 Méthodologie	11
3.1 Description du Modèle Théorique	11
3.1.1 Structure de l'économie modélisée	11
3.1.2 Agents économiques : travailleurs et propriétaires de capital	11
3.1.2.1 Maximisation de l'utilité des travailleurs	11
3.1.2.2 Maximisation du profit des capitalistes	12
3.1.2.3 Demande agrégée de travail	14

3.1.2.4	Équilibre du marché du travail	14
3.1.2.5	Résolution pour le salaire d'équilibre	14
3.1.2.6	Revenus des travailleurs et des capitalistes	15
3.2	Hypothèses et Scénarios de Guerre	20
3.3	Mesure des Inégalités	22
3.4	Effets de la guerre sur l'indice de Gini	24
3.4.1	Scénario 1 : Réduction du Nombre de Travailleurs N_w	24
	Effet de Z_w sur G	25
	Effet de Y_w sur G	26
	Effet de Y_c sur G	26
	Synthèse des effets sur G	27
3.4.2	Scenario 2 : Destruction du capital	34
3.4.3	Scenario 3 : réduction simultanée de N_w et de μ	37
4	Résultats et Discussion	43
4.1	Scénario 1 : Réduction de la main-d'œuvre disponible	43
4.2	Scénario 2 : Destruction du capital et un paradoxe apparent	45
4.3	Scenario 3 : réduction simultanée de N_w et de μ	47
4.4	Synthèse et portée générale du modèle	48
5	Conclusion	50
	Bibliographie	53
	Annexes	56
	Annexe A — Configuration 3A : Réduction simultanée de N_w et μ	56
	Annexe B — Configuration 3B : Réduction simultanée de N_w et μ	66

Liste des figures

3.1	Relation entre G et Z_w	26
3.2	Évolution de l'indice de Gini en fonction de N_w (configuration 1A)	29
3.3	Évolution de l'indice de Gini en fonction de N_w (configuration 1B)	32
3.4	Evolution de Gini (G) en fonction de μ	35
3.5	Indice de Gini selon N_w et μ (configuration 3A). La structure en U inversé est marquée pour μ élevé et s'atténue lorsque μ diminue.	39
3.6	Indice de Gini selon N_w et μ ($0,1 \leq \mu \leq 0,6$) — configuration 3A. Le U inversé persiste mais devient moins prononcé.	39
3.7	Indice de Gini selon N_w et μ ($0,7 \leq \mu \leq 1$) — configuration 3A. U inversé net, maximum autour de $N_w \approx 58$	40
3.8	Indice de Gini en fonction du nombre de travailleurs N_w et du taux de destruction du capital μ . (configuration 3B)	42

Liste des tableaux

3.1	Revenus et indice de Gini en fonction du nombre de travailleurs (configuration 1A)	31
3.2	Revenus et indice de Gini en fonction du nombre de travailleurs (configuration 1B)	33
3.3	Évolution de l'indice de Gini, des revenus et de leur ratio selon μ	36

Configuration 3A — Réduction de N_w et μ

3.4	Indice de Gini selon N_w , avec $\mu = 1$	56
3.5	Indice de Gini selon N_w , avec $\mu = 0,9$	57
3.6	Indice de Gini selon N_w , avec $\mu = 0,8$	58
3.7	Indice de Gini selon N_w , avec $\mu = 0,7$	59
3.8	Indice de Gini selon N_w , avec $\mu = 0,6$	60
3.9	Indice de Gini selon N_w , avec $\mu = 0,5$	61
3.10	Indice de Gini selon N_w , avec $\mu = 0,4$	62
3.11	Indice de Gini selon N_w , avec $\mu = 0,3$	63
3.12	Indice de Gini selon N_w , avec $\mu = 0,2$	64
3.13	Indice de Gini selon N_w avec $\mu = 0,1$	65

Configuration 3B — Réduction simultanée de N_w et μ

3.14	Indice de Gini selon N_w avec $\mu = 1$	66
3.15	Indice de Gini selon N_w avec $\mu = 0,9$	67
3.16	Indice de Gini selon N_w avec $\mu = 0,8$	68
3.17	Indice de Gini selon N_w avec $\mu = 0,7$	69
3.18	Indice de Gini selon N_w avec $\mu = 0,6$	70
3.19	Indice de Gini selon N_w avec $\mu = 0,5$	71
3.20	Indice de Gini selon N_w avec $\mu = 0,4$	72
3.21	Indice de Gini selon N_w avec $\mu = 0,3$	73
3.22	Indice de Gini selon N_w avec $\mu = 0,2$	74
3.23	Indice de Gini selon N_w avec $\mu = 0,1$	75

Liste des notations

Symbole	Signification
N_w	Nombre de travailleurs dans l'économie
N_c	Nombre de capitalistes
μ	Taux de non-destruction du capital
γ	Coefficient de désutilité du travail
α	Élasticité de la production
A	Stock de capital productif
B	Stock de capital non productif
w	Salaire par heure
L	Heures travaillées
Y_w	Revenu d'un travailleur
Y_c	Revenu d'un capitaliste
Z_w	Proportion de travailleurs : $Z_w = \frac{N_w}{N_w + N_c}$
$\hat{Z}_w$	Seuil critique de Z_w
G	Indice de Gini

Résumé

Ce mémoire s'attache à analyser l'impact de la guerre sur la répartition des revenus, en mobilisant un cadre théorique fondé sur la microéconomie. À partir d'un modèle stylisé distinguant deux catégories d'agents — les travailleurs et les capitalistes —, nous simulons trois types de chocs économiques induits par un conflit armé : la réduction du nombre de travailleurs, la destruction du capital, et la combinaison simultanée des deux. L'indice de Gini est utilisé comme indicateur synthétique pour mesurer l'évolution des inégalités.

Les résultats obtenus révèlent que l'effet de la guerre sur la distribution des revenus dépend étroitement de la nature du choc considéré et de la structure initiale de l'économie. Dans certaines configurations, la guerre accentue les inégalités ; dans d'autres, elle tend à les atténuer. Ce travail met en lumière les mécanismes à travers lesquels un conflit armé peut, selon les paramètres économiques en présence, renforcer ou au contraire atténuer les disparités de revenus.

Mots-clés : guerre, inégalités économiques, revenus, indice de Gini, modélisation théorique, capital et travail.

Chapitre 1

Introduction

La guerre constitue un phénomène majeur, dont les conséquences dépassent largement la seule sphère militaire. Dans la littérature scientifique, elle est généralement définie comme un conflit armé opposant deux parties organisées — qu’il s’agisse d’États, de groupes rebelles ou d’organisations paramilitaires — ayant recours de façon soutenue à la violence pour défendre des intérêts divergents. Selon les critères du *Uppsala Conflict Data Program* (UCDP),¹ un conflit est qualifié de guerre lorsque le nombre de morts directement liés aux combats atteint au moins 1 000 par an. Cette définition, largement utilisée en économie politique, permet de distinguer les guerres des autres formes de violence collective, jugées moins intensives.

Au-delà de ses implications géopolitiques, la guerre constitue un choc économique profond. Elle perturbe l’allocation des ressources, détruit le capital physique et humain, modifie la structure démographique, et affecte les institutions publiques. Parmi les effets économiques les plus marquants, la question de son impact sur la répartition des revenus retient une attention croissante. Comprendre les mécanismes à travers lesquels la guerre influence les inégali-

1. Le Uppsala Conflict Data Program (UCDP) est le principal fournisseur mondial de données sur la violence organisée et constitue le plus ancien projet de collecte continue de données sur les guerres civiles, avec plus de quarante ans d’existence. Sa définition du conflit armé est devenue la norme mondiale pour la manière dont les conflits sont systématiquement définis et étudiés.

tés économiques est essentiel tant pour les chercheurs que pour les décideurs politiques, notamment dans les contextes de reconstruction post-conflit.

La littérature existante sur ce sujet met en évidence deux perspectives opposées. D'une part, certains travaux, notamment ceux de Scheidel (2018) et de Blattman et Miguel (2010), soutiennent que les conflits armés peuvent contribuer à une réduction des inégalités. Selon cette hypothèse, la destruction de richesses, la disparition partielle des élites économiques et les politiques de redistribution mises en place après les guerres ont des effets égalisateurs. D'autre part, une seconde hypothèse, soutenue par Milanovic (2020), Brück et al. (2006), Justino (2009) et Acemoglu et Robinson (2012), affirme que la guerre tend au contraire à accentuer les inégalités, en frappant plus durement les populations vulnérables, en réduisant l'accès aux ressources et en consolidant le pouvoir économique des élites.

Face à ces constats empiriques contrastés, la présente recherche s'attache à répondre à la question suivante : *sous quelles conditions et par quels mécanismes la guerre influence-t-elle la répartition des revenus ?* Pour ce faire, nous développons un modèle théorique fondé sur les outils de la microéconomie. L'économie considérée est composée de deux types d'agents : les travailleurs et les propriétaires de capital. Ce cadre analytique permet d'étudier trois canaux d'impact de la guerre : la réduction de la population active, la destruction du capital, et la combinaison simultanée des deux. L'objectif est d'observer l'évolution des revenus respectifs de chaque groupe et les effets induits sur l'indice de Gini, utilisé ici comme mesure synthétique des inégalités.

La structure du mémoire est organisée comme suit. Le chapitre 2 présente une revue de la littérature portant sur les effets distributifs des conflits

armés. Le chapitre 3 expose la méthodologie théorique, en détaillant le modèle économique, les hypothèses retenues et l'indicateur d'inégalité utilisé. Le chapitre 4 est consacré aux résultats issus des simulations numériques. Enfin, le chapitre 5 conclut en résumant les principaux apports du mémoire et en suggérant des pistes de recherche futures.

Chapitre 2

Revue de la Littérature

La littérature qui se concentre sur l'impact de la guerre sur la distribution des revenus se divise généralement en deux catégories. Certains auteurs soutiennent l'hypothèse selon laquelle la guerre tend à réduire les inégalités, tandis que d'autres affirment qu'elle a plutôt pour effet de les accroître. Cette section examine les travaux académiques des deux groupes en mettant en évidence les mécanismes et le contexte dans lesquels ils sont observés.

2.1 Études dans lesquelles la guerre réduit les inégalités

Selon [Scheidel \(2018\)](#), les conflits armés ont contribué à la réduction des inégalités de revenus, car ils ont détruit la richesse et l'élite, ce qui a entraîné une redistribution des ressources, permettant ainsi une diminution des disparités économiques. De ce fait, il utilise les deux guerres mondiales comme exemples. Il affirme qu'elles ont entraîné la mort de dizaines de millions de personnes, ainsi que la destruction de masses de capitaux, et qu'elles ont abaissé de façon permanente les inégalités de revenus.

De même, [Blattman and Miguel \(2010\)](#) ont démontré que, dans certaines circonstances, la guerre contribue à réduire les inégalités entre les personnes fortunées et celles qui le sont moins. En effet, leur analyse sur l'impact des conflits armés internes en Afrique et en Amérique latine montre que ces derniers peuvent inciter les propriétaires fonciers à partager leurs biens, ce qui réduit les disparités de richesses.

Une étude plus récente, menée par [Ager et al. \(2019\)](#), examine l'impact intergénérationnel d'un choc économique majeur causé par la guerre civile américaine. Elle met en évidence la diminution considérable de la richesse des ménages blancs du Sud, qui possédaient des esclaves avant le conflit. Il est donc possible d'affirmer que la guerre contribue à la réduction des inégalités.

[Piketty \(2014\)](#) montre que la baisse du capital consécutive aux deux guerres mondiales a contribué à une réduction significative des inégalités. En effet, la destruction massive du capital a limité la concentration des richesses entre les mains des élites. La chute de la valeur du capital a entraîné une diminution du revenu tiré des rentes, réduisant ainsi la part de ces revenus dans le re-

venu national. Ce processus a participé à l'atténuation des écarts de richesse et de revenu. Par ailleurs, les autorités publiques ont adopté des politiques de redistribution, telles que la nationalisation d'entreprises et l'instauration d'impôts exceptionnels — notamment la "taxe de solidarité" — qui ont renforcé ce mouvement de rééquilibrage.

Selon [Scheve and Stasavage \(2012\)](#), l'imposition sur l'héritage pendant la Deuxième Guerre mondiale a contribué à réduire les inégalités. En effet, les populations se sont entendues sur le principe de partage équitable du coût financier de ces conflits. Cela signifie que les personnes ayant le plus de biens devaient payer des impôts plus lourds, puisqu'elles étaient exemptées du service militaire. Ce système était considéré comme juste, mais également avantageux. Ce système de taxation a traversé les époques, contribuant ainsi à la réduction des inégalités.

[Boix \(2003\)](#), démontre que les démocraties émergentes après un conflit redistribuent les ressources, contribuant ainsi à la réduction des inégalités. En effet, les élites constatent que leurs richesses sont confisquées et redistribuées aux classes défavorisées, ce qui entraîne une baisse de leur influence économique et politique au profit des populations vulnérables. La menace constante d'un nouvel affrontement et les coûts de la guerre poussent ces pays à consentir des compromis pour préserver leur héritage. On observe ce phénomène dans des nations ayant connu des révolutions, telles que la Chine, la Russie et Cuba, ainsi que dans de nombreux pays africains où la violence des conflits s'est accompagnée d'une redistribution significative des ressources. Après les conflits, les gouvernements instaurent souvent des politiques de confiscation et de redistribution en faveur des personnes les plus vulnérables. À long terme, on constate que la structure sociale devient plus

équitable.

Selon [Besley and Persson \(2011\)](#), certaines nations augmentent la redistribution de leurs ressources après un conflit. Durant une guerre, elles doivent améliorer leurs institutions afin de mobiliser les ressources nécessaires. Pour ce faire, elles modifient leur système fiscal, ce qui entraîne une meilleure redistribution des ressources. Comme cela s'est produit après les conflits napoléoniens, plusieurs États ont été contraints de procéder à une redistribution forcée des ressources, ce qui a entraîné une diminution des inégalités. De même, les États-Unis ont adopté cette approche pendant la Seconde Guerre mondiale en imposant les plus grandes fortunes, ce qui a entraîné une distribution plus juste des richesses et une meilleure accessibilité aux opportunités pour les groupes défavorisés. Le Japon a aussi utilisé cette méthode après la Deuxième Guerre mondiale, ce qui a contribué à l'égalitarisme social.

Finalement, [Farzanegan and Kadivar \(2015\)](#) démontrent, grâce à la méthode du contrôle synthétique, que la guerre réduit les inégalités. Pour ce faire, ils ont comparé l'évolution de l'indice de Gini de l'Iran à celle d'un Iran synthétique, créé à partir des données de pays semblables. Leur analyse montre une baisse d'environ 4 points de cet indice entre 1979 et 1988. Cette baisse s'explique par la chute abyssale des revenus des privilégiés, et non par l'amélioration des conditions des classes défavorisées. En réalité, le conflit armé a agi comme une force destructrice, plutôt que comme un mécanisme de redistribution des ressources.

2.2 Études dans lesquelles la guerre augmente les inégalités

Selon [Milanovic \(2020\)](#), les conflits armés contribuent à l'accroissement des inégalités. En effet, les élites sont plus résistantes qu'auparavant et peuvent protéger leur richesse grâce à des placements à l'étranger et à la facilité de migrer vers d'autres endroits, ce qui entrave les politiques des gouvernements. De plus, la capacité des États à taxer les plus riches s'est affaiblie, contrairement aux guerres et conflits passés, liés à des révolutions sociales ou à des changements de régime. Les guerres actuelles ne font qu'accentuer les inégalités, puisqu'elles frappent les plus pauvres, limitant ainsi leurs chances sur le marché de l'emploi, alors que les élites continuent d'asseoir leur pouvoir et que les gouvernements les protègent grâce à leurs contributions financières.

[Brück et al. \(2016\)](#) démontrent que la guerre augmente les inégalités. Pendant les périodes de guerre ou de conflit, la destruction des infrastructures et la perte de capital humain affectent de manière disproportionnée les différentes classes sociales. En effet, les plus vulnérables sont les plus touchés par ces pertes, ce qui aggrave les inégalités préexistantes. De plus, la guerre entraîne une inflation qui frappe plus durement les petits producteurs et les consommateurs à faible revenu en raison du manque de ressources nécessaires. Les élites en profitent pour renforcer leur domination, ce qui crée des inégalités économiques considérables. La mobilité des personnes en situation de précarité entrave leur accès à l'éducation, ce qui perpétue le cycle de la pauvreté et des inégalités sur plusieurs générations.

