

## **Evaluation de l'effet de la pandémie de Covid-19 sur le processus de sélection de fournisseurs durables en se basant sur un model MCDM**

### **Assessment of the effect of the Covid-19 pandemic on the selection process of sustainable suppliers based on an MCDM model**

**Chaimaa BENTAHER**

Doctorante chercheuse

Management Logistique, Gouvernance et Management appliquée,  
Faculté des sciences économique, juridiques et sociales,  
Abdel Malek Essaidi, Tétouan-Tanger.

**Cbentaher@uae.ac.ma**

**Mohammed RAJAA**

Docteur et professeur chercheur

Management Logistique, Gouvernance et Management appliquée,  
Faculté des sciences économique, juridiques et sociales,  
Abdel Malek Essaidi, Tétouan-Tanger.

**Date de soumission :** 19/12/2021

**Date d'acceptation :** 28/01/2022

**Pour citer cet article :**

BENTAHER C. & RAJAA M. (2022) «Evaluation de l'effet de la pandémie de Covid-19 sur le processus de sélection de fournisseurs durables en se basant sur un model MCDM», Revue Internationale des Sciences de Gestion «Volume 5 : Numéro 1» pp : 554 – 582

## Résumé

L'impact terrible de l'épidémie COVID-19 a considérablement ébranlé les réseaux mondiaux de la chaîne d'approvisionnement, et les réalités post pandémiques vont probablement être plus graves pour les économies en développement. De nombreuses entreprises ferment, ce qui entraîne un record incroyablement élevé de statistiques sur le chômage et des coûts de livraison gonflés des produits. Les chaînes d'approvisionnement ont été affectées et en proie à des incertitudes et ont affecté de manière provocante les chaînes d'approvisionnement. Cependant, la pandémie de COVID-19 a offert aux chaînes d'approvisionnement des opportunités de passer à une sélection de fournisseurs durables plus résiliente et authentique. Les impacts économiques de la pandémie sur les économies émergentes ont été adéquatement décrits dans ce travail. Un cadre pour déterminer l'impact de la pandémie de COVID-19 sur le processus de sélection de fournisseurs durables pour une gestion efficace de la chaîne d'approvisionnement dans le secteur manufacturier a été révisé et proposé. À titre d'exemple, une approche décisionnelle multicritères de la méthode du meilleur et du pire (BWM) a été appliquée pour déterminer l'impact de la pandémie sur la sélection de fournisseurs durables dans le secteur manufacturier de l'économie émergente.

**Mots clés :** COVID-19 ; Pandémique ; Supply chain ; MCDM ; Fournisseur.

## Abstract

The impact of the COVID-19 outbreak has dramatically shaken global supply chain networks, and post-pandemic realities are likely to be more severe for developing economies. Many businesses are closing, leading to an incredibly high record of unemployment statistics and inflated product delivery costs. Supply chains have been affected and plagued by uncertainties and have defiantly affected supply chains. However, the COVID-19 pandemic has presented opportunities for supply chains to shift to more resilient and authentic sustainable supplier selection. The economic impacts of the pandemic on emerging economies have been adequately described in this work. A framework to determine the impact of the COVID-19 pandemic on the process of selecting sustainable suppliers for effective supply chain management in the manufacturing sector has been reviewed and proposed. As an example, a best-and-worse method (BWM) multi-criteria decision-making approach was applied to determine the impact of the pandemic on the selection of sustainable suppliers in the manufacturing sector of the emerging economy.

**Keywords:** COVID-19; Pandemic; Supply chain; MCDM; Supplier

## INTRODUCTION

L'apparition de la pandémie de COVID-19 dans la ville de Wuhan en Chine en décembre 2019 s'est pratiquement répandue dans le monde entier et est devenue un problème de santé international (Barabari & Moharamzadeh, 2020). La présence de cette maladie hautement infectieuse est devenue un grave problème sanitaire et économique en raison des diverses transformations sociales et environnementales mondiales qui se sont produites à la suite du développement économique (Barua, 2020). Par conséquent, la communauté des chercheurs scientifiques déploie des efforts constants depuis le début de la pandémie de COVID-19, afin de fournir des informations sur diverses questions relatives au mécanisme de propagation du virus, aux plans et politiques d'adaptation et, bien sûr, à son impact sur diverses organisations. La pandémie de COVID-19 a engendré une ère unique dans le monde, avec des conséquences dans différents aspects de la vie quotidienne (Belhadi et al., 2021), constituant une menace grave pour la vie saine et le bien-être de millions de personnes dans le monde dans (Biswas & Das, 2020), même si elle a des répercussions positives sur l'environnement en raison des fermetures nationales (Bylen, 2020). Les conséquences de la pandémie vont bien au-delà de la menace sanitaire primaire.

On assiste à une inflation, car le coût de la production locale augmente en raison de l'interdiction de voyager et des restrictions commerciales et de transport. Cette perturbation a des effets d'entraînement sur les revenus, en particulier pour les travailleurs informels et occasionnels. La plupart des entreprises ont commencé à prendre des mesures de réduction des coûts, à supprimer certains droits de leurs employés et même à prendre des mesures sur le paiement des dividendes (Döhring et al., 2021). De nombreuses entreprises ferment leurs portes, ce qui entraîne un taux de chômage incroyablement élevé et une augmentation des coûts de livraison des produits. Diverses entreprises sont confrontées à de graves difficultés en raison de la pandémie de COVID-19, notamment une baisse de la demande, des perturbations de la chaîne d'approvisionnement, l'annulation de commandes d'exportation, une pénurie de matières premières et des perturbations du transport, entre autres (Ibn-Mohammed et al., 2020). Les organisations qui avaient résisté au changement se sont soudainement retrouvées à l'adopter. Une profonde contraction est enregistrée dans le secteur manufacturier, l'industrie automobile ayant l'indice de production le plus bas depuis 1987. L'achat panique chez les consommateurs et les entreprises a détourné les habitudes de consommation et créé des anomalies de marché. Toutes ces anomalies commerciales observées ont incité de nombreuses organisations à

modifier leurs stratégies commerciales clés et leurs procédures de fonctionnement (Barabari & Moharamzadeh, 2020).

Le COVID-19 a dévoilé des fragilités imprévues et sans précédent dans tous les domaines de la vie ; les chaînes d'approvisionnement en particulier (Ivanov, 2020). Les chaînes d'approvisionnement ont subi un impact négatif et sont en proie aux incertitudes, et cette situation a été particulièrement observée dans les chaînes d'approvisionnement manufacturières. Cette situation peut être attribuée au rôle énorme que joue le secteur manufacturier en tant que secteur à croissance rapide produisant une grande variété de produits pour répondre aux exigences dynamiques des consommateurs et à la pollution croissante de l'environnement. Notamment, le secteur manufacturier est un système de produits qui est lié directement et indirectement à la création de richesse économique, à l'impact sur l'environnement naturel et aux systèmes sociaux tout au long de la chaîne de production (Aday & Aday, 2020). Les investissements directs étrangers (IDE) vont probablement diminuer en raison des distorsions constatées dans le secteur manufacturier, à la suite de la pandémie de COVID-19. De nombreux pays et entreprises sont s'inquiètent de leur réponse à la COVID-19 dans leurs chaînes d'approvisionnement, ce qui implique la fabrication et le transport d'équipements de protection individuelle (EPI).

La fabrication et le transport d'équipements de protection individuelle (EPI), qui sont indispensables aux employés du secteur de la santé pour combattre la maladie (Sharma et al., 2020). Le taux élevé d'infections et de décès dus au COVID-19 a été imputé à l'indisponibilité des EPI et beaucoup de gens pensent encore que de nombreux pays ne disposent pas de masques adéquats pour contrôler efficacement la propagation du virus. Par exemple, la Chine - l'usine du monde et le seul producteur d'environ 50 % des masques - a été empêchée d'exporter les fournitures médicales nécessaires en raison des vulnérabilités créées dans les chaînes d'approvisionnement pendant la pandémie. L'ère post COVID-19 devrait rendre le système d'approvisionnement et de production plus résilient (Ivanov, 2020). Nous sommes très sceptiques quant à la durabilité des activités de production post pandémie, maintenant que la plupart des organisations s'efforcent de ne pas être noyées. Au milieu d'un niveau d'optimisme élevé, les idées novatrices et les concepts de chaîne d'approvisionnement envisagés, l'impact socio-économique de cette pandémie se fera encore sentir longtemps après le règne du virus. La vulnérabilité de la centralisation des sources de matériaux/composants en un seul endroit est clairement démontrée par les récents événements.

Il ne fait aucun doute que l'épidémie de virus a éveillé la curiosité latente des universitaires et des praticiens en matière de principes de gestion de la chaîne d'approvisionnement sur la façon de gérer les perturbations à grande échelle de la chaîne d'approvisionnement. Il est probable que la plupart des organisations ne retrouveront pas leur place sur le marché concurrentiel. Un grand nombre de PME ont fermé leur chaîne de production en raison de la réduction de la main-d'œuvre, de l'augmentation des coûts de production, du coût élevé des matériaux, de la baisse de la demande du marché, de l'augmentation des programmes de récompense, etc. Cependant, il n'est tout simplement pas pratique de passer de la crise d'aujourd'hui à une opération immédiate et complète (Agrawal et al., 2020).

