



Incidence du délestage électrique sur la santé financière des Petites et Moyennes Entreprises (PME) dans le district de Bamako

The impact of electrical load shedding on the financial health of Small and Medium Enterprises (SMEs) in the District of Bamako.

Bakary KONE

Centre Universitaire de Recherche Economiques et Sociales (CURES)
Faculté des Sciences Economiques et de Gestion (FSEG)
Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako (USSGB)

Mahamadoun A BOURI

Centre Universitaire de Recherche Economiques et Sociales (CURES)
Faculté des Sciences Economiques et de Gestion (FSEG)
Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako (USSGB)

Amadou HAIDARA

Centre Universitaire de Recherche Economiques et Sociales (CURES)
Faculté des Sciences Economiques et de Gestion (FSEG)
Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako (USSGB)

Résumé

Cette étude analyse l'impact du délestage électrique sur la santé financière des PME dans le district de Bamako, en mettant l'accent sur les groupes électrogènes et les panneaux solaires comme solutions d'adaptation énergétique. À travers une méthodologie mixte combinant des données quantitatives issues de 30 entreprises et une analyse qualitative par entretiens, les résultats montrent que les délestages fréquents et prolongés réduisent significativement la rentabilité des entreprises. L'utilisation des groupes électrogènes, bien qu'immédiate, augmente fortement les charges d'exploitation en raison des coûts élevés liés au carburant et à la maintenance, ce qui entraîne une dégradation notable du retour sur actif. En revanche, les panneaux solaires, malgré un investissement initial élevé, se révèlent plus avantageux à moyen et long terme grâce à des coûts d'exploitation réduits, améliorant ainsi la rentabilité et la résilience énergétique des entreprises. L'étude montre également que les entreprises de production, fortement dépendantes de l'électricité, sont les plus touchées par les délestages, tandis que les entreprises de services s'adaptent plus facilement. Cependant, les résultats sont limités au contexte de Bamako, ce qui ouvre des perspectives pour des recherches comparatives dans d'autres régions. Cette recherche met en lumière l'importance pour les PME d'investir dans les énergies renouvelables, en particulier les panneaux solaires, afin de favoriser une transition énergétique durable et économiquement bénéfique.

Mots clés : délestage, groupes électrogènes, panneaux solaires, santé financière, PME.

Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.5281/zenodo.14565139>

1. Introduction

Le délestage électrique représente un défi majeur pour le développement économique dans de nombreuses régions d'Afrique subsaharienne, en particulier dans les pays où les infrastructures énergétiques sont sous-développées et mal adaptées aux besoins croissants des populations urbaines. Au Mali, ce problème est devenu particulièrement préoccupant depuis les années 2000, avec une demande énergétique en constante augmentation, exacerbée par une urbanisation rapide et un déficit d'investissements dans le secteur de l'électricité. Selon la Banque mondiale (2009), environ 74 % de la population malienne reste privée d'accès à l'électricité, un phénomène amplifié par la vétusté des infrastructures et la faible capacité de production d'énergie locale. Dans la capitale Bamako, les interruptions régulières de l'approvisionnement en électricité impactent directement la productivité des entreprises, et plus spécifiquement des Petites et Moyennes Entreprises (PME), qui constituent l'épine dorsale de l'économie urbaine. Ces entreprises, particulièrement vulnérables face à l'irrégularité du service, subissent des pertes importantes dues à la nécessité de recourir à des solutions d'adaptation coûteuses. L'Agence internationale de l'énergie (2014) estime que les délestages dans les pays d'Afrique subsaharienne entraînent des pertes économiques de l'ordre de 2 % du PIB annuel, avec des effets particulièrement négatifs sur les secteurs productifs. Cette étude se concentre spécifiquement sur les PME du district de Bamako, qui sont confrontées aux défis liés à la gestion des coupures d'électricité. L'objectif principal de cette recherche est d'analyser économétriquement l'impact des délestages sur la performance financière de ces entreprises, tout en évaluant l'efficacité des solutions alternatives telles que les groupes électrogènes et les panneaux solaires. Ces solutions énergétiques sont largement utilisées par les entreprises pour maintenir leurs opérations pendant les périodes de coupure, mais elles ne présentent pas les mêmes implications financières. Alors que les générateurs, bien qu'efficaces à court terme, entraînent des coûts récurrents élevés, les panneaux solaires, malgré un coût initial élevé, offrent des avantages économiques notables à long terme. Cette recherche vise à fournir une évaluation quantitative de ces impacts et à proposer des recommandations sur la manière dont les PME peuvent améliorer leur résilience énergétique tout en optimisant leur rentabilité dans un environnement marqué par l'instabilité de l'approvisionnement en électricité. Ainsi, l'étude souligne l'urgence de mettre en œuvre des solutions durables et économiquement viables pour les PME face aux délestages, en particulier par le biais des énergies renouvelables, tout en plaidant pour un renforcement des infrastructures énergétiques nationales afin de soutenir une croissance économique soutenue.

2.1 Revue théorique

Notre étude s'appuie sur trois théories principales : la théorie des coûts de transaction, la théorie de la résilience organisationnelle et la théorie de la contingence

2.1.1 Théorie des coûts de transaction

La théorie des coûts de transaction, formulée par Williamson (1981), fournit un cadre utile pour comprendre les décisions stratégiques des entreprises en matière de gestion des ressources et des échanges. Cette approche se concentre sur l'évaluation des coûts associés aux transactions, qu'ils soient internes ou externes à l'organisation. Dans le contexte des PME confrontées au délestage électrique, cette théorie permet d'examiner les stratégies adoptées pour réduire les coûts liés aux interruptions d'électricité. L'utilisation des groupes électrogènes, bien que fonctionnelle à court terme, engendre des coûts de maintenance et de carburant élevés. En revanche, l'investissement dans des solutions plus durables, comme les panneaux solaires, peut être interprété comme une réponse stratégique visant à minimiser les coûts récurrents et à accroître la rentabilité à long terme, en particulier dans un environnement marqué par des coupures d'électricité fréquentes.

2.1.2 Théorie de la résilience organisationnelle

La théorie de la résilience organisationnelle, telle que développée par Hollnagel et al. (2011), met l'accent sur la capacité des organisations à maintenir leur fonctionnement face aux perturbations et à s'adapter de manière efficace à un environnement en constante évolution. Dans le cadre des PME confrontées aux délestages électriques, cette théorie permet d'explorer comment les entreprises peuvent surmonter les défis énergétiques externes en mettant en place des stratégies d'adaptation. L'adoption de solutions énergétiques comme les groupes électrogènes et les panneaux solaires peut être vue comme une réponse pour renforcer la résilience des PME, en leur permettant de continuer leurs opérations malgré les aléas du réseau électrique. Cette théorie offre ainsi un cadre d'analyse pour évaluer la manière dont les PME se préparent et réagissent face à l'instabilité énergétique, en optimisant leurs ressources pour maintenir leur performance.