En effet, [Justino \(2009\)](#) vient renforcer cette idée. En réalité, la destruction des infrastructures et la perte de capital entraînent des perturbations économiques, ce qui limite considérablement l'accès aux ressources. Les élites

sont les premières à bénéficier des réformes et des aides gouvernementales, ce qui leur permet de se remettre plus rapidement des dommages causés par la guerre. Cela aggrave les inégalités préexistantes, limitant ainsi les opportunités pour les populations vulnérables, les maintenant dans la pauvreté et perpétuant ce cercle vicieux dans le temps. Cela conduit à la fragmentation de la société, comme on l'a vu au Libéria, en Sierra Leone et en Afghanistan.

Selon [Acemoglu and Robinson \(2012\)](#), les conflits armés exacerbent les inégalités socioéconomiques. En effet, les élites utilisent la guerre comme un moyen de renforcer leur pouvoir économique et politique, ce qui leur permet de contrôler la distribution des ressources et de bloquer l'accès aux opportunités pour les populations vulnérables. Cela a été observé en Sierra Leone et en Afghanistan. Les conflits armés anéantissent les économies informelles des personnes défavorisées, qui en dépendent fortement. Les élites proches du pouvoir en profitent pour s'approprier les ressources mises en place par les dirigeants, ce qui entretient les inégalités entre les riches et les pauvres.

Selon [Stewart \(2000\)](#), le Kenya est un exemple frappant de cette idée. Les élites locales ont en effet pris le contrôle de l'État afin de dominer les richesses nationales, ce qui a accru les inégalités économiques entre les divers groupes de la population. De plus, l'histoire des Hutus et des Tutsis au Rwanda démontre comment les gouvernements pré- et post-coloniaux ont exacerbé ces disparités en restreignant l'accès aux ressources des populations les plus vulnérables. Des problèmes d'accès aux services essentiels ont été observés, comme ce fut le cas au Sri Lanka, où la dévastation économique a aggravé les inégalités.

[Cramer \(2006\)](#) affirme que, pendant les conflits armés, les groupes vulnérables sont contraints de migrer, ce qui entraîne la perte de leur logement et

de leurs terres, tandis que les plus riches sont peu touchés grâce à leur accès à la sécurité. Après le conflit, ces derniers bénéficient largement des réformes de reconstruction, laissant les populations vulnérables de côté, ce qui creuse encore l'écart des inégalités.

En résumé, la littérature offre des résultats divergents sur les effets de la guerre sur les inégalités. Si certains auteurs soulignent son pouvoir nivelant à travers la destruction du capital et la redistribution forcée, d'autres insistent sur le renforcement du pouvoir des élites et la vulnérabilité accrue des classes populaires. Ce contraste s'explique par la diversité des contextes historiques, des mécanismes institutionnels et des approches méthodologiques utilisées.

Cette hétérogénéité des résultats met en lumière l'absence d'un cadre analytique unificateur capable d'expliquer ces variations. Peu d'études proposent une modélisation formelle de ces mécanismes. C'est précisément à ce besoin que répond notre approche théorique. En développant un modèle stylisé fondé sur les microfondations économiques, nous cherchons à comprendre comment la nature du choc (sur le travail ou le capital) et la structure initiale de l'économie peuvent conditionner l'évolution des inégalités en période de guerre.

Chapitre 3

Méthodologie

3.1 Description du Modèle Théorique

3.1.1 Structure de l'économie modélisée

Le modèle de base est une économie avec un marché du travail concurrentiel composé de travailleurs qui reçoivent un salaire w et de propriétaires de capital qui embauchent des travailleurs et perçoivent un profit π ainsi que le revenu de capital non productif. Les travailleurs fournissent leur travail en échange de salaires, tandis que les propriétaires de capital reçoivent des profits de leurs investissements.

3.1.2 Agents économiques : travailleurs et propriétaires de capital

3.1.2.1 *Maximisation de l'utilité des travailleurs*

Nous avons N_w travailleurs identiques dans l'économie. Chaque travailleur cherche à maximiser son utilité, définie comme :

$$u = c - \frac{\gamma L^2}{2} \quad (3.1)$$

où c est la consommation du travailleur (égale à wL), w est le salaire, L est le nombre d'heures travaillées, et γ est un paramètre positif reflétant la

désutilité du travail.

PROBLÈME DE MAXIMISATION POUR CHAQUE TRAVAILLEUR :

$$\max_L u = wL - \frac{\gamma L^2}{2} \quad (3.2)$$

Étape 1 : Condition de Premier Ordre (CPO)

$$\frac{du}{dL} = w - \gamma L = 0 \implies L^* = \frac{w}{\gamma} \quad (3.3)$$

Étape 2 : Condition de Second Ordre (CSO)

$$\frac{d^2u}{dL^2} = -\gamma < 0 \implies \text{Maximum confirmé à } L^* = \frac{w}{\gamma} \quad (3.4)$$

L'offre de travail agrégée $L^s(w, N_w)$ est :

$$L^s(w, N_w) = N_w \cdot L^* = \frac{N_w \cdot w}{\gamma} \quad (3.5)$$

3.1.2.2 Maximisation du profit des capitalistes

Les capitalistes cherchent à maximiser leurs profits dans une économie où la guerre affecte la productivité du capital. La fonction de profit des capitalistes est donnée par :

$$\max_L \pi = \mu AL^\alpha - wL + \mu B \quad (3.6)$$

où :

- μ : Taux de non-destruction du capital.
- Si $\mu = 1$, cela signifie qu'il n'y a pas de guerre et que le capital est pleinement opérationnel.
- Si $\mu < 1$, cela reflète une destruction partielle du capital due à la guerre.

- A : Représente le stock de capital productif d'un capitaliste.
- L^α : Forme de production Cobb-Douglas, avec $\alpha \in (0, 1]$ représentant l'élasticité de la production par rapport au travail. Cela signifie que l'output dépend de L , mais avec des rendements décroissants du travail.
- wL : Le coût total des salaires, où w est le salaire par travailleur.
- B : Représente le flux de services générés par le stock de capital non productif disponible d'un capitaliste .

PROBLÈME DE MAXIMISATION DU PROFIT :

Les capitalistes cherchent à maximiser leur profit en choisissant la quantité optimale de travail. Nous supposons que le bien produit par les capitalistes constitue le numéraire de cette économie et nous normalisons son prix à 1. Le problème s'écrit donc :

$$\max_L \pi = \mu A L^\alpha - wL + \mu B \quad (3.7)$$

Étape 1 : Condition de Premier Ordre (CPO)

La condition de premier ordre (CPO) est obtenue en prenant la dérivée de π par rapport à L et en l'égalant à zéro pour maximiser le profit.

$$\frac{d\pi}{dL} = \mu A \alpha L^{\alpha-1} - w = 0 \quad (3.8)$$

En résolvant cette équation pour L^{**} , la demande de travail optimale par un capitaliste, nous obtenons :

$$L^{**} = \left(\frac{\mu A \alpha}{w} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \quad (3.9)$$

Étape 2 : Condition de Second Ordre (CSO)

La condition de second ordre (CSO) permet de vérifier qu'il s'agit bien

d'un maximum local. En prenant la dérivée seconde de π par rapport à L , nous obtenons :

$$\frac{d^2\pi}{dL^2} = \mu A \alpha (\alpha - 1) L^{\alpha-2} \quad (3.10)$$

Cette dérivée seconde est négative pour $\alpha - 1 < 0$, ce qui confirme qu'il s'agit bien d'un maximum local.

3.1.2.3 Demande agrégée de travail

La demande agrégée de travail $L^d(N_c, w)$ pour les capitalistes est donnée par la somme de la demande de travail de chaque capitaliste, à savoir :

$$L^d(N_c, w) = N_c \cdot L^{**} = N_c \cdot \left(\frac{\mu A \alpha}{w} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \quad (3.11)$$

où N_c est le nombre de capitalistes.

3.1.2.4 Équilibre du marché du travail

L'équilibre du marché du travail est atteint lorsque l'offre de travail agrégée des travailleurs égalise la demande de travail agrégée des capitalistes. En égalisant l'offre de travail L^s et la demande de travail L^d , nous avons l'équation d'équilibre suivante :

$$N_w \cdot \frac{w}{\gamma} = N_c \cdot \left(\frac{\mu A \alpha}{w} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \quad (3.12)$$

3.1.2.5 Résolution pour le salaire d'équilibre

En isolant w , nous obtenons le salaire d'équilibre w^* comme suit :

$$w^* = \left(\frac{\gamma N_c}{N_w} \right)^{\frac{1-\alpha}{2-\alpha}} (\mu A \alpha)^{\frac{1}{2-\alpha}} \quad (3.13)$$

Ce résultat montre que le salaire d'équilibre dépend du stock de capital productif A par capitaliste, du paramètre μ , du nombre de travailleurs N_w , du nombre de capitalistes N_c , de l'élasticité de la production par rapport au travail α et de la désutilité du travail γ .

3.1.2.6 Revenus des travailleurs et des capitalistes

REVENU DES TRAVAILLEURS

Le revenu total d'un travailleur, noté Y_w , est donné par :

$$Y_w = w^* \cdot L^* \quad (3.14)$$

où :

- w^* est le salaire d'équilibre,
- L^* est le nombre d'heures de travail fournies par chaque travailleur.

Le nombre d'heures de travail L^* est déterminé par la maximisation de l'utilité des travailleurs et est donné par $L^* = \frac{w^*}{\gamma}$.

Ainsi, le revenu d'un travailleur devient :

$$Y_w = w^* \cdot \frac{w^*}{\gamma} = \frac{(w^*)^2}{\gamma} \quad (3.15)$$

En substituant l'expression de w^* :

$$w^* = \left(\frac{\gamma N_c}{N_w} \right)^{\frac{1-\alpha}{2-\alpha}} (\mu A \alpha)^{\frac{1}{2-\alpha}} \quad (3.16)$$

Nous obtenons donc le revenu d'un travailleur :

$$Y_w = \gamma^{-\frac{\alpha}{2-\alpha}} \left(\frac{N_c}{N_w} \right)^{\frac{2(1-\alpha)}{2-\alpha}} (\mu A \alpha)^{\frac{2}{2-\alpha}} \quad (3.17)$$

Le revenu d'un travailleur, Y_w , dépend du nombre de capitalistes N_c , du

nombre de travailleurs N_w , du capital A , de la désutilité du travail γ , et de l'élasticité α .

DÉRIVÉES PARTIELLES ET ANALYSE DES SIGNES

DÉRIVÉE PAR Y_w RAPPORT À N_w

La dérivée partielle de Y_w par rapport à N_w est donnée par :

$$\frac{\partial Y_w}{\partial N_w} = -\frac{2(\alpha - 1)}{\gamma(\alpha - 2)} \cdot \left(\frac{N_c(\mu A \alpha)^{\frac{1}{1-\alpha}} \gamma}{N_w} \right)^{\frac{2(\alpha-1)}{\alpha-2}-1} \cdot \frac{N_c(\mu A \alpha)^{\frac{1}{1-\alpha}} \gamma}{N_w^2} \quad (3.18)$$

L'effet de N_w sur le revenu individuel du travailleur s'obtient en observant l'exposant de N_w dans l'expression de Y_w . Celui-ci est égal à $-\frac{2(\alpha-1)}{\alpha-2}$, qui est strictement négatif pour $\alpha \in (0, 1]$. Il s'ensuit que

$$\frac{\partial Y_w}{\partial N_w} < 0.$$

Ainsi, une augmentation du nombre de travailleurs N_w entraîne une diminution du revenu individuel Y_w , toutes choses égales par ailleurs.

DÉRIVÉE Y_w PAR RAPPORT À μ

La dérivée de Y_w par rapport à μ est :

$$\frac{\partial Y_w}{\partial \mu} = \frac{-2}{\gamma \mu (\alpha - 2)} \left(\frac{N_c \gamma (A \alpha \mu)^{\frac{-1}{\alpha-1}}}{N_w} \right)^{\frac{2(\alpha-1)}{\alpha-2}} \quad (3.19)$$

Le signe de l'effet de μ sur le revenu du travailleur s'obtient en analysant l'exposant associé à ce paramètre dans l'expression de Y_w . Celui-ci est strictement positif pour $\alpha \in (0, 1]$, ce qui implique que

$$\frac{\partial Y_w}{\partial \mu} > 0.$$

Ainsi, une augmentation de μ , correspondant à une moindre destruction du capital, entraîne une hausse du revenu individuel du travailleur Y_w , toutes choses égales par ailleurs.

REVENU DES CAPITALISTES

Le revenu total d'un capitaliste, noté Y_c , est donné par la somme du profit et du revenu additionnel lié au capital non productif B , affecté par μ :

$$Y_c = \mu A(L^{**})^\alpha - w^* L^{**} + \mu B \quad (3.20)$$

Où :

- $\mu A(L^{**})^\alpha$ est la production réalisée par un capitaliste,
- $w^* L^{**}$ est le coût total des salaires payés aux travailleurs embauchés,
- μB est le revenu additionnel provenant du capital non productif B .

En utilisant $L^{**} = \left(\frac{w^*}{\mu A \alpha}\right)^{\frac{1}{\alpha-1}}$, le revenu d'un capitaliste devient :

$$Y_c = \mu A \left(\frac{w^*}{\mu A \alpha}\right)^{\frac{\alpha}{\alpha-1}} - w^* \left(\frac{w^*}{\mu A \alpha}\right)^{\frac{1}{\alpha-1}} + \mu B \quad (3.21)$$

Le revenu d'un capitaliste Y_c provient de deux sources principales :

- Le profit, issu de la production basée sur le travail L^{**} , qui dépend du salaire d'équilibre w^* , du capital productif A , et de l'élasticité α ,
- Le revenu additionnel provenant du capital non productif B , affecté par μ , le taux de non-destruction du capital.

DÉRIVÉES PARTIELLES DU REVENU DES CAPITALISTES

DÉRIVÉE DE Y_c PAR RAPPORT À N_w

La dérivée de Y_c par rapport à N_w est donnée par :

$$\frac{\partial Y_c}{\partial N_w} = \mu A \alpha (L^{**})^{\alpha-1} \frac{\partial L^{**}}{\partial N_w} - \frac{\partial w^*}{\partial N_w} L^{**} - w^* \frac{\partial L^{**}}{\partial N_w} \quad (3.22)$$

Par le théorème de l'enveloppe², on a

$$\mu A \alpha (L^{**})^{\alpha-1} \frac{\partial L^{**}}{\partial N_w} - w^* \frac{\partial L^{**}}{\partial N_w} = 0$$

la dérivée dépend donc de

$$-\frac{\partial w^*}{\partial N_w} L^{**}$$

Le terme $\frac{\partial w^*}{\partial N_w}$ est négatif, car une augmentation de N_w diminue le salaire d'équilibre w^* .

Par conséquent, $\frac{\partial Y_c}{\partial N_w}$ sera positif.

$$\frac{\partial Y_c}{\partial N_w} > 0$$

Cela signifie qu'une augmentation du nombre de travailleurs N_w augmente le revenu d'un capitaliste Y_c .

DÉRIVÉE DE Y_c PAR RAPPORT À μ

Par le théorème de l'enveloppe, la dérivée de Y_c par rapport à μ est donnée par :

$$\frac{\partial Y_c}{\partial \mu} = A (L^{**})^\alpha - L^{**} \cdot \frac{\partial w^*}{\partial \mu} + B. \quad (3.23)$$

2. Le théorème de l'enveloppe stipule que, dans un problème d'optimisation, la dérivée de la fonction objectif par rapport à un paramètre exogène peut être calculée en maintenant constante la variable optimale, ce qui permet de négliger les dérivées indirectes de la fonction objectif.

En utilisant la condition du premier ordre

$$\mu A \alpha (L^{**})^{\alpha-1} = w^*,$$

on obtient

$$A(L^{**})^\alpha = \frac{w^* L^{**}}{\mu \alpha}.$$

Dès lors,

$$\frac{\partial Y_c}{\partial \mu} = L^{**} \left(\frac{w^*}{\mu \alpha} - \frac{\partial w^*}{\partial \mu} \right) + B.$$

Or, le salaire d'équilibre est donné par

$$w^* = \left[\frac{N_c \gamma}{N_w} (\mu A^\alpha)^{\frac{1}{1-\alpha}} \right]^{\frac{\alpha-1}{\alpha-2}} = \left(\frac{N_c \gamma}{N_w} \right)^{\frac{\alpha-1}{\alpha-2}} A^{\frac{\alpha}{2-\alpha}} \mu^{\frac{1}{2-\alpha}}.$$

En dérivant par rapport à μ , on obtient

$$\frac{\partial w^*}{\partial \mu} = \frac{1}{2-\alpha} \frac{w^*}{\mu}.$$

Par substitution, il vient

$$\frac{\partial Y_c}{\partial \mu} = L^{**} \frac{w^*}{\mu} \left(\frac{1}{\alpha} - \frac{1}{2-\alpha} \right) + B.$$

Comme $\alpha \in (0, 1)$, on a

$$\frac{1}{\alpha} - \frac{1}{2-\alpha} = \frac{2(1-\alpha)}{\alpha(2-\alpha)} > 0.$$

Dès lors, puisque $L^{**} > 0$, $w^* > 0$, $\mu > 0$ et $B \geq 0$, il en résulte que

$$\frac{\partial Y_c}{\partial \mu} > 0.$$

Autrement dit, plus μ est élevé (donc moins il y a de destruction de capital), plus le revenu des capitalistes est important.

