



 MADAGASCAR

# Planification Énergétique Intégrée

RAPPORT D'ENQUÊTE

JUIN 2024

EN PARTENARIAT AVEC :



## Autres ressources dans cette série

### Planification intégrée de l'accès à l'énergie à Madagascar



#### Electrification

- Rapport de synthèse
- Rapport technique



#### Cuisson Propre

- Rapport de synthèse
- Rapport technique



#### Chaînes du froid médicales et agricoles

- Rapport de synthèse
- Rapport technique



#### Collecte de données primaires

- Rapport technique



#### Données IEP en ligne

- Outil interactif de planification

### Powering Social Infrastructure à Madagascar



#### Powering Healthcare à Madagascar

- Evaluation du marché et feuille de route pour l'électrification des établissements de santé

EN SAVOIR PLUS SUR LE TRAVAIL DE SEforALL À MADAGASCAR

# Table des matières

<b>LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES .....</b>	<b>4</b>
<b>CONTEXTE.....</b>	<b>7</b>
<b>PORTÉE DE LA COLLECTE DE DONNÉES PRIMAIRES .....</b>	<b>7</b>
<b>CONCEPTION ET METHODOLOGIE DE L'ENQUETE .....</b>	<b>8</b>
<b>Instruments d'enquête.....</b>	<b>8</b>
<b>Aperçu de la méthode d'échantillonnage.....</b>	<b>9</b>
<b>Échantillon de répondants.....</b>	<b>11</b>
Ménages.....	11
Petites entreprises et établissements publics.....	12
<b>MISE EN ŒUVRE DE L'ENQUETE .....</b>	<b>13</b>
<b>Logistique et fournitures .....</b>	<b>13</b>
Technologie mobile/applications .....	13
Application Open Data Kit Collect .....	13
Autres applications pour tablettes .....	14
Outils de l'enquêteur .....	15
Recrutement, formation du personnel de terrain et projet pilote .....	15
<b>Gestion et analyse des données.....</b>	<b>16</b>
<b>RÉSULTATS .....</b>	<b>17</b>
<b>Résultats de l'enquête sur l'énergie .....</b>	<b>17</b>
Caractéristiques démographiques des ménages.....	17
Caractéristiques des entreprises.....	20
Caractéristiques des établissements publics .....	23
Sources et utilisations de l'énergie.....	24
Modes d'utilisation des appareils.....	28
<b>Résultats de la dépense énergétique.....</b>	<b>31</b>
Dépenses en énergie de la zone Centre.....	31
Dépenses en énergie de la zone Sud.....	34
Dépenses en énergie de la zone Nord.....	36
Résumé des résultats des dépenses énergétiques.....	38
<b>Cuisson propre .....</b>	<b>40</b>
Récapitulatif : foyers et combustibles.....	40
Possession et utilisation de foyers.....	42
Utilisations des foyers .....	49
Acquisition de foyers .....	51
Pratiques de collecte et d'achat des combustibles.....	55
Consommation de combustible.....	58
Obstacles à l'accès .....	59
Considérations sur le genre et la jeunesse.....	61
<b>ANNEXE A - INSTRUMENTS D'ENQUETE.....</b>	<b>68</b>
<b>ANNEXE B - FOYERS ET COMBUSTIBLES.....</b>	<b>68</b>

# Liste des tableaux et figures

Figure 1. Localisation des enquêtes sur les dépenses énergétiques, juillet 2023.....	11
Figure 2. Répartition des ménages dirigés par des hommes et des femmes par zone (%).....	19
Figure 3. Répartition du temps moyen consacré par les hommes et les femmes aux tâches ménagères (en heures).....	20
Figure 4. Dépenses en énergie mensuelles du secteur résidentiel de la zone Centre en USD.....	32
Figure 5. Dépenses mensuelles en énergie des établissements commerciaux et publics de la zone Centre, en USD.....	33
Figure 6. Dépenses en énergie mensuelles du secteur résidentiel dans la zone Sud, en USD.....	34
Figure 7. Dépenses mensuelles d'énergie des établissements commerciaux et publics de la zone Sud, en USD.....	35
Figure 8. Dépenses en énergie mensuelles du secteur résidentiel dans la zone Nord en USD.....	36
Figure 9. Dépenses mensuelles d'énergie des établissements commerciaux et publics de la zone Nord, en USD.....	37
Figure 10. Foyer et type de combustible des ménages par région.....	41
Figure 11. Foyer et type de combustible pour les institutions.....	42
Figure 12. Possession de foyers de cuisine par niveau de MTF.....	42
Figure 13. Occurrences de l'empilage de foyers pour les ménages et les personnes interrogées hors ménage.....	44
Figure 14. Empilage de foyers par type de combustible pour les répondants des ménages et des institutions.....	47
Figure 15. Lieu de cuisson pour les ménages et les institutions.....	48
Figure 16. Utilisation des foyers par les ménages et les institutions.....	49
Figure 17. Pratiques génératrices de revenus pour les ménages et les institutions.....	50
Figure 18. Méthode d'acquisition des foyers de cuisson pour les ménages par type de foyer de cuisson.....	51
Figure 19. Méthode d'acquisition des foyers de cuisson par les ménages pour l'ensemble des foyers de cuisson.....	52
Figure 20. Méthode d'acquisition des foyers de cuisson pour les institutions, par type de foyer de cuisson.....	52
Figure 21. Méthode d'acquisition des foyers de cuisson pour les institutions, tous foyers confondus.....	53
Figure 22. Formation sur les foyers de cuisine pour les ménages.....	54
Figure 23. Formation sur les foyers de cuisine pour les institutions.....	55
Figure 24. Pratiques des ménages en matière de collecte et d'achat de combustible.....	55
Figure 25. Disponibilité du combustible déclarée par les ménages, par type de combustible.....	57
Figure 26. Disponibilité des combustibles signalée par les institutions, par type de combustible.....	57
Figure 27. Disponibilité du bois de chauffage déclarée par les ménages, par région.....	58
Figure 28. Disponibilité du charbon de bois déclarée par les ménages, par région.....	58
Figure 29. Obstacles à l'acquisition d'un four de cuisson amélioré pour les ménages, par région étudiée.....	60
Figure 30. Obstacles à l'acquisition de foyers de cuisson améliorés pour les institutions, par région étudiée.....	61
Figure 31. Sexe de la personne qui s'approvisionne en combustible pour les ménages, par méthode d'approvisionnement en combustible.....	62

Figure 32. Sexe de la personne qui se procure du combustible pour les ménages, par type de combustible	62
Figure 33. Sexe de la personne qui s'approvisionne en combustible pour les institutions, par méthode d'approvisionnement	63
Figure 34. Sexe de la personne se procurant du combustible pour les institutions, par type de combustible	63
Figure 35. Âge de la personne qui se procure du combustible pour les ménages et les institutions	64
Figure 36. Implications de la dimension de genre dans la gestion du budget, le choix des combustibles et la cuisson des aliments pour les ménages	64
Figure 37. Implications de la dimension de genre dans la gestion du budget, le choix des combustibles et la cuisson pour les institutions	65
Figure 38. Incidence de l'âge sur la responsabilité des ménages en matière de cuisine	65
Figure 39. Responsabilité culinaire des institutions	66
Figure 40. Âge de la personne déclarant ressentir la plupart des effets de la cuisson sur la santé	66
Figure 41. Temps passé par les ménages à cuisiner, par type de combustible	67
Figure 42. Temps passé à cuisiner pour les institutions, par type de combustible	67
Tableau 1. Échantillons complétés par base de sondage	10
Tableau 2. Propriété du logement (%)	17
Tableau 3. Répartition des types de toilettes utilisées par les ménages (%)	18
Tableau 4. Répartition des sources d'eau potable utilisées par les ménages (%)	18
Tableau 5. Taille des ménages par zone	19
Tableau 6. Répartition de la principale source de revenus du ménage (%)	20
Tableau 7. Répartition de l'activité principale de l'entreprise (%)	21
Tableau 8. Répartition de la propriété et de l'exploitation des entreprises par sexe (%)	22
Tableau 9. Utilisation d'appareils électriques ou d'éclairage électrique par les entreprises (%)	22
Tableau 10. Consommation d'électricité des entreprises (%)	22
Tableau 11. Nombre d'années de fonctionnement de l'installation	23
Tableau 12. Principale source d'électricité dans l'établissement	24
Tableau 13. Utilisation par les ménages de combustibles pour l'éclairage (%)	25
Tableau 14. Consommation d'électricité des ménages par source (%)	26
Tableau 15. Utilisation de piles par les ménages, par type (%)	27
Tableau 16. Consommation d'énergie des établissements commerciaux et publics par source	28
Tableau 17. Utilisation des appareils ménagers (%)	29
Tableau 18. Utilisation des appareils électroménagers dans les établissements commerciaux et publics	30
Tableau 19. Zone Centre - Dépenses en énergie mensuelles par pourcentage de répondants résidentiels	33
Tableau 20. Zone Centre - Dépenses en énergie mensuelles par pourcentage des répondants des commerces et des établissements publics	34
Tableau 21. Zone sud - Dépenses en énergie mensuelles par pourcentage de répondants résidentiels	35
Tableau 22. Zone Sud - Dépenses en énergie mensuelles par pourcentage de répondants des établissements commerciaux et publics	36
Tableau 23. Zone Nord - Dépenses en énergie mensuelles par pourcentage de répondants résidentiels	37
Tableau 24. Zone Nord - Dépenses en énergie mensuelles par pourcentage de répondants des établissements commerciaux et publics	38

Tableau 25. Dépenses en énergie résidentielles mensuelles par zone pour les zones Nord, Centre et Sud...	39
Tableau 26. Dépenses en énergie commerciales mensuelles par zone pour les zones Nord, Centre et Sud .	39
Tableau 27. Combustible et type de foyer utilisés par les ménages et les institutions.....	40
Tableau 28. Nombre de ménages possédant un foyer, avec indication des pourcentages par rapport au nombre total de personnes interrogées .....	43
Tableau 29. Nombre d'établissements possédant un foyer, avec indication des pourcentages par rapport au nombre total de personnes interrogées .....	43
Tableau 30. Comportements des ménages en matière d'empilage de foyers, présentés par groupes de propriétaires de foyers, avec des pourcentages de personnes interrogées participant à l'empilage de foyers. ....	46
Tableau 31. Comportements des institutions en matière d'empilage de foyers, présentés sous forme de groupes de propriétaires de foyers, avec des pourcentages de personnes interrogées participant à l'empilage de foyers.....	47
Tableau 32. Préférences des ménages en matière de foyers pour les personnes interrogées possédant plusieurs foyers.....	48
Tableau 33. Fréquence de la préparation des repas par les ménages .....	50
Tableau 34. Fréquence de la préparation des repas par les institutions.....	51
Tableau 35. Prix moyens des foyers payés par les ménages, par région et pour l'ensemble du pays.....	53
Tableau 36. Prix moyens des foyers de cuisine payés par les institutions, organisés par région et pour l'ensemble du pays.....	54
Tableau 37. Pratiques des ménages en matière de collecte et d'achat de combustible, données détaillées.	55
Tableau 38. Prix des carburants observés sur le marché .....	56
Tableau 39. Consommation de combustible par personne pour une semaine moyenne pour les ménages..	59
Tableau 40. Consommation de combustible pour une semaine moyenne dans les institutions .....	59

## CONTEXTE

Le plan énergétique intégré de Madagascar (PEI) vise à synthétiser un plan géospatial actualisé d'électrification à moindre coût avec un plan de promotion de la cuisson propre et un plan d'investissement dans l'approvisionnement en énergie pour soutenir le déploiement du vaccin COVID-19 et l'amélioration des chaînes du froid agricoles. Le développement du PEI impliquera la construction d'une plateforme géospatiale, pour laquelle les parties prenantes malgaches seront formées à l'utilisation et au renouvellement selon les besoins pour soutenir les investissements du secteur privé et du gouvernement. La construction de la plateforme géospatiale nécessite la collecte de données et d'informations relatives aux besoins d'expansion de l'électrification, aux interventions de cuisson propre et au développement du marché, à la distribution des vaccins et aux besoins de la chaîne du froid, ainsi qu'à l'expansion de la chaîne du froid pour soutenir l'amélioration du développement de la chaîne de valeur agricole à Madagascar.

Un consortium dirigé par NRECA International met en œuvre le projet PEI dans le cadre d'un contrat avec le secrétariat de Sustainable Energy for All (SEforALL). SEforALL a demandé à NRECA International de préparer une proposition pour un module de travail supplémentaire afin d'effectuer une collecte de données primaires supplémentaires pour combler les lacunes importantes dans les données disponibles à travers les trois différentes composantes du projet. Selon NRECA, ces lacunes majeures concernent la qualité et la disponibilité des données sur l'infrastructure électrique fournies par JIRAMA, la compagnie nationale d'électricité, ainsi que les habitudes de cuisson et les dépenses énergétiques des ménages et des institutions. La proposition ci-dessous vise à combler ces lacunes tout en respectant le calendrier du projet.