2.1.3 Théorie de la contingence

La théorie de la contingence (Burns et Stalker, 1961) propose que les décisions stratégiques des organisations sont influencées par les caractéristiques spécifiques de leur environnement. Cette approche stipule que les structures organisationnelles et les choix stratégiques doivent être ajustés en fonction des conditions externes auxquelles une organisation est confrontée. Dans le contexte des PME à Bamako, confrontées à des coupures d'électricité fréquentes, cette théorie permet de comprendre comment les entreprises réagissent aux contraintes imposées par leur environnement énergétique. Par exemple, les entreprises de production, plus sensibles aux interruptions de service, peuvent être plus enclines à investir dans des solutions d'énergie plus fiables, comme les panneaux solaires, contrairement aux entreprises du secteur des services qui peuvent tolérer un degré plus élevé d'instabilité. En ce sens, la théorie de la contingence offre une perspective précieuse pour expliquer pourquoi certaines PME choisissent des solutions énergétiques spécifiques en fonction de leur environnement externe et de leurs besoins organisationnels. Ces trois théories permettent d'aborder de manière systématique et intégrée les choix stratégiques des PME face aux défis du délestage électrique, en fournissant des perspectives sur la manière dont ces entreprises minimisent les coûts, développent leur résilience et s'ajustent aux contraintes environnementales.

2.2 Revue empirique

Cette section présente une synthèse des recherches empiriques effectuées sur le sujet, en mettant en exergue les principaux résultats des travaux antérieurs.

Schoeman et Saunders (2018) ont conduit une enquête approfondie à Johannesburg pour analyser les effets des délestages électriques sur les petites entreprises. Ils ont démontré que 87 % des entreprises interrogées subissent des pertes de revenus importantes lors des coupures électriques. Ces entreprises recourent souvent à des groupes électrogènes pour pallier ces interruptions, mais les coûts élevés associés au carburant et à la maintenance réduisent leur rentabilité globale. Cette étude souligne l'importance de solutions énergétiques stables pour garantir la viabilité des PME. Au Nigéria, Abdulrahim et al. (2017) ont évalué l'impact des délestages sur les performances financières des PME manufacturières. Ils ont trouvé que plus de 50 % des fluctuations financières des entreprises étudiées étaient directement liées à l'instabilité de l'approvisionnement en électricité. L'étude a également noté que les coûts supplémentaires liés aux coupures, tels que l'achat de générateurs, augmentent les charges d'exploitation, limitant ainsi leur compétitivité sur le marché. Kaseke et Hosking (2013) ont exploré la

situation au Zimbabwe, où les délestages fréquents entraînent une réduction moyenne de 20 % de la production des entreprises manufacturières. Les auteurs ont souligné que les PME disposant de ressources limitées pour investir dans des solutions alternatives comme les panneaux solaires étaient les plus touchées. Cette vulnérabilité met en évidence la nécessité d'une politique énergétique durable pour soutenir la compétitivité des entreprises. Nyanzu et Quartey (2019), dans leur analyse des PME au Ghana, ont révélé que les entreprises opérant dans le secteur alimentaire subissent des pertes significatives dues à la détérioration des stocks périssables pendant les coupures électriques. Bien que les générateurs soient utilisés comme une solution temporaire, leur coût élevé constitue une barrière pour les petites entreprises. Les auteurs insistent sur l'importance des panneaux solaires comme alternative économique et durable pour les PME. Eberhard et al. (2011) ont mis en évidence que la sous-utilisation du potentiel hydroélectrique en Afrique subsaharienne exacerbe les problèmes d'approvisionnement en électricité. Leur étude souligne que les PME, en particulier celles nécessitant une alimentation électrique continue, subissent des contraintes importantes dues aux délestages fréquents. Cette situation reflète un besoin urgent d'investissements dans les infrastructures énergétiques pour améliorer la stabilité énergétique et soutenir les PME. Enfin, Foster et Steinbuks (2009) ont examiné l'impact des générateurs autonomes sur les PME africaines. Ils ont constaté que, bien que ces équipements fournissent une solution immédiate, ils augmentent les coûts d'exploitation de 20 à 40 %. À l'inverse, les PME ayant adopté des panneaux solaires ont bénéficié d'une réduction significative de leurs charges énergétiques sur une période de cinq ans, ce qui a amélioré leur rentabilité et leur compétitivité à long terme. Ces études montrent de manière cohérente que les délestages électriques ont des effets dévastateurs sur les PME en augmentant leurs coûts opérationnels et en limitant leur compétitivité. Les solutions immédiates, comme les groupes électrogènes, restent coûteuses, tandis que les panneaux solaires offrent une alternative durable et économiquement avantageuse pour renforcer la résilience énergétique des entreprises. Ainsi en se basant sur cette revue de littérature tant théorique qu'empirique, notre recherche se propose de tester les hypothèses suivantes :

Hypothèse 1 : Les délestages fréquents et prolongés réduisent significativement le ROA des PME.

Hypothèse 2 : L'utilisation des groupes électrogènes dégrade la performance financière des PME en augmentant fortement les charges relatives aux recettes.

Hypothèse 3 : L'utilisation des panneaux solaires améliore la rentabilité financière des PME en réduisant les charges énergétiques à moyen et long terme.

3.Méthodologie

L'objectif principal de cette étude est d'analyser l'impact du délestage électrique sur la santé financière des Petites et Moyennes Entreprises (PME) dans le district de Bamako. La méthodologie adoptée pour cette recherche combine une approche quantitative et qualitative afin de répondre de manière exhaustive à la problématique étudiée et de fournir une compréhension nuancée de l'impact des coupures d'électricité sur la rentabilité et la viabilité des PME. Ce design de recherche mixte est particulièrement

pertinent pour examiner des phénomènes complexes comme l'impact des facteurs externes sur la performance des entreprises (Creswell, 2013).

Collecte des données

La collecte des données s'est effectuée en combinant des méthodes qualitatives et quantitatives, afin de garantir la richesse et la complémentarité des informations recueillies.

entretiens semi-directifs ont été réalisés avec 20 propriétaires et gestionnaires de PME, répartis entre les secteurs du commerce, de la production artisanale et des services. L'objectif est de recueillir des informations détaillées sur les perceptions des chefs d'entreprise vis-à-vis des coupures de courant, leurs stratégies d'adaptation, ainsi que leur expérience quant aux solutions énergétiques alternatives mises en place, telles que l'utilisation de groupes électrogènes et de panneaux solaires. Cette approche qualitative permet d'obtenir une compréhension en profondeur des comportements et des défis des PME face au délestage, tout en conservant une certaine flexibilité pour permettre aux répondants d'exprimer leurs points de vue dans un cadre structuré (Kvale, 1996).

En parallèle, une analyse des états financiers de 26 PME a été réalisée, afin d'évaluer l'impact financier des coupures d'électricité. Les indicateurs utilisés pour mesurer la performance financière comprennent le Retour sur Actif (ROA) et la marge bénéficiaire nette. Ces indicateurs sont des standards dans les études économiques qui visent à mesurer la rentabilité et la gestion des ressources dans les entreprises (Brigham & Ehrhardt, 2013). Les PME ont été suivies sur une période de 12 mois, avant et après les périodes de délestage, afin de comparer leur performance financière.