Néanmoins, la pandémie de COVID-19 présente d'énormes opportunités pour les chaînes d'approvisionnement de l'industrie manufacturière de s'orienter vers une sélection de fournisseurs plus authentique et durable. Et contribuer à accélérer les transitions durables en réduisant les conséquences environnementales et sociales négatives. La sélection durable des fournisseurs est essentielle pour le succès et la survie de l'organisation dans l'environnement de marché dynamique et rapide qui est le nôtre, qui subit une pression constante pour se conformer aux principes du développement durable, d'autant plus dans la pandémie actuelle de COVID-19. La sélection d'un fournisseur durable est l'un des éléments clés de toute chaîne d'approvisionnement durable, qui a gagné en popularité en raison de la prise de conscience croissante des parties prenantes (Aigbedo, 2021). Dans un tel contexte, la question de savoir comment équilibrer les avantages économiques et le développement durable est devenue cruciale pour les entreprises manufacturières lors de la gestion des opérations de production (Anthony Jnr & Abbas Petersen, 2021). En effet, la sélection de fournisseurs durables est devenue une variable décisive dans le succès de l'entreprise manufacturière face à un environnement de marché complexe et dynamique (Durugbo et al., 2021). cet article est basé sur la question ci-dessous :

**QR** : *comment la pandémie de Covid-19 a affecté le processus de sélection de fournisseurs durables ?*

La vague des mégatendances, telles que la mondialisation, les avancées technologiques, les préoccupations environnementales, l'évolution de la démographie, l'urbanisation, la crise pandémique mondiale et d'autres forces sont quelques-uns des facteurs qui contribuent à ce dynamique du marché (Dolumbia-Henry, 2020). En outre, la gestion durable de la chaîne d'approvisionnement est d'approvisionnement durable est devenue complexe en raison de la

mondialisation, de la libéralisation des échanges, d'un besoin des clients liés à la durabilité (Karmaker et al., 2021). Presque toutes les décisions à prendre prise dans la gestion durable de la chaîne d'approvisionnement est affectée par le processus de sélection des fournisseurs, donc un discours très coté sur l'atteinte de la durabilité parmi les entreprises (Aigbedo, 2021). Ce site pourrait être attribuable au fait que les fournisseurs sont situés en amont de la chaîne d'approvisionnement et constituent la première étape de la gestion durable de la chaîne d'approvisionnement.

Dans le même temps, les performances des fournisseurs jouent également un rôle essentiel dans la partie en aval de la chaîne d'approvisionnement en ce qui concerne les aspects économiques, environnementaux et sociaux. Les entreprises manufacturières doivent évaluer leur processus de sélection de fournisseurs durables dans le cadre de la crise pandémique actuelle afin d'éviter une réaction perpétuelle aux futures pandémies et de se préparer pleinement à gérer les perturbations afin d'assurer une gestion durable de la chaîne d'approvisionnement et une compétitivité globale. Nous avons donc discuté de l'impact économique de la pandémie de COVID-19 sur les économies émergentes et présenté certaines des études relatives au processus de sélection durable des fournisseurs dans le secteur manufacturier en situation de pandémie. Nous avons présenté le cadre révisé pour déterminer l'impact du processus de sélection de fournisseurs durables pour une gestion efficace de la chaîne d'approvisionnement dans le secteur manufacturier pendant la pandémie COVID-19.

La suite de cet article est la suivante : la première section est la revue de la littérature où nous avons explicitement abordé l'impact économique du COVID-19 sur les économies émergentes ainsi que les critères de sélection des fournisseurs durant cette période. La section suivante est la méthodologie de la recherche où nous avons discuté de la méthode MCDM et précisément la méthode BWM ainsi que du cadre conceptuel. La dernière section est celle où nous avons présenté les résultats de la recherche. Enfin et surtout la conclusion qui inclut les limites et les perspectives.

## 1. REVUE DE LA LITTÉRATURE

Diverses approches ont été appliquées avec succès par différents chercheurs pour étudier les problèmes de gestion de la chaîne d'approvisionnement en cas de pandémie. L'état de préparation des réseaux de la chaîne d'approvisionnement des organisations face à la pandémie de COVID-19 est universellement inadéquat. Cependant, il est juste de croire fermement à l'utilisation efficace de certaines théories établies dans la littérature sur la chaîne

d'approvisionnement comme solutions aux myriades de problèmes qui caractérisent cette ère de pandémie de COVID-19. Saucède (2021) ont recommandé dix (10) perspectives théoriques comme boîte à outils de la chaîne d'approvisionnement que les organisations devraient étudier et adopter/adapter pour étouffer l'effet de l'étrange situation de pandémie. En outre, les chercheurs affirment que ces théories n'ont pas été beaucoup exploitées, mais qu'elles pourraient peut-être offrir une solution aux défis posés par la pandémie.

Plus précisément, Bencharif & Rastoin (2007) ont encouragé le renforcement de la micro-économie locale pour améliorer la chaîne d'approvisionnement alimentaire et la production locale afin d'amortir l'effet des restrictions internationales dans la situation turbulente de Covid-19. Selon les chercheurs, les activités de recherche doivent être renforcées afin de fournir une solution technique pour améliorer la chaîne d'approvisionnement alimentaire et augmenter la production locale. De même, Sharma et al. (2020) ont donné un aperçu stratégique des principaux problèmes auxquels les entreprises sont confrontées et des options stratégiques envisagées par les entreprises au plus fort de la pandémie mondiale. Dans leur étude, certaines entreprises ont été sélectionnées ; des outils d'analyse de texte ont été utilisés pour analyser les défis auxquels sont confrontées les entreprises sélectionnées en termes d'inadéquation entre l'offre et la demande, de technologie et de développement d'une chaîne d'approvisionnement résiliente ; des recommandations stratégiques futuristes ont été formulées pour la reconstruction du réseau de la chaîne d'approvisionnement.

Ivanov (2020) a introduit un nouveau modèle de chaîne d'approvisionnement - la chaîne d'approvisionnement viable (VSC). Le modèle vise à aider les entreprises à prendre des décisions concernant la reprise et la reconstruction de leurs chaînes d'approvisionnement après la crise mondiale à long terme. Les principales idées du modèle VSC sont des conceptions de chaînes d'approvisionnement structurelles multiples pour l'adéquation entre l'offre et la demande et, surtout, l'établissement et le contrôle de mécanismes adaptatifs pour une transition entre les conceptions structurelles. Swanson & Suzuki (2020) se sont penchés sur la relation entre les opérations de la chaîne d'approvisionnement et la pandémie actuelle de COVID-19 à la lumière des pénuries de produits essentiels. Des recommandations visant à améliorer les effets pernicieux de la pandémie sur la valeur de l'approvisionnement ont été formulées. De manière évidente, il existe des signes de fortes perturbations de la demande et de la chaîne d'approvisionnement dans l'industrie. Dannenberg et al. (2020) ont évalué l'impact de la crise sur les opérations d'approvisionnement par le biais d'une enquête à grande échelle auprès des

responsables de l'approvisionnement et des parties prenantes du groupe dans une entreprise de fabrication de tissus.

En outre, des chercheurs du domaine de la gestion de la chaîne d'approvisionnement durable ont tenté avec succès et de manière assez approfondie de fournir des informations pratiques pour une prise de décision efficace en cas de pandémie. Par exemple, Karmaker et al. (2021) ont étudié les moteurs de la chaîne d'approvisionnement durable pour faire face aux perturbations en cas de pandémie dans le contexte d'une économie émergente particulière à l'aide d'une méthodologie. Leurs résultats révèlent que le soutien financier des organismes gouvernementaux et des parties prenantes de la chaîne d'approvisionnement est essentiel pour faire face au choc immédiat sur les chaînes d'approvisionnement pendant la pandémie. Dans la même veine, (Barua, 2020) ont développé une approche d'évaluation générique basée sur le flou pour mesurer le statut actuel de durabilité dans les entreprises de fabrication, en encapsulant les critères/sous-critères de durabilité. Les résultats de la recherche recommandent des directives viables pour les responsables politiques et les décideurs sur les moyens d'évaluer le statut de durabilité du système de fabrication et d'améliorer leurs performances. De même, Belhadi et al. (2021) se sont penchés sur la priorisation et l'orientation des gestionnaires de la chaîne d'approvisionnement après une maladie à coronavirus.