## PORTÉE DE LA COLLECTE DE DONNÉES PRIMAIRES

L'activité de collecte de données primaires autorisée dans le cadre du PEI de Madagascar s'est concentrée sur une enquête sur les habitudes culinaires et les dépenses énergétiques. La NRECA a déployé une équipe de spécialistes et d'enquêteurs pour collecter des données sur les comportements des ménages et des institutions en matière de cuisson et de dépenses énergétiques. L'enquête a ciblé trois bases d'échantillonnage, la méthodologie d'échantillonnage étant résumée ci-dessous.

L'objectif de l'enquête sur les dépenses énergétiques et socio-économiques est d'évaluer la demande d'énergie existante par le biais des dépenses en combustibles et en services énergétiques, ainsi que de collecter des données démographiques de base relatives au sexe, aux activités économiques et au potentiel de croissance des revenus des ménages, des petites entreprises, des établissements publics (centres de santé, écoles) et d'autres entreprises de l'échantillon.

## CONCEPTION ET METHODOLOGIE DE L'ENQUETE

### Instruments d'enquête

Deux instruments d'enquête ont été développés et localisés pour l'enquête PEI de Madagascar. Tout d'abord, un instrument d'enquête sur les dépenses énergétiques des ménages, des petites entreprises et des établissements publics (écoles et dispensaires) a été développé pour collecter des données démographiques, et des données relatives aux dépenses énergétiques, à la consommation d'énergie, au type d'appareil et à son utilisation, aux revenus et aux dépenses des ménages, au type d'entreprise et à ses revenus. Un formulaire d'enquête unique a été utilisé pour tous les types de répondants, avec des questions imbriquées pour guider les recenseurs en fonction des réponses des répondants à l'enquête. L'enquête a été conçue pour recueillir des données à des fins d'analyse multiples. Les modules de l'enquête comprenaient :

- Informations sur les participants à l'enquête, notamment le lieu, le nombre de membres de la famille, le sexe du chef de famille, les caractéristiques de la structure du logement et d'autres données.
- Données démographiques, y compris la taille de la famille, les revenus, les dépenses générales, etc.
- Dépenses en énergie et utilisation par source d'énergie
- Caractéristiques des activités des ménages
- Module d'information sur les types d'entreprises, l'utilisation de l'énergie, etc.
- Module d'établissement public sur le type d'établissement public, le nombre d'employés et de clients, etc.

Un deuxième instrument d'enquête a été mis au point pour recueillir des données primaires sur l'acquisition et la possession de foyers, les sources de combustible, les pratiques de collecte et d'achat de combustible ainsi que le temps passé à leur collecte, l'utilisation de foyers pour les repas et en dehors des repas, l'empilage de foyers, les préférences en matière d'utilisation des foyers, le lieu d'utilisation des foyers, les dépenses totales et dépenses liées à la préparation des repas, le sexe de la personne qui cuisine et prend les décisions d'achat, et les obstacles à l'utilisation du foyer et du combustible préférés. Ces données ont été obtenues pour les répondants résidentiels et non résidentiels. Là encore, un seul formulaire d'enquête a été utilisé pour tous les types de répondants, avec des questions imbriquées pour guider les recenseurs en fonction des réponses des répondants à l'enquête.

Les instruments d'enquête ont été développés au format XLSForm pour être convertis en XML. La plateforme de collecte de données est Open Data Kit (ODK). Les formulaires XML complétés seront téléchargés régulièrement vers un serveur central ODK, en fonction de la connectivité Internet.

Les versions anglaises des instruments d'enquête, au format PDF, sont présentées à l'annexe A.



## Aperçu de la méthode d'échantillonnage

L'enquête sur les dépenses énergétiques a été menée sur la base d'un échantillonnage dans les zones de service des projets de mini-réseaux sélectionnés dans les zones Nord, Centre et Sud de Madagascar. L'enquête a été conçue pour utiliser un échantillonnage aléatoire afin d'identifier des cibles d'énumération spécifiques à travers lesquelles les membres de l'équipe d'énumération ont été guidés pour administrer le questionnaire aux participants à l'enquête. Le questionnaire a été conçu pour collecter des données concernant les sources de combustibles, les services énergétiques et les dépenses par type de service, y compris l'éclairage, le chargement des téléphones portables, les loisirs, l'utilisation productive, et la cuisson propre. Les réponses ont été enregistrées sur des tablettes électroniques équipées d'un GPS. Une équipe d'enquêteurs a été recrutée et formée pour mener l'enquête auprès de ménages et d'entreprises sélectionnés de manière aléatoire dans chacune des trois zones d'enquête. Les enquêteurs ont été recrutés par AIDES (une société malgache de conseil et d'enquête) et formés par le spécialiste de l'enquête de la NRECA. Les formulaires d'enquête ont été développés et programmés sur une plateforme appelée Open Data Kit (ODK), qui permet d'utiliser plusieurs types de questions et plusieurs langues. Les enquêtes ont été développées en français, tandis que les enquêteurs communiquaient en malgache selon les besoins.

La méthodologie d'échantillonnage est un échantillon intentionnel en deux étapes. Le processus de sélection a commencé par une coordination avec l'ADER afin d'examiner la population et la distribution de tous les sites de mini-réseaux privés opérant à Madagascar. Les mini-réseaux ont été répartis entre les zones sud, centre et nord afin de garantir la diversité géographique du processus d'enquête. Les mini-réseaux ont été ensuite divisés par technologie - mini-réseaux solaires PV et mini-réseaux hydroélectriques ; une décision a été prise pour s'assurer que le cadre d'échantillonnage inclurait des enquêtes pour les deux technologies de production. La population des mini-réseaux a également été classée par fournisseur de services, et en plus de s'assurer que l'échantillon comprenait une représentation des technologies de production solaire et hydroélectrique, SEforALL et NRECA ont également déterminé que l'échantillon de l'enquête devrait inclure une représentation des deux plus grands fournisseurs de mini-réseaux, WeLight et ANKA. Enfin, la sélection des zones d'enquête exigeait que l'équipe d'enquêteurs puisse réaliser l'enquête dans un calendrier donné, de sorte que la sélection finale des sites a écarté les sites situés dans les régions les plus éloignées et les moins accessibles de Madagascar. En utilisant ces critères de sélection, NRECA a proposé l'analyse finale des sites et la sélection des zones d'enquête à SEforALL et ADER et une sélection finale a été réalisée.

Une fois les sites sélectionnés, une deuxième phase d'échantillonnage a été entreprise pour chaque zone d'enquête afin de créer la base d'échantillonnage finale pour quatre catégories de répondants - les répondants résidentiels électrifiés/non électrifiés et les répondants commerciaux et institutionnels électrifiés/non électrifiés. La NRECA a proposé que chaque échantillon contienne environ 350 ménages et 100 non-ménages (entreprises commerciales et institutionnelles) par base d'échantillonnage<sup>1</sup>. Cette taille d'échantillon a été divisée de manière égale entre la zone de mini-réseau électrifiée et la zone non électrifiée afin d'échantillonner

---

<sup>1</sup> L'échantillon de non-ménages a été estimé sur la base de l'expérience de la NRECA dans la conduite d'enquêtes similaires dans d'autres zones géographiques et de l'estimation de la population des ménages. L'échantillon de non-ménages a ensuite été ajusté en fonction de l'évaluation par le superviseur de l'enquête de la population totale des établissements publics et des entreprises sur chaque site.

proportionnellement les répondants. En d'autres termes, l'échantillon de l'enquête comprenait 175 répondants résidentiels de la zone électrifiée et 175 répondants résidentiels de la zone non électrifiée pour chaque base d'échantillonnage, ainsi que 50 répondants non résidentiels de la zone électrifiée et 50 répondants non résidentiels de la zone non électrifiée. Un calculateur de taille d'échantillon<sup>2</sup> a été utilisé pour définir l'objectif de taille d'échantillon de 350 enquêtes auprès des ménages pour chaque base d'échantillonnage. Il s'agit d'une estimation basée sur une population maximale de 4 000 ménages par site, avec une marge d'erreur de 5 % et un niveau de confiance de 95 %.

Pour sélectionner de manière aléatoire les répondants à l'enquête, la base de données SIG des structures a été utilisée pour échantillonner des points de structure afin d'atteindre la taille d'échantillon requise, plus une marge de sites d'enquête supplémentaires pour tenir compte des structures inoccupées et des répondants non disponibles. En plus des structures aléatoires, l'équipe d'enquête a également utilisé un échantillonnage ciblé pour les structures non résidentielles non électrifiées. Dans chaque zone de service de mini-réseau échantillonnée, l'approche a consisté à créer un échantillon aléatoire simple qui cible les répondants - les ménages et les propriétaires de petites entreprises - alimentés en électricité par le mini-réseau et ceux qui n'y sont pas connectés.

Le tableau 1 illustre l'équilibre entre les consommateurs de mini-réseau et les ménages non électrifiés qui ont été enquêtés dans chacune des trois zones où l'enquête sur les dépenses énergétiques a été réalisée.

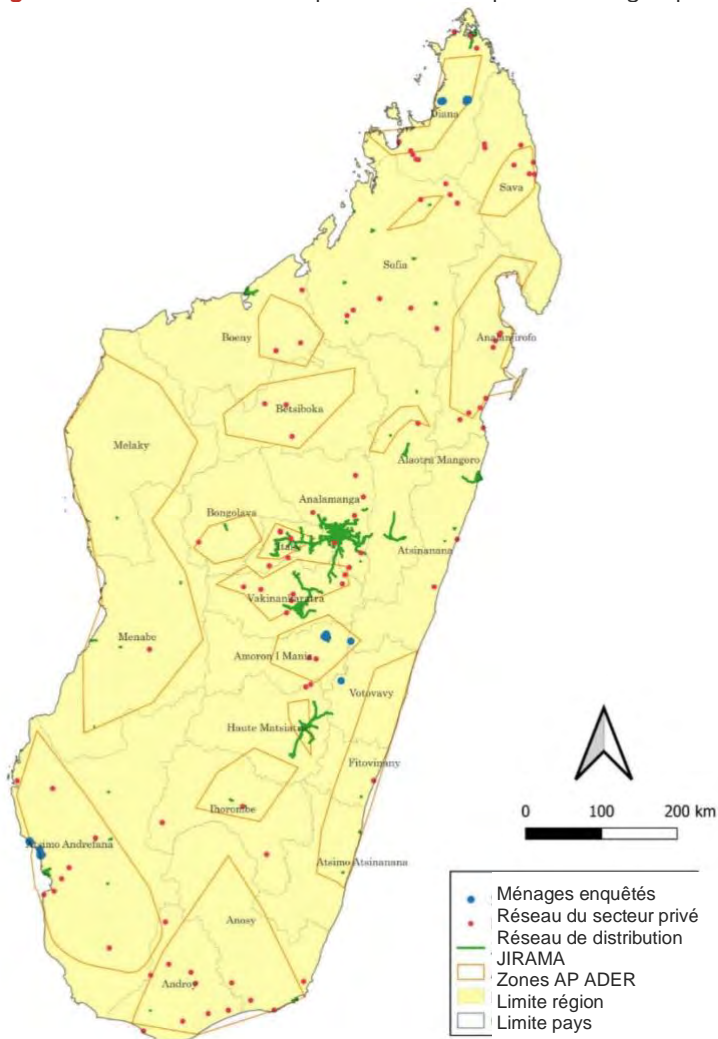
**Tableau 1.** Échantillons réalisés par base de sondage

Zone	Mini-réseau	Ménages électrifiés	Ménages non électrifiés	Total des ménages	Entreprises et EP électrifiés	Entreprises et EP non électrifiés	Total Entr. & EP
<b>Nord</b>	WeLight	180	180	360	55	55	110
<b>Centre</b>	HIER	180	180	360	55	57	112
<b>Sud</b>	ANKA, et Manombo Sub	176	180	356	55	54	109
<b>Total</b>		<b>536</b>	<b>540</b>	<b>1076</b>	<b>165</b>	<b>166</b>	<b>331</b>

Bien que les résultats des enquêtes sur les dépenses énergétiques aient fourni des données précieuses sur l'utilisation de l'énergie et les schémas de dépenses, l'échantillon de l'enquête a été limité à trois zones et cinq sites en raison de contraintes de temps et de financement. La projection des résultats à toutes les régions de Madagascar doit être réalisée avec prudence.

<sup>2</sup> Voir - <https://www.calculator.net/sample-size-calculator.html>

**Figure 1.** Localisation des enquêtes sur les dépenses énergétiques, juillet 2023.



## Échantillon de répondants

La discussion suivante présente les définitions des répondants échantillonnés et la sélection de l'échantillon.

### Ménages

Définition de "ménage" : un groupe d'individus qui forment une unité familiale, comprenant parfois une aide domestique, et qui vivent ensemble sous le même toit.