Variables et mesures

Les variables de l'étude ont été soigneusement définies pour refléter les principaux facteurs influençant la rentabilité des PME dans un environnement marqué par des coupures fréquentes d'électricité.

Variable dépendante :

La santé financière des PME, mesurée par le ROA et la marge bénéficiaire nette, est l'indicateur principal de la performance économique dans cette étude (Gallo & Christensen, 2011). Ces deux variables permettent d'évaluer l'impact des coupures d'électricité sur la rentabilité à court et long terme des entreprises.

Variables indépendantes :

La fréquence des coupures d'électricité, mesurée par le nombre de coupures par semaine, et la durée des coupures, mesurée en heures par jour, qui capture l'intensité de l'impact des délestages sur la production et l'activité des PME. Les coûts d'utilisation des groupes électrogènes, incluant l'achat, le carburant et la maintenance, qui sont des facteurs cruciaux influençant la rentabilité des PME dans un contexte de délestage. Les coûts d'acquisition et de maintenance des panneaux solaires, qui, bien que présentant un coût initial élevé, peuvent offrir des bénéfices sur le long terme grâce à la réduction des coûts énergétiques.

Variables de contrôle

La taille de l'entreprise (mesurée par le nombre d'employés) et le secteur d'activité (commerce, production artisanale, services) sont des variables de contrôle importantes. Ces facteurs permettent de mieux isoler l'impact des coupures d'électricité et d'assurer que les différences de rentabilité observées sont bien liées aux délestages et non à des caractéristiques spécifiques de chaque entreprise (Hair et al., 2010).

Approche analytique

Les données quantitatives seront analysées à l'aide de régressions multiples afin d'estimer les effets directs des variables indépendantes sur la rentabilité des PME. Cette méthode est appropriée pour examiner les relations complexes entre les différentes variables, en permettant de contrôler les effets des facteurs externes tout en évaluant l'impact des délestages et des solutions énergétiques sur la performance financière des entreprises (Wooldridge, 2013). L'analyse de régression multiple est largement utilisée dans la recherche économique pour modéliser des relations causales entre plusieurs variables explicatives et une variable dépendante (Gujarati & Porter, 2009).

Les données qualitatives issues des entretiens seront traitées à l'aide de la méthode d'analyse de contenu (Miles & Huberman, 1994). Cette méthode consiste à coder les transcriptions des entretiens pour identifier des thèmes récurrents et des tendances dans les stratégies d'adaptation des PME aux délestages, ainsi que dans leurs perceptions des solutions énergétiques comme les groupes électrogènes et les panneaux solaires. L'analyse inductive permettra d'explorer en profondeur les expériences des répondants et de dégager des recommandations pratiques pour améliorer la résilience énergétique des PME. Pour assurer la rigueur méthodologique de l'étude, des mesures de fiabilité et de validité seront mises en œuvre, notamment à travers la triangulation des données (Patton, 2002). Cette méthode consiste à comparer les résultats obtenus à partir de différentes sources et techniques de collecte de données (entretiens et analyse des états financiers) afin de renforcer la crédibilité des conclusions.

Tableau 1 : Codification

Personnes Interviewées	Codes	Durées
Personne Interviewée 1	X	30 minutes
Personne Interviewée 2	Y	45 minutes
Personne Interviewée 3	Z	25 minutes
Personne Interviewée 4	W	15 minutes
Personne Interviewée 5	T	30 minutes

Source : Auteurs

Tableau 2 : Thèmes et sous thèmes identifiés

Thèmes	Sous thèmes
Impact économique	Coûts directs liés à l'utilisation des groupes électrogènes (carburant, maintenance), perte de rentabilité, impact sur la compétitivité des PME.
Stratégie d'adaptation	Réduction de la production, ajustement des prix, diversification des activités, travail en horaires décalés pour compenser les coupures.
Solutions énergétiques	Réduction de la production, ajustement des prix, diversification des activités, travail en horaires décalés pour compenser les coupures.
Impact social et organisationnel	Conditions de travail perturbées (horaires irréguliers), gestion des ressources humaines (surcharge de travail, stress), adaptation organisationnelle pour maintenir la productivité.

Source : Auteurs

4 Résultats de la recherche

4.1 Résultats de la recherche qualitative

Dans le cadre de cette étude, nous avons analysé l'impact financier des groupes électrogènes sur les PME du district de Bamako à travers des entretiens semi-directifs avec cinq dirigeants. Les résultats révèlent une charge financière accrue liée aux coûts d'acquisition, de location, de maintenance et de carburant, compromettant la rentabilité des entreprises. Certaines structures, faute de moyens, sont contraintes d'arrêter leur activité ou de fonctionner selon les fluctuations de l'approvisionnement électrique.

Les stratégies d'adaptation adoptées varient : réduction des commandes, travail en horaires décalés selon le retour de l'électricité, augmentation des prix des prestations, ou encore diversification temporaire des activités. Toutefois, ces mesures demeurent ponctuelles et insuffisantes pour compenser les pertes subies.

Ces constats mettent en évidence une vulnérabilité structurelle des PME face aux délestages, exacerbée par le coût prohibitif des solutions alternatives. Une transition vers des sources d'énergie renouvelables et des politiques de soutien ciblées apparaissent comme des leviers essentiels pour renforcer la résilience économique de ces entreprises.

4.2 Résultats de la recherche quantitative

4.2.1 Impact sur les activités des entreprises

À la question de savoir si les activités des entreprises ont été impactées par les séries de délestages, 25 entreprises sur 26 ont répondu par l'affirmative, soit 96% des entreprises enquêtées. Seule 1 entreprise sur 25, soit 4% n'a pas été affectée par les délestages. À la lumière de cette statistique descriptive, il est clair que le délestage a un impact significatif sur la performance financière des PME du district de Bamako. Les interruptions dans la production ou la prestation de services entraînent une baisse de la satisfaction des clients et nuisent à la réputation des entreprises concernées. Les retards dans les délais

de livraison peuvent engendrer des pénalités financières et des litiges avec les clients, affectant ainsi la rentabilité des PME. Il est à constater que, à une exception près, toutes les entreprises ont subi les conséquences des séries de délestages répétés. Cette exception concerne une entreprise commerciale dont l'activité n'est pas directement liée à l'utilisation de l'électricité. Il s'agit d'une entreprise qui commercialise des produits non comestibles, lesquels peuvent être conservés sans avoir recours à l'électricité.