ANALYSE DES SIGNES ET INTERPRÉTATION ÉCONOMIQUE

Les dérivées partielles nous ont permis d'étudier l'effet des variations de N_w et μ sur les revenus des travailleurs et des capitalistes.

- $\frac{\partial Y_w}{\partial N_w} < 0$: Une augmentation du nombre de travailleurs réduit leur revenu total.
- $\frac{\partial Y_w}{\partial \mu} > 0$: Une réduction de la destruction du capital (augmentation de μ) entraîne une augmentation du revenu des travailleurs.
- $\frac{\partial Y_c}{\partial N_w} > 0$: Une augmentation du nombre de travailleurs accroît le revenu des capitalistes.
- $\frac{\partial Y_c}{\partial \mu} > 0$: Une réduction de la destruction du capital augmente le revenu des capitalistes.

Cette analyse révèle que l'impact de la guerre, à travers N_w et μ , varie en fonction du groupe économique observé. Les travailleurs subissent une baisse de leur revenu lorsque N_w augmente, tandis que les capitalistes bénéficient d'une augmentation de leur revenu. Par ailleurs, une amélioration de μ (réduction de la destruction du capital) profite aux deux groupes, entraînant une hausse de leurs revenus respectifs.

3.2 Hypothèses et Scénarios de Guerre

Dans une économie initialement en paix, la population totale est composée de N_{t_0} individus, répartis entre les travailleurs (N_{w_0}) et les propriétaires de capital (N_{k_0}). Les travailleurs perçoivent un revenu Y_w , tandis que les capitalistes reçoivent un revenu Y_c . Le capital est totalement préservé ($\mu = 1$), garantissant une pleine utilisation des ressources.

Cependant, en période de guerre, l'équilibre économique est perturbé, donnant lieu à trois scénarios distincts :

1. RÉDUCTION DU NOMBRE DE TRAVAILLEURS

Dans ce premier cas, la guerre impacte directement la main-d'œuvre en réduisant le nombre de travailleurs disponibles dans l'économie. La population active passe de N_{w_0} à N_{w_1} , avec $N_{w_1} < N_{w_0}$. Cette diminution peut résulter de plusieurs facteurs, tels que :

- la mobilisation des travailleurs dans le conflit,
- les pertes humaines directes ou les migrations massives,
- la réduction de l'offre de travail due à l'insécurité économique.

2. DESTRUCTION DU CAPITAL

Dans ce deuxième scénario, la guerre affecte principalement le capital plutôt que la main-d'œuvre. Cela se traduit par une baisse du taux de non-destruction du capital (μ), qui passe de $\mu = 1$ en période de paix à $\mu < 1$ en période de guerre. Cette destruction du capital peut être due à :

- Destruction d'infrastructures et d'usines.
- Détérioration du capital physique et technologique.
- Chute des investissements en raison de l'instabilité politique.

3. EFFET COMBINÉ : RÉDUCTION SIMULTANÉE DE N_w ET DE μ

Dans ce troisième cas, la guerre entraîne simultanément une réduction de la main-d'œuvre et une destruction du capital. La population active diminue ($N_{w_1} < N_{w_0}$), tandis que le capital est partiellement détruit ($\mu < 1$).

3.3 Mesure des Inégalités

Dans notre modèle, nous utilisons un coefficient de Gini³ qui permet de mesurer les inégalités dans la distribution des revenus et est basé sur l'équation du document de Bouchard, Marceau et Garon (2020). Cette section détaille la construction de notre indice de Gini et explique comment il est dérivé de leur modèle.

3. L'indice de Gini est une mesure statistique de l'inégalité, variant entre 0 (égalité parfaite) et 1 (inégalité maximale).

Dans un monde à deux niveaux de revenus (bas et haut), Bouchard, Marceau et Garon montrent que l'indice peut s'écrire de la manière suivante :

$$G = Z_L(1 - Z_L) \frac{\Delta y}{y_H - Z_L \Delta y} \quad (3.24)$$

où :

- Z_L est la proportion d'individus à bas revenu,
- $\Delta y = y_H - y_L$ représente la différence de revenu entre les individus à haut et à bas revenu,
- y_H est le revenu des individus à haut revenu.

Dans le contexte de notre mémoire, l'indice de Gini peut donc s'écrire comme suit :

$$G = Z_w(1 - Z_w) \frac{Y_c - Y_w}{Y_c - Z_w(Y_c - Y_w)} \quad (3.25)$$

où G dépend de N_w et N_c à travers Z_w , défini comme :

$$Z_w = \frac{N_w}{N_w + N_c} \quad (3.26)$$

Notons que Z_w représente simplement la proportion de travailleurs dans l'économie. Les termes Y_c et Y_w correspondent respectivement au revenu des capitalistes et au revenu des travailleurs.

Les deux équations partagent une structure similaire en ce qu'elles prennent en compte les proportions de différents groupes et les différences de leurs revenus, reflétant ainsi la distribution sous-jacente des revenus et mesurant l'inégalité. Cependant, notre modèle introduit des dynamiques spécifiques en raison de l'impact de la guerre.

3.4 Effets de la guerre sur l'indice de Gini

Dans le contexte de notre étude, une guerre se traduit par une réduction de N_w , représentant une diminution du nombre de travailleurs, et par une destruction du capital, reflétée par une baisse du taux de non-destruction μ . Ces deux effets ont un impact direct sur Y_w (le revenu des travailleurs) et Y_c (le revenu des capitalistes), en influençant la productivité du capital et les revenus liés au capital non productif.

L'indice de Gini dans notre modèle est donc influencé par ces variations, et sa réponse à une modification de N_w et μ peut être étudiée séparément. Nous examinerons ainsi la manière dont G évolue en fonction de ces paramètres indépendants.

L'impact sur G d'une guerre se traduisant par une réduction de N_w est donné par :

$$\frac{dG}{dN_w} = \frac{\partial G}{\partial Z_w} \cdot \frac{\partial Z_w}{\partial N_w} + \frac{\partial G}{\partial Y_w} \cdot \frac{\partial Y_w}{\partial N_w} + \frac{\partial G}{\partial Y_c} \cdot \frac{\partial Y_c}{\partial N_w} \quad (3.27)$$

Par ailleurs, l'impact sur G d'une guerre se traduisant par une réduction de μ est donné par :

$$\frac{dG}{d\mu} = \frac{\partial G}{\partial Y_w} \cdot \frac{\partial Y_w}{\partial \mu} + \frac{\partial G}{\partial Y_c} \cdot \frac{\partial Y_c}{\partial \mu} \quad (3.28)$$

Dans ce qui suit, nous analysons les différents termes des équations (3.26) et (3.27).

3.4.1 Scénario 1 : Réduction du Nombre de Travailleurs N_w

L'impact de la diminution du nombre de travailleurs N_w sur G est formellement exprimé par l'équation (3.33). Cette équation montre que la variation

de G dépend des termes suivants :

$$\frac{\partial G}{\partial Z_w} \cdot \frac{\partial Z_w}{\partial N_w}, \quad \frac{\partial G}{\partial Y_w} \cdot \frac{\partial Y_w}{\partial N_w}, \quad \frac{\partial G}{\partial Y_c} \cdot \frac{\partial Y_c}{\partial N_w}$$

Nous analysons ici leurs signes respectifs.

Nous commençons par examiner l'impact des variations de Z_w .

La dérivée de G par rapport à Z_w est donnée par :

$$\frac{\partial G}{\partial Z_w} = \frac{(Y_c - Y_w) [(1 - 2Z_w)(Y_c - Z_w(Y_c - Y_w)) + Z_w(1 - Z_w)(Y_c - Y_w)]}{(Y_c - Z_w(Y_c - Y_w))^2} \quad (3.29)$$

Puisque Z_w est une fonction croissante de N_w , nous avons $\frac{\partial Z_w}{\partial N_w} > 0$. On peut montrer que G en fonction de Z_w prend la forme illustrée dans la figure (3.1) G atteint donc un maximum en $\hat{Z}_w$ (voir Bouchard St-Amant, Marceau et Garon (2020)). Son expression est donnée par :

$$\hat{Z}_w = \frac{\sqrt{Y_c}}{\sqrt{Y_c} + \sqrt{Y_w}} \quad (3.30)$$

Le signe de $\frac{dG}{dZ_w}$ dépend donc de la position de Z_w par rapport à $\hat{Z}_w$.

- Lorsque $Z_w < \hat{Z}_w$, une augmentation de Z_w accroît G .
- Lorsque $Z_w > \hat{Z}_w$, une augmentation de Z_w réduit G .

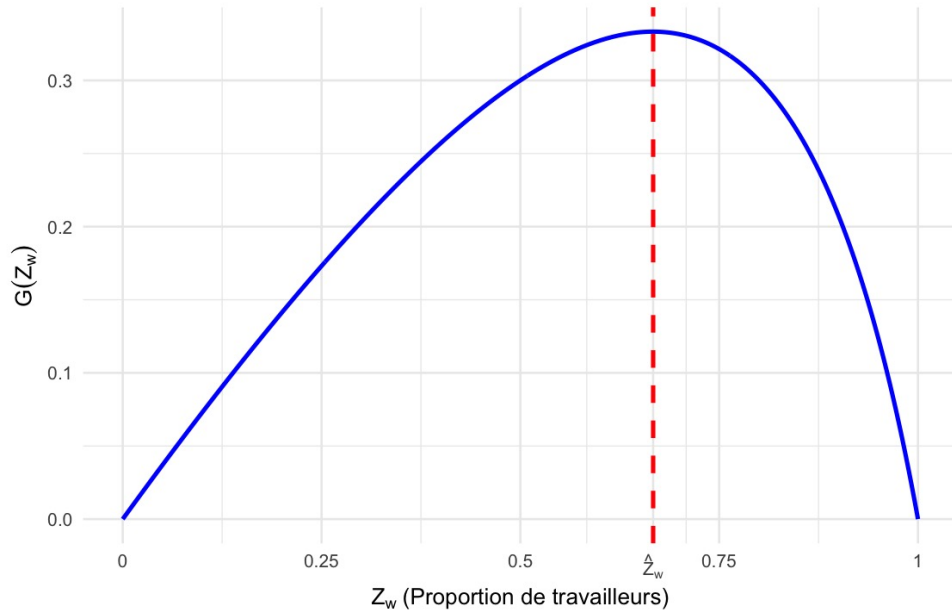


FIGURE 3.1 – Relation entre G et Z_w

La dérivée de G par rapport à Y_w est donnée par :

$$\frac{\partial G}{\partial Y_w} = -\frac{N_w N_c Y_c}{(N_w Y_w + N_c Y_c)^2}$$

Étant donné que $Y_c > Y_w$, il en résulte que :

$$\frac{\partial G}{\partial Y_w} < 0.$$

Par ailleurs, il est déjà établi que :

$$\frac{dY_w}{dN_w} < 0,$$

ce qui signifie que le revenu des travailleurs diminue avec N_w .

La dérivée de G par rapport à Y_c est donnée par :

$$\frac{\partial G}{\partial Y_c} = \frac{N_w N_c Y_w}{(N_w Y_w + N_c Y_c)^2} \quad (3.31)$$

montre qu'une augmentation du revenu des capitalistes accroît l'indice de Gini G , donc les inégalités. L'effet est plus important lorsque les populations de travailleurs et de capitalistes sont grandes et que les revenus relatifs sont faibles.

L'effet global de la guerre sur G dépend de la configuration des revenus dans l'économie. Nous avons les relations suivantes :

EFFET DE Z_w SUR G

- $\frac{\partial G}{\partial Z_w} > 0$ si $Z_w < \hat{Z}_w$
- $\frac{\partial G}{\partial Z_w} < 0$ si $Z_w > \hat{Z}_w$
- $\frac{\partial Z_w}{\partial N_w} > 0$

INTERACTION ENTRE Z_w ET $\hat{Z}_w$

- $\frac{\partial G}{\partial Z_w} \cdot \frac{\partial Z_w}{\partial N_w} > 0$ si $Z_w < \hat{Z}_w$
- $\frac{\partial G}{\partial Z_w} \cdot \frac{\partial Z_w}{\partial N_w} < 0$ si $Z_w > \hat{Z}_w$

EFFET DE Y_w (REVENU DES TRAVAILLEURS) SUR G

- $\frac{\partial G}{\partial Y_w} < 0$
- $\frac{\partial Y_w}{\partial N_w} < 0$
- $\frac{\partial G}{\partial Y_w} \cdot \frac{\partial Y_w}{\partial N_w} > 0$

EFFET DE Y_c (REVENU DES CAPITALISTES) SUR G

- $\frac{\partial G}{\partial Y_c} > 0$
- $\frac{\partial Y_c}{\partial N_w} > 0$
- $\frac{\partial G}{\partial Y_c} \cdot \frac{\partial Y_c}{\partial N_w} > 0$

En somme, le signe de la variation de G repose sur la hiérarchie des revenus et l'interaction entre Z_w , Y_w et Y_c .

Deux cas se présentent ici :

1^{er} cas : Si $N_w \downarrow$ et $Z_{w0} < \hat{Z}_w$, alors :

$$dG = \left[\underbrace{\frac{\partial G}{\partial Z_w} \cdot \frac{\partial Z_w}{\partial N_w}}_{+} + \underbrace{\frac{\partial G}{\partial Y_w} \cdot \frac{\partial Y_w}{\partial N_w}}_{+} + \underbrace{\frac{\partial G}{\partial Y_c} \cdot \frac{\partial Y_c}{\partial N_w}}_{+} \right] \underbrace{dN_w}_{-} < 0$$

Donc dans ce **1^{er} cas**, lorsque la proportion de travailleurs dans l'économie est relativement faible, une guerre ayant pour impact une baisse de N_w se traduira par une baisse des inégalités.

2^e cas : En revanche, si $N_w \downarrow$ et $Z_{w0} > \hat{Z}_w$, alors :

$$dG = \left[\underbrace{\frac{\partial G}{\partial Z_w} \cdot \frac{\partial Z_w}{\partial N_w}}_{-} + \underbrace{\frac{\partial G}{\partial Y_w} \cdot \frac{\partial Y_w}{\partial N_w}}_{+} + \underbrace{\frac{\partial G}{\partial Y_c} \cdot \frac{\partial Y_c}{\partial N_w}}_{+} \right] \underbrace{dN_w}_{-} \leq 0$$

De ces équations, deux effets principaux émergent :

- **Effet A** — l'effet de proportion, représenté par :

$$\frac{\partial G}{\partial Z_w} \cdot \frac{\partial Z_w}{\partial N_w}$$

- **Effet B** — l'effet revenu, reflété par les deux composantes suivantes :

$$\frac{\partial G}{\partial Y_w} \cdot \frac{\partial Y_w}{\partial N_w}, \quad \frac{\partial G}{\partial Y_c} \cdot \frac{\partial Y_c}{\partial N_w}$$

Étant donné que dans ce 2^{ème} cas, $dG \leq 0$, il est nécessaire de recourir à des simulations numériques afin de déterminer le signe global de la variation.