Une combinaison de randomisation géographique et d'échantillonnage intentionnel a été utilisée pour créer un échantillon géographiquement référencé. L'équipe d'enquête du SIG a recensé toutes les structures incluses dans le cadre de l'échantillon et une méthodologie d'échantillonnage aléatoire stratifié en deux étapes a été utilisée pour sélectionner les ménages échantillonnés à l'aide d'un outil de randomisation dans QGIS. Cette méthode comprend les étapes suivantes :

1. L'équipe SIG a numérisé toutes les structures situées dans les limites géographiques des zones de service des mini-réseaux sélectionnées pour la collecte des données primaires. Les structures ont été stockées sous la forme d'une couche ponctuelle, où chaque point représente une structure. Après la numérisation, toutes les structures ont été recensées.
2. Sachant que les différentes zones de chaque ville peuvent avoir des niveaux de consommation différents, chaque ville a été divisée en 4 zones en utilisant des ruptures visuelles dans les groupes d'habitations pour définir les zones.
3. En se basant sur la taille totale de l'échantillon, mais en prévoyant un suréchantillonnage, des tailles d'échantillon individuelles pour chaque zone ont été attribuées et un échantillon aléatoire a été réalisé pour chaque zone. Cette opération sera réalisée à l'aide d'un outil de QGIS appelé "Sélection aléatoire".
4. L'échantillon aléatoire a représenté la sélection des ménages qui ont été inclus dans l'enquête - en tenant compte du suréchantillonnage comme indiqué ci-dessus. Chaque ménage échantillonné s'est vu attribuer un identifiant unique appelé "premise ID". Les ménages sélectionnés ont été stockés dans un fichier qui a été téléchargé sur la plateforme de la tablette. Les recenseurs se sont vus attribuer quotidiennement les ménages sélectionnés pour l'enquête - et la tablette leur a permis de naviguer directement vers ces ménages sélectionnés de manière aléatoire.
5. Le suréchantillonnage a permis aux enquêteurs d'écarter les structures qui n'étaient pas résidentielles, qui étaient inoccupées ou pour lesquelles les habitants n'étaient pas présents ou ne coopèrent pas. Une fois que l'échantillon alloué a été atteint dans chaque région, l'équipe d'enquête a passé à la zone suivante.
6. L'équipe a enquêté jusqu'à 350 ménages dans chaque ville, mais pas plus de 400. Les recenseurs devaient enquêter auprès de 8 à 10 ménages par jour ; 6 recenseurs ont été affectés à l'enquête résidentielle.

### **Petites entreprises et établissements publics**

Définition d'une petite entreprise et d'une institution publique pour la sélection de l'échantillon : les petites entreprises commerciales sont des structures dont l'objectif principal est de mener des activités génératrices de revenus ou de fournir un service public comme les dispensaires, les ou les bureaux de l'administration publique.

Un échantillonnage ciblé a été utilisé pour créer un échantillon géographiquement référencé. Les étapes suivantes ont été suivies :

1. Pour compléter l'échantillon de petites entreprises et d'institutions publiques, l'équipe a sélectionné à dessein des petites entreprises à inclure dans l'échantillon dans chaque zone de service de mini-réseau sélectionnée. Le superviseur de terrain et les recenseurs commerciaux ont commencé par estimer le nombre total de petites entreprises et d'institutions publiques dans la zone. Cette estimation a ensuite été utilisée pour évaluer le nombre d'omissions qui a été utilisé pour sélectionner les entreprises pour l'enquête. En d'autres termes, le nombre total estimé de petites entreprises et d'institutions publiques a été divisé par le nombre d'échantillons nécessaires pour établir le saut entre les entreprises enquêtées.
2. L'équipe d'énumération a ensuite réalisé l'enquête. Une équipe de 2 enquêteurs a été engagée dans cette enquête.

## MISE EN ŒUVRE DE L'ENQUÊTE

Cette section présente une vue d'ensemble du processus de mise en œuvre de l'enquête, de la méthodologie et des outils nécessaires. Les sujets suivants sont résumés :

- Logistique et fournitures
- Recrutement, formation et test du personnel de terrain
- Mise en œuvre de l'enquête sur le terrain
- Gestion et analyse des données

### Logistique et fournitures

#### Technologie mobile/applications

Comme la tablette est l'équipement central de l'enquête, les applications (apps) chargées sur les tablettes servent également d'éléments clés de la mise en œuvre de l'enquête. Open Data Kit est disponible gratuitement sur le Google Play Store.

Les applications installées et disponibles sont les suivantes :

- Open Data Kit (ODK) - Liens : [Site web](#) et [Google Play Store](#)
- Google Docs - pour stocker le manuel de formation des agents recenseurs
- Applications intégrées de calculatrice et d'appareil photo.

#### Application Open Data Kit Collect

ODK Collect est la principale application utilisée pour l'enquête. Elle a été téléchargée sur toutes les tablettes avec un questionnaire d'enquête vierge à partir du serveur ODK. Plusieurs questionnaires ont été remplis par les agents recenseurs sur le terrain, puis téléchargés sur le serveur une fois complétés. ODK Collect est intuitif et facile à utiliser, et il prend en charge plusieurs langues, avec la possibilité de changer rapidement la langue de l'enquête à la volée. En outre, ODK Collect permet désormais d'afficher des cartes, ce qui permet à la NRECA de précharger une carte de base des structures de l'échantillon que chaque enquêteur devait visiter et enquêter. Un exemple de cette fonction est présenté au figure 2.

**Figure 2.** Images satellites chargées sur une tablette avec les structures échantillonnées pour l'enquête.



### Autres applications pour tablettes

Diverses autres applications ont été utilisées au cours de l'enquête, telles que

- Un lecteur de code QR a été utilisé conjointement avec le badge d'identification de l'agent recenseur, qui comporte le numéro d'identification de l'agent recenseur sous la forme d'un code QR. Cela a permis à l'agent recenseur de scanner directement son code d'identification et de réduire le risque qu'un agent recenseur saisisse incorrectement son numéro d'identification.
- Google Sheets, dans lequel le guide de formation à l'enquête a été chargé, ainsi qu'un document décrivant les cibles de l'enquête, les numéros de contact/d'urgence, etc.
- Une caméra permettant à l'enquêteur de prendre des photos des caractéristiques importantes du profil d'utilisation de l'énergie d'un ménage qui pourraient être difficiles à détailler dans le formulaire d'enquête. Par exemple, l'agent recenseur peut prendre une photo du compteur électrique de la structure enquêtée, de la plaque signalétique d'un générateur difficile à déchiffrer, du type de bouteille utilisé pour contenir une mesure locale de kérosène, etc.
- Une calculatrice pour effectuer des calculs sur le terrain en cas de besoin.

## Outils de l'enquêteur

Le principal outil dont les enquêteurs avaient besoin était une tablette électronique programmée pour faciliter la sélection des ménages enquêtés et chargée de l'instrument d'enquête. En plus, les enquêteurs ont été dotés des outils suivants :

- Lettres d'autorisation d'ADER indiquant l'objectif de l'enquête et autorisant sa mise en œuvre
- Badges d'identification (avec des codes QR représentant leur numéro d'agent recenseur)
- Des uniformes d'enquête simples (chemises ou casquettes) pour identifier facilement les membres de l'équipe d'enquête.
- Banques d'alimentation mobiles pour recharger les tablettes sur le terrain
- Petit bloc-notes et stylo - Ils ne sont pas nécessaires, mais ont été préférés par certains agents recenseurs.

## Recrutement, formation du personnel de terrain et projet pilote

La NRECA a engagé AIDES, une société spécialisée sur les enquêtes socioéconomiques à Madagascar (<http://www.aides-mada.com/>), pour dresser une liste de candidats qu'elle a ensuite interviewés. Une équipe de huit personnes a été sélectionnée pour la formation, tout en respectant dans la mesure du possible l'équilibre entre les hommes et les femmes.

Lors de la sélection des recenseurs et des superviseurs, la NRECA a tenu compte de l'expérience acquise en matière de recensements et d'enquêtes, de la capacité à manipuler la technologie employée, des compétences en matière de communication et de la volonté de voyager et de rester sur le terrain pendant de longues périodes, souvent dans des conditions difficiles.

La NRECA a organisé une formation de deux jours à laquelle ont participé tous les recenseurs. La formation a porté sur les points suivants

- Contexte et objectifs de l'enquête et du projet
- Présentation et exercices couvrant les termes et principes clés de l'enquête
- Lecture du questionnaire à haute voix (format papier), permettant des interjections pour apporter des clarifications et même des modifications.
- Utilisation des comprimés
- Utilisation d'ODK sur les tablettes
- Deuxième lecture du questionnaire dans ODK, testant toutes les réponses et permettant des interjections pour apporter des clarifications et des modifications.
- Auto-interview et test (par groupes de deux, chacun menant sa propre interview)
- Présentation et exercices sur l'utilisation de l'application SIG mobile utilisée lors de l'enquête
- Présentation de la supervision et des responsabilités des recenseurs en matière de qualité des données

- Présentation de la logistique sur le terrain
- Examen de l'ODK et du SIG/de l'utilisation de l'échantillon sur le terrain, questions sur le formulaire d'enquête
- Examen des activités protocolaires nécessaires (le cas échéant)

Une enquête pilote sur le terrain a également été menée à Mahitsy, une communauté rurale urbaine située à environ 45 km d'Antananarivo. Tous les enquêteurs et les superviseurs ont participé à l'enquête, en effectuant un quota d'enquêtes d'une demi-journée. Après le test sur le terrain, la NRECA a examiné les résultats de l'enquête pilote et a pris une décision finale quant à la sélection des enquêteurs qui participeraient à l'enquête. Avec une équipe de huit enquêteurs, la NRECA a réalisé l'enquête sur le terrain en 21 jours, sans compter les jours de voyage ni les jours nécessaires à la formation et aux tests.

### **Gestion et analyse des données**

La NRECA a utilisé de nombreuses méthodes de gestion et de qualité des données, notamment : 1) l'examen des formulaires d'enquête à la fin de chaque journée d'enquête ; 2) le suivi et la supervision des enquêteurs ; et 3) le téléchargement et l'examen quotidiens de la base de données. Ces méthodes sont présentées brièvement ci-dessous.

#### **Contrôle des formulaires**

À la fin de chaque journée, le superviseur a vérifié les formulaires finalisés sur chaque tablette avant que les données ne soient téléchargées sur le serveur ODK Central. Le processus de révision a permis d'examiner les données brutes collectées, de discuter d'éventuelles divergences et de signaler tout problème susceptible d'obliger l'agent recenseur à retourner voir le répondant pour obtenir des éclaircissements supplémentaires. Les problèmes les plus courants que le superviseur doit garder à l'esprit sont les fautes de frappe, les erreurs numériques, y compris les ordres de grandeur de la consommation déclarée ou de l'utilisation de l'énergie, les sections sautées, etc.

#### **Suivi et supervision des recenseurs**

Les enquêteurs ont été suivis à l'aide de l'application ODK Collect, et ces données ont été examinées sur la tablette de chaque enquêteur à la fin de chaque journée d'enquête. Tout problème a été immédiatement discuté avec l'agent recenseur concerné. En outre, les données de suivi pourraient également être exportées de la tablette et examinées et stockées par le superviseur sur son ordinateur portable.

#### **Qualité et nettoyage des données**

En utilisant le serveur ODK Central, la NRECA a produit des copies intermédiaires de la base de données de l'enquête en vue d'un examen périodique. L'équipe de supervision a ensuite examiné les données à la recherche d'erreurs potentielles et a signalé tout problème identifiable en vue d'une correction.



## RÉSULTATS

Les résultats de l'enquête sur les dépenses énergétiques et la cuisson propre sont présentés par zone et par type de répondant dans les sections ci-dessous.

### Résultats de l'enquête sur l'énergie

Cette section fournit des statistiques descriptives sur l'utilisation de l'énergie et de l'électricité par les ménages, les petits commerces et les établissements publics dans chacune des trois zones étudiées à Madagascar. Plus précisément, elle fournit des analyses de la caractérisation démographique des ménages, suivies d'une analyse de l'utilisation de l'énergie et des dépenses par les ménages, et les petits établissements commerciaux et les publics.

#### Caractéristiques démographiques des ménages

Le questionnaire de l'enquête comprenait des questions utilisées pour caractériser les locaux du ménage enquêté, telles que le statut de propriété, l'accès à l'eau potable, les types de toilettes utilisées, ainsi que des informations démographiques concernant la taille de la famille, le sexe des chefs de ménage, le nombre moyen d'heures consacrées aux tâches ménagères par jour, et la principale source de revenus des ménages. Les réponses à ces questions avaient pour but d'aider à contextualiser les données sur les revenus et les dépenses et de comprendre les conditions de vie de la population, ainsi que de fournir des informations utiles pour comprendre les dimensions de genre dans les différentes zones de Madagascar.

Tableau 2 montre que la plupart des habitants des trois zones sont propriétaires de la maison dans laquelle ils vivent. Le taux de propriété est légèrement plus élevé dans la zone Nord (90%) et plus faible dans la zone Centre (77%).