Les concepts et la tendance sur la chaîne d'approvisionnement résiliente et durable ont été systématisés, présentant les principales tendances de la durabilité de la chaîne d'approvisionnement à la suite de la pandémie. Les résultats de l'étude fournissent des lignes directrices et des technologies formidables (telles que les technologies numériques, comme les systèmes cyber-physiques, les capteurs et les systèmes d'information, les systèmes cyber-physiques, les capteurs et les codes-barres, l'Internet des objets, les portails de collaboration et l'informatique en nuage, etc.) qui aideront à construire une chaîne d'approvisionnement plus intelligente et plus résiliente. Majumdar et al. (2020) ont cherché à comprendre les raisons du manque de durabilité sociale dans les opérations de la chaîne d'approvisionnement de l'habillement dans un pays où le secteur de l'habillement est en plein essor. Une économie émergente et ont suggéré des moyens pour y remédier. Les résultats de leur étude suggèrent, entre autres, de développer la sélection des fournisseurs sélection et les politiques d'attribution des commandes des marques pour faciliter la sécurité des travailleurs.

De même, Amarakoon et al. (2020) ont présenté une revue de la littérature axée sur les données concernant les tendances de la gestion de la chaîne d'approvisionnement durable vers

l'ambidextrie et la perturbation, en détaillant les tendances temporelles et la distribution géographique de la littérature. Leur principale contribution à l'étude est l'identification de la frontière de la connaissance, ce qui conduit à une discussion sur le sujet, ce qui conduit à une discussion sur les perspectives d'études futures et de mise en œuvre pratique dans l'industrie. De même, Dannenberg et al. (2020) ont fourni une vue d'ensemble des sources d'énergie investies et des empreintes environnementales dans la lutte contre le changement climatique. Le COVID-19 et ont exploré plus en détail l'efficacité de protection l'efficacité de la protection par rapport à l'empreinte environnementale investie dans les masques. Les résultats de leur étude indiquent Les résultats de leur étude indiquent qu'avec une norme de conception appropriée, les EPI réutilisables pourraient être une option efficace avec une empreinte environnementale plus faible, y compris l'énergie provenant des chaînes d'approvisionnement d'urgence et gérées ultérieurement. Dans le même ordre d'idées, Swanson & Suzuki (2020) ont proposé dans leur étude un cadre pour la gestion des opérations et de la chaîne d'approvisionnement au moment de la crise. L'adaptation, la numérisation, la préparation, le rétablissement, l'effet d'entraînement et la durabilité. Les questions de recherche générées au cours de leur étude étaient assez uniques et inspirantes pour une exploration plus approfondie du sujet.

### **1.1.L'impact économique de COVID- 19 sur les économies émergentes**

L'impact économique de la politique de verrouillage et de distanciation sociale découlant de la pandémie de COVID19 a été extrêmement dévastateur pour les organisations commerciales (Barabari & Moharamzadeh, 2020). Son impact se fera sentir pendant une longue période, dépassant les clivages sociaux, politiques, économiques et culturels (Aday & Aday, 2020). L'émergence de la pandémie a provoqué la pire récession économique, et son effet surprenant se fera sentir pendant une longue période. Son impact est multiple et les réalités de l'après-pandémie sont censées être plus meurtrières. L'effet d'entraînement se fera sentir dans pratiquement tous les secteurs. La crise de santé publique, qui a vu les exportations de la Chine chuter de plus de 17 % au début de 2020 et le monde entier de plus en plus, les prévisions de baisse du commerce mondial de 13 % et 32 % en 2020, entraîné et continuera probablement à entraîner une catastrophe économique mondiale (Sarkis, 2020). Les économies émergentes sont toujours connues pour avoir un cadre institutionnel et juridique plus faible, l'absence de programmes de protection sociale, des niveaux plus faibles de développement économique, et une plus grande vulnérabilité à la pauvreté. Elles sont également touchées par la contraction du

commerce international, la chute des prix des produits de base, la réduction des investissements internationaux, la diminution du nombre d'emplois et la baisse des revenus, des matières premières, la réduction des investissements internationaux, la diminution des envois de fonds, l'augmentation du fardeau de la dette extérieure, la dévaluation des devises et les perturbations de la chaîne d'approvisionnement mondiale.

L'impact augmentera principalement la pauvreté et les inégalités dans les pays émergents. Ce sera plus meurtrier pour les économies qui dépendent des exportations et leur budget gouvernemental est fortement dépendant de l'exportation de matières premières. Les mauvaises conditions de logement et d'hygiène sont courantes dans les économies émergentes, car les gens vivent principalement à proximité. Cela pose un plus grand défi pour atteindre l'objectif positif de la distanciation sociale. L'effet d'entraînement de cette pandémie sur certaines économies émergentes se manifesterait également sous la forme d'agitations et de protestations contre la marginalisation. Cela compromettrait davantage l'objectif de distanciation sociale en tant que mesures de confinement, décimant ainsi l'espoir d'une véritable reprise. Le niveau de développement d'un pays joue un rôle important dans la prolongation des crises économiques ou dans la facilitation de la reprise économique (Armani et al., 2020). Les économies émergentes ont moins de possibilités de travailler à distance et un nombre raisonnable d'emplois pouvant être effectués à domicile est beaucoup plus petit. Avec les mesures de distanciation sociale, de nombreuses entreprises ont été exclues des opérations dans les économies émergentes car elles ont des marchés financiers plus petits.

L'économie numérique faible et limitée dans les marchés émergents empêche les entreprises de passer au commerce électronique ou à d'autres plateformes en ligne pour maintenir un niveau de consommation continu (Bukht & Heeks, 2017). Ces caractéristiques étranges des économies émergentes ont également aggravé une reprise record de l'impact de cette crise sanitaire. Avec la récente chute des prix du pétrole et les importantes contraintes de change, la plupart des pays en développement sont encore plus éloignés de la mince possibilité de rebondir de manière homogène avec leurs homologues développés. La baisse continue du prix du pétrole affecte invariablement la force de la devise et avec l'accumulation des stocks de pétrole, la demande du marché est de plus en plus freinée. Les turbulences financières de cette crise ont déjà déclenché de fortes dévaluations monétaires dans les pays en développement, ce qui rend plus difficile le service de leurs dettes et le paiement des importations nécessaires à leur activité industrielle. Le prix du pétrole va encore baisser si la restriction est prolongée. Plus encore, la

pandémie affectera sérieusement la capacité de la plupart des économies émergentes à rembourser leurs prêts précédents, limitant ainsi l'éligibilité à emprunter davantage.

La pandémie de COVID-19 affecte les réserves fiscales d'un pays, en termes de mesures palliatives. Les gouvernements des pays émergents ne disposent que d'une marge de manœuvre budgétaire limitée en raison d'un niveau d'endettement élevé, plus dépendant des exportations de matières premières et de la dépendance vis-à-vis du financement étranger (FMI, 2020). La pandémie actuelle aura des impacts socio-économiques graves et durables en raison des chocs politiques et économiques récurrents qui existent dans ces pays émergents. La crise sanitaire, la forte baisse de l'activité et les turbulences sur les marchés financiers mondiaux ont pris les marchés émergents et les économies en développement au mauvais moment (Armani et al., 2020). Les restrictions sur l'activité économique pèsent plus lourdement sur ces économies qui ont un secteur informel important et une plus petite possibilité de travailler à distance (Barua, 2020). Les pays sont désormais confrontés à une récession mondiale synchronisée, les décisions d'investissement sont reportées. Annulations de commandes incessantes et potentielles. Les réévaluations de la chaîne d'approvisionnement sont couramment observées parmi les économies émergentes (Biswas & Das, 2020). La gravité de la crise dans les économies émergentes dépend largement de l'évolution de la croissance mondiale et de l'efficacité des mesures de leurs banques centrales (Dannenberg et al., 2020).

La pandémie a réveillé le besoin urgent de répondre aux demandes de santé des économies émergentes. L'évidence est que les marchés émergents devraient bénéficier de l'expérience et des avancées scientifiques de ces pays qui s'orientent désormais vers la reprise. Bien qu'il n'y ait pas de remède unique à cette crise dans tous les pays, la reprise de ces pays dépendra des dommages subis et des liquidités disponibles pour réduire l'impact de la pandémie (Tridos Investment Management, 2020). Dans les économies avancées, l'espoir était qu'une fois que les pays auraient maîtrisé la crise de santé publique, ils gèreraient la conjoncture économique crise. L'aide continue des gouvernements envers les fabricants et la mise en place d'infrastructures fiables sont observées dans les économies développées. Les paquets fiscaux agressifs que les États-Unis et les pays européens ont passé pour soutenir leurs économies peuvent interférer avec la reprise dans les économies émergentes car ils peuvent rendre plus difficile pour les économies émergentes d'attirer des capitaux.