Dans un premier temps, les simulations sont réalisées en utilisant les paramètres suivants :

Configuration 1A

$$\alpha = \frac{2}{3}, \quad \gamma = 50, \quad \mu = 1, \quad A = 1, \quad B = 0.2, \quad N_c = 5, \quad N_w \in \{95; 23\}.$$

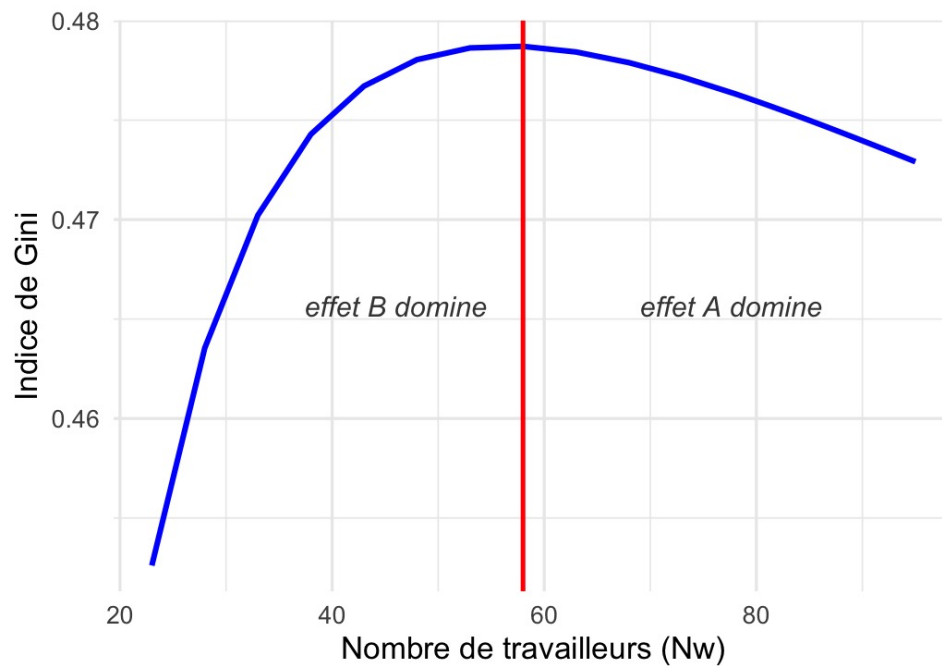


FIGURE 3.2 – Évolution de l'indice de Gini en fonction de N_w (configuration 1A)

La figure 3.2 illustre l'évolution de l'indice de Gini en fonction du nombre total de travailleurs (N_w) dans l'économie.

La courbe présentée dans la figure 3.2 a la forme d'un U inversé, débutant sur la droite à $N_w = 95$. L'indice de Gini augmente initialement lorsque le nombre de travailleurs (N_w) diminue, atteint un maximum aux environs de $N_w = 58$, puis décroît par la suite.

Cette première phase de hausse de l'indice de Gini s'explique par l'**effet A**, dit *effet de proportion*, qui prédomine tant que $N_w > 58$. Au point de

retournement $N_w = 58$, les deux effets (proportion et revenu) s'équilibrent. Au-delà, pour $N_w < 58$, l'indice de Gini commence à diminuer sous l'effet dominant de l'**effet B**, ou *effet revenu*.

Ainsi, l'analyse met en évidence un renversement de dominance entre les deux effets autour du seuil critique de $N_w = 58$.

Le tableau (3.1) complète cette analyse en présentant les valeurs numériques associées à chaque niveau de N_w . On peut y observer que, pour toute valeur de N_w , $Z_w > \hat{Z}_w$, ce qui nous place dans le deuxième cas théorique. Dans ce cas, l'effet A (effet proportion), a pour tendance d'accroître l'indice de Gini. En effet, au fur et à mesure que N_w diminue, la proportion des travailleurs Z_w dans l'économie se réduit, ce qui entraîne une augmentation des inégalités au sein de l'économie, comme cela se reflète par la hausse de l'indice de Gini.

Cependant, on observe une baisse aux environs $N_w = 58$, l'effet B (effet revenu) commence à dominer ce qui entraîne la baisse de l'indice de Gini. Cet effet, qui se traduit par une augmentation des revenus des travailleurs, joue un rôle crucial pour réduire les inégalités, notamment après ce seuil. Ainsi, bien que l'effet A domine au début et entraîne une augmentation des inégalités, l'effet B finit par les atténuer, provoquant une réduction progressive de l'indice de Gini.

En conclusion, on peut dire que l'évolution des inégalités présente une dynamique complexe : une première phase où les inégalités augmentent, suivie d'une seconde phase où elles diminuent. Cela révèle la complexité des effets de la guerre et de la réduction du nombre de travailleurs sur les inégalités économiques.

Les ajustements internes au modèle créent ainsi un rééquilibrage progressif,

bien que les effets ne soient pas immédiatement évidents.

N_w	Z_w	Y_w	Y_c	Gini	$\hat{Z}_w$	$\hat{N}_w$
95	0.950000	0.367774	0.017660	0.472910	0.820254	22.817072
93	0.948980	0.365999	0.017849	0.473336	0.819110	22.641174
91	0.947917	0.364204	0.018044	0.473758	0.817938	22.463176
89	0.946809	0.362390	0.018246	0.474175	0.816736	22.283007
87	0.945652	0.360555	0.018455	0.474585	0.815502	22.100585
85	0.944444	0.358698	0.018670	0.474989	0.814236	21.915829
83	0.943182	0.356820	0.018894	0.475383	0.812935	21.728649
81	0.941860	0.354919	0.019126	0.475768	0.811598	21.538950
79	0.940476	0.352995	0.019366	0.476141	0.810222	21.346632
78	0.939759	0.352023	0.019490	0.476323	0.809520	21.249458
73	0.935897	0.347070	0.020147	0.477171	0.805847	20.752852
68	0.931507	0.341944	0.020874	0.477890	0.801877	20.236867
63	0.926471	0.336626	0.021687	0.478427	0.797564	19.699147
58	0.920635	0.331092	0.022602	0.478709	0.792848	19.136829
53	0.913793	0.325314	0.023644	0.478631	0.787653	18.546377
48	0.905660	0.319257	0.024845	0.478040	0.781882	17.923340
43	0.895833	0.312875	0.026250	0.476711	0.775402	17.261992
38	0.883721	0.306110	0.027924	0.474291	0.768033	16.554759
33	0.868421	0.298883	0.029964	0.470221	0.759515	15.791278
28	0.848485	0.291084	0.032530	0.463557	0.749458	14.956746
23	0.821429	0.282552	0.035892	0.452610	0.737240	14.028767

TABLEAU 3.1 – Revenus et indice de Gini en fonction du nombre de travailleurs (configuration 1A)

Une autre série de simulations est réalisée avec les paramètres suivants :

Configuration 1B

$$\alpha = \frac{1}{2}, \quad \gamma = 35, \quad \mu = 1, \quad A = 1, \quad B = 0.4, \quad N_w \in \{95; 23\}, \quad N_c = 5.$$

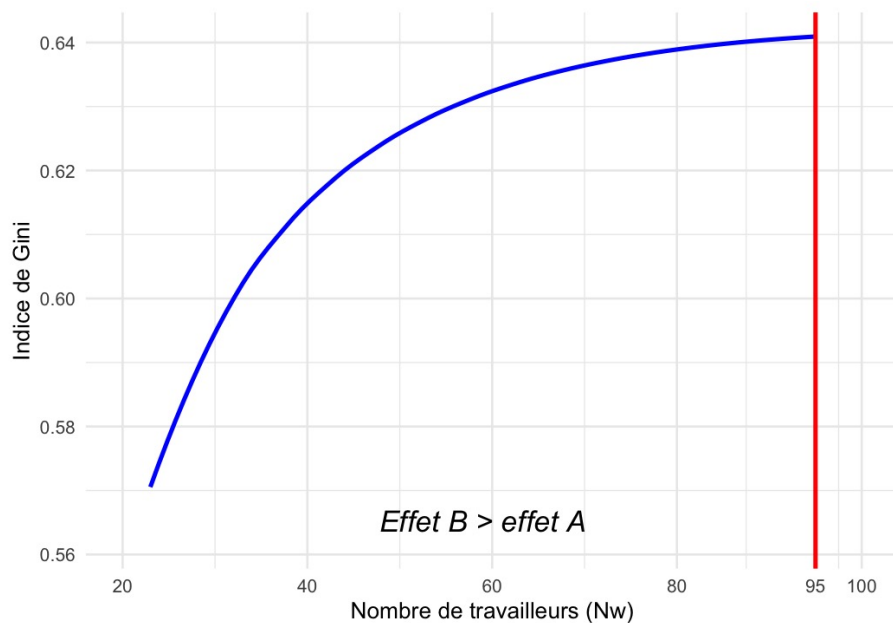


FIGURE 3.3 – Évolution de l'indice de Gini en fonction de N_w (configuration 1B)

Dans cette configuration, l'indice de Gini est maximal lorsque le nombre de travailleurs est égal à 95. Partant de ce point, l'indice diminue progressivement lorsque N_w diminue. Contrairement à la configuration précédente, l'indice de Gini ne suit pas une courbe en U inversé. La figure 3.3 montre une relation monotone et décroissante au fur et à mesure que le nombre de travailleurs diminue. On remarque ici une domination

totale de l'effet B (effet revenu).

Le tableau 3.2 illustre cette dynamique. Le revenu des travailleurs augmente continuellement à mesure que N_w diminue, ce qui correspond à l'effet B , agissant comme principal moteur de la baisse de l'indice de Gini. En parallèle, le revenu des capitalistes diminue de façon progressive, mais cette baisse reste limitée. Les capitalistes conservent des revenus relativement élevés, ce qui freine la réduction des inégalités. Ainsi, même si l'indice de Gini baisse, il reste à un niveau globalement élevé. L'effet B domine nettement dans cette configuration, mais il ne suffit pas à générer une égalité significative.

N_w	Z_w	Y_w	Y_c	Gini	$\hat{Z}_w$	$\hat{N}_w$
95	0.95	0.01703864	0.723734158	0.640936563	0.866974672	32.58682719
93	0.948979592	0.017282054	0.721446207	0.640753928	0.865970927	32.30533886
91	0.947916667	0.017534352	0.719125215	0.640548419	0.864939504	32.02044746
89	0.946808511	0.017796065	0.716769961	0.64031821	0.863879032	31.73203378
87	0.945652174	0.018067767	0.714379154	0.640061297	0.862788038	31.43997157
85	0.944444444	0.018350083	0.711951419	0.639775479	0.86166494	31.14412706
83	0.943181818	0.018643693	0.709485296	0.639458336	0.860508034	30.84435819
81	0.941860465	0.018949335	0.706979232	0.639107203	0.859315484	30.540514
79	0.94047619	0.019267821	0.704431569	0.638719136	0.858085308	30.23243375
78	0.939759036	0.019432153	0.70314159	0.638510247	0.857455445	30.076752
73	0.935897436	0.020309634	0.69652065	0.637298929	0.854146627	29.28100367
68	0.931506849	0.021293386	0.689590044	0.635759369	0.850540986	28.4539875
63	0.926470588	0.02240562	0.682310809	0.633805772	0.846587961	27.5919662
58	0.920634921	0.023675473	0.674635487	0.631322917	0.842223568	26.6904111
53	0.913793103	0.025142015	0.666505359	0.628152913	0.837365311	25.74374866
48	0.905660377	0.026859	0.657846398	0.624074239	0.831904483	24.7449931
43	0.895833333	0.028902696	0.648563187	0.618767366	0.825694058	23.68519545
38	0.88372093	0.031385443	0.638529367	0.61175583	0.818528818	22.55258409
33	0.868421053	0.034480591	0.6275719	0.602299846	0.810110884	21.33115635
28	0.848484848	0.038472048	0.615443469	0.589191485	0.799985793	19.99822429
23	0.821428571	0.043863044	0.601770004	0.570327193	0.787413002	18.51978272

TABLEAU 3.2 – Revenus et indice de Gini en fonction du nombre de travailleurs (configuration 1B)

3.4.2 Scenario 2 : Destruction du capital

Dans cette section, nous analysons l'impact d'une destruction du capital sur l'inégalité des revenus, mesurée par l'indice de Gini. La destruction du capital est capturée par une réduction du paramètre μ , représentant le taux de non-destruction du capital. L'effet de μ sur G est donné par l'équation (3.34)

$$dG = \left[\underbrace{\frac{\partial G}{\partial Y_w} \cdot \frac{\partial Y_w}{\partial \mu}}_{-} + \underbrace{\frac{\partial G}{\partial Y_c} \cdot \frac{\partial Y_c}{\partial \mu}}_{+} \right] \underbrace{d\mu}_{-} \gtrless 0$$

Dans cette équation, deux effets principaux sont :

- **Effet W** — l'effet revenu des travailleurs, représenté par :

$$\frac{\partial G}{\partial Y_w} \cdot \frac{\partial Y_w}{\partial \mu}$$

- **Effet C** — l'effet revenu des capitalistes, représenté par :

$$\frac{\partial G}{\partial Y_c} \cdot \frac{\partial Y_c}{\partial \mu}$$

Ici encore parce que $dG \leq 0$, nous avons recours à des simulations.

Dans la simulation qui suit, nous analysons l'effet de la guerre sur les inégalités économiques en intégrant les différents canaux d'impact : la variation des revenus des travailleurs et des capitalistes, ainsi que la destruction du capital. Les paramètres retenus pour cette configuration sont les suivants :

Configuration 2

$$\alpha = \frac{2}{3}, \quad \gamma = 50, \quad A = 1, \quad B = 0,2, \quad N_w = 95, \quad N_c = 5, \quad \mu \in \{0.1; 1\}$$

Il convient de souligner que, quelle que soit la combinaison précise des paramètres retenus, les résultats obtenus de la simulation demeurent les mêmes

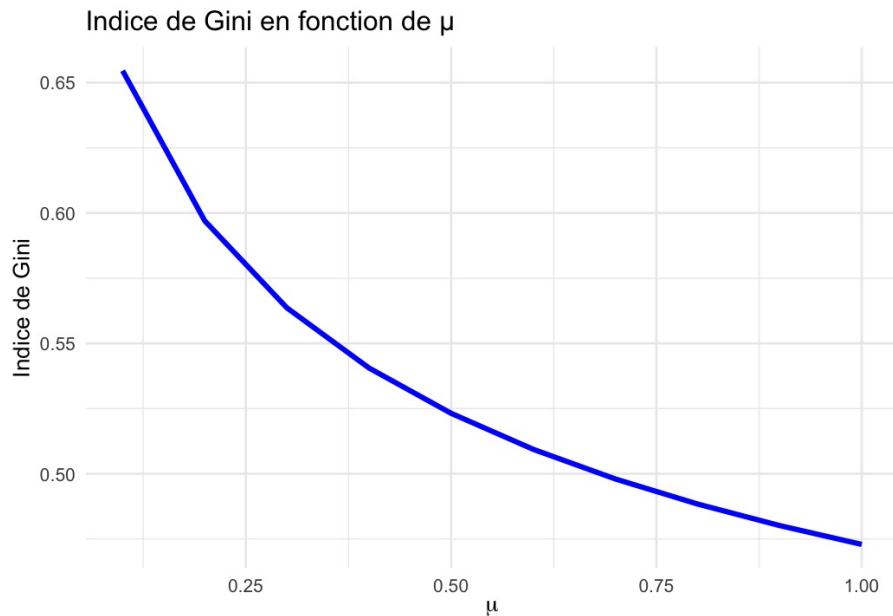


FIGURE 3.4 – Evolution de Gini (G) en fonction de μ

Le tableau ci-dessous montre l'évolution de l'indice de Gini, de Y_w , de Y_c et du ratio Y_c/Y_w en fonction de μ .

μ	Gini	Y_w	Y_c	Y_c/Y_w
1.0	0.473	0.0177	0.3678	20.825
0.9	0.480	0.0151	0.3232	21.437
0.8	0.488	0.0126	0.2800	22.161
0.7	0.498	0.0103	0.2383	23.036
0.6	0.509	0.0082	0.1980	24.120
0.5	0.523	0.0062	0.1593	25.516
0.4	0.541	0.0045	0.1224	27.406
0.3	0.564	0.0029	0.0876	30.176
0.2	0.597	0.0016	0.0550	34.823
0.1	0.655	0.0006	0.0253	45.312

TABLEAU 3.3 – Évolution de l'indice de Gini, des revenus et de leur ratio selon μ

La figure 3.6, accompagnée du tableau 3.3, illustre l'impact d'une réduction du paramètre μ , représentant la proportion de capital préservé après la guerre, sur l'indice de Gini. On observe que plus μ diminue (donc plus la destruction du capital est forte), plus le revenu des deux groupes — travailleurs et capitalistes — baisse. Le revenu des travailleurs (Y_w) passe de 0.0177 à 0.0006 lorsque μ diminue de 1 à 0.1. De même, le revenu des capitalistes (Y_c) chute de 0.3678 à 0.0253 sur le même intervalle.

Cependant, cette baisse n'est pas proportionnelle. Le revenu des capitalistes décroît à un rythme relativement proche de celui des travailleurs, mais leur niveau reste nettement supérieur. Cela se reflète dans l'évolution du ratio Y_c/Y_w , qui augmente de 20.825 à 45.312 lorsque μ diminue, indiquant que la destruction du capital amplifie l'écart relatif entre les revenus des deux groupes. Contrairement au scénario précédent, cette dynamique se traduit ici par une **hausse** de l'indice de Gini, qui passe de 0.473 à 0.655. L'évolution est monotone croissante et marquée.