Tableau 3: Opinion des enquêtés par rapport à l'impact du délestage sur l'activité de l'entreprise

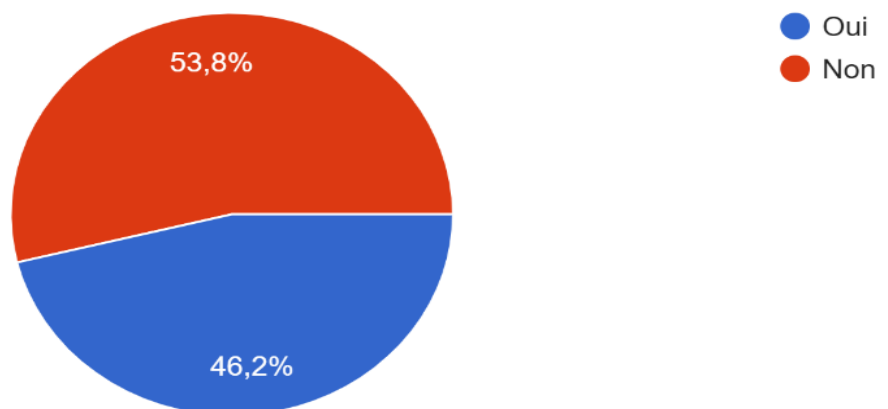
	Fréquences	Fréquences en %	Fréquences en % cumulés croissants	Fréquences en % cumulés décroissants
Oui	25	96%	96%	100%
Non	1	4%	100%	4%
Total	26	100%	-	-

Source : Auteurs

4.2.2 Impact sur la capacité à rémunérer le personnel

Sur les 26 PME interrogées, 54 % déclarent avoir des difficultés à rémunérer leur personnel depuis le début des délestages. Ce phénomène touche principalement les entreprises industrielles et de services, dont toutes les entreprises industrielles ont dû placer une partie de leur personnel en chômage technique faute de pouvoir les rémunérer convenablement. Ces résultats soulignent les effets financiers importants des délestages sur la gestion des ressources humaines des PME à Bamako.

Figure 1: Opinion des enquêtés par rapport à l'impact du délestage sur la capacité à rémunérer le personnel



Source : Auteurs

4.2.3 Impact sur la production

Sur 26 entreprises questionnées, 18 ont acceptés de partager dans l'anonymat leurs données par rapport à leur production avant et après les séries de délestages. Le tableau ci-dessous fait état de la variation de leurs productions/ventes avant et pendant les périodes de délestages.

Tableau 4: Variation de la production/vente journalière des entreprises enquêtées avant et pendant le délestage

Entreprises	Activité Principale	Quantité Produite/Vendue par jour avant le délestage	Quantité Produite/Vendue pendant par jour le délestage	Variation de la production par jour
A	Commerciale	10	3	-70,00%
B	Prestation de service	250	250	0,00%
C	Industrielle	3000	0	-100,00%
D	Prestation de service	8	1	-87,50%
E	Commerciale	15	7	-53,33%
F	Industrielle	250	0	-100,00%
G	Industrielle	230	0	-100,00%
H	Prestation de service	100	50	-50,00%
I	Industrielle	75	50	-33,33%
J	Prestation de service	6	2	-66,67%
K	Prestation de service	20	5	-75,00%
L	Prestation de service	10	0	-100,00%
M	Commerciale	10	10	0,00%
N	Prestation de service	3	0,14	-95,33%
O	Prestation de service	6	2	-66,67%
P	Commerciale	25	15	-40,00%
Q	Commerciale	15	6	-60,00%
R	Industrielle	100	0	-100,00%

Source : Auteurs

2.1.3 Cas des entreprises commerciales

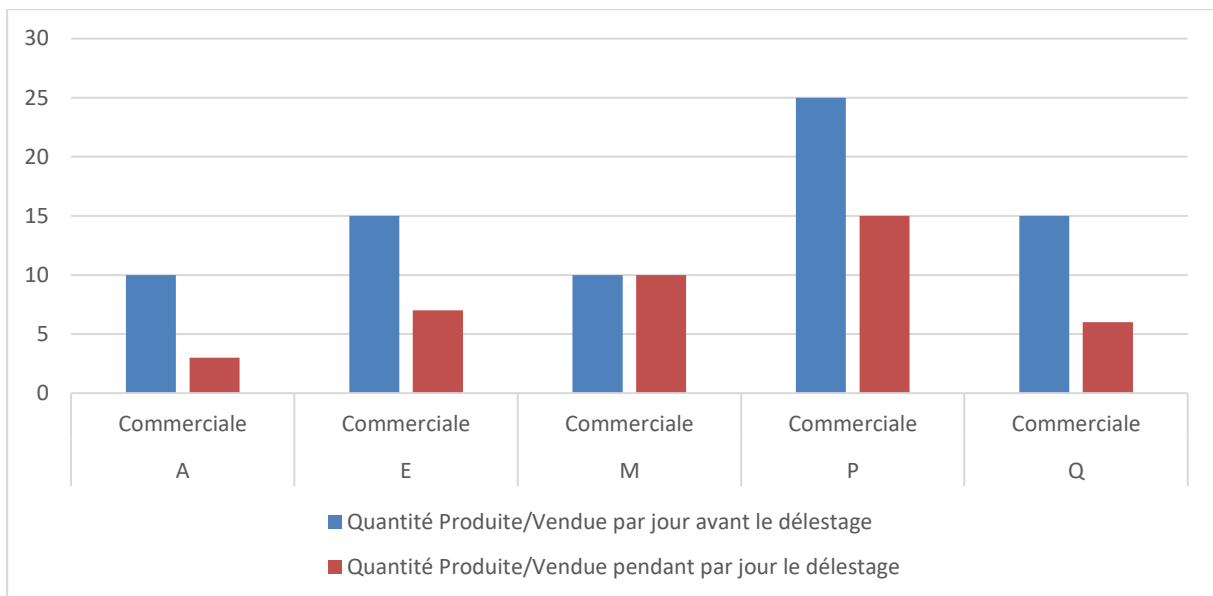
Sur les 18 entreprises ayant acceptés de partager leurs données, cinq (5) sont commerciales.

Tableau 5 : Variation de la vente journalière des entreprises commerciales enquêtées avant et pendant le délestage.

Entreprises	Activité Principale	Quantité Vendue par jour avant le délestage	Quantité Vendue pendant par jour le délestage	Variation de la vente journalière
A	Commerciale	10	3	-70,00%
E	Commerciale	15	7	-53,33%
M	Commerciale	10	10	0,00%
P	Commerciale	25	15	-40,00%
Q	Commerciale	15	6	-60,00%

Source : Auteurs

Figure 2 : Etat de la vente journalière des entreprises commerciales enquêtées avant et pendant le délestage



Source : Auteurs

Les résultats indiquent que les délestages ont eu un impact varié sur la vente journalière des entreprises commerciales. La majorité ont vu une réduction significative de leurs ventes, avec des baisses allant de 40% à 70%. Une seule entreprise soit 20% des entreprises enquêtées n'a pas été affectée par les séries de délestages, maintenant une vente constante.