Cependant, il est impératif que les pays développés soutiennent les pays en développement pendant et après cette pandémie, afin d'éviter la pression migratoire accrue et la surcharge de

l'économie européenne en raison de la population d'asile. L'avenir économique des pays en développement dépendra également de l'évolution des politiques commerciales et d'immigration dans les économies avancées dans les mois ou les années à venir (Al-Omouh et al., 2020). De grandes institutions mondiales comme la Banque mondiale, la Société financière internationale (SFI), le Fonds monétaire international (FMI), la BCE, la Banque africaine de développement (BAD) ont promis des réponses budgétaires aux économies émergentes pour contenir les effets de la pandémie. Les économies émergentes du monde ont réussi à générer des gains financiers grâce à leur secteur manufacturier en tant qu'épine dorsale de l'économie ; mais, il est important de noter que ces nations ont été loin d'atteindre la durabilité au sein de leur système (Crupi et al., 2021). En outre, le secteur manufacturier des économies émergentes est fortement dépendant des transactions commerciales de routine et de certains clients qui ont été perturbés pendant la pandémie en raison du verrouillage qui a entraîné des restrictions de mouvement (Armani et al., 2020). Compte tenu des graves impacts économiques de la pandémie sur le secteur manufacturier des économies émergentes, cela devient une situation difficile qui présente un besoin urgent de réviser le cadre du processus de sélection des fournisseurs durables en tant qu'étape critique pour améliorer les performances durables et accroître la compétitivité.

### **1.2. Les critères de sélection durable des fournisseurs pendant une pandémie**

Le développement durable nécessite une action immédiate de l'industrie, du gouvernement et de la société et pour réaliser cet agenda mondial, une sélection de fournisseurs durables doit être mise en œuvre (Kumar et al., 2017). Le processus de sélection des fournisseurs durables consiste à identifier les partenaires d'approvisionnement appropriés d'une organisation avec la valeur monétaire la plus avantageuse tout en diminuant les divers effets de ses opérations sur la société et l'environnement, étant ainsi un processus critique pour le développement durable (Jia et al., 2018). En effet, la sélection de fournisseurs durables est une décision critique qui affecte la performance globale de durabilité des organisations à travers un processus d'appel d'offres concurrentiel pour le partenariat (Khan et al., 2021). Il devient essentiel pour les entreprises d'envisager une sélection de fournisseurs durables lors de la décision de transition vers la durabilité afin d'actualiser la compétitivité mondiale. Le processus de sélection peut être considéré comme un processus décisionnel multicritère qui utilise les critères classés sous le triple bottom line (TBL) et comprend des critères de performance en plus des critères de pratique. Le processus de sélection des fournisseurs durables devient plus difficile avec le

nombre élevé de critères et couplé à leur nature conflictuelle qui nécessite l'utilisation de méthodes de prise de décision multicritères. Pour sélectionner les bons fournisseurs, divers critères doivent être urgents et efficacement pris en compte et analysés concernant la caractéristique de chaque fournisseur. Les trois piliers de la durabilité (économique, environnemental et social), c'est-à-dire le triple résultat (TBL) de la durabilité, sont toujours pris en compte lors de la sélection d'un fournisseur qui respecte tous les principes de durabilité reconnus (Kumar et al., 2017). Il s'agit d'établir les facteurs pertinents liés aux aspects économiques, environnementaux et sociaux.

Tout problème avec les aspects de durabilité des opérations des fournisseurs peut tout simplement ne pas être toléré par les parties prenantes, en raison des dommages que cela peut infliger à l'image et à la réputation environnementales de l'entreprise de l'acheteur (Majumdar et al., 2020). Les entreprises comptent de plus en plus sur leurs fournisseurs pour améliorer leurs performances et leur compétitivité mondiale et mettent ainsi l'accent sur la sélection durable de leurs fournisseurs. En outre, la sélection de fournisseurs durables devient rapidement une étape essentielle dans la conception d'une chaîne d'approvisionnement durable et robuste, car les entreprises dépendent de plus en plus du matériel acheté et de l'externalisation de la production à des tiers (Khan et al., 2021). Ainsi, des initiatives efficaces de sélection de fournisseurs durables peuvent aider les entreprises à éviter certains pièges défavorables qui nuisent à la croissance des entreprises et à la compétitivité globale. De plus, il est très important pour les entreprises manufacturières de sélectionner les fournisseurs fortement orientés vers les questions de durabilité afin qu'une sélection efficace de fournisseurs durables puisse être encouragée au cours des étapes de partenariat dans le réseau de la chaîne d'approvisionnement. De manière explicite, le processus de sélection des fournisseurs durables comprend deux parties à savoir : la détermination des pondérations des critères durables et la hiérarchisation des fournisseurs (Chen et al., 2020). Certains critères pertinents pour la sélection de fournisseurs durables dans le secteur manufacturier sont stratifiés et regroupés en quatre dimensions, comme présenté dans le tableau 1.

## **2. MÉTHODOLOGIE : PRISE DE DÉCISION MULTICRITÈRES (MCDM)**

Les méthodes de prise de décision multicritères sont des outils très utiles pour la prise de décision quotidienne dans différents domaines, notamment pour déterminer une solution acceptable pour différents facteurs, ce qui est une tâche exigeante et difficile (Chen et al., 2011). Les multiples natures des critères de sélection de fournisseurs durables dans le secteur

manufacturier d'une économie émergente pendant une pandémie font un problème de prise de décision multicritère. Il devient essentiel de déterminer l'importance relative de chaque critère pour l'évaluation éventuelle des fournisseurs dans le scénario de décision. L'utilisation des méthodes de prise de décision multicritères reste une approche efficace pour une prise de décision efficace dans de tels scénarios. Les méthodes de prise de décision multicritères gagnent généralement en popularité et sont largement appliquées dans divers domaines de recherche, y compris le domaine de la gestion de la chaîne d'approvisionnement durable, car elles offrent avec justesse des solutions à de plus en plus problèmes complexes impliquant des objectifs conflictuels et multiples nécessitant des compromis. Le processus de réseau analytique (ANP), le processus de hiérarchie analytique (AHP), les modèles de notation, le surclassement, la logique floue, la programmation d'objectifs, les systèmes experts, l'analyse d'enveloppement de données (DEA), etc. (Mahmoudi et al., 2021) mais partagent également certaines caractéristiques communes telles que le conflit entre les critères et les unités incomparables (Safaei Ghadikolaei et al., 2014).

Par exemple, les modèles de notation sont largement appliqués et ont le potentiel de produire un portefeuille stratégiquement aligné et qui met en lumière les priorités de dépenses des entreprises, fournissant ainsi des décisions efficaces qui peuvent conduire à des projets de grande valeur (Safaei Ghadikolaei et al., 2014). De plus, les approches de surclassement consistent en une fonction de valeur agrégative sous-jacente absente et le rendement de l'analyse n'est généralement pas une valeur pour chaque alternative mais une relation de surclassement de diverses alternatives. On dit qu'une alternative a surclasse une autre alternative b si, compte tenu de toutes les informations disponibles concernant le problème de décision et les opinions ou les jugements préférentiels du décideur, il existe un argument très solide en faveur de la conclusion qu'a est au moins aussi bon que b et aucun argument fort en faveur du contraire. De même, certaines méthodes de prise de décision surclassées telles que PROMETHEE et ELECTRE ont acquis une large application dans divers domaines, comme indiqué respectivement dans les praticiens et les littératures universitaires (Kumar et al., 2017). La théorie de l'utilité multi-attributs (MAUT), également partie du MCDM/A, est une approche basée sur l'agrégation des performances, qui se concentre sur l'identification des fonctions d'utilité et des poids pour chaque attribut qui peuvent être couplés dans un critère de synthèse unique, avec l'additif et les agrégations multiplicatives des poids étant les plus largement appliquées dans différents domaines de recherche (Safaei Ghadikolaei et al., 2014). DEA est

un autre MCDM qui peut évaluer la performance (efficacité) d'un ensemble d'unités de prise de décision (DMU) homogènes, avec des entrées multiples et des sorties multiples, et catégorise les DMU en utilisant la programmation linéaire en deux groupes mutuellement exclusifs et collectivement exhaustifs et mesure la valeur de performance de chaque unité décisionnelle (Chen et al., 2011). Bien que DEA se caractérise par une surgénéralisation des valeurs, il généralise uniformément la valeur d'efficacité d'une unité unilatérale parmi les unités efficaces possibles (Kumar et al., 2017). La programmation par objectifs (GP), qui fait également partie du groupe MCDM/A, peut être considérée comme une extension ou une généralisation de la programmation linéaire pour gérer la résolution de problèmes à objectifs multiples et conflictuels (Haleh & Hamidi, 2011).

Cependant, l'absence d'une approche efficace pour fournir des poids appropriés reste le principal inconvénient de l'approche GP (Chen et al., 2011). En outre, un système expert peut aider à réduire le temps nécessaire pour résoudre les problèmes MCDM et résoudre les problèmes plus efficacement en intégrant l'intelligence artificielle et les connaissances d'experts pour réduire les erreurs humaines et les biais et augmenter efficacement la précision (Kumar et al., 2017). De même, les simulations sont des systèmes d'aide à la décision qui fournissent non seulement l'option optimale mais plutôt des options robustes, c'est-à-dire moins sensibles aux incertitudes. Mais, il est alors considéré comme impossible ou hautement improbable de développer des modèles de simulation qui fournissent une prédiction exacte des résultats pour l'exécution de différents scénarios (Zavadskas & Turskis, 2011). L'AHP est la méthode de prise de décision multicritères la plus largement appliquée, notamment dans le domaine de la chaîne d'approvisionnement en raison de sa simplicité. Cependant, BWM est la prise de décision multicritères la plus simple et la plus moderne. Nous envisageons d'utiliser BWM pour déterminer l'impact de la pandémie sur la sélection de fournisseurs durables dans le secteur manufacturier de l'économie émergente. Plus de détails sur le cadre BWM sont présentés dans le Tableau N°1 .