**Tableau 2.** Propriété du logement (%)

Statut de la propriété	Centre (%)	Sud (%)	Nord (%)
Propriétaire	77%	80%	90%
Loué, subventionné ou gratuit	23%	20%	10%

Les ménages interrogés utilisent différents types de toilettes, qui varient selon les trois zones étudiées, comme le montre le tableau suivant Tableau 3. Par exemple, les latrines à fosse non couverte sont le type de toilettes le plus utilisé dans les zones du centre et du sud. La zone Centre a enregistré la plus forte utilisation par la population (58,6%) de latrines à fosse non couverte, légèrement supérieure à la zone du Sud (43,5 %). Dans le Nord, les latrines à fosse non couverte sont les deuxièmes toilettes les plus utilisées, à 6,35 %. Le tableau montre également que la plupart des ménages de la zone du Nord (87,5%) ne disposent d'aucune installation sanitaire, ce qui suggère une défécation à l'air libre. La défécation en plein air est également la deuxième modalité d'assainissement la plus répandue dans le Sud, représentant 28,7% des personnes interrogées.

Les résultats montrent également que les latrines communautaires et d'autres types de toilettes non spécifiées ne sont utilisés que par une petite partie des ménages. En général, les trois zones n'améliorent pas de manière significative l'assainissement parce que les ménages utilisent des latrines à fosse non couverte ou aucunes toilettes du tout (à l'air libre), ce qui augmente la contamination de l'environnement par les déchets humains.

**Tableau 3.** Répartition des types de toilettes utilisées par les ménages (%)

Type de toilettes	Centre (%)	Sud (%)	Nord (%)
Latrines communautaires	10	5.5	0.8
Latrines à fosse couverte	12.2	8.3	1.1
Rinçage de la fosse septique	2.7	8.3	1.3
Rinçage dans les eaux usées	14.1	5.3	2.4
Latrines à fosse non couverte	58.6	43.5	6.3
Autres non spécifiés	0	0	0.2
Aucun (champ ouvert)	2.2	28.7	87.5

Tableau 4 fournit une analyse des sources d'eau potable utilisées par les ménages interrogés. Les sources d'eau potable varient considérablement d'une zone à l'autre. Les résultats indiquent que la source d'eau potable la plus courante pour les ménages de la zone Centre est l'eau traitée provenant des canalisations (31,1 % des personnes interrogées). Les puits et/ou sources non protégés représentent plus de 50% de l'eau potable pour les ménages des zones Nord et Sud, et l'eau provenant de puits/sources protégé(e)s est la deuxième source d'eau potable dans les zones Sud (31,7%) et Nord (31,3%).

**Tableau 4.** Répartition des sources d'eau potable utilisées par les ménages (%)

Source d'eau potable	Centre (%)	Sud (%)	Nord (%)
Eau véhiculée par les tuyaux, traitée	31.1	9.2	0.2
Eau de canalisation non traitée	9.7	0.0	0.0
Pompe à eau électrique	10.2	5.3	0.0
Lac/réservoir	0.2	0.0	0.0
Rivière/source d'eau	0.2	0.0	0.2
Forage avec pompe manuelle	0.0	1.4	0.0
Puit/source protégé(e)	21.3	31.7	31.3
Puit/source non protégé(e)	26.9	52.2	68.0

La taille des ménages (nombre de membres de la famille vivant dans chaque maison) ne varie pas de manière significative d'une zone à l'autre, comme le montre le Tableau 5. Dans le Centre

et le Nord, les familles les plus nombreuses sont celles composées de quatre personnes, représentant respectivement 24,1 % et 22,5 % des ménages. Dans le Sud, la plus grande part des familles (19,3 %) est constituée de ménages de trois personnes.

**Tableau 5.** Taille des ménages par zone

Taille du ménage (personnes)	Centre (N=360)		Sud (N=356)		Nord (N=360)	
	Nombre	Pourcentage (%)	Nombre	Pourcentage (%)	Nombre	Pourcentage (%)
1	24	6.67	24	6.74	20	5.56
2	50	13.89	39	10.96	49	13.61
3	68	18.89	69	19.38	67	18.61
4	87	24.17	63	17.70	81	22.50
5	57	15.83	54	15.17	57	15.83
6	45	12.50	45	12.64	38	10.56
7	13	3.61	28	7.87	21	5.83
8	9	2.50	16	4.49	16	4.44
9	3	0.83	7	1.97	3	0.83
>=10	4	1.11	11	3.09	8	2.22

Figure 2 présente la répartition des ménages dirigés par des hommes et des femmes, qui est relativement cohérente dans toutes les zones. Dans les zones Centre et Sud, 76,4 % et 82,3 % des ménages respectivement sont dirigés par des hommes, tandis que dans le Nord, 84,7 % de tous les ménages interrogés sont dirigés par des hommes.

**Figure 2.** Répartition des ménages dirigés par des hommes et des femmes par zone (%)

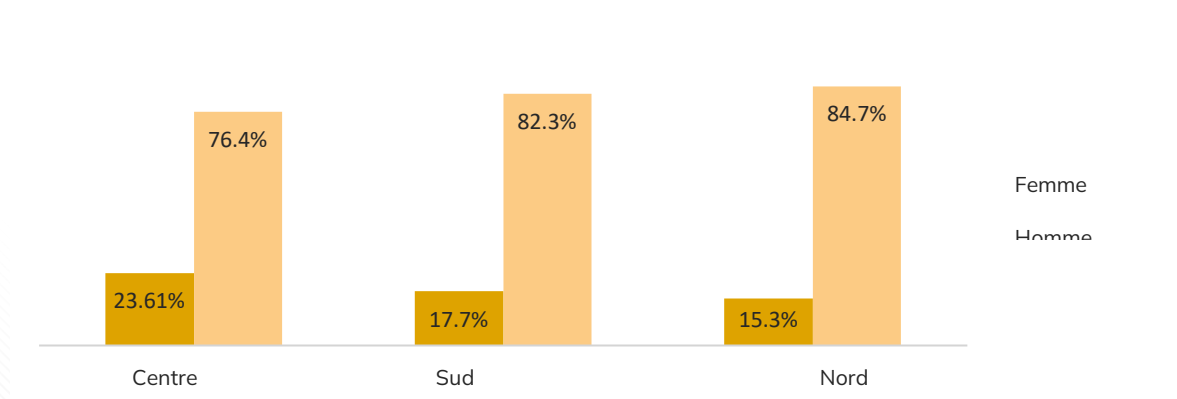
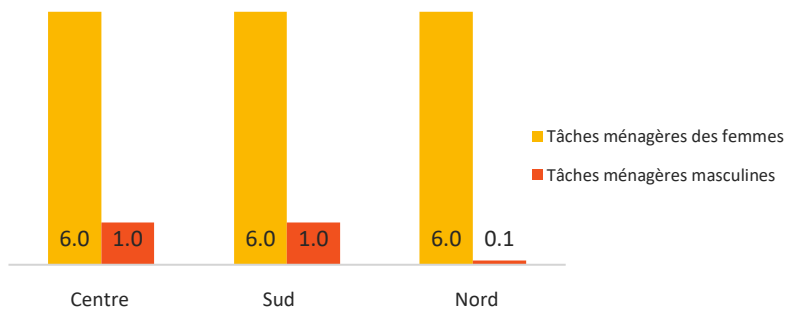


Figure 3 montre que le temps moyen consacré par les hommes et les femmes aux tâches ménagères est cohérente dans toutes les zones : les femmes du ménage consacrent en moyenne 6 heures par jour aux tâches ménagères, tandis que leurs homologues masculins en consacrent une heure ou moins.

**Figure 3.** Répartition du temps moyen consacré par les hommes et les femmes aux tâches ménagères (en heures)



L'agriculture (culture et vente de produits agricoles) est la principale source de revenus pour la plus grande partie des ménages de la zone Nord, soit 37,2% des personnes interrogées, suivies par 11,9% des personnes interrogées ayant déclaré que la propriété d'une entreprise était leur principale source de revenus. 19,2 % et 32,4 % des ménages des zones Centre et Sud, respectivement, tirent leur principale source de revenus d'autres sources et 16,2 % et 27,6 % des ménages des zones Centre et Sud, respectivement, déclarent que les salaires versés pour la main-d'œuvre non agricole constituent leur principale source de revenus.

**Tableau 6.** Répartition de la principale source de revenus du ménage (%)

Principale source de revenus	Centre	Sud	Nord
Salaires versés pour le travail agricole	3.91	1.13	3.33
Propriété d'une entreprise	12.85	15.54	11.94
Agriculture (culture et vente de produits agricoles)	15.64	7.91	37.22
Paiements publics (pensions, prestations d'ancien combattant)	8.10	2.82	1.11
Élevage ou vente de bétail/produits de l'élevage	4.75	1.69	0.83
Paiement de services professionnels (enseignants, soins de santé, loisirs)	12.29	7.91	6.94
Envois de fonds de parents travaillant loin de leur domicile	2.51	1.13	0.28
Revenus provenant de la location de biens ou de bétail	1.68	0.56	0.0
Salaires versés pour d'autres travaux	16.20	27.68	0.0
Autres	19.27	32.49	6.67
Aucun	2.79	1.13	0.0

### Caractéristiques des entreprises

Comme le montre le tableau 7, les activités principales des entreprises dans chaque zone varient légèrement. Les activités prédominantes sont les restaurants, les petites épiceries, et les autres activités de vente.

**Tableau 7.** Répartition de l'activité principale de l'entreprise (%)

Activité principale de l'entreprise	Centre	Sud	Nord
Boulangerie ou boucherie	2.97	0.85	0.69
Forgeron ou soudeur	1.98	0.85	2.08
Menuiserie, fabrication de meubles	2.97	1.71	0.69
Ordinateur/internet	0.99	2.56	1.39
Produits secs (vêtements, fournitures de bureau, etc.)	3.96	3.42	8.33
Séchage du poisson	0.0	0.0	0.69
Nourriture et boissons (hors restaurant)	3.96	16.24	15.28
Mouture de céréales ou de maïs	0.0	0.0	2.08
Petit épicier	13.86	35.04	32.64
Salon de coiffure/coiffeur	1.98	4.27	2.08
Artisanat	1.98	0.85	1.39
Matériel	3.96	0.85	5.56
Bois de construction ou scierie	0.0	0.0	0.69
Atelier mécanique (voitures, bicyclettes)	2.97	0.85	1.39
Recharge téléphone	2.97	1.71	1.39
Autres activités (transfert d'argent ou de crédit via mobile money, cordonnier/réparateur de chaussures, boutiques de médicaments au comptoir)	15.84	5.13	6.94
Autres ventes	10.89	9.40	7.64
Restaurant /café	22.77	10.26	8.33
Couturière/tailleur	0.99	1.71	0.69
Fusain	0.0	0.85	0.0
Hôtel	0.0	2.56	0.0
Photocopie	0.99	0.85	0.0
Réparation électronique	0.99	0.0	0.0
Élevage de bétail (chèvres, vaches, porcs)	1.98	0.0	0.0
Autres productions agricoles ou animales	0.99	0.0	0.0
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Le tableau 8 présente les entreprises détenues et exploitées par sexe.

**Tableau 8.** Répartition de la propriété et de l'exploitation des entreprises par sexe (%)

Genre	Centre (%)	Sud (%)	Nord (%)
<b>Propriété</b>			
Homme	38	43	64
Femme	45	37	33
<b>Exploitation</b>			
Exploitée par des hommes	30	33	49
Exploitée par des femmes	53	48	48

Le tableau 9 présente le nombre d'entreprises qui utilisent régulièrement des appareils ou des éclairages électriques. Les entreprises des zones Nord utilisent plus d'appareils ou d'éclairages électriques que celles des zones du Centre et du Sud.

**Tableau 9.** Utilisation d'appareils électriques ou d'éclairage électrique par les entreprises (%)

Réponses	Centre (%)	Sud (%)	Nord (%)
Oui	87%	83%	96.8%
Non	13%	16.8%	3.13%

Le tableau 10 présente les utilisations et les applications alimentées par l'électricité dans les entreprises de l'échantillon. Le chargement des téléphones portables et l'éclairage sont les principales activités pour lesquelles l'électricité est utilisée dans toutes les zones.

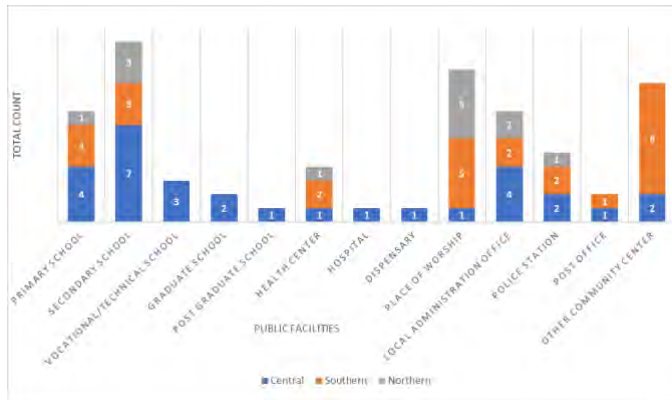
**Tableau 10.** Consommation d'électricité des entreprises (%)

Utilisation de l'électricité	Centre (%)	Sud (%)	Nord (%)
Ordinateur	1.32	2.99	2.82
Mixeur	0.66	2.40	0.0
Congélateur	1.97	6.59	5.16
Eclairage	36.18	35.93	37.56
Machines telles que scies, perceuses, postes à soudeuse	0.66	1.80	2.35
Recharge téléphone	34.87	26.35	28.17
Autres	7.89	5.39	2.82
Radio	10.53	8.38	11.27
Réfrigérateur	1.97	5.39	0.94
Télévision	2.63	4.79	4.69
Ventilateur électrique	1.32	0.0	0.94
Moulin à grains	0.0	0.0	3.29

## Caractéristiques des établissements publics

Le figure 6 présente les différents types d'équipements publics et d'institutions étudiés dans les trois zones.