4.2.1 Cas des entreprises industrielles

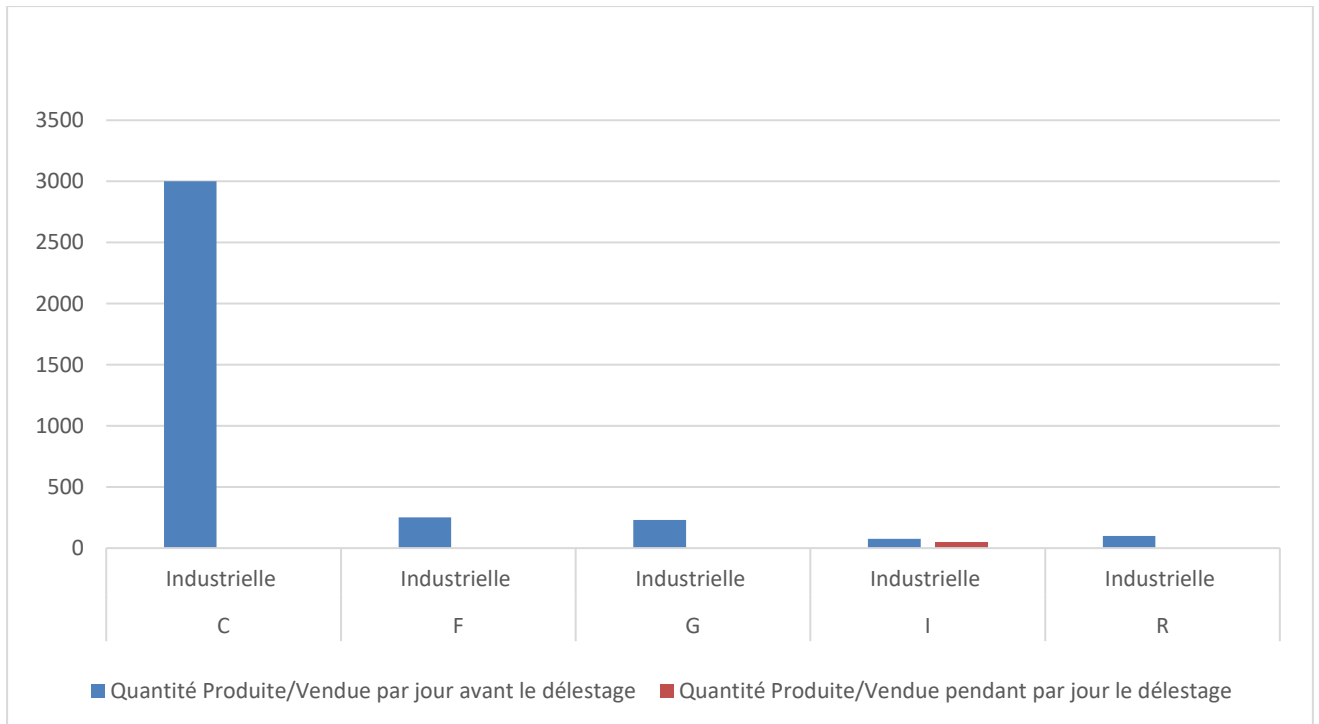
Sur les 18 entreprises ayant accepté de partager leurs données, quatre (4) sont industrielles.

Tableau 6 : Variation de la production journalière des entreprises industrielles enquêtées avant et pendant le délestage

Entreprises	Activité Principale	Quantité Produite/Vendue par jour avant le délestage	Quantité Produite/Vendue pendant par jour le délestage	Variation de la production par jour
C	Industrielle	3000	0	0,00%
F	Industrielle	250	0	-100,00%
G	Industrielle	230	0	-87,50%
I	Industrielle	75	50	-53,33%
R	Industrielle	100	0	-100,00%

Source : Auteurs

Figure 3 : Etat de la production journalière des entreprises industrielles enquêtées par jour avant et pendant le délestage



Source : Auteurs

Les résultats révèlent que les délestages impactent gravement les entreprises industrielles. Sur les quatre entreprises étudiées, trois ont cessé leurs activités en raison de leur forte dépendance à l'électricité et des contraintes financières qui limitent leur accès à des solutions alternatives comme les groupes électrogènes ou les équipements solaires.

4.2.2 Cas des entreprises de prestation de services

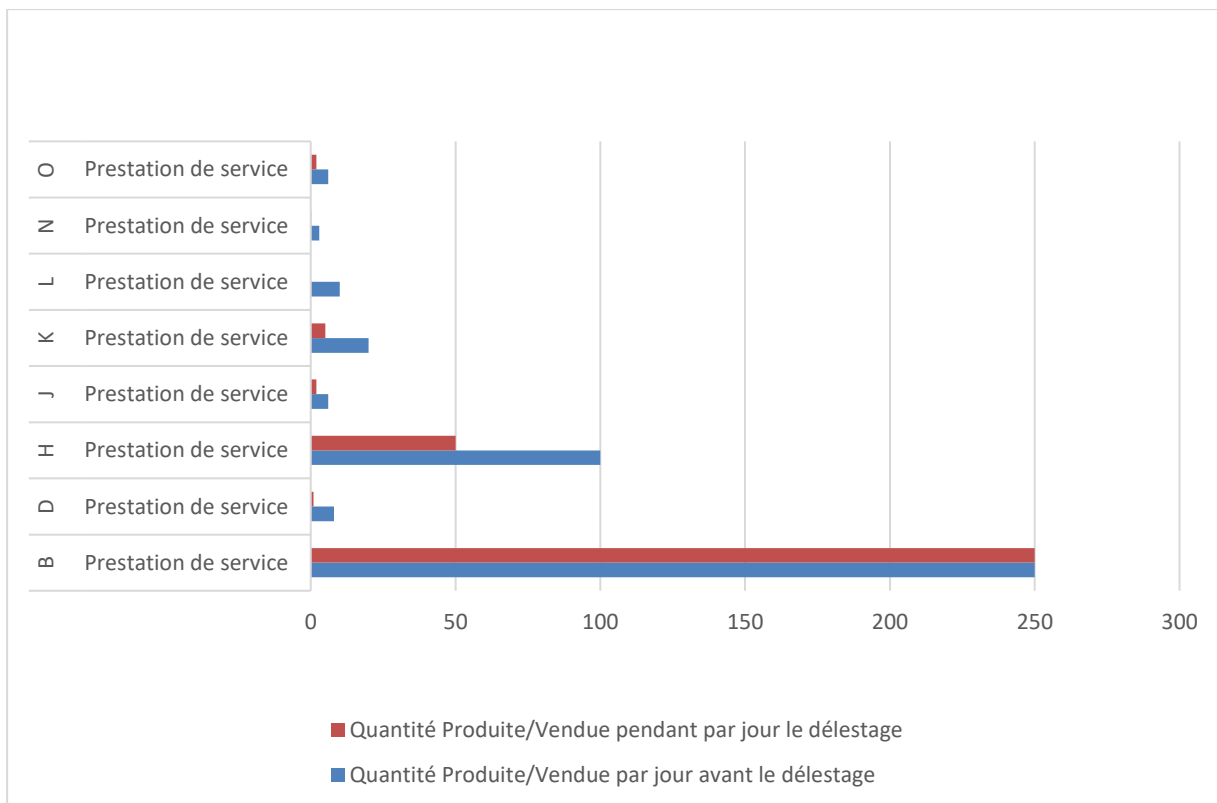
Sur les 18 entreprises enquêtées, huit (8) sont des prestataires de services.