**Tableau N°1 : Critères du processus de sélection de fournisseurs durables en situation de pandémie.**

Dimension	Critère	Reference
Economique	Coût/prix réduit d'un produit	(Bieser & Hilty, 2018)
	Présence d'une technologie de production efficace	(Mottaeva et al., 2021)
	Capacité financière	(Amiri et al., 2021)

<b>Environnemental</b>	Compétence technique des employés	(de Camargo Fiorini & Jabbour, 2017)
	Développement des capacités de durabilité	(Chan et al., 2017)
	Conception de produits durables	(FAO, 2014)
	Audits environnementaux réguliers	(Kumar et al., 2017)
<b>Sociale</b>	Normes de santé et de sécurité	(Mottaeva et al., 2021)
	Formulation et conformité des politiques	(Bieser & Hilty, 2018)
	Responsabilité sociale	(Bu et al., 2020)
<b>Pandémique</b>	Modification de la réglementation	(Anthony Jnr & Abbas Petersen, 2021)
	Menaces pour la santé	(Al-Omouh et al., 2020)

**Source :** Auteurs

### 2.1.Méthode : Meilleure et pire méthode (BWM)

La meilleure méthode la pire (BWM) est une méthode qui a été développée pour résoudre les problèmes MCDM (Rezaei, 2015) et qui est basée sur une comparaison par paires. Par rapport à d'autres méthodes MCDM, BWM présente deux avantages clés :

i) elle nécessite moins de données de comparaison par paires par rapport à une matrice de comparaison complète par paires, et

ii) Les résultats générés par BWM sont plus cohérents que ceux des autres méthodes MCDM, qui utilisent une matrice complète de comparaison par paires, qui est également la principale raison d'utiliser BWM dans cette étude. La méthode a déjà été utilisée dans plusieurs problèmes du monde réel. Par exemple, Rezaei (2015) ont utilisé BWM pour déterminer la meilleure configuration de regroupement de fret pour le transport de fret des stations-service aux aéroports. Dans une autre étude de Rezaei (2015) , la méthode a été utilisée pour sélectionner les meilleurs fournisseurs en tenant compte de critères environnementaux et économiques.

Torabi et al. (2016) ont développé un cadre d'évaluation des risques dans le contexte du système de gestion de la continuité des activités, dans le but d'évaluer les risques identifiés. D'autres exemples d'application BWM incluent l'évaluation des obstacles à l'efficacité énergétique (Amiri et al., 2021), l'évaluation des forces externes dans l'industrie pétrolière et gazière (Khan et al., 2021), l'évaluation des catalyseurs de l'innovation technologique (Amiri et al., 2021), la sélection des fournisseurs, la sélection du mode de transport (Gupta & Barua, 2017), l'évaluation de la qualité de la production scientifique (Rezaei et al., 2018) et la mesure de l'efficacité des projets de doctorat université-industrie (Kumar et al., 2020).

Le BWM (Rezaei, 2015) est structuré comme suit :

- **Étape 1.** Identifiez un ensemble de critères de prise de décision. Dans cette étape, un ensemble de critères  $\{c_1, c_2, c_3, \dots, c_n\}$  est choisi pour prendre une décision.
- **Étape 2.** Le meilleur critère (par exemple le plus souhaitable, le plus important) et le pire critère (par exemple le moins souhaitable, le moins important) sont déterminés. Dans cette étape, le meilleur et le pire des critères sont identifiés par le décideur.
- **Étape 3.** La préférence du meilleur critère sur tous les autres critères est déterminée sur la base d'un score entre 1 et 9, où un score de 1 signifie une préférence égale entre le meilleur critère et un autre critère et un score de 9 signifie la préférence extrême du meilleur critère par rapport à l'autre critère. Le résultat de cette étape est le vecteur de Best-to-Others (BO) qui serait :  $\mathbf{AB} = (a_{B1}, a_{B2}, a_{B3}, \dots, a_{Bn})$ , où  $a_{Bj}$  indique la préférence du meilleur critère B sur le critère j, et on peut en déduire que  $a_{BB} = 1$ .
- **Étape 4.** La préférence de tous les critères par rapport au pire critère est déterminée sur la base d'un score compris entre 1 et 9. Le résultat de cette étape est le vecteur des autres au pire (OW) qui soit :  $\mathbf{AW} = (a_{1W}, a_{2W}, a_{3W}, \dots, a_{nW})^T$ , où  $a_{jW}$  montre la préférence du critère j sur le pire critère W. On peut également en déduire que  $a_{WW} = 1$ .
- **Étape 5.** Les poids optimaux ( $w_1^*, w_2^*, w_3^*, \dots, w_n^*$ ) sont calculés. Les poids optimaux des critères satisferont aux exigences suivantes : Pour chaque paire de  $w_B/w_j$  et  $w_j/w_W$ , la situation idéale est où  $w_B/w_j = a_{Bj}$  et  $w_j/w_W = a_{jW}$ . Par conséquent, pour se rapprocher le plus possible de la situation idéale, nous devons minimiser le maximum parmi l'ensemble de  $\{|w_B - a_{Bj}w_j|, |w_j - a_{jW}w_W|\}$ , et le problème peut être formulé comme suit :

$$\min \max_j \{|w_B - a_{Bj}w_j|, |w_j - a_{jW}w_W|\}$$

Sujet a:

$$\sum_j w_j = 1 \tag{1}$$

$$w_j \geq 0, \text{ for all } j$$

Le problème (1) peut être transféré au problème de programmation linéaire suivant :

$$\min \xi$$

Sujet a

$$|w_B - a_{Bj}w_j| \leq \xi, \text{ for all } j$$

$$|w_j - a_{jW}w_W| \leq \xi, \text{ for all } j \tag{2}$$

$$\sum_j w_j = 1$$

$$w_j \geq 0, \text{ for all } j$$

Après résolution du problème (2), les poids optimaux ( $w_1^*, w_2^*, w_3^*, \dots, w_n^*$ ) et  $\xi L^*$  sont obtenus.  $\xi L^*$  peut être vu comme un indicateur direct de la cohérence du système de comparaison. Plus, la valeur de  $\xi L^*$  est proche de zéro, plus la cohérence est élevée et, par conséquent, plus les comparaisons sont fiables devenir.

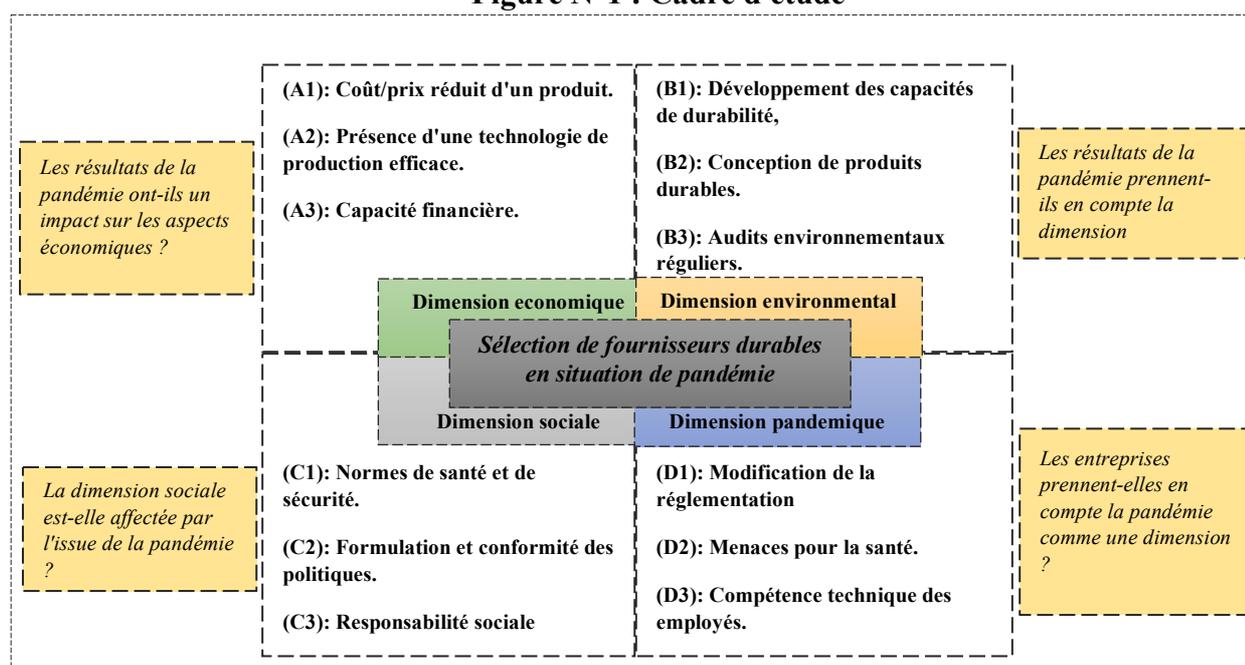
La dernière étape de la méthodologie est l'agrégation des données des répondants. La moyenne géométrique a été utilisée pour fusionner les données recueillies à partir du questionnaire. La moyenne géométrique en mathématiques est une moyenne ou une moyenne qui montre la tendance centrale ou la valeur typique d'un groupe d'entiers en utilisant le produit de leurs valeurs

$$T = \left( \prod_{i=1}^n x_i \right)^{\frac{1}{n}}$$

## 2.2. Le modèle conceptuel

L'objectif principal de cette étude est d'évaluer la sélection des fournisseurs en cas de pandémie. De nombreuses études dans la littérature ont mentionné les économies de l'État en cas de pandémie, mais aucune étude en particulier n'a traité le sujet de la sélection des fournisseurs dans cette condition. Figure N°1 présente le cadre conceptuel de cette étude.