Figure 6. Répartition des types d'établissements publics



Pourcentage par zone par rapport au nombre total d'établissements étudiés

Type d'établissement	Centre	Sud	Nord
École primaire	13%	12%	8%
École secondaire	23%	12%	23%
École professionnelle/technique	10%	0%	0%
École doctorale	7%	0%	0%
École post-universitaire	3%	0%	0%
Centre de santé	3%	8%	8%
Hôpital	3%	0%	0%
Pharmacie	3%	0%	0%
Lieu de culte	3%	19%	38%
Bureau de l'administration locale	13%	8%	15%
Poste de police	7%	8%	8%
Bureau de poste	3%	4%	0%
Autre centre communautaire	7%	31%	0%
Total des équipements publics	30	26	13

Tableau 11 indique le nombre d'années d'exploitation de chaque établissement sur son site actuel.

Tableau 11. Nombre d'années de fonctionnement de l'établissement

Nombre d'années	Centre		Sud		Nord	
	Nombre	Pourcentage (%)	Nombre	Pourcentage (%)	Nombre	Pourcentage (%)
5 ans ou moins	3	10.71	5	20.0	4	30.77
5 à 10 ans	3	10.71	1	4.0	0	0.0
10 à 15 ans	1	3.57	1	4.0	1	7.69
15 à 20 ans	4	14.29	6	24.0	2	15.38
20 ans ou plus	17	60.71	12	48.0	6	46.15

Le tableau 12 résume la répartition par zone des principales sources d'électricité dans les établissements étudiés. Il est à noter que la source d'électricité varie d'une zone à l'autre.

**Tableau 12.** Principale source d'électricité dans les établissements.

Source	Centre		Sud		Nord	
	Nombre	Pourcentage (%)	Nombre	Pourcentage (%)	Nombre	Pourcentage (%)
Mini-réseau isolé	24	85.71	14	53.85	7	53.85
Générateur	1	3.57	0	0.0	0	0.0
Système photovoltaïque	0	0.0	5	19.23	2	15.38
Système d'éclairage solaire	1	3.57	1	3.85	2	15.38
Lanterne solaire	0	0.0	2	7.69	0	0.0
Système de batterie rechargeable	0	0.0	0	0.0	1	7.69
Pas d'électricité	2	7.14	4	15.38	1	7.69
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>100%</b>	<b>26</b>	<b>100%</b>	<b>13</b>	<b>100%</b>

### Sources et utilisations de l'énergie

Les modules de dépenses énergétiques de l'instrument d'enquête ont été conçus pour dresser un tableau clair et complet des multiples combustibles et sources d'énergie achetés par chaque participant, du montant dépensé pour chaque type de combustible sur la base temporelle pour laquelle chaque source d'énergie a été achetée (quotidienne, pluriquotidienne, mensuelle ou autre), de l'objectif pour lequel chaque combustible ou source d'énergie a été acheté (éclairage, communication, divertissement, génération de revenus, autre) ainsi qu'une enquête complète sur les appareils possédés et utilisés par chaque ménage et entreprise enquêtés.

Comme l'indique le Tableau 13, les bougies les bougies, quelle que soit leur taille, ne sont pas couramment utilisées comme source de combustible dans les ménages de toutes les zones. Lorsque des bougies sont utilisées, ce sont les bougies de taille moyenne qui le sont le plus souvent. Les ménages électrifiés de la zone Centre (8,8 %) ont déclaré utiliser plus de bougies de taille moyenne que les ménages électrifiés de la zone Sud (6,8 %) et les ménages non électrifiés des zones Centre et Sud ont déclaré utiliser respectivement 2,7 % et 2,2 % de bougies de taille moyenne. Dans la zone Nord, 2,2 % des ménages électrifiés et 2,7 % des ménages non électrifiés ont déclaré utiliser de petites bougies.

L'utilisation du kérosène pour l'éclairage est plus répandue dans les ménages non électrifiés (38,8 %) de la zone Centre que dans les ménages non électrifiés et électrifiés de la zone Sud (6,59 % et 2,27 % respectivement). L'utilisation de l'essence n'a été rapportée que dans les ménages non électrifiés de la zone Nord.



**Tableau 13.** Utilisation par les ménages de combustibles pour l'éclairage (%)

Source	Centre (%) (N=360)		Sud (%) (N=356)		Nord (%) (N=360)	
	Électrifié	Non électrifié	Électrifié	Non électrifié	Électrifié	Non électrifié
<b>Bougies (petites)</b>	0.5	0.0	1.7	1.6	2.2	2.7
<b>Bougies (moyennes)</b>	8.8	2.7	6.8	2.2	0.0	0.0
<b>Bougies (grandes)</b>	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Diesel</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Essence</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4
<b>Pétrole lampant</b>	0.0	38.8	2.2	6.5	0.0	0.0

Le tableau 14 montre l'accès et l'utilisation de l'électricité par les ménages en fonction de la source. La plupart des ménages électrifiés sont directement raccordés par les opérateurs de mini-réseaux. La zone Centre compte une part légèrement plus importante (89 %) de ménages électrifiés que les zones Nord et Sud, où respectivement 86,6 % et 79,3 % des ménages sont raccordés. Dans la zone Sud, les ménages sont plus susceptibles d'utiliser l'électricité fournie à un voisin (10,8 %) que dans les zones Centre et Nord (9,2 % et 5,6 %, respectivement).

Différents systèmes photovoltaïques (PV) sont couramment utilisés dans les ménages de toutes les zones, en particulier dans les ménages non électrifiés. La catégorie la plus courante de systèmes photovoltaïques déclarées est celle des petits systèmes solaires domestiques (SHS) qui comprennent un petit panneau, des lampes et une prise de courant. Ils sont utilisés pour l'éclairage, les petites radios et le chargement des téléphones portables. 27,62 % des consommateurs résidentiels non électrifiés de la zone Sud, 24,59 % de ceux de la zone Centre et 35,33 % de ceux de la zone Nord ont déclaré compter sur les petits systèmes solaires domestiques comme principale source d'électricité.

L'utilisation d'un système solaire domestique de taille moyenne est également courante parmi les consommateurs résidentiels. Le système solaire domestique moyen est composé d'un grand panneau, de lumières, et de prises de courant, et peut alimenter les petits appareils (radio, ventilateur, etc.). 18,48 % des ménages non électrifiés de la zone Nord utilisent des systèmes solaires domestiques de taille moyenne, contre 9,94 % dans la zone Sud et 14,21 % dans la zone Centre, respectivement.

La forte utilisation de systèmes solaires domestiques de petite et moyenne taille par les ménages non électrifiés s'explique par le fait que c'est la seule source alternative d'électricité dont ils disposent. Aucun des ménages n'a déclaré utiliser un générateur, ce qui est cohérent avec le fait que le diesel n'a pas été déclaré comme un type de carburant utilisé par les ménages dans les réponses à l'enquête.

**Tableau 14.** Consommation d'électricité des ménages par source (%)

Source	Centre (N=360)		Sud (N=356)		Nord (N=360)	
	Électrifié	Non électrifié	Électrifié	Non électrifié	Électrifié	Non électrifié
<b>Distribution globale mini-réseau</b>						
Électricité provenant d'une entreprise locale	89.07	0.0	79.38	0.0	86.67	0.0
Électricité d'un voisin	9.29	0.0	10.82	0.0	5.64	0.0
<b>PV globale</b>						
Éclairage à partir d'une lanterne solaire	0.55	6.01	0.52	3.31	4.10	2.17
Petit système solaire domestique	1.09	24.59	4.12	27.62	1.03	35.33
Système solaire domestique moyen	0.0	14.21	3.09	9.94	2.56	18.48
Système photovoltaïque en toiture	0.0	0.0	1.55	0.0	0.0	1.63

Les batteries les plus couramment utilisées par les ménages dans interrogés sont des batteries qui servent à charger les téléphones portables, ce qui est cohérent avec la possession de téléphones portables telle qu'elle est indiquée dans les données de l'enquête. Il est à noter que les batteries utilisées dans les systèmes solaires photovoltaïques ne sont pas prises en compte dans cette section. Environ 21,3 % des ménages non électrifiés de la zone Centre, 29,7 % des ménages de la zone Sud et 25,6 % des ménages de la zone Nord utilisent des piles AA.

**Tableau 15.** Utilisation de piles par les ménages, par type (%)

Source	Centre (%) (N=360)		Sud (%) (N=356)		Nord (%) (N=360)	
	Électrifié	Non électrifié	Électrifié	Non électrifié	Électrifié	Non électrifié
AA	1.4	21.3	7.3	29.7	6.67	25.6
AAA	5.4	0.7	18.6	10.7	3.33	0.3
Type C	0.4	5.6	0.0	1.1	0.0	0.3
Type D	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.3
Rechargeable AA	0.0	0.0	1.4	0.3	0.48	0.0
Rechargeable AAA	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0
Rechargeable C	0.4	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0
Rechargeable D	0.0	0.7	1.1	0.3	0.0	1.0
Petite batterie au plomb	0.0	10.6	1.4	9.6	0.95	16.1
Moyenne batterie au plomb	0.0	8.9	2.9	4.4	2.38	11.2
Grande batterie au plomb	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0
Petite batterie au lithium - Batterie de téléphone portable	85.2	38.7	58.6	34.2	81.43	35.7
Batterie lithium moyenne - Batterie de tablette	0.49	0.3	2.5	0.0	0.48	0.0
Grande batterie au lithium - Batterie pour ordinateur portable	3.45	0.0	1.4	0.3	0.48	0.0
Autre batterie rechargeable	0.0	3.9	0.3	3.7	0.4	5.9

Comme le montre le tableau 16, les principales sources d'énergie utilisées par les répondants commerciaux et publics sont les systèmes photovoltaïques et les batteries rechargeables. L'utilisation de bougies comme source d'énergie est minime parmi ces répondants. L'utilisation de carburant diesel pour les générateurs électriques a été rapportée par les répondants non électrifiés de la zone Nord, et l'utilisation de kérosène n'a été rapportée que par les répondants non électrifiés de la zone Centre.

**Tableau 16.** Consommation d'énergie des établissements commerciaux et publics par source

Source d'énergie non culinaire	Zone Centre électrifiée (%)	Zone Centre Non électrifiée (%)	Zone Sud électrifié (%)	Zone Sud Non électrifié (%)	Zone Nord électrifié (%)	Zone Nord Non électrifié (%)
<b>Combustibles</b>						
Pétrole lampant	0.0	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Diesel	1.5	0.0	0.0	0.0	1.7	5.6
Essence	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0
Bougies	0.0	1.1	0.7	0.81	0.0	0.0
<b>Groupes électrogènes en général</b>						
Petits groupe électrogène	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	1.4
Groupes électrogènes moyens (1,51 kW à 20 kW)	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2
Grands groupes électrogènes	0.7	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0
<b>Ensemble des systèmes solaires photovoltaïques</b>						
Petit système solaire domestique - un petit panneau, des lampes et une prise de courant	0.0	5.8	0.7	7.2	0.0	11.2
Système solaire domestique moyen - un grand panneau, des lampes, des prises de courant	0.0	1.1	1.4	11.2	0.0	4.9
Système photovoltaïque sur le toit - plus d'un panneau, éclairage, prises de courant,	0.7	1.1	3.6	4.0	2.6	2.1
Eclairage à partir d'une lanterne solaire PV (<3W)	0.0	11.7	0.7	3.2	0.8	6.3
Électricité provenant d'un service public	39.2	0.0	38.8	0.0	46.4	0.0
Électricité du voisin	3.0	0.0	0.7	0.0	2.6	0.0
<b>Piles</b>						
Piles rechargeables	52.3	64.7	48.9	61.2	41.9	51.4
Piles non rechargeables	1.5	11.7	3.6	12.1	0.8	12.6
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

### Modes d'utilisation des appareils

Le tableau 17 présente un résumé des divers appareils électriques utilisés par les ménages de l'échantillon. Les données montrent que les téléphones portables avec chargeurs, les ampoules LED, les torches LED et les radios et/ou lecteurs de musique sont les appareils les plus courants. Il est évident que les ménages électrifiés utilisent plus d'appareils que les ménages non électrifiés.