Tableau 7 : Variation de la vente journalière des entreprises prestation de service enquêtées avant et pendant le délestage

Entreprises	Activité Principale	Quantité Vendue par jour avant le délestage	Quantité Vendue pendant par jour le délestage	Variation de la production par jour
B	Prestation de service	250	250	0,00%
D	Prestation de service	8	1	-100,00%
H	Prestation de service	100	50	-87,50%
J	Prestation de service	6	2	-53,33%
K	Prestation de service	20	5	-100,00%
L	Prestation de service	10	0	-100,00%
N	Prestation de service	3	0,14	-50,00%
O	Prestation de service	6	2	-33,33%

Source : Auteurs

Figure 4: Etat de la vente journalière des entreprises de prestation de service avant et pendant le délestage



Les résultats montrent une baisse significative des ventes pour la plupart des entreprises de services, allant de 33,33 % à 100 %. Une exception a été observée dans une PME, mais l'impact dépend de la dépendance à l'électricité. Tous les secteurs ont été touchés, mais le secteur industriel est le plus impacté en raison de sa forte dépendance à l'électricité et de l'absence d'alternatives efficaces.

Impact sur le chiffre d'affaires

Sur 26 entreprises enquêtées, 14 ont accepté de partager de manière anonyme leurs chiffres d'affaires mensuels avant et pendant la crise énergétique.

Tableau 8: Variation du chiffre d'affaires mensuels des entreprises enquêtées avant et pendant le délestage

Entreprises	Activité Principale	Chiffre d'affaires mensuel avant le délestage	Chiffre d'affaires mensuel pendant le délestage	Variation du chiffre d'affaires
A	Commerciale	120 000	120 000	0,00%
B	Industrielle	6 800 000	-	-100,00%
C	Prestation de service	800 000	200 000	-75,00%
D	Commerciale	300 000	150 000	-50,00%
E	Industrielle	50 000	15 000	-70,00%
F	Industrielle	2 450 000	2 000 000	-18,37%
G	Prestation de service	125 000	75 000	-40,00%
H	Prestation de service	2 000 000	500 000	-75,00%
I	Prestation de service	500 000	150 000	-70,00%
J	Prestation de service	21 000 000	15 000 000	-28,57%
K	Prestation de service	3 600 000	1 080 000	-70,00%
L	Commerciale	1 500 000	900 000	-40,00%
M	Commerciale	1 080 000	500 000	-53,70%
N	Industrielle	3 000 000	-	-100,00%

Source : Auteurs

4.2.3 Cas des entreprises commerciales

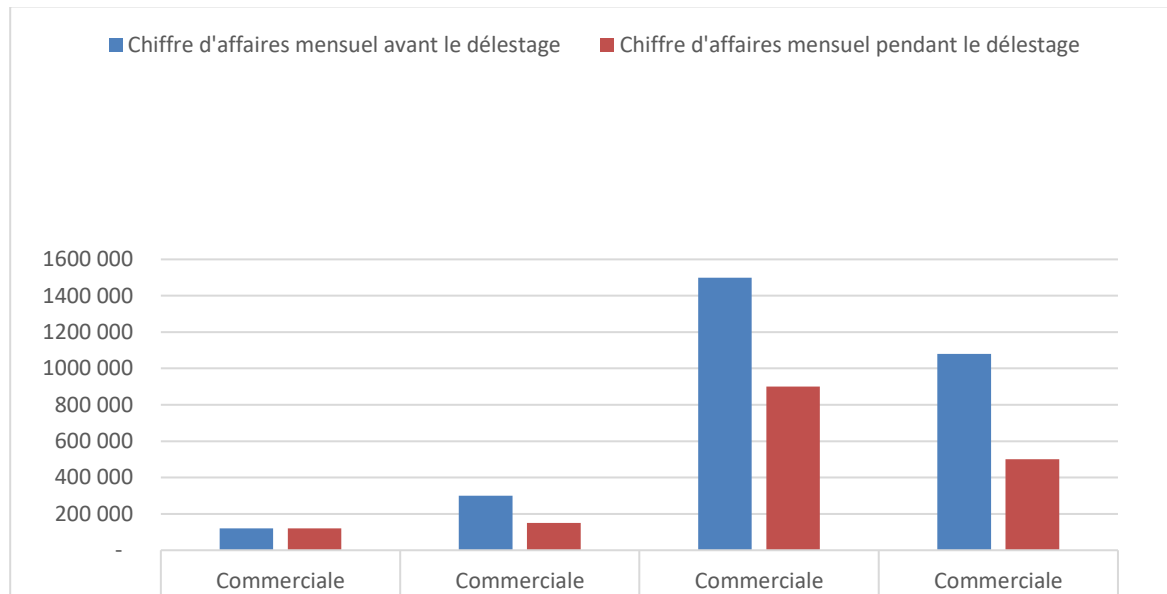
Sur les 14 entreprises ayant partagé leurs données relatives au chiffre d'affaires, quatre (4) sont commerciales.

Tableau 9: Variation du chiffre d'affaires mensuels des entreprises commerciales enquêtées avant et pendant le délestage

Entreprises	Activité Principale	Chiffre d'affaires mensuel avant le délestage	Chiffre d'affaires mensuel pendant le délestage	Variation du chiffre d'affaires
A	Commerciale	120 000	120 000	0,00%
D	Commerciale	300 000	150 000	-50,00%
L	Commerciale	1 500 000	900 000	-40,00%
M	Commerciale	1 080 000	500 000	-53,70%

Source : Auteurs

Figure 5: Etat du chiffre d'affaires mensuels des entreprises commerciales enquêtées avant et pendant le délestage



Source : Nous-mêmes

Les résultats indiquent que les entreprises commerciales ont été impactées de manière différente. Alors que les chiffres d'affaires de certaines ont connu une baisse allant de 40 à 50%, à l'exception près d'autres entreprises ont réussi à maintenir leurs ventes pendant la période de crise.

4.2.4 Cas des entreprises industrielles

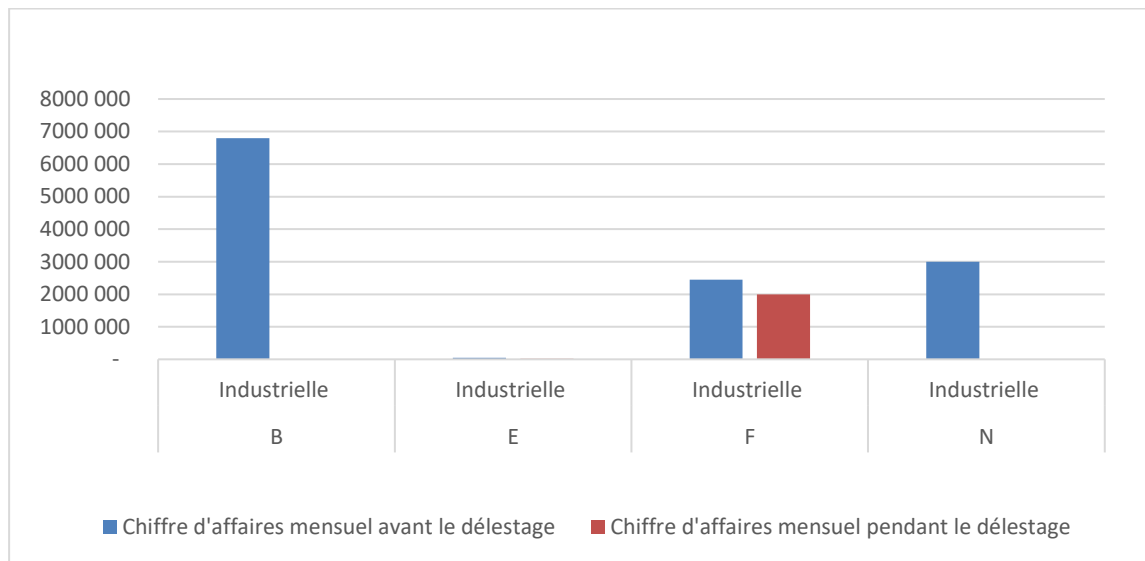
Sur les 14 entreprises ayant partagé leurs données relatives au chiffre d'affaires, quatre (4) sont industrielles.