Figure N°1 : Cadre d'étude



Source : Auteurs

### 3. ETUDE DU CAS : SECTEUR MANUFACTURIER

Nous considérons quelques avis d'experts au sein du secteur manufacturier d'une économie émergente sur l'impact de la pandémie de COVID-19 sur la sélection de fournisseurs durables à l'aide de questionnaires de conception BWM. Un minimum de 10 questionnaires AHP remplis est considéré comme suffisant pour une prise de décision efficace et fiable sur l'impact de la pandémie sur la sélection de fournisseurs durables dans le secteur manufacturier (Mahmoudi et al., 2021). Une moyenne arithmétique simple est utilisée pour agréger les réponses des experts du secteur manufacturier dans les catégories d'emplois de directeur de production, directeur d'exploitation, directeur des achats et directeur général dans une matrice de comparaison par paires. Le tableau 2 montre l'étape initiale des calculs BWM qui comprend la matrice de comparaison par paires des dimensions pour les experts.

- *Étape 1.* Identifiez un ensemble de critères de prise de décision. Dans cette étape, un ensemble de critères  $\{c_1, c_2, c_3, \dots, c_n\}$  est choisi pour prendre une décision.

**Tableau N°2 : Critères du processus de sélection de fournisseurs durables en situation de pandémie**

Dimension	Critère
<b>Economique</b>	Coût/prix réduit d'un produit (A1)
	Présence d'une technologie de production efficace (A2)
	Capacité financière (A3)
<b>Environnemental</b>	Développement des capacités de durabilité (B1)
	Conception de produits durables (B2)
	Audits environnementaux réguliers (B3)
<b>Sociale</b>	Normes de santé et de sécurité (C1)
	Formulation et conformité des politiques (C2)
	Responsabilité sociale (C3)
<b>Pandémique</b>	Modification de la réglementation (D1)
	Menaces pour la santé (D2)
	Compétence technique des employés (B1)

**Source :** Auteurs

- *Étape 2.* Le meilleur critère (par exemple le plus souhaitable, le plus important) et le pire critère (par exemple le moins souhaitable, le moins important) sont déterminés.

Dans cette étape, le meilleur et le pire des critères sont identifiés par le décideur (Tableau N°3).

**Tableau N°3 : Le meilleur critère et le pire critère pour le répondeur (1)**

Numéro du Critère = 4	Critère 1	Critère 2	Critère 3	Critère 4
Les noms des Critères	Economie	Environnement	Société	Pandémie
<b>Choix du Meilleur</b>		<b>Economie</b>		
<b>Choix du pire</b>		<b>Société</b>		

Source : Auteurs

- **Étape 3.** La préférence du meilleur critère sur tous les autres critères est déterminée sur la base d'un score entre 1 et 9, où un score de 1 signifie une préférence égale entre le meilleur critère et un autre critère et un score de 9 signifie la préférence extrême du meilleur critère par rapport à l'autre critère. Le résultat de cette étape est le vecteur de Best-to-Others (BO) qui serait :  $AB = (aB1, aB2, aB3, \dots, aBn)$ , où  $aBj$  indique la préférence du meilleur critère B sur le critère j, et on peut en déduire que  $aBB=1$  (Tableau N°4).

**Tableau N°4 : La préférence du meilleur critère sur tous les autres critères pour répondeur (1)**

Best to Others	Economie	Environnement	Société	Pandémie
Economie	1	4	8	9

Source : Auteurs

- **Étape 4.** La préférence de tous les critères par rapport au pire critère est déterminée sur la base d'un score compris entre 1 et 9. Le résultat de cette étape est le vecteur des autres au pire (OW) qui soit :  $AW = (a1W, a2W, a3W, \dots, anW) T$ , où  $ajW$  montre la préférence du critère j sur le pire critère W. On peut également en déduire que  $aWW=1$  (Tableau N°5).

**Tableau N°5 : La préférence de tous les critères par rapport au pire critère pour répondeur (1)**

Others to the Worst	Société
Economie	8
Environnement	4
Société	1
Pandémie	2

Source : Auteurs

- Étape 5.** Les poids optimaux ( $w1^*$ ,  $w2^*$ ,  $w3^*$ , ...,  $wn^*$ ) sont calculés (Tableau N°6). Les poids optimaux des critères satisferont aux exigences suivantes : Pour chaque paire de  $wB/wj$  et  $wj/wW$ , la situation idéale est où  $wB/wj= aBj$  et  $wj /wW= ajW$ . Par conséquent, pour se rapprocher le plus possible de la situation idéale, nous devons minimiser le maximum parmi l'ensemble de  $\{|wB - aBjwj|, |wj - ajWwW|\}$ .

**Tableau N°6 : Les poids optimaux pour répondeur (1)**

Dimension	Poids global (i)	Critère	Poids local (ii)	Poids final (i)*(ii)
<b>Economie</b>	0.658	A1	0.202	0.133
		A2	0.071	0.047
		A3	0.726	0.478
<b>Environnement</b>	0.188	B1	0.128	0.024
		B2	0.077	0.014
		B3	0.795	0.149
<b>Société</b>	0.070	C1	0.181	0.013
		C2	0.083	0.006
		C3	0.736	0.052
<b>Pandémie</b>	0.084	D1	0.083	0.007
		D2	0.217	0.018
		D3	0.700	0.058

**Source :** Auteurs

Au cours de cette phase, nous avons également utilisé la moyenne géométrique pour calculer des moyennes simples des poids optimaux des défis en utilisant les poids optimaux individuels des résultats des obstacles des quatre gestionnaires. Dans le tableau ci-dessous (Tableau N°7), les poids idéaux finaux sont indiqués. La valeur est la fonction d'objectif du modèle créé. Plus la valeur est proche de zéro, plus les résultats sont cohérents et fiables. Les nombres d'écart types inférieurs impliquent que les huit répondants sont assez similaires.

**Tableau N°7 : Poids moyens optimaux des défis pour les répondants**

Dimension	Critérié	R1	R2	R3	Moyenne géométrique
<b>Economie</b>	A1	0.133	0.115	0.0081	<b>0.0499</b>
	A2	0.047	0.013	0.0584	<b>0.0330</b>
	A3	0.478	0.042	0.0227	<b>0.0769</b>
<b>Environnement</b>	B1	0.024	0.012	0.2281	<b>0.0407</b>
	B2	0.014	0.005	0.0600	<b>0.0162</b>
	B3	0.149	0.047	0.0240	<b>0.0551</b>
<b>Société</b>	C1	0.013	0.013	0.0124	<b>0.0127</b>
	C2	0.006	0.115	0.0401	<b>0.0301</b>
	C3	0.052	0.042	0.0048	<b>0.0218</b>

<b>Pandémie</b>	D1	0.007	0.046	0.0387	<b>0.0231</b>
	D2	0.018	0.172	0.3712	<b>0.1049</b>
	D3	0.058	0.378	0.1315	<b>0.1427</b>

**Source :** Auteurs

Le tableau ci-dessus (Tableau N°8) a permis de classer plus facilement l'obstacle en partant de l'obstacle sévère jusqu'à l'obstacle le moins sévère. Les quatre répondants avaient un ratio de constance qui dépassait 0,1. Par conséquent, nous pouvons dire que les réponses ont une cohérence et qu'elles peuvent être considérées comme fiables. Le tableau ci-dessous indique le classement de l'obstacle :

**Tableau N°8 : Classement des critères**

<b>Classement</b>	<b>Critère</b>	<b>Moyenne Géométrique</b>
<b>1</b>	D3	0.143
<b>2</b>	D2	0.105
<b>3</b>	A3	0.077
<b>4</b>	B3	0.055
<b>5</b>	A1	0.050
<b>6</b>	B1	0.041
<b>7</b>	A2	0.033
<b>8</b>	C2	0.030
<b>9</b>	D1	0.023
<b>10</b>	C3	0.022
<b>11</b>	B2	0.016
<b>12</b>	C1	0.013

**Source :** Auteurs

#### **4. RESULTATS ET DISCUSSION**

Les résultats finaux de l'étude sont présentés dans le tableau 6. Ces informations peuvent aider les gestionnaires et les décideurs à élaborer des plans pour résoudre ces problèmes et évaluer le risque en cas de pandémie. Le tableau 6 montre que le critère avec le poids le plus élevé de 0,14 est « Compétence technique des employés (D3) ». En conséquence, l'aspect le plus critique qui doit être abordé afin d'évaluer le risque de pandémie et son impact est la variation des aptitudes et des compétences des employés. Pour soutenir les entreprises en cas de pandémie, cela nécessitera un ensemble diversifié d'aptitudes, de compétences et de développement. De plus, des processus commerciaux efficaces peuvent aider à réduire les déchets tout en augmentant la productivité (Ahamed et al., 2016; Alexander et al., 2017; Abdelaal et al., 2019).