**Tableau 17.** Utilisation des appareils ménagers (%)

Types d'appareils	Zone Centre électrifiée	Zone Centre non électrifiée	Zone Sud électrifié	Zone Sud non électrifié	Zone Nord électrifié	Zone Nord non électrifié
Téléphone portable	25.26	34.70	25.28	29.93	27.78	31.99
Ampoules CFL	0.15	0.95	0.0	1.32	0.33	0.31
Ordinateur de bureau	0.44	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Congélateur	0.44	0.0	1.11	0.0	1.47	0.0
Sèche-cheveux	0.30	0.0	0.16	0.0	0.0	0.0
Ampoules à incandescence	0.15	0.32	0.32	0.0	0.0	0.0
Torche incandescente	0.0	0.0	1.11	0.0	0.0	0.0
Fer à repasser	3.25	0.0	0.64	0.0	0.16	0.0
Ordinateur portable	2.36	0.0	1.59	0.33	0.33	0.0
Ampoules LED	26.44	19.87	27.19	13.82	29.08	28.57
Torche LED	1.18	19.24	7.63	38.49	2.78	24.22
Micro-ondes	0.30	0.0	0.16	0.0	0.0	0.0
Moulin électrique	0.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Mixeur	0.74	0.0	0.32	0.0	0.0	0.0
Autres appareils ménagers	0.44	0.0	0.32	0.0	0.0	0.0
Autres appareils d'éclairage	0.15	0.0	0.16	0.33	0.0	0.0
Autres machines électriques	0.59	0.0	0.16	0.0	0.16	0.0
Radio et/ou lecteur de musique	12.11	22.08	10.81	13.82	13.24	13.35
Réfrigérateur	1.77	0.0	1.11	0.0	0.49	0.0
Cuiseur de riz électrique	1.62	0.0	0.64	0.0	0.0	0.0
Antenne parabolique	3.99	0.0	1.75	0.0	4.08	0.0
Machine à coudre	0.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fer à souder électrique	0.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Télévision (noir et blanc)	3.25	0.32	1.59	0.0	1.31	0.0
Télévision (écran plat)	14.62	2.52	15.10	1.64	17.48	1.55
Perceuse électrique	0.0	0.0	0.32	0.0	0.0	0.0
Ventilateur électrique	0.0	0.0	0.95	0.0	0.82	0.0
Rabot à bois électrique	0.0	0.0	0.32	0.0	0.16	0.0
Projecteur	0.0	0.0	0.16	0.0	0.0	0.0
Réfrigérateur et congélateur combinés	0.0	0.0	0.16	0.0	0.16	0.0
Scie à table	0.0	0.0	0.16	0.0	0.0	0.0
Tablette	0.0	0.0	0.32	0.0	0.16	0.0
Pompe à eau	0.0	0.0	0.32	0.33	0.0	0.0
Soudeur électrique	0.0	0.0	0.16	0.0	0.0	0.0

Le tableau 18 présente un résumé des appareils utilisés par les personnes interrogées dans les établissements commerciaux et publics de l'échantillon. Il est à noter que les téléphones portables avec chargeurs, les ampoules LED, les radios et/ou les lecteurs de musique sont les appareils les plus courants.

**Tableau 18.** Utilisation des appareils électroménagers dans les établissements commerciaux et publics (%)

Types d'appareils	Zone Centre électrifiée	Zone Centre non électrifiée	Zone Sud électrifié	Zone Sud non électrifié	Zone Nord électrifié	Zone Nord non électrifié
Compresseur d'air	0.47	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Téléphone portable avec chargeur	22.33	50.0	21.23	43.14	23.13	38.53
Ampoules CFL	2.79	0.0	0.94	1.96	0.63	0.0
Ordinateur de bureau	6.51	0.0	1.42	0.98	3.13	0.0
Perceuse électrique	1.86	0.0	0.94	0.0	1.88	0.0
Appareil ECG	0.47	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Congélateur	0.47	0.0	5.66	0.98	6.25	0.0
Tondeuse à cheveux ou appareil de rasage	0.47	0.0	0.94	0.98	0.63	0.0
Sèche-cheveux	0.47	0.0	0.47	0.00	0.00	0.0
Scie électrique portative	0.47	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0
Ampoules à incandescence	1.40	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0
Ordinateur portable	6.51	0.0	4.25	0.98	2.50	0.92
Ampoules LED	20.93	7.14	23.58	19.61	27.50	22.02
Microscope	0.47	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0
Mélangeur ou mixeur	0.93	0.0	2.36	0.0	0.00	0.0
Autres appareils électroniques	0.47	0.0	2.36	0.0	0.00	0.0
Autres appareils ménagers	0.93	0.0	0.47	0.0	0.00	0.0
Autres appareils d'éclairage	0.47	8.57	0.0	3.92	0.00	6.42
Autres machines électriques	7.44	0.0	3.77	0.0	5.63	1.83
Rabot à bois électrique	2.33	0.0	0.47	0.0	1.25	0.0
Projecteur	0.93	0.0	0.94	0.0	0.00	0.0
Radio et/ou lecteur de musique	5.12	14.29	7.08	6.86	14.38	5.50
Réfrigérateur	1.40	0.0	4.25	0.0	0.63	0.0
Réfrigérateur et congélateur combinés	1.40	0.0	0.47	0.0	0.63	0.0
Réfrigérateur pour la vaccination	0.47	0.0	0.94	0.0	0.63	0.0

Antenne parabolique	0.93	0.0	1.89	0.0	0.63	0.0
Machine à coudre	0.93	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fer à souder électrique	1.86	0.0	0.47	0.0	0.0	0.0
Scie à table	1.40	0.0	0.47	0.0	1.25	0.0
Tablette	1.86	0.0	1.42	0.0	0.0	0.0
Télévision (noir et blanc)	0.47	0.0	0.00	0.0	0.00	0.92
Télévision (écran plat)	2.79	0.0	5.66	1.96	4.38	2.75
Soudeur électrique	1.86	0.0	0.47	0.0	1.88	0.0
Wi-Fi et autres dispositifs de mise en réseau	0.47	0.0	1.42	0.0	0.0	0.0
Torche LED	0.0	12.86	1.42	6.86	0.63	12.84
Torche incandescente	0.0	7.14	0.94	11.76	0.0	0.92
Horloge	0.0	0.0	0.94	0.0	0.0	0.00
Ventilateur électrique	0.0	0.0	1.42	0.0	1.25	0.00
Pompe à eau	0.0	0.0	0.94	0.0	0.63	0.92
Moulin électrique	0.0	0.0	0.0	0.0	0.63	6.42

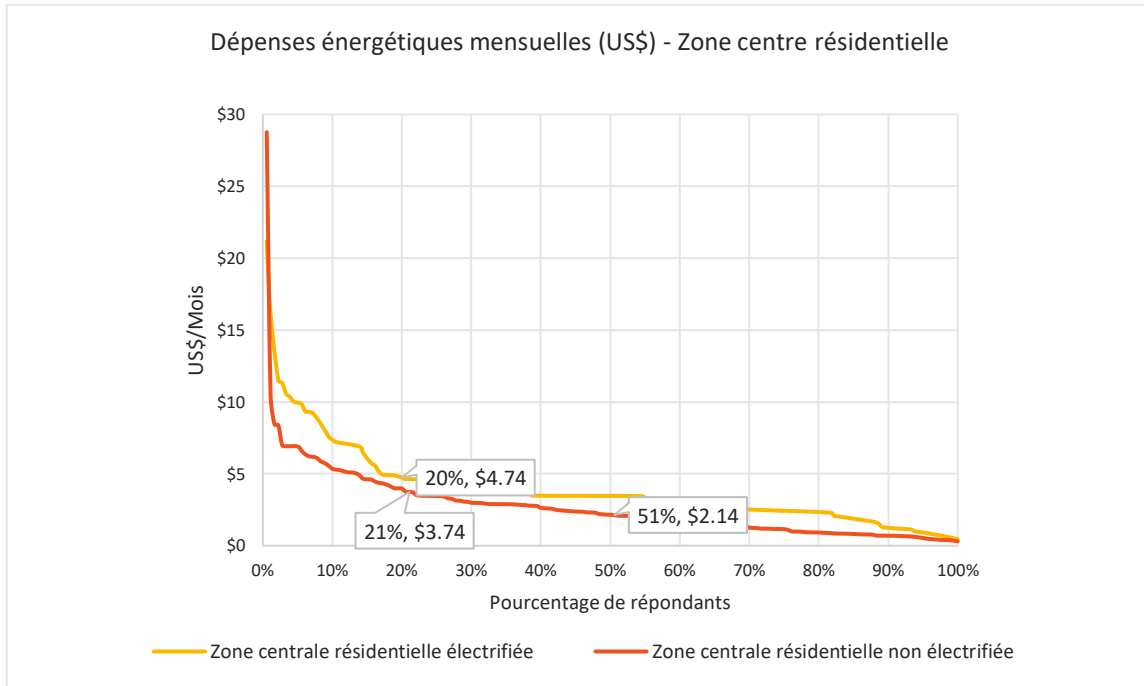
## Résultats de la dépense énergétique

Les données sur les dépenses énergétiques ont toujours été utilisées pour évaluer la consommation d'électricité et la croissance de la demande et pour prévoir les taux de raccordement pour les projets d'électrification. Les résultats des enquêtes sur les dépenses énergétiques illustrent les niveaux réels d'utilisation de l'énergie par les établissements résidentiels, commerciaux et publics. Les résultats des dépenses énergétiques sont parfois appelés "consentement à payer révélé". Les résultats des enquêtes sont utilisés pour évaluer les niveaux de consommation par décile de la population desservie, et donc pour projeter la consommation d'énergie pour la population. Cette section du rapport présente les résultats des dépenses énergétiques hors cuisson pour chaque zone étudiée.

### Dépenses en énergie de la zone Centre

Les résultats des dépenses énergétiques montrent que les dépenses énergétiques des ménages électrifiés sont plus élevées que celles des ménages non électrifiés dans la zone Centre - comme le montre la Figure 4.

**Figure 4.** Dépenses en énergie mensuelles du secteur résidentiel de la zone Centre en USD



Le Figure 5 montre que les dépenses énergétiques des établissements commerciaux et publics électrifiés sont significativement plus élevées que celles des établissements commerciaux et publics non électrifiés. Les dépenses des établissements commerciaux et publics continuent d'augmenter au sein de la catégorie supérieure des répondants, par exemple les 20 % des répondants les plus électrifiés dépensent 19,73 USD ou plus en énergie par mois, par rapport aux répondants des établissements commerciaux et publics non électrifiés, dont seulement 20 % dépensent 2,65 USD ou plus en énergie par mois.



**Figure 5.** Dépenses mensuelles en énergie des établissements commerciaux et publics de la zone Centre, en USD

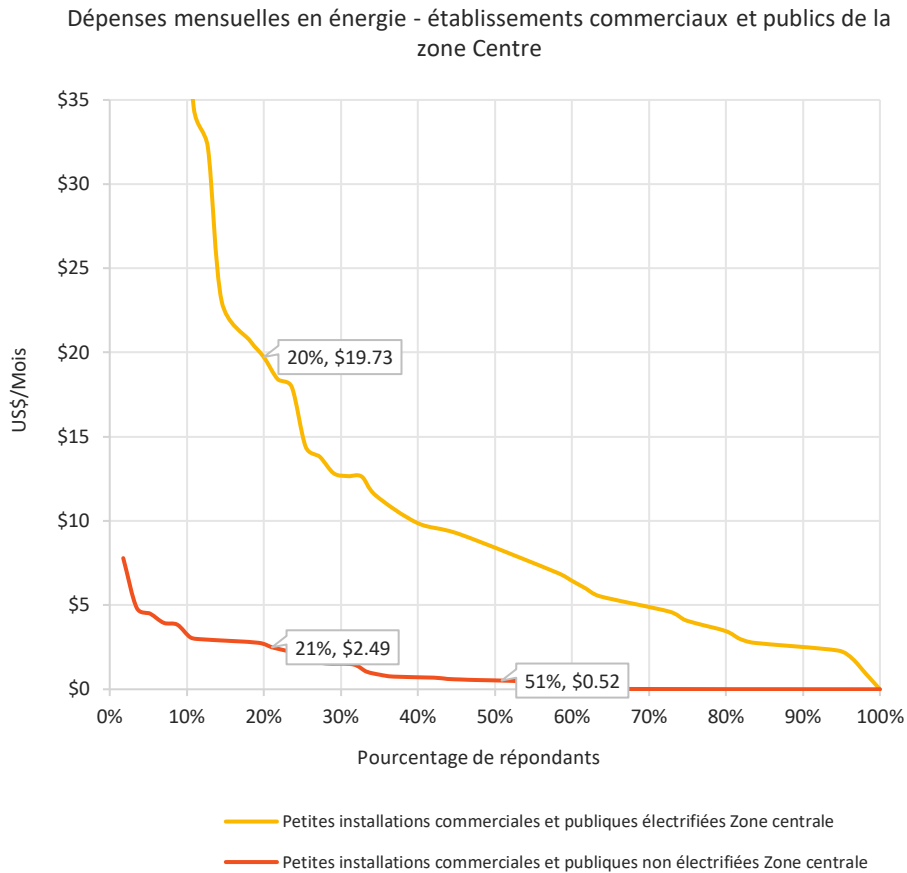


Tableau 19 et Tableau 20 résument les dépenses énergétiques mensuelles par pourcentage de répondants pour les établissements résidentiels, commerciaux et publics échantillonnés dans la zone Centre. La catégorie des dépenses élevées correspond aux 20 % les plus importants de tous les consommateurs résidentiels et commerciaux, tandis que la catégorie moyenne correspond à 20 à 50 % de la population des consommateurs résidentiels et commerciaux. La catégorie de dépenses faibles correspond aux 50 % de consommateurs résidentiels et commerciaux les plus pauvres. A noter la différence significative entre les établissements commerciaux et publics électrifiées et non électrifiées qui ont fait l'objet de l'enquête.