Ainsi, dans ce scénario, la guerre, en réduisant μ , diminue fortement les

revenus absolus des deux groupes, mais accroît les inégalités relatives entre travailleurs et capitalistes. À l'inverse, une situation de paix, caractérisée par un μ élevé, permet non seulement d'augmenter les revenus globaux, mais tend également à réduire l'écart relatif entre les groupes. Ce résultat met en évidence que l'effet de la guerre sur les inégalités dépend ici principalement de l'ampleur de la destruction du capital et de la sensibilité relative des revenus de chaque groupe à cette destruction.

3.4.3 Scenario 3 : réduction simultanée de N_w et de μ

Dans ce troisième scénario, nous procédons à l'analyse des effets combinés d'une réduction simultanée de la main-d'œuvre et de l'efficacité du capital. Autrement dit, nous étudions une situation où la guerre entraîne à la fois une baisse du nombre de travailleurs disponibles ($N_{w_1} < N_{w_0}$) et une destruction partielle du capital ($\mu < 1$), afin d'en évaluer l'impact conjoint sur les inégalités économiques.

Dans cette section, deux simulations ont été effectuées. La première simulation a été réalisée avec les paramètres suivants :

Configuration 3A

$$\alpha = \frac{2}{3}, \gamma = 50, \mu \in \{0.1; 1\}, A = 1, B = 0.2, N_w \in \{95, 23\}, N_c = 5.$$

Les tableaux 3.4 à 3.13 (voir [annexe A](#)) présentent l'évolution de l'indice de Gini pour différentes valeurs du nombre de travailleurs N_w et du paramètre de non-destruction du capital μ . Chaque tableau fixe une valeur de μ , variant

de 1 à 0,1, et pour chaque valeur de N_w , il indique les revenus des travailleurs (Y_w) et des capitalistes (Y_c), la proportion de travailleurs dans la population totale (Z_w), le seuil critique $\hat{Z}_w$, et la valeur de l'indice de Gini G .

Pour chaque valeur fixée de μ , on observe que l'indice de Gini suit un profil non linéaire en fonction de N_w . Lorsque μ est relativement élevé (par exemple $\mu = 1$, tableau 3.4), la courbe formée par l'indice de Gini présente une configuration typique en forme de *U inversé* : G augmente dans un premier temps lorsque N_w diminue, atteint un maximum aux alentours de $N_w = 58$, puis commence à décroître. Cette dynamique est particulièrement visible dans les tableaux 3.4 à 3.7, correspondant à des niveaux de μ compris entre 1 et 0,7.

Lorsque μ diminue davantage (tableaux 3.8 à 3.13, avec μ de 0,6 à 0,1), la forme en *U inversé* s'atténue progressivement. L'amplitude des variations de G se réduit et la sensibilité de l'indice aux variations de N_w devient plus faible. Toutefois, même pour des valeurs faibles de μ , le profil en *U inversé* demeure identifiable : G croît encore dans un premier temps lorsque N_w diminue, puis décroît au-delà d'un certain seuil critique.

Ces tendances sont synthétisées visuellement dans les [figures 3.5 à 3.7](#), qui représentent en trois dimensions la surface formée par l'indice de Gini en fonction de N_w et de μ . Pour des valeurs élevées de μ , cette surface présente un pic central lorsque N_w est intermédiaire, traduisant une inégalité maximale dans cette configuration. À mesure que μ diminue, la surface s'aplatit progressivement, tout en conservant sa forme caractéristique. Pour les valeurs les plus faibles de μ , la pente globale devient descendante, mais la structure en *U inversé* reste présente, illustrant que la guerre, même lorsqu'elle entraîne une forte destruction du capital, ne supprime pas cette dynamique mais en

modifie seulement l'ampleur et l'inflexion.

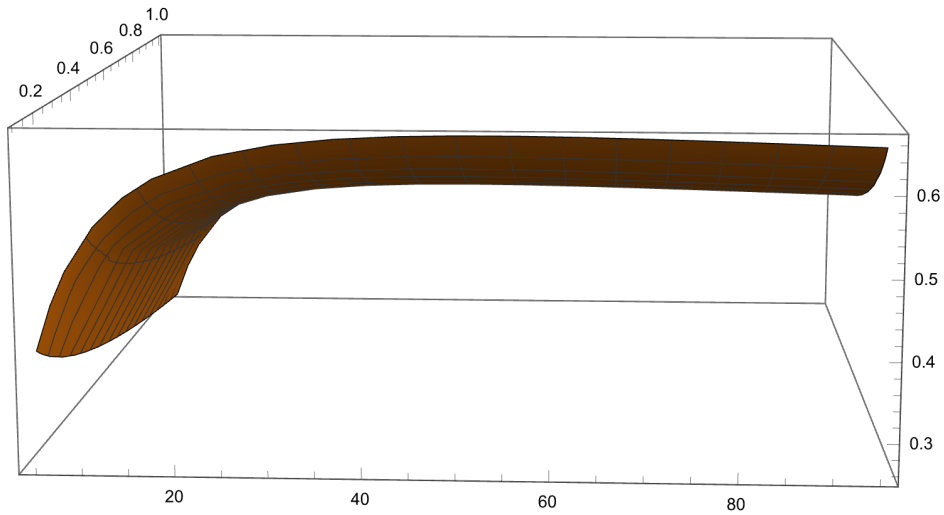


FIGURE 3.5 – Indice de Gini selon N_w et μ (configuration 3A). La structure en U inversé est marquée pour μ élevé et s'atténue lorsque μ diminue.

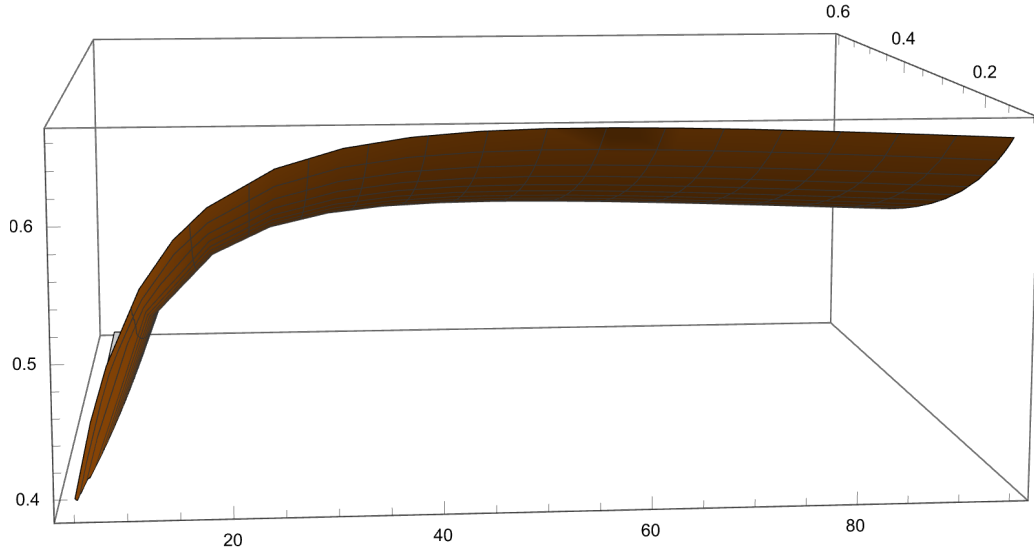


FIGURE 3.6 – Indice de Gini selon N_w et μ ($0,1 \leq \mu \leq 0,6$) — configuration 3A. Le U inversé persiste mais devient moins prononcé.

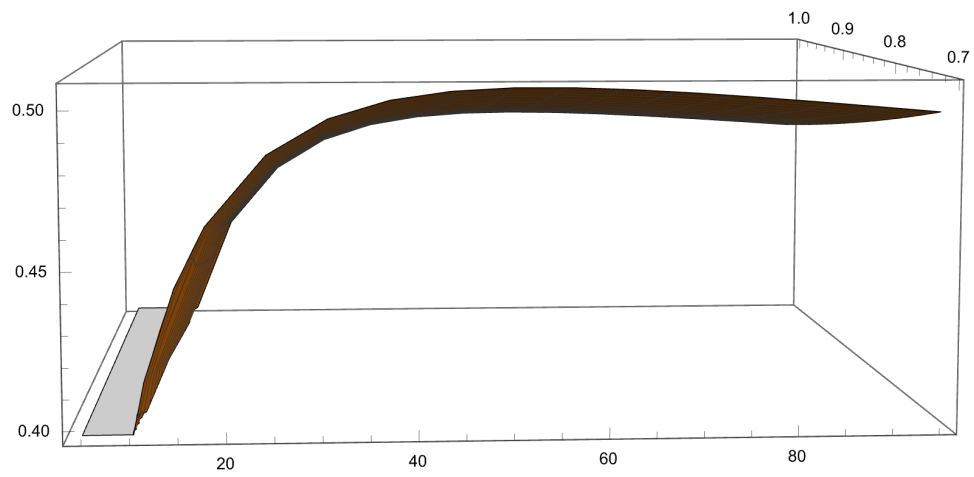


FIGURE 3.7 – Indice de Gini selon N_w et μ ($0,7 \leq \mu \leq 1$) — configuration 3A. U inversé net, maximum autour de $N_w \approx 58$.

La deuxième simulation a été réalisée avec les paramètres suivants :

Configuration 3B

$$\alpha = \frac{1}{2}, \gamma = 35, \mu \in \{0.1; 1\}, A = 1, B = 0.1, N_w \in \{95, 23\}, N_c = 5.$$

Les tableaux 3.14 à 3.23 (voir [annexe B](#)) présentent l'évolution de l'indice de Gini en fonction de la variation simultanée du nombre de travailleurs N_w et du taux de non-destruction du capital μ . Pour chaque valeur de μ , les tableaux indiquent la proportion de travailleurs dans la population totale (Z_w), le seuil critique $\hat{Z}_w$, les revenus des capitalistes (Y_c) et des travailleurs (Y_w), ainsi que l'indice de Gini G .

Contrairement à la configuration 1, l'indice de Gini diminue ici de manière monotone avec la baisse de N_w , et ce, pour toutes les valeurs de μ . Par exemple, lorsque $\mu = 1$ (tableau 3.14), G passe de 0,5169 pour $N_w = 95$ à 0,4207 pour $N_w = 23$. Cette tendance se maintient et s'accroît à mesure que μ diminue.

Dans tous les cas, la réduction de N_w s'accompagne d'une hausse progressive du revenu des travailleurs et d'une baisse simultanée du revenu des capitalistes. Ce rapprochement des niveaux de revenu explique la diminution continue de G . L'uniformité de cette dynamique contraste avec la première configuration, où la relation entre G et N_w présentait une structure en *U inversé*.

La [figure 3.8](#) illustre visuellement cette tendance à travers une surface

tridimensionnelle représentant G en fonction de N_w et de μ . On y observe une pente régulière et descendante, sans pic intermédiaire, traduisant une dynamique uniforme de réduction des inégalités.

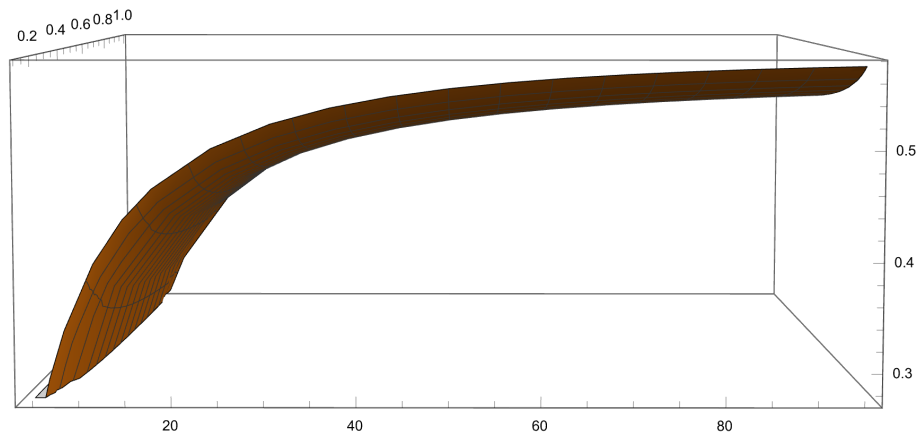


FIGURE 3.8 – Indice de Gini en fonction du nombre de travailleurs N_w et du taux de destruction du capital μ . (configuration 3B)

Chapitre 4

Résultats et Discussion

Tous les résultats exposés dans ce mémoire soulignent un élément majeur : l'effet de la guerre sur les disparités économiques ne peut être appréhendé de façon uniforme ou catégorique. Cela dépend non seulement des dynamiques économiques déclenchées par le conflit, mais également de la configuration initiale de l'économie et de l'étendue des perturbations provoquées. Cette observation reflète un désaccord largement répertorié dans les écrits : d'une part, certaines études avancent que la guerre atténue les inégalités, alors que d'autres soutiennent qu'elle les exacerbe. Notre approche se distingue par l'élaboration d'un modèle théorique capable de reproduire ces deux phénomènes grâce à des variations des paramètres essentiels.

4.1 Scénario 1 : Réduction de la main-d'œuvre disponible

Une guerre peut entraîner une contraction de la population active, que ce soit par des pertes humaines, des déplacements forcés ou des mobilisations de long terme. L'impact distributif de ce choc démographique est conditionné par la configuration initiale de l'économie. Sous un premier jeu de paramètres (notamment $\alpha = 2/3$, $\gamma = 50$), la relation entre le nombre de travailleurs (N_w) et l'indice de Gini adopte une forme caractéristique de U inversé. Cette courbe

révèle l'existence d'un seuil critique ($N_w \approx 58$), point d'inflexion entre deux phases aux logiques contraires. Dans la première phase, lorsque $N_w > 58$, une réduction initiale de la main-d'œuvre provoque une augmentation de l'indice de Gini. Ce phénomène s'explique par la prédominance de l'effet proportion : la diminution de la proportion de travailleurs dans la population (Z_w) accroît le poids relatif des capitalistes, dont les revenus sont structurellement plus élevés. Bien que le salaire individuel (w^*) augmente légèrement, cette hausse est insuffisante pour compenser la réduction du groupe des travailleurs dans son ensemble. Dans une deuxième phase, au-delà du seuil critique, lorsque $N_w < 58$, la rareté de la main-d'œuvre induit une pression haussière forte et continue sur les salaires. L'effet revenu devient alors dominant : l'augmentation substantielle du revenu individuel des travailleurs (Y_w) permet à leur revenu agrégé de converger vers celui des capitalistes, réduisant ainsi l'écart relatif et, partant, l'indice de Gini.

Sous un second jeu de paramètres (notamment $\alpha = 1/2$, $\gamma = 35$), une dynamique complètement différente émerge. Toute réduction de N_w , même marginale, engendre une diminution constante et immédiate de l'indice de Gini. Dans cette configuration, l'effet revenu domine dès l'origine : la rareté du travail se traduit par une hausse du salaire si prononcée que la convergence des revenus est instantanée, sans phase préalable de hausse des inégalités.

La dualité de résultats observée dans ce scénario offre une clé d'interprétation précieuse pour réconcilier la littérature. La première phase de la configuration initiale corrobore explicitement les travaux de [Milanovic \(2020\)](#). Celui-ci argue que dans les conflits contemporains, "les élites sont plus résistantes qu'auparavant et peuvent protéger leur richesse", tandis que "les guerres actuelles ne font qu'accentuer les inégalités, puisqu'elles frappent les

plus pauvres". Nos résultats formalisent ce mécanisme : une réduction limitée de N_w avantage relativement les capitalistes. La seconde phase valide quant à elle les thèses de [Scheidel \(2018\)](#) pour qui les guerres massives ont historiquement contribué à une réduction des inégalités. Notre modèle précise le mécanisme microéconomique sous-jacent : cet effet passe par une raréfaction de la main-d'œuvre suffisante pour modifier durablement le rapport de force sur le marché du travail, conduisant à une hausse de la rémunération relative des salariés. [Blattman and Miguel \(2010\)](#) avancent un argument complémentaire, montrant que les conflits peuvent "inciter les propriétaires fonciers à partager leurs biens", ce que notre effet revenu capture en partie. Enfin, la seconde configuration dans son ensemble rejoint les conclusions de [Piketty \(2014\)](#) sur la baisse de la part du capital consécutive aux guerres mondiales ayant contribué à une réduction significative des inégalités.

4.2 Scénario 2 : Destruction du capital et un paradoxe apparent

Lorsque la guerre affecte principalement le stock de capital, l'impact sur les inégalités est, dans le cadre de notre modèle, univoquement négatif. Une baisse du taux de non-destruction du capital (μ) réduit la productivité marginale du travail, entraînant une chute du salaire d'équilibre (w^*) et donc du revenu des travailleurs (Y_w). Bien que le revenu des capitalistes (Y_c) diminue également en raison de la baisse de la profitabilité, cette diminution est moins que proportionnelle, une partie de leurs revenus provenant de capital non productif (B). Il en résulte une augmentation systématique du ratio Y_c/Y_w et, partant, de l'indice de Gini.