Avec un poids de 0,105, « Menaces pour la santé (D2) » a été reconnu comme le deuxième défi le mieux classé. En raison du rang élevé de cette difficulté, les entreprises rencontreront des défis importants pour adopter des pratiques compatibles avec les conditions strictes d'une pandémie. En conséquence, Menaces pour la santé est requise dans le déploiement d'une stratégie pour relever le défi inhérent posé par l'adoption. « Capacité financière (A3) » et « Audits environnementaux réguliers (B3) » étaient les deux prochains défis, avec des poids optimaux de 0,077 et 0,055, respectivement.

Comme le montrent les résultats du tableau 6, la capacité financière de l'entreprise, le prix réduit des produits et les menaces pour la santé sont très critiques et ont un impact sur le processus de sélection des fournisseurs durables en cas de pandémie. Ceci est déduit du classement mondial des critères avec les critères les mieux classés notamment les critères qui ont le plus d'impact sur le processus de sélection des fournisseurs durables en cas de pandémie. Cela renforce encore le fait que les menaces pour la santé ont un impact considérable sur les opérations de l'entreprise, en particulier le processus de sélection des fournisseurs durables en cas de pandémie. Pendant la pandémie, les problèmes de santé sont critiques dans la plupart des entreprises les décisions et les entreprises sont mandatées pour faire des plans pour identifier et éliminer les opérations et matériaux qui présentent un risque direct pour la santé du COVID-19 pour les employés de l'entreprise et consommateurs (Asian et al., 2019). En outre, les entreprises peuvent s'imprégner de changements de comportement liés à flambées de pandémie qui semblent être liées à la protection personnelle, comme l'utilisation de masques (Crupi et al., 2021). La capacité financière de l'entreprise est également essentielle à l'efficacité sélection durable de fournisseurs, car une allocation budgétaire suffisante est essentielle pour investissements durables (Sarkis, 2020). De plus, le prix réduit des produits peut induire une croissance des ventes et influencer le processus de sélection des fournisseurs durables au cours de la pandémie qui est chargée d'incertitudes et de demandes dynamiques de produits.

## Conclusion

À l'échelle mondiale, les entreprises sont confrontées à une pression croissante de la part des organismes de réglementation gouvernementaux et d'autres parties prenantes concernées pour actualiser le développement durable dans leurs chaînes d'approvisionnement. Notamment, le secteur manufacturier est un système de produits qui est directement et indirectement lié à la création de richesse économique, à l'impact sur l'environnement naturel et les systèmes sociaux tout au long du cycle de vie du produit (Sarkis, 2020). La sélection durable des fournisseurs

reste le point initial de la gestion durable de la chaîne d'approvisionnement, car les entreprises envisagent des moyens de mettre en œuvre efficacement la sélection durable des fournisseurs. La pandémie de COVID-19 présente de nombreuses opportunités de mettre en œuvre une sélection de fournisseurs durable dans le secteur manufacturier. Cela pourrait être attribuable au rôle énorme que joue le secteur manufacturier dans la production d'une grande variété de produits pour répondre aux besoins dynamiques des consommateurs. Les économies émergentes du monde ont réussi à générer des gains financiers grâce à leur secteur manufacturier en tant qu'épine dorsale de l'économie ; mais, il est important de noter que ces nations sont loin d'atteindre la durabilité au sein de leur système (Dhewanto et al., 2021). En outre, le verrouillage et les restrictions de mouvement largement imposés ont déformé le modèle commercial habituel de la plupart des secteurs manufacturiers dans les économies émergentes (Armani et al., 2020). Les entreprises manufacturières des économies émergentes doivent évaluer leur processus de sélection de fournisseurs durables dans le cadre de la crise pandémique actuelle. On s'attend à ce que la richesse des solutions de cette situation étrange actuelle, posée par la récente épidémie de pandémie, soit le mieux équipé pour contenir de telles épidémies à l'avenir tout en maintenant un réseau de chaîne d'approvisionnement durable. Le cadre proposé pour déterminer l'impact de la pandémie sur le processus de sélection de fournisseurs durables dans le secteur manufacturier peut être appliqué à d'autres secteurs industriels qui cherchent des moyens de sélectionner les bons fournisseurs dans une optique de développement durable. Les responsables industriels peuvent utiliser le cadre pour évaluer d'autres décisions stratégiques qui pourraient être liées aux dimensions et aux critères de durabilité pour une performance améliorée et une compétitivité mondiale accrue. Les dimensions pandémique et environnementale ont beaucoup plus d'impact dans la mise en œuvre d'une sélection durable de fournisseurs dans le secteur manufacturier en situation de pandémie. Cela appelle à plus de théorisation et d'exploration des problèmes dans divers contextes industriels dans les économies émergentes pour une généralisation équitable. Plus précisément, les menaces pour la santé en plus du prix réduit des produits et de la capacité financière des entreprises ont également un impact énorme sur le processus de sélection des fournisseurs durables, entre autres critères pendant la pandémie de COVID-19. A l'avenir, des efforts de recherche pourront être mobilisés pour proposer plus tôt d'autres méthodes d'aide à la décision multicritères mentionné (voir la section 3) pour fournir une autre perspective sur l'impact de la pandémie sur le processus de sélection des fournisseurs durables. En outre,

présenter une perspective sur différentes économies émergentes et comparer ces cadres et résultats proposés, peut être un autre programme de recherche intéressant.

## BIBLIOGRAPHIE

Abdelaal, A. H., McKay, G., & Mackey, H. R. (2019). Food waste from a university campus in the Middle East: Drivers, composition, and resource recovery potential. *Waste Management*, 98, 14–20. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.08.007>

Aday, S., & Aday, M. S. (2020). Impact of COVID-19 on the food supply chain. *Food Quality and Safety*, 4(4), 167–180.

Agrawal, S., Jamwal, A., & Gupta, S. (2020). *Effect of COVID-19 on the Indian economy and supply chain*.

Ahamed, A., Yin, K., Ng, B. J. H., Ren, F., Chang, V. W.-C., & Wang, J.-Y. (2016). Life cycle assessment of the present and proposed food waste management technologies from environmental and economic impact perspectives. *Journal of Cleaner Production*, 131, 607–614. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.04.127>

Aigbedo, H. (2021). Impact of COVID-19 on the hospitality industry: A supply chain resilience perspective. *International Journal of Hospitality Management*, 98, 103012.

Alexander, P., Brown, C., Arneith, A., Finnigan, J., Moran, D., & Rounsevell, M. D. (2017). Losses, inefficiencies and waste in the global food system. *Agricultural Systems*, 153, 190–200.

Al-Omoush, K. S., Simón-Moya, V., & Sendra-García, J. (2020). The impact of social capital and collaborative knowledge creation on e-business proactiveness and organizational agility in responding to the COVID-19 crisis. *Journal of Innovation & Knowledge*, 5(4), 279–288.

Amarakoon, P., Braa, J., Sahay, S., Siribaddana, P., & Hewapathirana, R. (2020). Building Agility in Health Information Systems to Respond to the COVID-19 Pandemic: The Sri Lankan Experience. *IFIP Joint Working Conference on the Future of Digital Work: The Challenge of Inequality*, 222–236.

Amiri, M., Hashemi-Tabatabaei, M., Ghahremanloo, M., Keshavarz-Ghorabae, M., Zavadskas, E. K., & Banaitis, A. (2021). A new fuzzy BWM approach for evaluating and selecting a sustainable supplier in supply chain management. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 28(2), 125–142.

Anthony Jnr, B., & Abbas Petersen, S. (2021). Examining the digitalisation of virtual enterprises amidst the COVID-19 pandemic: A systematic and meta-analysis. *Enterprise Information Systems*, 15(5), 617–650.

Armani, A. M., Hurt, D. E., Hwang, D., McCarthy, M. C., & Scholtz, A. (2020). Low-tech solutions for the COVID-19 supply chain crisis. *Nature Reviews Materials*, 5(6), 403–406.

Asian, S., Pool, J. K., Nazarpour, A., & Tabaeian, R. A. (2019). On the importance of service performance and customer satisfaction in third-party logistics selection: An application of Kano model. *Benchmarking: An International Journal*, 26(5), 1550–1564. <https://doi.org/10.1108/BIJ-05-2018-0121>

Barabari, P., & Moharamzadeh, K. (2020). Novel coronavirus (COVID-19) and dentistry—A comprehensive review of literature. *Dentistry Journal*, 8(2), 53.