**Tableau 19.** Dépenses mensuelles en énergie par pourcentage de répondants résidentiels dans la zone Centre

Résidentiel	Electrifiés USD/Mois	Non électrifiés USD/Mois
10%	\$ 7.37	\$5.35
20%	\$ 4.74	\$3.98
35%	\$ 3.80	\$2.88
50%	\$ 3.46	\$2.15
75%	\$ 2.43	\$1.15
90%	\$ 1.25	\$0.70

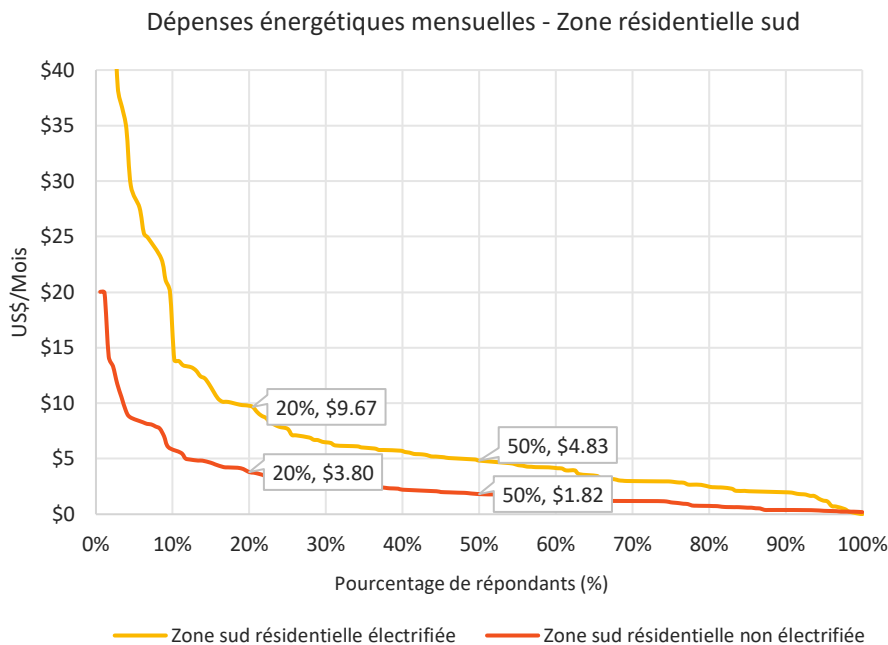
**Tableau 20.** Dépenses mensuelles en énergie par pourcentage des répondants des commerces et des établissements publics dans la zone Centre

établissements commerciaux et publics	Electrifié USD/Mois	Non électrifiés USD/Mois
10%	\$40.28	\$3.30
20%	\$19.73	\$2.65
35%	\$11.51	\$0.86
50%	\$8.38	\$0.53
75%	\$4.14	\$0.01
90%	\$2.49	\$0.01

### Dépenses en énergie de la zone Sud

Les dépenses énergétiques résidentielles pour les ménages électrifiés de la zone Sud sont plus élevées que celles des ménages non électrifiés. 50 % des ménages électrifiés interrogés dépensent 4,83 USD ou moins par mois pour l'énergie et 50 % des ménages non électrifiés interrogés dépensent 1,82 USD ou moins par mois pour l'énergie.

**Figure 6.** Dépenses en énergie mensuelles du secteur résidentiel dans la zone Sud, en USD



Parmi les répondants électrifiés et non électrifiés des établissements commerciaux et publics, l'analyse montre à nouveau que les dépenses en énergie des répondants électrifiés sont significativement plus élevées que celles des répondants non électrifiés. Figure 7 ci-dessous montre que 50 % des répondants électrifiés dépensent 10 USD ou plus par mois pour des

dépenses énergétiques autres que la cuisson, tandis que les répondants non électrifiés dépensent 2,77 USD par mois. Seuls 3 % de répondants dépensent plus de 10 USD par mois pour les dépenses en énergie autres que pour la cuisson.

**Figure 7.** Dépenses mensuelles d'énergie des établissements commerciaux et publics de la zone Sud, en USD

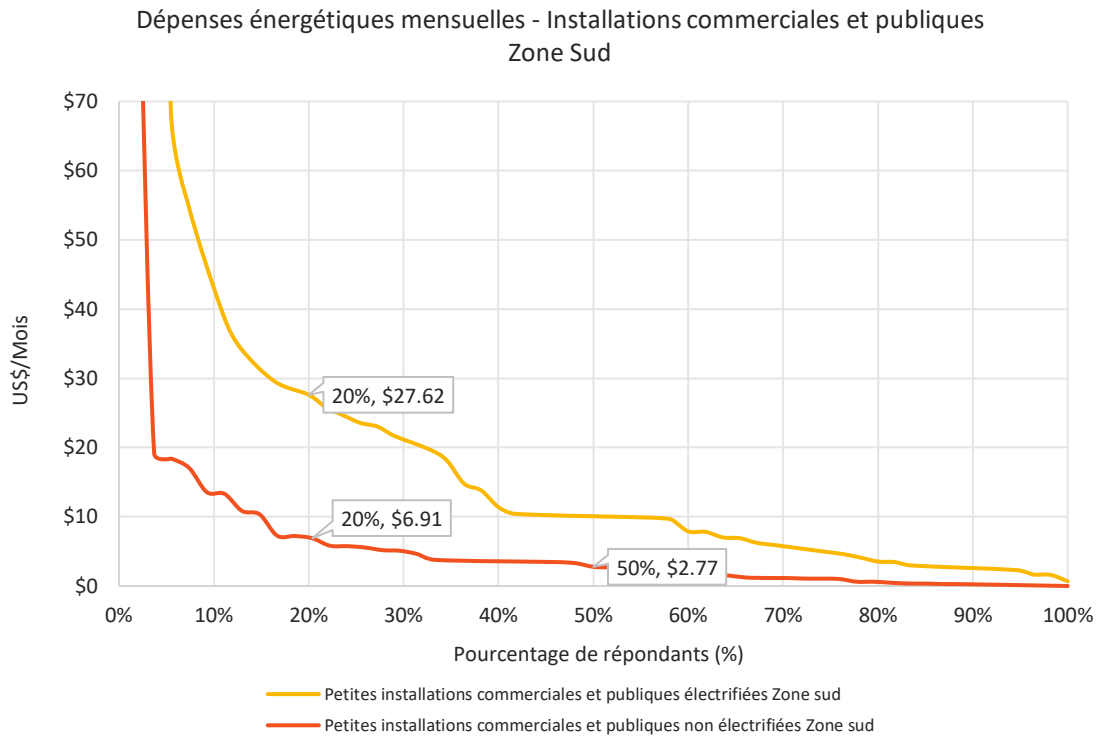


Tableau 21 et Tableau 22 résument les dépenses énergétiques mensuelles par pourcentage de répondants pour les infrastructures résidentielles, commerciales et publiques échantillonnées dans la zone Sud. Une fois de plus, il convient de noter les différences entre les dépenses énergétiques mensuelles des ménages électrifiés et non électrifiés.

**Tableau 21.** Dépenses en énergie mensuelles par pourcentage de répondants résidentiels dans la zone Sud

Résidentiel	Electrifiés USD/Mois	Non électrifiés USD/Mois
10%	\$16.34	\$5.87
20%	\$9.76	\$3.80
35%	\$6.02	\$2.70
50%	\$4.83	\$1.82
75%	\$2.95	\$1.07
90%	\$1.97	\$0.38

**Tableau 22.** Dépenses mensuelles en énergie par pourcentage de répondants des établissements commerciaux et publics de la zone Sud

établissements commerciaux et publics	Electrifié USD/Mois	Non électrifiés USD/Mois
10%	\$43.40	\$13.46
20%	\$27.62	\$6.91
35%	\$18.15	\$3.73
50%	\$10.11	\$2.77
75%	\$4.93	\$1.04
90%	\$2.58	\$0.24

### Dépenses en énergie de la zone Nord

Les dépenses énergétiques résidentielles de la zone Nord pour les ménages électrifiés sont plus élevées que celles des ménages non électrifiés. Par exemple : 50 % des ménages électrifiés interrogés dépensent 7,25 USD ou moins en énergie mensuelle, et 50 % des ménages non électrifiés interrogés dépensent 2,10 USD ou moins en énergie mensuelle.

**Figure 8.** Dépenses en énergie mensuelles dans la zone Nord en USD

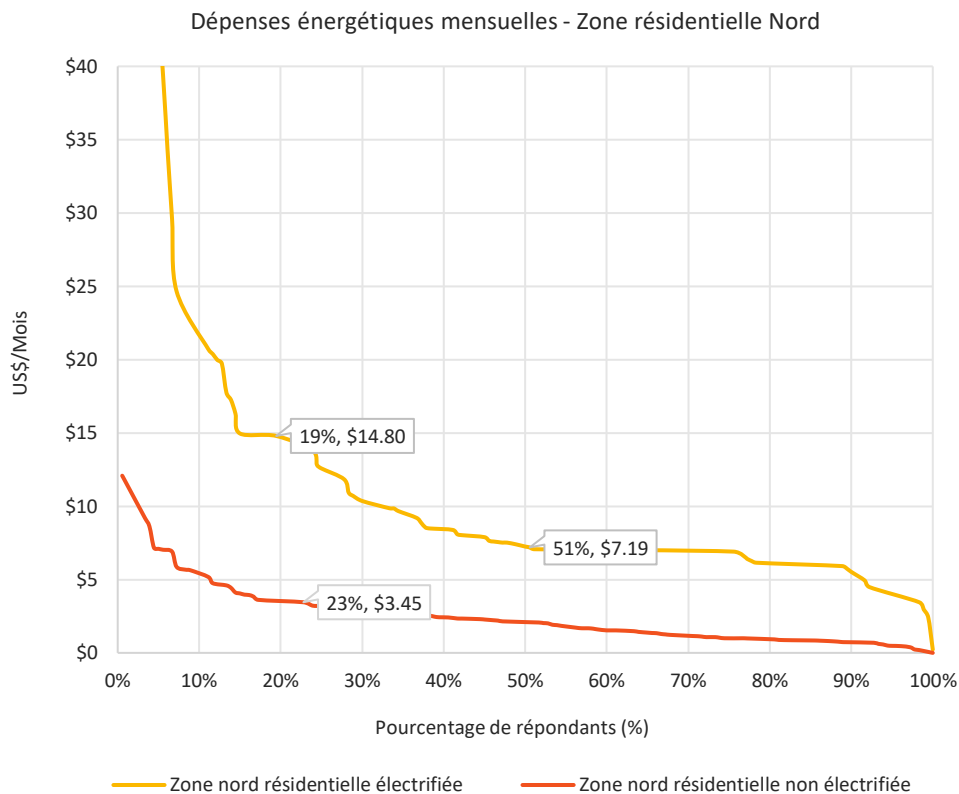


Figure 9 montre un écart significatif dans les dépenses énergétiques entre les établissements commerciaux et publics électrifiés et non électrifiés. 50 % des établissements électrifiés dépensent 15,33 USD par mois en énergie, tandis que 50 % des établissements commerciaux et publics non électrifiés dépensent beaucoup moins - 2,50 USD - par mois en énergie.