Tableau 10 : Variation du chiffre d'affaires mensuels des entreprises industrielles enquêtées avant et pendant le délestage

Entreprises	Activité Principale	Chiffre d'affaires mensuel avant le délestage	Chiffre d'affaires mensuel pendant le délestage	Variation du chiffre d'affaires
B	Industrielle	6 800 000	-	-100,00%
E	Industrielle	50 000	15 000	-70,00%
F	Industrielle	2 450 000	2 000 000	-18,37%
N	Industrielle	3 000 000	-	-100,00%

Source : Auteurs

Figure 6: Etat du chiffre d'affaires des entreprises industrielles enquêtées avant et pendant le délestage



Source : Auteurs

Les résultats de l'enquête indiquent une chute significative du chiffre d'affaires des PME industrielles depuis le délestage. Certaines entreprises ont réussi à maintenir une certaine stabilité grâce à leurs stocks, tandis que d'autres ont dû cesser totalement leur production et la vente de leurs produits, entraînant une diminution de leur chiffre d'affaires jusqu'à 100%.

4.2.5 Cas des entreprises de prestations de service

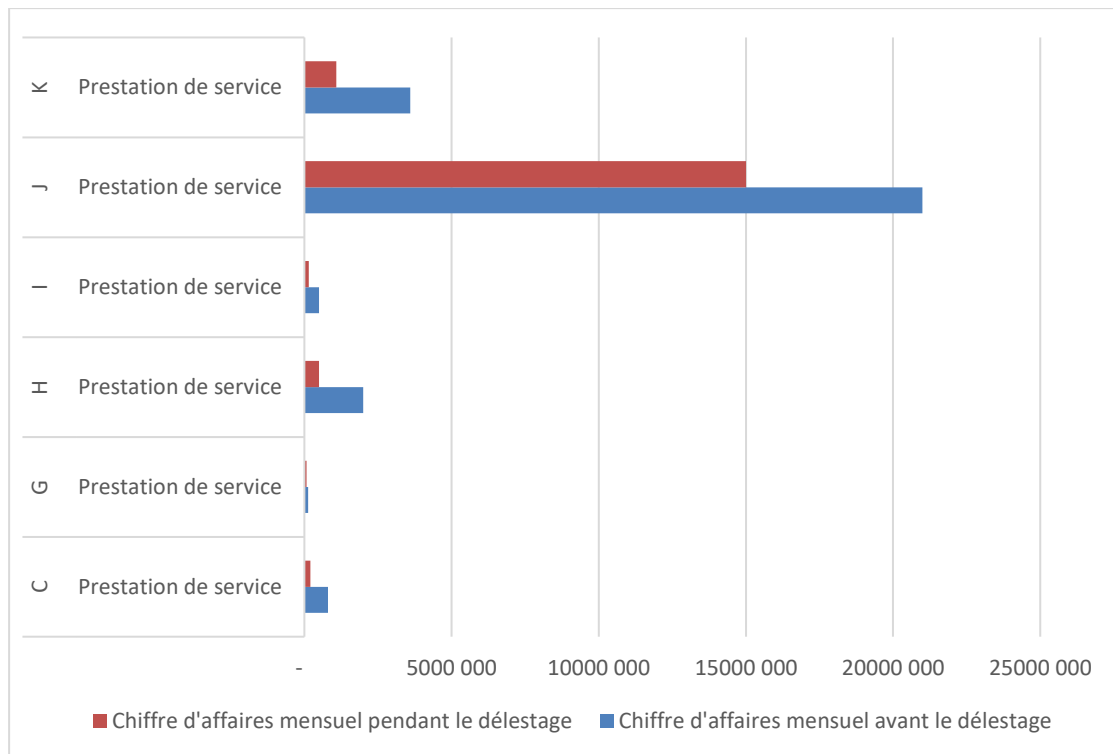
Sur les 14 entreprises, six (6) sont des prestataires de services

Tableau 11 : Variation du chiffre d'affaires mensuels des entreprises de prestation de services enquêtées avant et pendant le délestage

Entreprises	Activité Principale	Chiffre d'affaires mensuel avant le délestage	Chiffre d'affaires mensuel pendant le délestage	Variation du chiffre d'affaires
C	Prestation de service	800 000	200 000	-75,00%
G	Prestation de service	125 000	75 000	-40,00%
H	Prestation de service	2 000 000	500 000	-75,00%
I	Prestation de service	500 000	150 000	-70,00%
J	Prestation de service	21 000 000	15 000 000	-28,57%
K	Prestation de service	3 600 000	1 080 000	-70,00%

Source : Auteurs

Figure 7 : Etat du chiffre d'affaires des entreprises de prestations de services enquêtées avant et pendant le délestage



Source : Auteurs

Les résultats de l'enquête révèlent que le chiffre d'affaires des entreprises de prestation de services a également diminué, enregistrant des baisses comprises entre 40% et 70%. Ces entreprises ont perdu plus de la moitié de leurs revenus mensuels depuis le début du délestage.

4.2 Modelé de régression

Pour modéliser l'impact du délestage sur la santé financière des PME, nous utilisons une régression multiple où la variable dépendante est un indicateur de performance financière des PME, tel que le Retour sur Actif (ROA). Ce modèle prend en compte les principaux déterminants du délestage et intègre des variables contextuelles pour assurer sa robustesse. Le modèle de regression multiple est formulé comme suit :

$$ROA_i = \beta_0 + \beta_1 FD + \beta_2 DD + \beta_3 CG + \beta_4 CP + \beta_5 TE + \beta_6 NA + \beta_7 SE + \varepsilon$$

Variable dépendante :

ROA_i : Retour sur actif pour l'entreprise i, indicateur de rentabilité financière.

Variables explicatives principales :

FD : Fréquence moyenne des délestages (nombre de coupures/semaine).

DD : Durée moyenne des délestages (heures/jour).

CG : Coûts liés à l'utilisation des groupes électrogènes (carburant, maintenance).

• CP : Coûts liés à l'acquisition et à la maintenance des panneaux solaires (amortis sur plusieurs années).

Variables de contrôle :

TE : Taille de l'entreprise mesurée par le nombre d'employés

NA: Nombre d'années d'existence de l'entreprise.

SE: Variable catégorielle pour le secteur d'activité (production, commerce, services).