Ce résultat entre en tension directe avec une partie influente de la littérature, notamment les thèses de [Scheidel \(2018\)](#) et [Piketty \(2014\)](#), pour

qui les guerres mondiales, par l'ampleur des destructions de capital qu'elles ont engendrées, ont fonctionné comme de « grands niveleurs » en réduisant drastiquement les inégalités. Notre modèle permet de résoudre ce paradoxe apparent en distinguant deux canaux de transmission. D'une part, un canal économique automatique, capturé par notre modèle : la destruction du capital réduit mécaniquement la productivité et appauvrit l'ensemble des agents. Toutefois, en l'absence de correction, cet appauvrissement n'est pas symétrique et tend à creuser les écarts relatifs, comme le montrent nos simulations. Ce mécanisme valide explicitement les analyses de [Milanovic \(2020\)](#) et [Brück et al. \(2016\)](#), pour qui "pendant les périodes de guerre, la destruction des infrastructures et la perte de capital humain affectent de manière disproportionnée les différentes classes sociales" et "les élites en profitent pour renforcer leur domination".

D'autre part, un canal politique et institutionnel, non modélisé ici, intervient : la destruction du capital crée une fenêtre d'opportunité politique en affaiblissant la position économique et le pouvoir de résistance des élites propriétaires. Les épisodes historiques de réduction massive des inégalités, comme après 1945, ne seraient pas dus à la destruction elle-même, mais à la saisie de cette opportunité par des forces politiques qui instaurent des impôts exceptionnellement progressifs, des nationalisations ou des États-providence redistributifs. [Scheve and Stasavage \(2012\)](#) démontrent ce mécanisme en expliquant comment "l'imposition sur l'héritage pendant la Deuxième Guerre mondiale a contribué à réduire les inégalités". De même, [Boix \(2003\)](#) montre que "les démocraties émergentes après un conflit redistribuent les ressources".

Ainsi, la contradiction n'est qu'apparente. Notre modèle révèle que la destruction du capital n'est pas une condition suffisante à la réduction des in-

égalités. Elle en crée la possibilité économique en affaiblissant le capital, mais sa réalisation effective dépend d'un supplément politique qui dépasse le cadre de marché. Les conclusions de [Scheidel \(2018\)](#) et [Piketty \(2014\)](#) documentent l'effet combiné de la destruction et de la réponse politique, tandis que notre modèle isole et montre que le seul effet économique spontané de la destruction va, dans un premier temps, à l'encontre de l'effet « niveleur ».

4.3 Scénario 3 : réduction simultanée de N_w et de μ

Les guerres réelles affectent rarement un seul facteur de production. Le scénario 3, qui combine une réduction de N_w et de μ , permet d'étudier l'interaction de ces deux canaux. Lorsque la destruction du capital est limitée (μ élevé), la dynamique démographique du Scénario 1 domine. Selon la configuration, on observe soit une courbe en U inversé, soit une baisse monotone de l'indice de Gini. En revanche, lorsque la destruction du capital est massive (μ faible), l'effet dépressif du Scénario 2 écrase toute dynamique positive issue de la rareté du travail. L'économie est alors trop appauvrie pour que la hausse de la productivité marginale du travail se traduise par une augmentation significative des salaires réels, et les inégalités tendent à augmenter.

Ce résultat conditionnel rejoint les analyses de [Justino \(2009\)](#), qui souligne que "la destruction des infrastructures et la perte de capital entraînent des perturbations économiques, ce qui limite considérablement l'accès aux ressources" pour les plus vulnérables, tandis que les élites parviennent mieux à se protéger. Il suggère que les épisodes historiques de réduction des inégalités suite à un conflit majeur, comme les guerres mondiales, ont probablement requis une combinaison spécifique : des pertes humaines très importantes, faisant basculer l'économie dans la phase 2 du Scénario 1, et une réponse

politique volontariste, non modélisée ici, pour redistribuer les chocs et reconstruire sur des bases nouvelles, comme le documente [Ager et al. \(2019\)](#) pour l'après-Guerre de Sécession.

4.4 Synthèse et portée générale du modèle

Notre modèle théorique constitue un cadre analytique unificateur permettant de dépasser les contradictions apparentes de la littérature empirique sur l'impact de la guerre sur la distribution des revenus. Il met en évidence que cet effet est **hautement contextuel** dépendant de deux dimensions principales : d'une part, la nature du choc dominant, c'est-à-dire la mesure dans laquelle le conflit affecte prioritairement le facteur travail ou le facteur capital ; d'autre part, la configuration socio-économique initiale, incluant notamment la structure de l'économie (désutilité du travail, importance relative du capital non productif, élasticité de la production), qui conditionne la dynamique distributive observée.

La limite principale de notre modèle constitue également son enseignement le plus robuste : la destruction du capital, à elle seule, ne suffit pas à réduire les inégalités dans une économie de marché. En se concentrant sur les mécanismes économiques, tout en laissant de côté les dimensions politiques et institutionnelles, notre approche montre que l'effet « niveleur » historiquement observé ne peut être considéré comme automatique. La réduction effective des inégalités requiert une transformation du contrat social, impulsée par des choix politiques qui excèdent le cadre purement économique. En ce sens, l'économie détermine le champ des possibles, mais la politique en choisit l'issue. Cette conclusion corrobore et précise les analyses de [Acemoglu and Robinson \(2012\)](#) sur le rôle des institutions inclusives : la guerre peut

générer les conditions favorables à une réduction des inégalités, mais elle n'en garantit pas la réalisation.

Chapitre 5

Conclusion

Ce mémoire avait pour objectif d’analyser l’impact de la guerre sur la répartition des revenus, en s’appuyant sur une modélisation théorique permettant de formaliser et de simuler les effets de différents types de chocs économiques associés aux conflits armés. En distinguant deux catégories d’agents — les travailleurs et les capitalistes — et en mobilisant l’indice de Gini comme indicateur synthétique d’inégalités, trois scénarios ont été étudiés : (i) une réduction de la population active, (ii) une destruction du capital, et (iii) une combinaison simultanée des deux.

Les résultats obtenus soulignent que *les effets distributifs de la guerre ne peuvent être appréhendés de manière univoque*. Ils dépendent de l’ampleur et de la nature des perturbations induites, ainsi que des paramètres structurels propres à l’économie initiale. Le modèle développé permet ainsi de réconcilier les observations empiriques contrastées relevées dans la littérature.

Dans le premier scénario, une dynamique non linéaire de l’indice de Gini émerge : une diminution du nombre de travailleurs accroît d’abord les inégalités via l’effet de composition (hausse de la proportion relative des capitalistes), avant que l’effet revenu (hausse du revenu individuel des travailleurs restants) ne s’impose et ne réduise ces inégalités. Ce retournement dépend

d'un seuil critique de N_w , et traduit l'interaction complexe entre structures démographiques et mécanismes de rémunération dans une économie perturbée.

Dans le second scénario, la destruction du capital, modélisée par une baisse du paramètre μ , conduit à une contraction généralisée des revenus. Toutefois, cette baisse n'est pas symétrique : le revenu des capitalistes (Y_c), bien qu'en diminution, décroît moins proportionnellement que celui des travailleurs (Y_w). Cette dynamique asymétrique se traduit par une augmentation systématique du ratio Y_c/Y_w et, par conséquent, par une hausse marquée et monotone de l'indice de Gini. Ce résultat met en lumière un mécanisme économique fondamental : en l'absence de mesures correctrices, la destruction du capital exacerbe les inégalités de revenus en affectant de manière disproportionnée la rémunération de la main-d'œuvre, creusant l'écart relatif entre les classes. Ce constat rejoint les thèses de chercheurs tels que [Milanovic \(2020\)](#) pour qui les chocs affectant le capital profitent souvent aux élites, capables de mieux protéger leurs actifs, et valide l'idée que l'effet « niveleur » historique des guerres mondiales documenté par [Scheidel \(2018\)](#) et [Piketty \(2014\)](#) ne fut pas le fruit d'un mécanisme de marché automatique, mais bien celui d'une réponse politique volontariste intervenant *a posteriori* pour redistribuer les chocs.

Le troisième scénario, combinant les deux précédents, révèle des dynamiques intermédiaires. Dans ce scénario, l'impact net sur G d'une réduction du nombre de travailleurs combinée à une destruction du capital dépend à la fois de la structure initiale de l'économie et de la taille des changements dans N_w et de μ .

Ces différents résultats démontrent que les conflits armés peuvent produire

des effets redistributifs ambivalents, dont la direction et l'intensité dépendent de l'architecture productive de l'économie, des mécanismes de transmission du choc, et des interactions entre groupes sociaux. Le modèle proposé constitue ainsi un cadre analytique pertinent pour comprendre la diversité des trajectoires observées empiriquement, et pour éclairer les conditions sous lesquelles la guerre agit comme facteur d'amplification ou d'atténuation des inégalités.

Enfin, il convient de souligner que certaines hypothèses du modèle, telles que l'exogénéité du nombre de travailleurs et de capitalistes, ne reflètent pas totalement la réalité. Dans la pratique, le nombre de travailleurs peut s'ajuster en réponse aux chocs : par exemple, une mobilisation massive pendant un conflit peut inciter de nouvelles personnes à entrer sur le marché du travail, comme ce fut le cas pour de nombreuses femmes et personnes âgées pendant la Seconde Guerre mondiale. De même, l'apparition de nouvelles entreprises, notamment dans des secteurs stratégiques comme la construction navale, montre que le nombre de capitalistes est également endogène. Un autre facteur non modélisé ici est la désutilité du travail : certaines personnes peuvent devenir travailleuses non pas à cause d'un salaire plus élevé, mais parce que la stigmatisation sociale diminue ou que des politiques incitatives réduisent la désutilité associée au travail. Intégrer ces dimensions dans de futures extensions du modèle permettrait d'approfondir l'analyse des effets redistributifs de la guerre et de mieux saisir les dynamiques réelles du marché du travail et de la création de capital en période de conflit.

En termes de perspectives, ce travail pourrait être prolongé en intégrant des dispositifs institutionnels tels que la fiscalité, les transferts sociaux ou les mécanismes de reconstruction, afin d'examiner dans quelle mesure les ré-

ponses publiques atténuent ou renforcent les dynamiques inégalitaires post-conflit. L'introduction d'une dimension temporelle, à travers un modèle dynamique, permettrait également d'appréhender les effets différés de la guerre sur la distribution des revenus. Enfin, une confrontation empirique du modèle avec des données issues de contextes historiques ou contemporains renforcerait la portée explicative des résultats obtenus.

Bibliographie

- Acemoglu, D. and Robinson, J. A. (2012). *Why Nations Fail : The Origins of Power, Prosperity, and Poverty*. Crown Publishing Group, New York.
- Ager, P., Boustan, L. P., and Eriksson, K. (2019). The intergenerational effects of a large wealth shock : White southerners after the civil war. Working Paper 25700, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.
- Besley, T. and Persson, T. (2011). *Pillars of Prosperity : The Political Economics of Development Clusters*. Princeton University Press.
- Blattman, C. and Miguel, E. (2010). Civil war. *Journal of Economic Literature*, 48(1) :3–57.
- Boix, C. (2003). *Democracy and Redistribution*. Cambridge University Press.
- Bouchard Saint-Amant, P.-A., Garon, J.-D., and Marceau, N. (2020). Uncovering gatsby curves. Working Paper 2020-01, Université du Québec à Montréal.
- Brück, T., de Groot, O. J., and Schneider, F. (2016). *Conflict and the Structure of the Economy*. Oxford University Press, Oxford.
- Cramer, C. (2006). *Civil War is Not a Stupid Thing : Accounting for Violence in Developing Countries*. Hurst & Company, London.

- Farzanegan, M. R. and Kadivar, M. A. (2015). The effect of islamic revolution and war on income inequality in iran. *Defence and Peace Economics*, 26(3) :275–292.
- Hirshleifer, J. (2001). *The Dark Side of the Force : Economic Foundations of Conflict Theory*. Cambridge University Press.
- Justino, P. (2009). Poverty and violent conflict : A micro-level perspective on the causes and duration of warfare. *Journal of Peace Research*, 46(3) :315–333.
- Milanovic, B. (2020). *Capitalism, Alone : The Future of the System That Rules the World*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Piketty, T. (2014). *Capital in the Twenty-First Century*. Harvard University Press.
- Scheidel, W. (2018). *The Great Leveler : Violence and the History of Inequality from the Stone Age to the Twenty-First Century*. Princeton University Press.
- Scheve, K. and Stasavage, D. (2012). Democracy, war, and wealth : Evidence from two centuries of inheritance taxation. *American Political Science Review*, 106(1) :81–102.
- Stewart, F. (2000). Crisis prevention : Tackling horizontal inequalities. *Oxford Development Studies*, 28(3) :245–262.
- Uppsala Conflict Data Program (2023). Ucdp definitions. Department of Peace and Conflict Research, Uppsala University.

Annexes

Annexe A — *Configuration 3A* : Réduction de N_w et μ

N_w	Z_w	$\hat{Z}_w$	Y_c	Y_w	Gini	$\hat{N}_w$
95	0.950000	0.820254	0.367774	0.017660	0.472910	22.817072
93	0.948980	0.819110	0.365999	0.017849	0.473336	22.641174
91	0.947917	0.817938	0.364204	0.018044	0.473758	22.463176
89	0.946809	0.816736	0.362390	0.018246	0.474175	22.283007
87	0.945652	0.815502	0.360555	0.018455	0.474585	22.100585
85	0.944444	0.814236	0.358698	0.018670	0.474989	21.915829
83	0.943182	0.812935	0.356820	0.018894	0.475383	21.728649
81	0.941860	0.811598	0.354919	0.019126	0.475768	21.538950
79	0.940476	0.810222	0.352995	0.019366	0.476141	21.346632
78	0.939759	0.809520	0.352023	0.019490	0.476323	21.249458
73	0.935897	0.805847	0.347070	0.020147	0.477171	20.752852
68	0.931507	0.801877	0.341944	0.020874	0.477890	20.236867
63	0.926471	0.797564	0.336626	0.021687	0.478427	19.699147
58	0.920635	0.792848	0.331092	0.022602	0.478709	19.136829
53	0.913793	0.787653	0.325314	0.023644	0.478631	18.546377
48	0.905660	0.781882	0.319257	0.024845	0.478040	17.923340
43	0.895833	0.775402	0.312875	0.026250	0.476711	17.261992
38	0.883721	0.768033	0.306110	0.027924	0.474291	16.554759
33	0.868421	0.759515	0.298883	0.029964	0.470221	15.791278
28	0.848485	0.749458	0.291084	0.032530	0.463557	14.956746
23	0.821429	0.737240	0.282552	0.035892	0.452610	14.028767

TABLEAU 3.4 – Indice de Gini selon N_w , avec $\mu = 1$

N_w	Z_w	$\hat{Z}_w$	Y_c	Y_w	Gini	$\hat{N}_w$
95	0.950000	0.822382	0.323248	0.015079	0.480137	23.150236
93	0.948980	0.821259	0.321732	0.015240	0.480596	22.973361
91	0.947917	0.820107	0.320200	0.015407	0.481050	22.794364
89	0.946809	0.818927	0.318651	0.015579	0.481500	22.613171
87	0.945652	0.817716	0.317084	0.015757	0.481945	22.429701
85	0.944444	0.816472	0.315499	0.015941	0.482382	22.243870
83	0.943182	0.815195	0.313895	0.016132	0.482812	22.055587
81	0.941860	0.813883	0.312272	0.016330	0.483232	21.864757
79	0.940476	0.812532	0.310629	0.016535	0.483641	21.671277
78	0.939759	0.811843	0.309800	0.016641	0.483841	21.573510
73	0.935897	0.808237	0.305571	0.017201	0.484782	21.073814
68	0.931507	0.804340	0.301194	0.017823	0.485598	20.554504
63	0.926471	0.800105	0.296653	0.018516	0.486236	20.013190
58	0.920635	0.795476	0.291929	0.019298	0.486623	19.446966
53	0.913793	0.790376	0.286995	0.020188	0.486654	18.852239
48	0.905660	0.784710	0.281823	0.021213	0.486177	18.224490
43	0.895833	0.778348	0.276374	0.022413	0.484963	17.557897
38	0.883721	0.771112	0.270598	0.023842	0.482662	16.844758
33	0.868421	0.762747	0.264427	0.025584	0.478710	16.074532
28	0.848485	0.752869	0.257769	0.027775	0.472159	15.232154
23	0.821429	0.740863	0.250484	0.030645	0.461313	14.294816