Barua, S. (2020). *Understanding Coronanomics: The economic implications of the coronavirus (COVID-19) pandemic.*

Belhadi, A., Kamble, S., Jabbour, C. J. C., Gunasekaran, A., Ndubisi, N. O., & Venkatesh, M. (2021). Manufacturing and service supply chain resilience to the COVID-19 outbreak: Lessons learned from the automobile and airline industries. *Technological Forecasting and Social Change, 163*, 120447.

Bencharif, A., & Rastoin, J. L. (2007). Concepts et Méthodes de l'Analyse de Filières Agroalimentaires: Application par la Chaîne Globale de Valeur au cas des Blés en Algérie. *Unité Mixte De Recherche Moisa.*

Bieser, J. C., & Hilty, L. M. (2018). Assessing indirect environmental effects of information and communication technology (ICT): A systematic literature review. *Sustainability, 10*(8), 2662.

Biswas, T. K., & Das, M. C. (2020). Selection of the barriers of supply chain management in Indian manufacturing sectors due to COVID-19 impacts. *Operational Research in Engineering Sciences: Theory and Applications, 3*(3), 1–12.

Bu, L., Chen, C.-H., Zhang, G., Liu, B., Dong, G., & Yuan, X. (2020). A hybrid intelligence approach for sustainable service innovation of smart and connected product: A case study. *Advanced Engineering Informatics, 46*, 101163.

Bukht, R., & Heeks, R. (2017). Defining, conceptualising and measuring the digital economy. *Development Informatics Working Paper, 68.*

Bylen, S. (2020). Market of Logistics Services During the Covid-19 Pandemic. *European Research Studies, 23*, 47–61.

Chan, F. T., Li, N., Chung, S. H., & Saadat, M. (2017). Management of sustainable manufacturing systems-a review on mathematical problems. *International Journal of Production Research, 55*(4), 1210–1225.

Chen, V. Y., Lien, H.-P., Liu, C.-H., Liou, J. J., Tzeng, G.-H., & Yang, L.-S. (2011). Fuzzy MCDM approach for selecting the best environment-watershed plan. *Applied Soft Computing, 11*(1), 265–275.

Crupi, A., Liu, S., & Liu, W. (2021). The top-down pattern of social innovation and social entrepreneurship. Bricolage and agility in response to COVID-19: Cases from China. *R&D Management.*

Dannenberg, P., Fuchs, M., Riedler, T., & Wiedemann, C. (2020). Digital transition by COVID-19 pandemic? The German food online retail. *Tijdschrift Voor Economische En Sociale Geografie, 111*(3), 543–560.

de Camargo Fiorini, P., & Jabbour, C. J. C. (2017). Information systems and sustainable supply chain management towards a more sustainable society: Where we are and where we are going. *International Journal of Information Management, 37*(4), 241–249. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2016.12.004>

Dhewanto, W., Zailani, S., Dellyana, D., Fauzan, T. R., & Putri, A. P. (2021). Towards Sustainable and Agile Business: Orchestrating Business Agility Framework for the Recovery

of Small and Medium-Sized Enterprises (SMEs) Affected by Covid-19 in Indonesia. *ECIE 2021 16th European Conference on Innovation and Entrepreneurship Vol 1*, 249.

Döhring, B., Hristov, A., Maier, C., Roeger, W., & Thum-Thysen, A. (2021). COVID-19 acceleration in digitalisation, aggregate productivity growth and the functional income distribution. *International Economics and Economic Policy*, 18(3), 571–604.

Doumbia-Henry, C. (2020). Shipping and COVID-19: Protecting seafarers as frontline workers. *WMU Journal of Maritime Affairs*, 19(3), 279–293.

Durugbo, C. M., Almahamid, S. M., Budalamah, L. H., Al-Jayyousi, O. R., & BendiMerad, B. (2021). Managing regional logistics in times of crisis: A COVID-19 case study. *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*.

FAO. (2014). *Sustainability Pathways: Food loss and waste*. <http://www.fao.org/nr/sustainability/food-loss-and-waste/en/>

FMI. (2020). *Le FMI et la COVID-19 (Coronavirus)*. IMF. <https://www.imf.org/fr/Topics/imf-and-covid19>

Gupta, H., & Barua, M. K. (2017). Supplier selection among SMEs on the basis of their green innovation ability using BWM and fuzzy TOPSIS. *Journal of Cleaner Production*, 152, 242–258. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.03.125>

Haleh, H., & Hamidi, A. (2011). A fuzzy MCDM model for allocating orders to suppliers in a supply chain under uncertainty over a multi-period time horizon. *Expert Systems with Applications*, 38(8), 9076–9083.

Ibn-Mohammed, T., Mustapha, K. B., Godsell, J. M., Adamu, Z., Babatunde, K. A., Akintade, D. D., Acquaye, A., Fujii, H., Ndiaye, M. M., & Yamoah, F. A. (2020). A critical review of the impacts of COVID-19 on the global economy and ecosystems and opportunities for circular economy strategies. *Resources, Conservation and Recycling*, 105169.

Ivanov, D. (2020). Viable supply chain model: Integrating agility, resilience and sustainability perspectives—lessons from and thinking beyond the COVID-19 pandemic. *Annals of Operations Research*, 1–21.

Jia, F., Zuluaga-Cardona, L., Bailey, A., & Rueda, X. (2018). Sustainable supply chain management in developing countries: An analysis of the literature. *Journal of Cleaner Production*, 189, 263–278. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.248>

Karmaker, C. L., Ahmed, T., Ahmed, S., Ali, S. M., Moktadir, M. A., & Kabir, G. (2021). Improving supply chain sustainability in the context of COVID-19 pandemic in an emerging economy: Exploring drivers using an integrated model. *Sustainable Production and Consumption*, 26, 411–427.

Khan, S., Haleem, A., & Khan, M. I. (2021). Assessment of risk in the management of Halal supply chain using fuzzy BWM method. *Supply Chain Forum: An International Journal*, 22(1), 57–73.

Kumar, A., A, A., & Gupta, H. (2020). Evaluating green performance of the airports using hybrid BWM and VIKOR methodology. *Tourism Management*, 76, 103941. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2019.06.016>

Kumar, A., Sah, B., Singh, A. R., Deng, Y., He, X., Kumar, P., & Bansal, R. C. (2017). A review of multi criteria decision making (MCDM) towards sustainable renewable energy development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 69, 596–609.

Mahmoudi, A., Javed, S. A., & Mardani, A. (2021). Gresilient supplier selection through fuzzy ordinal priority approach: Decision-making in post-COVID era. *Operations Management Research*, 1–25.

Majumdar, A., Shaw, M., & Sinha, S. K. (2020). COVID-19 debunks the myth of socially sustainable supply chain: A case of the clothing industry in South Asian countries. *Sustainable Production and Consumption*, 24, 150–155.

Mottaeva, A., Stepanova, J., Meshkova, N., & Semenova, G. (2021). Optimizing the Resultativeness of Adapting an Economic Entity to the Conditions of Digitalization. *European Journal of Sustainable Development*, 10(1), 705–705.

Rezaei, J. (2015). Best-worst multi-criteria decision-making method. *Omega*, 53, 49–57.

Rezaei, J., Kothadiya, O., Tavasszy, L., & Kroesen, M. (2018). Quality assessment of airline baggage handling systems using SERVQUAL and BWM. *Tourism Management*, 66, 85–93. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2017.11.009>

Safaei Ghadikolaei, A., Khalili Esbouei, S., & Antuheviciene, J. (2014). Applying fuzzy MCDM for financial performance evaluation of Iranian companies. *Technological and Economic Development of Economy*, 20(2), 274–291.

Sarkis, J. (2020). Supply chain sustainability: Learning from the COVID-19 pandemic. *International Journal of Operations & Production Management*.

Saucède, F. (2021). La blockchain pour des chaînes d’approvisionnement alimentaire participatives, transparentes, traçables, efficaces et durables: BBSC. *Table-Ronde: De La Fourche à La Fourchette: Agro-Alimentaire et Traçabilité Numérique*.

Sharma, A., Gupta, P., & Jha, R. (2020). COVID-19: Impact on health supply chain and lessons to be learnt. *Journal of Health Management*, 22(2), 248–261.

Swanson, D., & Suzuki, Y. (2020). COVID-19 Carves New Facets of Supply Chain Disruption. *Transportation Journal*, 59(4), 325–334.

Torabi, S. A., Giahi, R., & Sahebjamnia, N. (2016). An enhanced risk assessment framework for business continuity management systems. *Safety Science*, 89, 201–218. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2016.06.015>

Tridos Investment Management. (2020). *Tridos Investment Management in 2020*. <https://www.tridos-im.com/press-releases/2021/tridos-investment-management-in-2020>

Zavadskas, E. K., & Turskis, Z. (2011). Multiple criteria decision making (MCDM) methods in economics: An overview. *Technological and Economic Development of Economy*, 17(2), 397–427.