Résultats des analyses

Variables	Coefficient	Erreurs standards	Valeurs p
Constante (β_0)	0,08	0,03	0,010**
Fréquences du délestage (β_1)	-0,02	0,006	0,002***
Durées du délestage (β_2)	-0,015	0,007	0,037**
Coûts des groupes électrogènes (β_3)	-0,00003	0,00001	0,004***
Coûts des panneaux solaires (β_4)	-0,00005	0,00002	0,015**
Taille de l'entreprise (β_5)	0,003	0,001	0,004***
Age de l'entreprise (β_6)	0,001	0,0005	0,045***
Secteur d'activité (β_7)	-0,004	0,01	0,001***

Source : Auteurs

Les résultats indiquent que les interruptions fréquentes et prolongées de l'électricité impactent sévèrement la performance des PME, particulièrement dans les secteurs nécessitant une forte consommation énergétique. La fréquence et la durée des délestages influencent négativement la rentabilité ($\beta_1 = -0,02$; $\beta_2 = -0,015$) en réduisant la productivité des entreprises. L'utilisation des groupes électrogènes, bien qu'une solution immédiate, augmente les coûts opérationnels, ce qui dégrade la santé financière des entreprises ($\beta_3 = -0,00003$). À l'inverse, les investissements dans les panneaux solaires montrent une influence positive sur la rentabilité grâce à des charges d'exploitation plus faibles ($\beta_4 = 0,00005$). Par ailleurs, les entreprises disposant d'une plus grande taille et d'une ancienneté plus élevée sont mieux positionnées pour faire face aux conséquences des délestages ($\beta_5 = 0,003$; $\beta_6 = 0,001$). Enfin, les entreprises du secteur de la production apparaissent comme les plus vulnérables ($\beta_7 = -0,04$) en raison de leur forte dépendance à l'électricité. Ces résultats mettent en évidence la nécessité d'adopter des stratégies énergétiques alternatives pour garantir la stabilité financière et la résilience des PME face aux défis énergétiques.

Discussion

Les résultats de cette étude confirment que les coupures d'électricité affectent gravement la rentabilité des PME, comme observé dans des études similaires en Afrique, notamment au Nigéria (Igbokwe et al., 2020) et en Afrique du Sud (Foster & Steinbuks, 2009). L'augmentation de la fréquence et de la durée des délestages diminue le ROA des entreprises, illustrant que ces coupures entraînent des inefficacités et des coûts accrus. Les groupes électrogènes, bien qu'ils offrent une solution immédiate, augmentent les charges d'exploitation à cause des coûts de carburant et de maintenance, ce qui nuit à la rentabilité à long terme (Foster & Steinbuks, 2009). À l'inverse, les panneaux solaires, bien qu'impliquant un coût initial, offrent une solution durable en réduisant les charges énergétiques, ce qui améliore la rentabilité des PME à long terme. Cela rejoint les résultats de l'IRENA (2021), qui montre que l'adoption des panneaux solaires permet une réduction substantielle des coûts récurrents d'énergie. Enfin, les entreprises de production sont plus affectées par les coupures, ce qui confirme les conclusions de Kaseke et Hosking (2013), soulignant la nécessité de solutions énergétiques adaptées aux besoins spécifiques de chaque secteur. En somme, les résultats appellent à une transition vers des solutions énergétiques renouvelables pour améliorer la compétitivité des PME et leur résilience face aux coupures d'électricité fréquentes.

Conclusion

Le délestage électrique constitue une contrainte majeure pour les PME du district de Bamako. Si les groupes électrogènes permettent une réponse rapide aux coupures d'électricité, leur coût d'exploitation élevé aggrave la situation financière des entreprises. À l'inverse, les panneaux solaires, bien qu'exigeant

un investissement initial, s'imposent comme une solution durable et avantageuse à long terme. Pour renforcer leur résilience énergétique, les PME doivent adopter une stratégie tournée vers les énergies renouvelables.

Les résultats montrent que le délestage électrique impacte considérablement les PME du district de Bamako, augmentant les coûts et compromettant leur stabilité financière. Les solutions comme les panneaux solaires réduisent durablement les charges énergétiques et améliorent la résilience des entreprises face aux coupures. Toutefois, le coût initial élevé constitue un obstacle pour nombre d'entre elles. La diversification des sources d'énergie représente une alternative efficace pour limiter la dépendance aux groupes électrogènes, souvent onéreux, et garantir la continuité des activités économiques.

REFERENCES

1. Abdulrahim, A., et al. (2017). Impact des délestages sur la performance financière des PME manufacturières au Nigeria. *Revue de Gestion et Économie*, 12(4), 45-60.
2. Brigham, E. F., & Ehrhardt, M. C. (2013). *Gestion financière : Théorie et pratique* (14e éd.). Cengage Learning.
3. Burns, T., & Stalker, G. M. (1961). *La gestion de l'innovation*. Tavistock Publications.
4. Creswell, J. W. (2013). *Conception des recherches : Approches qualitatives, quantitatives et mixtes* (4e éd.). Sage Publications.
5. Eberhard, A., et al. (2011). *L'état du secteur énergétique en Afrique subsaharienne : Une analyse économique*. Banque mondiale.
6. Foster, V., & Steinbuks, J. (2009). *Le coût des pannes électriques pour les entreprises africaines : Une étude sur l'autoproduction*. Banque mondiale, Document de recherche No. 4913.
7. Gallo, M. A., & Christensen, J. L. (2011). Impact de la fiabilité électrique sur la performance financière des PME. *Revue des Petites Entreprises*, 10(2), 78-92.
8. Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). *Économétrie fondamentale* (5e éd.). McGraw-Hill.
9. Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Analyse multivariée des données* (7e éd.). Pearson Prentice Hall.
10. Hollnagel, E., Woods, D. D., & Leveson, N. (2011). *Ingénierie de la résilience : Concepts et applications*. Ashgate Publishing.
11. International Renewable Energy Agency (IRENA). (2021). *Solutions solaires pour les PME en Afrique*. Publications de l'IRENA.
12. Kaseke, N., & Hosking, S. G. (2013). Impact économique des coupures électriques sur les petites entreprises au Zimbabwe. *Revue Africaine d'Économie et Gestion*, 8(3), 112-126.
13. Kvale, S. (1996). *Entretiens : Une introduction aux méthodes de recherche qualitative*. Sage Publications.
14. Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Analyse des données qualitatives : Guide élargi* (2e éd.). Sage Publications.
15. Nyanzu, F., & Quartey, P. (2019). Impact des coupures électriques sur les PME au Ghana. *Revue des Politiques Énergétiques*, 15(2), 34-49.
16. Patton, M. Q. (2002). *Méthodes qualitatives et évaluation des recherches* (3e éd.). Sage Publications.
17. Schoeman, M., & Saunders, J. (2018). Effets des délestages sur les petites entreprises à Johannesburg. *Revue Sud-Africaine de Développement Économique*, 22(1), 56-75.
18. Williamson, O. E. (1981). L'économie des organisations : L'approche par les coûts de transaction. *Revue Américaine de Sociologie*, 87(3), 548-577.
19. Wooldridge, J. M. (2013). *Introduction à l'économétrie : Une approche moderne* (5e éd.). Cengage Learning.