TABLEAU 3.5 – Indice de Gini selon N_w , avec $\mu = 0.9$

N_w	Z_w	$\hat{Z}_w$	Y_c	Y_w	Gini	$\hat{N}_w$
95	0.950000	0.824795	0.280049	0.012637	0.488403	23.537978
93	0.948980	0.823695	0.278779	0.012772	0.488896	23.359939
91	0.947917	0.822568	0.277495	0.012912	0.489386	23.179751
89	0.946809	0.821412	0.276197	0.013056	0.489872	22.997337
87	0.945652	0.820225	0.274884	0.013205	0.490353	22.812618
85	0.944444	0.819008	0.273555	0.013359	0.490827	22.625505
83	0.943182	0.817757	0.272211	0.013519	0.491294	22.435909
81	0.941860	0.816472	0.270851	0.013685	0.491752	22.243731
79	0.940476	0.815149	0.269474	0.013857	0.492200	22.048868
78	0.939759	0.814474	0.268779	0.013946	0.492419	21.950395
73	0.935897	0.810943	0.265235	0.014416	0.493460	21.447020
68	0.931507	0.807127	0.261567	0.014936	0.494378	20.923756
63	0.926471	0.802980	0.257762	0.015518	0.495123	20.378172
58	0.920635	0.798446	0.253802	0.016173	0.495620	19.807309
53	0.913793	0.793453	0.249668	0.016918	0.495765	19.207512
48	0.905660	0.787904	0.245333	0.017778	0.495404	18.574176
43	0.895833	0.781672	0.240767	0.018783	0.494309	17.901370
38	0.883721	0.774584	0.235926	0.019980	0.492126	17.181246
33	0.868421	0.766388	0.230755	0.021441	0.488289	16.403053
28	0.848485	0.756708	0.225174	0.023277	0.481845	15.551418
23	0.821429	0.744938	0.219069	0.025682	0.471085	14.603054

TABLEAU 3.6 – Indice de Gini selon N_w , avec $\mu = 0,8$

N_w	Z_w	$\hat{Z}_w$	Y_c	Y_w	Gini	$\hat{N}_w$
95	0.950000	0.827573	0.238259	0.010343	0.498003	23.997743
93	0.948980	0.826499	0.237219	0.010454	0.498534	23.818285
91	0.947917	0.825399	0.236168	0.010568	0.499062	23.636646
89	0.946809	0.824270	0.235105	0.010686	0.499586	23.452747
87	0.945652	0.823112	0.234031	0.010808	0.500106	23.266506
85	0.944444	0.821924	0.232944	0.010935	0.500620	23.077835
83	0.943182	0.820703	0.231844	0.011066	0.501127	22.886641
81	0.941860	0.819448	0.230730	0.011201	0.501626	22.692825
79	0.940476	0.818157	0.229603	0.011342	0.502115	22.496279
78	0.939759	0.817498	0.229034	0.011415	0.502355	22.396949
73	0.935897	0.814051	0.226133	0.011799	0.503501	21.889104
68	0.931507	0.810326	0.223131	0.012225	0.504529	21.361041
63	0.926471	0.806279	0.220017	0.012701	0.505386	20.810276
58	0.920635	0.801853	0.216776	0.013237	0.505998	20.233792
53	0.913793	0.796978	0.213392	0.013848	0.506259	19.627855
48	0.905660	0.791560	0.209844	0.014551	0.506017	18.987762
43	0.895833	0.785476	0.206107	0.015374	0.505040	18.307452
38	0.883721	0.778554	0.202144	0.016354	0.502973	17.578899
33	0.868421	0.770549	0.197912	0.017549	0.499245	16.791104
28	0.848485	0.761089	0.193344	0.019052	0.492895	15.928331
23	0.821429	0.749583	0.188348	0.021021	0.482198	14.966726

TABLEAU 3.7 – Indice de Gini selon N_w , avec $\mu = 0,7$

N_w	Z_w	$\hat{Z}_w$	Y_c	Y_w	Gini	$\hat{N}_w$
95	0.950000	0.830831	0.197974	0.008208	0.509371	24.556156
93	0.948980	0.829787	0.197149	0.008296	0.509943	24.374924
91	0.947917	0.828717	0.196315	0.008386	0.510512	24.191470
89	0.946809	0.827620	0.195472	0.008480	0.511078	24.005714
87	0.945652	0.826495	0.194619	0.008577	0.511640	23.817572
85	0.944444	0.825339	0.193756	0.008677	0.512197	23.626953
83	0.943182	0.824153	0.192883	0.008781	0.512747	23.433763
81	0.941860	0.822933	0.192000	0.008889	0.513289	23.237900
79	0.940476	0.821679	0.191106	0.009001	0.513822	23.039255
78	0.939759	0.821038	0.190654	0.009058	0.514084	22.938854
73	0.935897	0.817687	0.188352	0.009363	0.515342	22.425435
68	0.931507	0.814067	0.185970	0.009701	0.516484	21.891389
63	0.926471	0.810133	0.183498	0.010079	0.517458	21.334175
58	0.920635	0.805831	0.180926	0.010505	0.518188	20.750699
53	0.913793	0.801091	0.178241	0.010989	0.518568	20.137133
48	0.905660	0.795824	0.175426	0.011547	0.518443	19.488654
43	0.895833	0.789908	0.172460	0.012200	0.517581	18.799041
38	0.883721	0.783175	0.169315	0.012978	0.515622	18.060053
33	0.868421	0.775386	0.165957	0.013926	0.511989	17.260391
28	0.848485	0.766179	0.162332	0.015119	0.505710	16.383875
23	0.821429	0.754974	0.158367	0.016681	0.495043	15.405963

TABLEAU 3.8 – Indice de Gini selon N_w , avec $\mu = 0,6$

N_w	Z_w	$\hat{Z}_w$	Y_c	Y_w	Gini	$\hat{N}_w$
95	0.950000	0.834746	0.159317	0.006244	0.523184	25.256493
93	0.948980	0.833738	0.158689	0.006311	0.523799	25.072961
91	0.947917	0.832704	0.158055	0.006380	0.524413	24.887156
89	0.946809	0.831644	0.157413	0.006451	0.525024	24.698994
87	0.945652	0.830557	0.156765	0.006525	0.525631	24.508390
85	0.944444	0.829440	0.156108	0.006601	0.526233	24.315251
83	0.943182	0.828294	0.155444	0.006680	0.526828	24.119479
81	0.941860	0.827115	0.154772	0.006762	0.527416	23.920968
79	0.940476	0.825903	0.154092	0.006847	0.527995	23.719609
78	0.939759	0.825284	0.153748	0.006891	0.528281	23.617824
73	0.935897	0.822046	0.151997	0.007123	0.529656	23.097203
68	0.931507	0.818548	0.150185	0.007380	0.530917	22.555436
63	0.926471	0.814746	0.148305	0.007667	0.532009	21.989906
58	0.920635	0.810588	0.146348	0.007991	0.532857	21.397425
53	0.913793	0.806006	0.144305	0.008359	0.533353	20.774047
48	0.905660	0.800914	0.142164	0.008784	0.533339	20.114795
43	0.895833	0.795193	0.139907	0.009281	0.532581	19.413250
38	0.883721	0.788681	0.137515	0.009872	0.530711	18.660899
33	0.868421	0.781144	0.134960	0.010594	0.527147	17.846064
28	0.848485	0.772230	0.132203	0.011501	0.520900	16.952010
23	0.821429	0.761374	0.129187	0.012690	0.510205	15.953335

TABLEAU 3.9 – Indice de Gini selon N_w , avec $\mu = 0,5$

N_w	Zw	$\hat{Z}_w$	Y_c	Y_w	Gini	$\hat{N}_w$
95	0.950000	0.839617	0.122444	0.004468	0.540570	26.175372
93	0.948980	0.838651	0.121995	0.004516	0.541233	25.988708
91	0.947917	0.837661	0.121541	0.004565	0.541893	25.799701
89	0.946809	0.836645	0.121082	0.004616	0.542551	25.608265
87	0.945652	0.835604	0.120617	0.004669	0.543205	25.414312
85	0.944444	0.834534	0.120148	0.004723	0.543854	25.217744
83	0.943182	0.833436	0.119673	0.004780	0.544497	25.018461
81	0.941860	0.832307	0.119192	0.004838	0.545133	24.816353
79	0.940476	0.831146	0.118705	0.004899	0.545759	24.611306
78	0.939759	0.830552	0.118459	0.004931	0.546068	24.507642
73	0.935897	0.827451	0.117206	0.005097	0.547562	23.977248
68	0.931507	0.824099	0.115909	0.005281	0.548939	23.425017
63	0.926471	0.820455	0.114564	0.005486	0.550145	22.848231
58	0.920635	0.816471	0.113164	0.005718	0.551103	22.243577
53	0.913793	0.812079	0.111702	0.005982	0.551702	21.606953
48	0.905660	0.807197	0.110170	0.006285	0.551781	20.933181
43	0.895833	0.801710	0.108555	0.006641	0.551100	20.215578
38	0.883721	0.795462	0.106844	0.007064	0.549284	19.445277
33	0.868421	0.788226	0.105016	0.007580	0.545737	18.610102
28	0.848485	0.779664	0.103043	0.008230	0.539453	17.692591
23	0.821429	0.769226	0.100884	0.009080	0.528631	16.666212

TABLEAU 3.10 – Indice de Gini selon N_w , avec $\mu = 0,4$

N_w	Z_w	$\hat{Z}_w$	Y_c	Y_w	Gini	$\hat{N}_w$
95	0.950000	0.845995	0.087568	0.002902	0.563633	27.466376
93	0.948980	0.845082	0.087276	0.002933	0.564343	27.275113
91	0.947917	0.844146	0.086981	0.002965	0.565050	27.081408
89	0.946809	0.843187	0.086683	0.002998	0.565754	26.885171
87	0.945652	0.842203	0.086382	0.003032	0.566455	26.686307
85	0.944444	0.841193	0.086077	0.003068	0.567150	26.484716
83	0.943182	0.840155	0.085768	0.003105	0.567838	26.280291
81	0.941860	0.839088	0.085456	0.003143	0.568519	26.072918
79	0.940476	0.837991	0.085140	0.003182	0.569189	25.862476
78	0.939759	0.837430	0.084980	0.003203	0.569520	25.756064
73	0.935897	0.834500	0.084166	0.003310	0.571121	25.211391
68	0.931507	0.831331	0.083324	0.003430	0.572600	24.643892
63	0.926471	0.827887	0.082450	0.003563	0.573899	24.050706
58	0.920635	0.824119	0.081541	0.003714	0.574939	23.428345
53	0.913793	0.819966	0.080591	0.003885	0.575604	22.772486
48	0.905660	0.815346	0.079596	0.004082	0.575729	22.077669
43	0.895833	0.810152	0.078547	0.004313	0.575063	21.336839
38	0.883721	0.804233	0.077436	0.004588	0.573222	20.540629
33	0.868421	0.797375	0.076248	0.004924	0.569590	19.676164
28	0.848485	0.789252	0.074967	0.005345	0.563134	18.724965
23	0.821429	0.779336	0.073565	0.005898	0.552005	17.658918

TABLEAU 3.11 – Indice de Gini selon N_w , avec $\mu = 0,3$

N_w	Z_w	$\hat{Z}_w$	Y_c	Y_w	Gini	$\hat{N}_w$
95	0.950000	0.855095	0.055006	0.001580	0.596991	29.505472
93	0.948980	0.854255	0.054847	0.001596	0.597738	29.306543
91	0.947917	0.853394	0.054687	0.001614	0.598482	29.105011
89	0.946809	0.852511	0.054525	0.001632	0.599222	28.900779
87	0.945652	0.851605	0.054360	0.001651	0.599956	28.693746
85	0.944444	0.850674	0.054194	0.001670	0.600684	28.483802
83	0.943182	0.849718	0.054026	0.001690	0.601404	28.270833
81	0.941860	0.848736	0.053856	0.001711	0.602115	28.054717
79	0.940476	0.847725	0.053684	0.001732	0.602813	27.835322
78	0.939759	0.847209	0.053597	0.001743	0.603157	27.724352
73	0.935897	0.844508	0.053154	0.001802	0.604816	27.156018
68	0.931507	0.841588	0.052696	0.001867	0.606337	26.563267
63	0.926471	0.838413	0.052220	0.001940	0.607658	25.943010
58	0.920635	0.834937	0.051725	0.002022	0.608693	25.291480
53	0.913793	0.831104	0.051208	0.002115	0.609320	24.604004
48	0.905660	0.826838	0.050667	0.002222	0.609364	23.874673
43	0.895833	0.822038	0.050096	0.002348	0.608561	23.095847
38	0.883721	0.816563	0.049491	0.002498	0.606507	22.257368
33	0.868421	0.810213	0.048844	0.002680	0.602558	21.345264
28	0.848485	0.802679	0.048147	0.002910	0.595637	20.339449
23	0.821429	0.793468	0.047384	0.003210	0.583824	19.209331

TABLEAU 3.12 – Indice de Gini selon N_w , avec $\mu = 0,2$

N_w	Z_w	$\hat{Z}_w$	Y_c	Y_w	Gini	$\hat{N}_w$
95	0.950000	0.870658	0.025305	0.000558	0.654565	33.657098
93	0.948980	0.869932	0.025249	0.000564	0.655294	33.441380
91	0.947917	0.869188	0.025193	0.000571	0.656016	33.222720
89	0.946809	0.868425	0.025135	0.000577	0.656730	33.001008
87	0.945652	0.867641	0.025077	0.000584	0.657434	32.776127
85	0.944444	0.866837	0.025018	0.000590	0.658128	32.547953
83	0.943182	0.866010	0.024959	0.000597	0.658808	32.316354
81	0.941860	0.865161	0.024899	0.000605	0.659474	32.081191
79	0.940476	0.864286	0.024838	0.000612	0.660122	31.842311
78	0.939759	0.863840	0.024807	0.000616	0.660439	31.721429
73	0.935897	0.861502	0.024651	0.000637	0.661939	31.101718
68	0.931507	0.858973	0.024489	0.000660	0.663254	30.454275
63	0.926471	0.856221	0.024320	0.000686	0.664316	29.775549
58	0.920635	0.853205	0.024146	0.000715	0.665028	29.061201
53	0.913793	0.849876	0.023963	0.000748	0.665252	28.305844
48	0.905660	0.846166	0.023771	0.000786	0.664792	27.502656
43	0.895833	0.841986	0.023569	0.000830	0.663360	26.642807
38	0.883721	0.837211	0.023355	0.000883	0.660517	25.714540
33	0.868421	0.831659	0.023127	0.000948	0.655565	24.701655
28	0.848485	0.825058	0.022880	0.001029	0.647351	23.580830
23	0.821429	0.816960	0.022611	0.001135	0.633834	22.316479

TABLEAU 3.13 – Indice de Gini selon N_w avec $\mu = 0.1$

Annexe B — *Configuration 3B* : Réduction simultanée de N_w et μ

N_w	Z_w	$\hat{Z}_w$	Y_c	Y_w	Gini	$\hat{N}_w$
95	0.9500	0.8330	0.4237	0.0170	0.5169	24.9344
93	0.9490	0.8316	0.4214	0.0173	0.5163	24.6913
91	0.9479	0.8302	0.4191	0.0175	0.5156	24.4454
89	0.9468	0.8287	0.4168	0.0178	0.5150	24.1967
87	0.9457	0.8273	0.4144	0.0181	0.5143	23.9451
85	0.9444	0.8257	0.4120	0.0184	0.5135	23.6905
83	0.9432	0.8241	0.4095	0.0186	0.5127	23.4327
81	0.9419	0.8225	0.4070	0.0189	0.5119	23.1718
79	0.9405	0.8208	0.4044	0.0193	0.5110	22.9074
78	0.9398	0.8200	0.4031	0.0194	0.5106	22.7739
73	0.9359	0.8154	0.3965	0.0203	0.5080	22.0929
68	0.9315	0.8105	0.3896	0.0213	0.5051	21.3871
63	0.9265	0.8051	0.3823	0.0224	0.5017	20.6538
58	0.9206	0.7991	0.3746	0.0237	0.4976	19.8896
53	0.9138	0.7924	0.3665	0.0251	0.4928	19.0902
48	0.9057	0.7850	0.3578	0.0269	0.4869	18.2504
43	0.8958	0.7764	0.3486	0.0289	0.4796	17.3637
38	0.8837	0.7666	0.3385	0.0314	0.4704	16.4212
33	0.8684	0.7550	0.3276	0.0345	0.4585	15.4112
28	0.8485	0.7412	0.3154	0.0385	0.4427	14.3172
23	0.8214	0.7240	0.3018	0.0439	0.4207	13.1147

TABLEAU 3.14 – Indice de Gini selon N_w avec $\mu = 1$

N_w	Z_w	$\hat{Z}_w$	Y_c	Y_w	Gini	$\hat{N}_w$
95	0.9500	0.8336	0.3713	0.0148	0.5190	25.0394
93	0.9490	0.8322	0.3693	0.0150	0.5184	24.7958
91	0.9479	0.8308	0.3673	0.0152	0.5177	24.5494
89	0.9468	0.8294	0.3653	0.0155	0.5171	24.3002
87	0.9457	0.8279	0.3632	0.0157	0.5164	24.0482
85	0.9444	0.8263	0.3611	0.0159	0.5156	23.7930
83	0.9432	0.8248	0.3589	0.0162	0.5149	23.5348
81	0.9419	0.8232	0.3567	0.0165	0.5140	23.2733
79	0.9405	0.8215	0.3545	0.0167	0.5132	23.0084
78	0.9398	0.8206	0.3534	0.0169	0.5127	22.8747
73	0.9359	0.8161	0.3477	0.0176	0.5102	22.1922
68	0.9315	0.8112	0.3416	0.0185	0.5074	21.4850
63	0.9265	0.8058	0.3353	0.0195	0.5040	20.7501
58	0.9206	0.7999	0.3286	0.0206	0.5000	19.9842
53	0.9138	0.7932	0.3216	0.0218	0.4951	19.1830
48	0.9057	0.7858	0.3141	0.0233	0.4893	18.3414
43	0.8958	0.7773	0.3060	0.0251	0.4820	17.4525
38	0.8837	0.7675	0.2973	0.0273	0.4729	16.5076
33	0.8684	0.7560	0.2877	0.0300	0.4611	15.4950
28	0.8485	0.7422	0.2772	0.0334	0.4454	14.3981
23	0.8214	0.7252	0.2653	0.0381	0.4235	13.1922

TABLEAU 3.15 – Indice de Gini selon N_w avec $\mu = 0.9$

N_w	Z_w	$\hat{Z}_w$	Y_c	Y_w	Gini	$\hat{N}_w$
95	0.9500	0.8342	0.3204	0.0127	0.5213	25.1606
93	0.9490	0.8329	0.3187	0.0128	0.5207	24.9164
91	0.9479	0.8315	0.3170	0.0130	0.5201	24.6696
89	0.9468	0.8300	0.3153	0.0132	0.5195	24.4198
87	0.9457	0.8286	0.3135	0.0134	0.5188	24.1672
85	0.9444	0.8271	0.3117	0.0136	0.5181	23.9115
83	0.9432	0.8255	0.3098	0.0138	0.5173	23.6527
81	0.9419	0.8239	0.3080	0.0141	0.5165	23.3906
79	0.9405	0.8222	0.3061	0.0143	0.5156	23.1251
78	0.9398	0.8214	0.3051	0.0144	0.5152	22.9910
73	0.9359	0.8169	0.3002	0.0151	0.5128	22.3069
68	0.9315	0.8120	0.2951	0.0158	0.5099	21.5980
63	0.9265	0.8067	0.2897	0.0166	0.5066	20.8613
58	0.9206	0.8007	0.2840	0.0176	0.5026	20.0935
53	0.9138	0.7952	0.2779	0.0187	0.4979	19.2902
48	0.9057	0.7867	0.2715	0.0199	0.4921	18.4463
43	0.8958	0.7783	0.2646	0.0215	0.4849	17.5549
38	0.8837	0.7686	0.2571	0.0233	0.4758	16.6074
33	0.8684	0.7572	0.2490	0.0256	0.4641	15.5918
28	0.8485	0.7435	0.2400	0.0286	0.4485	14.4914
23	0.8214	0.7265	0.2298	0.0326	0.4268	13.2814

TABLEAU 3.16 – Indice de Gini selon N_w avec $\mu = 0,8$

N_w	Z_w	$\hat{Z}_w$	Y_c	Y_w	Gini	$\hat{N}_w$
95	0.9500	0.8350	0.2712	0.0106	0.5241	25.3031
93	0.9490	0.8337	0.2698	0.0107	0.5235	25.0584
91	0.9479	0.8323	0.2683	0.0109	0.5229	24.8108
89	0.9468	0.8309	0.2669	0.0111	0.5223	24.5605
87	0.9457	0.8294	0.2654	0.0112	0.5216	24.3071
85	0.9444	0.8279	0.2639	0.0114	0.5209	24.0508
83	0.9432	0.8263	0.2624	0.0116	0.5202	23.7912
81	0.9419	0.8247	0.2608	0.0118	0.5194	23.5284
79	0.9405	0.8231	0.2592	0.0120	0.5185	23.2622
78	0.9398	0.8222	0.2584	0.0121	0.5181	23.1278
73	0.9359	0.8178	0.2543	0.0126	0.5157	22.4418
68	0.9315	0.8130	0.2500	0.0132	0.5129	21.7308
63	0.9265	0.8076	0.2455	0.0139	0.5096	20.9920
58	0.9206	0.8018	0.2407	0.0147	0.5057	20.2219
53	0.9138	0.7952	0.2356	0.0156	0.5010	19.4162
48	0.9057	0.7879	0.2303	0.0167	0.4953	18.5696
43	0.8958	0.7795	0.2245	0.0180	0.4882	17.6753
38	0.8837	0.7698	0.2183	0.0195	0.4792	16.7246
33	0.8684	0.7585	0.2114	0.0214	0.4676	15.7054
28	0.8485	0.7449	0.2039	0.0239	0.4521	14.6009
23	0.8214	0.7281	0.1954	0.0273	0.4305	13.3862

TABLEAU 3.17 – Indice de Gini selon N_w avec $\mu = 0,7$

N_w	Z_w	$\hat{Z}_w$	Y_c	Y_w	Gini	$\hat{N}_w$
95	0.9500	0.8359	0.2238	0.0086	0.5274	25.4747
93	0.9490	0.8346	0.2227	0.0087	0.5268	25.2292
91	0.9479	0.8332	0.2215	0.0089	0.5262	24.9809
89	0.9468	0.8318	0.2203	0.0090	0.5256	24.7297
87	0.9457	0.8304	0.2191	0.0091	0.5250	24.4756
85	0.9444	0.8289	0.2179	0.0093	0.5243	24.2184
83	0.9432	0.8273	0.2166	0.0094	0.5236	23.9580
81	0.9419	0.8257	0.2153	0.0096	0.5228	23.6943
79	0.9405	0.8241	0.2141	0.0098	0.5220	23.4272
78	0.9398	0.8233	0.2134	0.0098	0.5215	23.2924
73	0.9359	0.8189	0.2101	0.0103	0.5192	22.6041
68	0.9315	0.8141	0.2065	0.0108	0.5165	21.8907
63	0.9265	0.8088	0.2029	0.0113	0.5132	21.1493
58	0.9206	0.8030	0.1990	0.0120	0.5094	20.3764
53	0.9138	0.7965	0.1949	0.0127	0.5048	19.5677
48	0.9057	0.7892	0.1905	0.0136	0.4991	18.7178
43	0.8958	0.7809	0.1858	0.0146	0.4921	17.8200
38	0.8837	0.7713	0.1807	0.0159	0.4832	16.8654
33	0.8684	0.7601	0.1752	0.0174	0.4718	15.8418
28	0.8485	0.7466	0.1690	0.0195	0.4564	14.7324
23	0.8214	0.7299	0.1621	0.0222	0.4350	13.5121

TABLEAU 3.18 – Indice de Gini selon N_w avec $\mu = 0,6$

N_w	Z_w	$\hat{Z}_w$	Y_c	Y_w	Gini	$\hat{N}_w$
95	0.9500	0.8371	0.1785	0.0068	0.5314	25.6878
93	0.9490	0.8357	0.1776	0.0069	0.5309	25.4413
91	0.9479	0.8344	0.1766	0.0070	0.5303	25.1920
89	0.9468	0.8330	0.1757	0.0071	0.5297	24.9398
87	0.9457	0.8316	0.1748	0.0072	0.5291	24.6847
85	0.9444	0.8301	0.1738	0.0073	0.5285	24.4264
83	0.9432	0.8286	0.1728	0.0074	0.5277	24.1650
81	0.9419	0.8270	0.1718	0.0075	0.5270	23.9003
79	0.9405	0.8254	0.1708	0.0076	0.5262	23.6321
78	0.9398	0.8245	0.1703	0.0077	0.5258	23.4966
73	0.9359	0.8202	0.1677	0.0081	0.5235	22.8055
68	0.9315	0.8154	0.1649	0.0085	0.5208	22.0890
63	0.9265	0.8102	0.1620	0.0089	0.5177	21.3443
58	0.9206	0.8044	0.1590	0.0094	0.5139	20.5680
53	0.9138	0.7980	0.1558	0.0100	0.5094	19.7555
48	0.9057	0.7908	0.1523	0.0107	0.5038	18.9016
43	0.8958	0.7826	0.1486	0.0115	0.4969	17.9994
38	0.8837	0.7731	0.1447	0.0125	0.4882	17.0399
33	0.8684	0.7620	0.1403	0.0137	0.4768	16.0109
28	0.8485	0.7487	0.1355	0.0153	0.4616	14.8954
23	0.8214	0.7322	0.1301	0.0174	0.4404	13.6678

TABLEAU 3.19 – Indice de Gini selon N_w avec $\mu = 0,5$

N_w	Z_w	$\hat{Z}_w$	Y_c	Y_w	Gini	$\hat{N}_w$
95	0.9500	0.8385	0.1354	0.0050	0.5366	25.9641
93	0.9490	0.8372	0.1347	0.0051	0.5361	25.7164
91	0.9479	0.8359	0.1341	0.0052	0.5356	25.4658
89	0.9468	0.8345	0.1334	0.0052	0.5350	25.2123
87	0.9457	0.8331	0.1327	0.0053	0.5344	24.9558
85	0.9444	0.8316	0.1319	0.0054	0.5338	24.6963
83	0.9432	0.8301	0.1312	0.0055	0.5331	24.4334
81	0.9419	0.8286	0.1305	0.0056	0.5324	24.1673
79	0.9405	0.8270	0.1297	0.0057	0.5316	23.8977
78	0.9398	0.8262	0.1293	0.0057	0.5312	23.7615
73	0.9359	0.8219	0.1274	0.0060	0.5290	23.0665
68	0.9315	0.8172	0.1253	0.0063	0.5264	22.3461
63	0.9265	0.8120	0.1232	0.0066	0.5234	21.5971
58	0.9206	0.8063	0.1209	0.0070	0.5197	20.8162
53	0.9138	0.8000	0.1185	0.0074	0.5153	19.9989
48	0.9057	0.7929	0.1160	0.0079	0.5098	19.1397
43	0.8958	0.7848	0.1133	0.0085	0.5031	18.2317
38	0.8837	0.7754	0.1103	0.0092	0.4945	17.2658
33	0.8684	0.7645	0.1071	0.0102	0.4833	16.2297
28	0.8485	0.7513	0.1035	0.0113	0.4683	15.1061
23	0.8214	0.7350	0.0995	0.0129	0.4473	13.8692

TABLEAU 3.20 – Indice de Gini selon N_w avec $\mu = 0,4$

N_w	Z_w	$\hat{Z}_w$	Y_c	Y_w	Gini	$\hat{N}_w$
95	0.9500	0.8405	0.0950	0.0034	0.5437	26.3473
93	0.9490	0.8392	0.0946	0.0035	0.5433	26.0977
91	0.9479	0.8379	0.0941	0.0035	0.5427	25.8454
89	0.9468	0.8365	0.0936	0.0036	0.5422	25.5900
87	0.9457	0.8352	0.0931	0.0036	0.5416	25.3317
85	0.9444	0.8337	0.0926	0.0037	0.5410	25.0702
83	0.9432	0.8322	0.0922	0.0037	0.5404	24.8054
81	0.9419	0.8307	0.0917	0.0038	0.5397	24.5373
79	0.9405	0.8292	0.0911	0.0039	0.5390	24.2656
78	0.9398	0.8283	0.0909	0.0039	0.5386	24.1284
73	0.9359	0.8241	0.0896	0.0041	0.5365	23.4282
68	0.9315	0.8195	0.0882	0.0043	0.5340	22.7021
63	0.9265	0.8145	0.0867	0.0045	0.5311	21.9471
58	0.9206	0.8089	0.0852	0.0048	0.5275	21.1598
53	0.9138	0.8026	0.0835	0.0050	0.5232	20.3356
48	0.9057	0.7957	0.0818	0.0054	0.5180	19.4690
43	0.8958	0.7877	0.0799	0.0058	0.5114	18.5529
38	0.8837	0.7785	0.0779	0.0063	0.5030	17.5781
33	0.8684	0.7678	0.0757	0.0069	0.4920	16.5320
28	0.8485	0.7549	0.0733	0.0077	0.4772	15.3971
23	0.8214	0.7389	0.0705	0.0088	0.4565	14.1471

TABLEAU 3.21 – Indice de Gini selon N_w avec $\mu = 0,3$

N_w	Z_w	$\hat{Z}_w$	Y_c	Y_w	Gini	$\hat{N}_w$
95	0.9500	0.8435	0.0579	0.0020	0.5545	26.9425
93	0.9490	0.8422	0.0576	0.0020	0.5540	26.6901
91	0.9479	0.8409	0.0573	0.0021	0.5536	26.4349
89	0.9468	0.8396	0.0570	0.0021	0.5531	26.1767
87	0.9457	0.8383	0.0568	0.0021	0.5526	25.9154
85	0.9444	0.8369	0.0565	0.0021	0.5520	25.6508
83	0.9432	0.8354	0.0562	0.0022	0.5514	25.3830
81	0.9419	0.8340	0.0559	0.0022	0.5508	25.1117
79	0.9405	0.8324	0.0556	0.0023	0.5501	24.8369
78	0.9398	0.8316	0.0555	0.0023	0.5498	24.6980
73	0.9359	0.8275	0.0547	0.0024	0.5478	23.9893
68	0.9315	0.8230	0.0539	0.0025	0.5455	23.2543
63	0.9265	0.8181	0.0530	0.0026	0.5427	22.4899
58	0.9206	0.8127	0.0521	0.0028	0.5393	21.6925
53	0.9138	0.8066	0.0512	0.0029	0.5352	20.8574
48	0.9057	0.7998	0.0502	0.0031	0.5302	19.9790
43	0.8958	0.7921	0.0491	0.0034	0.5238	19.0501
38	0.8837	0.7832	0.0479	0.0037	0.5157	18.0612
33	0.8684	0.7727	0.0466	0.0040	0.5050	17.0000
28	0.8485	0.7602	0.0452	0.0045	0.4905	15.8467
23	0.8214	0.7446	0.0436	0.0051	0.4702	14.5760

TABLEAU 3.22 – Indice de Gini selon N_w avec $\mu = 0,2$

N_w	Z_w	$\hat{Z}_w$	Y_c	Y_w	Gini	$\hat{N}_w$
95	0.9500	0.8491	0.0250	0.0008	0.5748	28.1267
93	0.9490	0.8479	0.0249	0.0008	0.5745	27.8686
91	0.9479	0.8467	0.0248	0.0008	0.5741	27.6075
89	0.9468	0.8454	0.0247	0.0008	0.5737	27.3433
87	0.9457	0.8441	0.0246	0.0008	0.5733	27.0759
85	0.9444	0.8428	0.0245	0.0009	0.5728	26.8052
83	0.9432	0.8414	0.0244	0.0009	0.5723	26.5310
81	0.9419	0.8400	0.0242	0.0009	0.5717	26.2533
79	0.9405	0.8386	0.0241	0.0009	0.5712	25.9719
78	0.9398	0.8378	0.0241	0.0009	0.5709	25.8297
73	0.9359	0.8339	0.0238	0.0009	0.5691	25.1038
68	0.9315	0.8296	0.0234	0.0010	0.5671	24.3505
63	0.9265	0.8250	0.0231	0.0010	0.5646	23.5667
58	0.9206	0.8198	0.0227	0.0011	0.5615	22.7485
53	0.9138	0.8141	0.0224	0.0012	0.5577	21.8912
48	0.9057	0.8076	0.0220	0.0012	0.5530	20.9889
43	0.8958	0.8003	0.0215	0.0013	0.5470	20.0338
38	0.8837	0.7918	0.0211	0.0015	0.5393	19.0161
33	0.8684	0.7819	0.0206	0.0016	0.5291	17.9222
28	0.8485	0.7699	0.0200	0.0018	0.5152	16.7332
23	0.8214	0.7551	0.0194	0.0020	0.4955	15.4205

TABLEAU 3.23 – Indice de Gini selon N_w avec $\mu = 0,1$