**Figure 9.** Dépenses mensuelles en énergie des établissements commerciaux et publics de la zone Nord, en USD

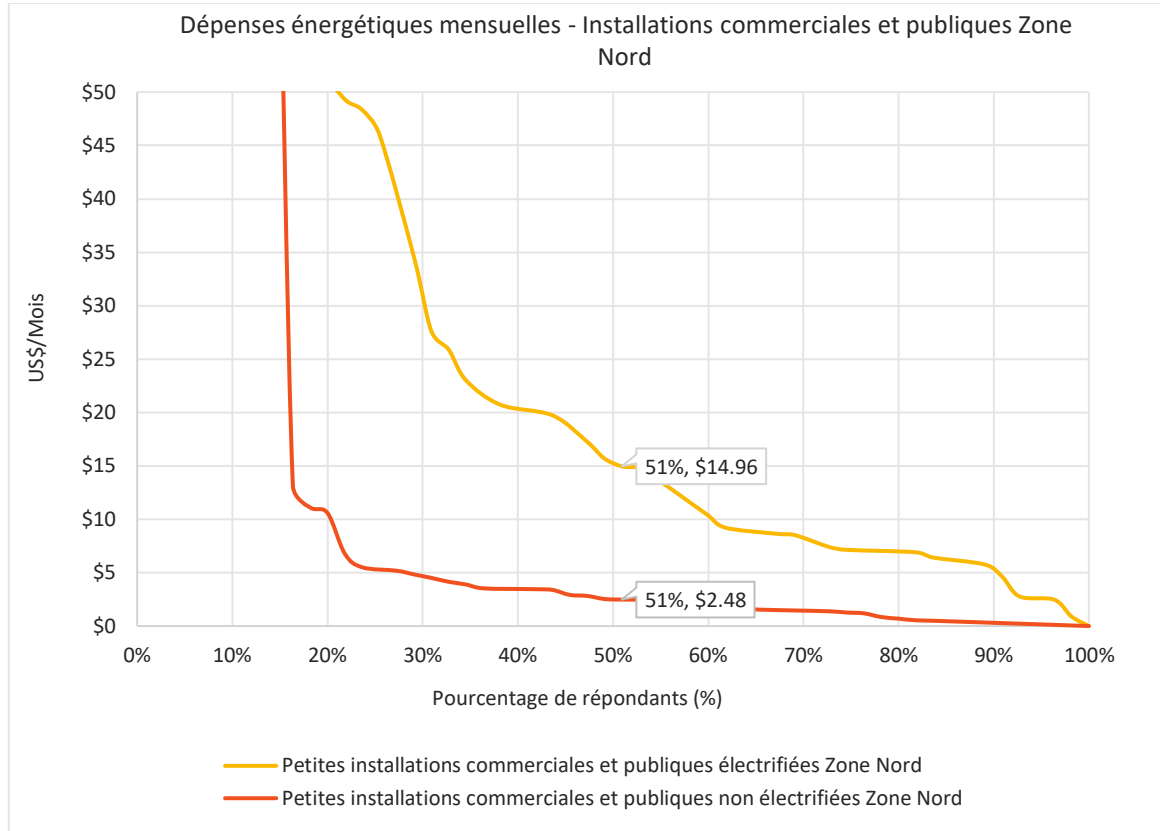


Tableau 23 et Tableau 24 résument les dépenses énergétiques mensuelles par pourcentage de répondants pour les infrastructures résidentielles, commerciales et publiques échantillonnées dans la zone Nord.

**Tableau 23.** Dépenses en énergie mensuelles par pourcentage de répondants résidentiels dans la zone Nord

Résidentiel	Electrifié USD/Mois	Non électrifiés USD/Mois
10%	\$21.84	\$5.41
20%	\$14.67	\$3.53
35%	\$9.55	\$2.61
50%	\$7.25	\$2.10
75%	\$6.91	\$1.00
90%	\$5.52	\$0.72

**Tableau 24.** Dépenses en énergie mensuelles par pourcentage de répondants des établissements commerciaux et publics dans la zone Nord

Établissements commerciaux et publics	Electrifié USD/Mois	Non électrifiés USD/Mois
10%	\$85.49	\$147.25
20%	\$51.79	\$10.59
35%	\$23.02	\$3.89
50%	\$15.33	\$2.50
75%	\$7.14	\$1.27
90%	\$5.18	\$0.30

Les conclusions détaillées des résultats de l'enquête et de l'analyse des dépenses énergétiques sont présentées dans le rapport sur l'électrification. Les instruments d'enquête et les questionnaires sont inclus à l'Annexe A.

### Résumé des résultats des dépenses énergétiques

Environ 80 à 90 % des ménages électrifiés interrogés ont déclaré être directement connectés au fournisseur de services du mini-réseau, tandis qu'environ 10 % des ménages électrifiés étaient connectés à un ménage voisin. Un pourcentage relativement faible de ménages non électrifiés dans les zones de service électrifiées (mini-réseau) s'appuie sur des solutions solaires autonomes pour répondre à leurs besoins en électricité. Dans les zones d'échantillonnage hors de portée des fournisseurs de services de mini-réseau, environ 35 à 45% des ménages ont déclaré utiliser des solutions solaires autonomes pour leurs besoins en électricité, en plus des piles rechargeables (principalement pour les téléphones portables) et des piles AA. Dans la zone Sud, 38% des ménages non électrifiés ont déclaré utiliser le kérosène.

Les tableaux 25 et 26 résument les dépenses énergétiques mensuelles par pourcentage de répondants pour les établissements résidentiels, commerciaux et publics échantillonnés dans les trois zones. La catégorie des dépenses élevées correspond aux 20 % les plus importants de tous les consommateurs résidentiels et commerciaux, tandis que la catégorie des dépenses moyennes correspond à 20 à 50 % de la population des consommateurs résidentiels et commerciaux. La catégorie de dépenses faibles correspond aux 50 % de consommateurs résidentiels et commerciaux les plus pauvres. Notez la différence significative entre les établissements commerciaux et publics électrifiés et non électrifiés qui ont fait l'objet de l'enquête.

Il convient également de noter que les tarifs pratiqués par les fournisseurs de services de mini-réseau varient considérablement. Le fournisseur de services de mini-réseau Fandriana dans la zone Centre pratique le tarif moyen le plus bas (0,14 USD par kWh). Les mini-réseaux de la zone Nord ont rapporté les tarifs les plus élevés qui sont facturés sur la base d'un forfait pour une quantité fixe d'énergie sur une durée déterminée - de même nature que les forfaits de données de la téléphonie mobile. Les prix groupés fournissent aux consommateurs monophasés entre

0,13 kWh pour un seul jour et 18 kWh sur une période de 30 jours à des prix variants entre 800 et 65 000 Ariary. Pour les forfaits de 30 jours, cela équivaut à un tarif d'environ 0,83 USD par kWh. Ceci explique probablement en partie pourquoi les dépenses pour les clients électrifiés sont plus élevées dans la zone Nord que dans les autres zones.

**Tableau 25.** Dépenses en énergie résidentielles mensuelles par zone pour les zones Nord, Centre et Sud.

Résidentiel		Electrifié USD/Mois	Non électrifiés USD/Mois	Electrifié USD/Mois	Non électrifiés USD/Mois	Electrifié USD/Mois	Non électrifiés USD/Mois
Zone :		Nord		Centre		Sud	
10%	Haut	\$21.84	\$5.41	\$ 7.37	\$5.35	\$16.34	\$5.87
20%		\$14.67	\$3.53	\$ 4.74	\$3.98	\$9.76	\$3.80
35%	Moyen	\$9.55	\$2.61	\$ 3.80	\$2.88	\$6.02	\$2.70
50%		\$7.25	\$2.10	\$ 3.46	\$2.15	\$4.83	\$1.82
75%	Faible	\$6.91	\$1.00	\$ 2.43	\$1.15	\$2.95	\$1.07
90%		\$5.52	\$0.72	\$ 1.25	\$0.70	\$1.97	\$0.38

**Tableau 26.** Dépenses en énergie commerciales mensuelles par zone pour les zones Nord, Centre et Sud

établissements commerciaux et publics		Electrifié USD/Mois	Non électrifiés USD/Mois	Electrifié USD/Mois	Non électrifiés USD/Mois	Electrifié USD/Mois	Non électrifiés USD/Mois
Zone :		Nord		Centre		Sud	
10%	Haut	\$85.49	\$147.25	\$40.28	\$3.30	\$43.40	\$13.46
20%		\$51.79	\$10.59	\$19.73	\$2.65	\$27.62	\$6.91
35%	Moyen	\$23.02	\$3.89	\$11.51	\$0.86	\$18.15	\$3.73
50%		\$15.33	\$2.50	\$8.38	\$0.53	\$10.11	\$2.77
75%	Faible	\$7.14	\$1.27	\$4.14	\$0.01	\$4.93	\$1.04
90%		\$5.18	\$0.30	\$2.49	\$0.01	\$2.58	\$0.24

Les résultats des dépenses énergétiques, présentés dans les tableaux 25 et 26, ont été utilisés pour corroborer les niveaux de consommation d'énergie avec lesquels la demande a été évaluée pour les projets en réseau et hors réseau dans le cadre des résultats de l'électrification décrits dans ce rapport. Ces résultats illustrent les différences de consommation et de dépenses entre les trois régions et démontrent une demande latente substantielle de services énergétiques pour les établissements commerciaux et publics. Les résultats fournissent une évaluation utile des tendances des dépenses énergétiques à Madagascar qui peut être combinée avec d'autres sources d'information provenant d'ADER, d'opérateurs privés ou d'autres programmes financés par des bailleurs de fonds pour fournir des estimations solides de la demande et de la consommation potentielle d'électricité des ménages, des commerces et des institutions publiques. Cependant, en raison du délai entre l'achèvement des enquêtes sur les dépenses

énergétiques et l'analyse de l'électricité, les résultats des enquêtes n'étaient pas disponibles pour alimenter directement le modèle d'électrification, néanmoins les deux corroborent les valeurs de consommation d'énergie choisies pour les charges résidentielles, commerciales et des établissements publics. Ces estimations sont fournies dans la section des hypothèses de conception ci-dessous.

## Cuisson propre

Cette section du rapport fournit des statistiques sur la cuisson pour les ménages, les petits commerces et les établissements publics dans chacune des trois zones étudiées à Madagascar. Plus précisément, elle fournit des résultats généralisables à toutes les zones enquêtées, et toute inférence spécifique basée sur la zone géospatiale ou le type de répondant, afin d'informer les analyses géospatiales à l'échelle nationale sur les foyers, les combustibles et les pratiques de cuisson.

### Récapitulatif : foyers et combustibles

Le tableau 27 présente les foyers observés dans le cadre de l'étude, en précisant s'ils étaient utilisés par les ménages uniquement, par les institutions uniquement, ou par les deux. Les types de combustibles comprenaient le bois de chauffage, le charbon de bois, l'électricité, le GPL, le biogaz et d'autres (non définis). Les enquêtes menées auprès des ménages ont permis d'identifier 12 types de foyers utilisés, et les enquêtes menées auprès des institutions ont permis d'identifier 10 types de foyers utilisés. Deux types de foyers à bois de chauffage (3 pierres et basique), la bouilloire électrique, le four électrique et les bouteilles de GPL ont été observés à la fois dans les ménages et les institutions.

**Tableau 27.** Combustible et type de foyer utilisés par les ménages et les institutions

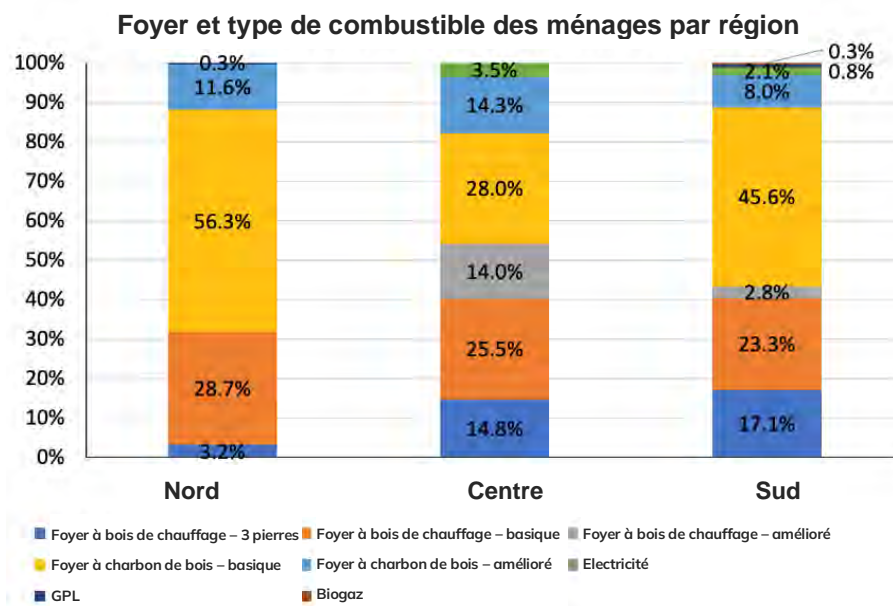
Combustible et type de foyer	MTF Tier	Utilisation par les ménages	Utilisation par l'institution
Foyer à bois - 3 pierres	0	x	x
Foyer à bois - basique	1	x	x
Foyer à bois - amélioré	2	x	
Foyer à bois - institutionnel basique	2		x
Foyer à bois - institutionnel amélioré	3		x
Charbon - basique	1	x	
Charbon - amélioré	2	x	
Charbon de bois - institutionnel basique	2		x
Charbon de bois - institutionnel amélioré	3		x
Électrique - cuiseur à riz	5	x	
Électrique - bouilloire	5	x	x
Électrique - friteuse	5	x	
Électrique - four	5	x	x
Électrique - micro-ondes	5	x	
GPL - bouteille	4	x	x



Biogaz	4	x	
Autre (non défini)	N/A		x
<b>Total</b>	<b>N/A</b>	<b>12</b>	<b>10</b>

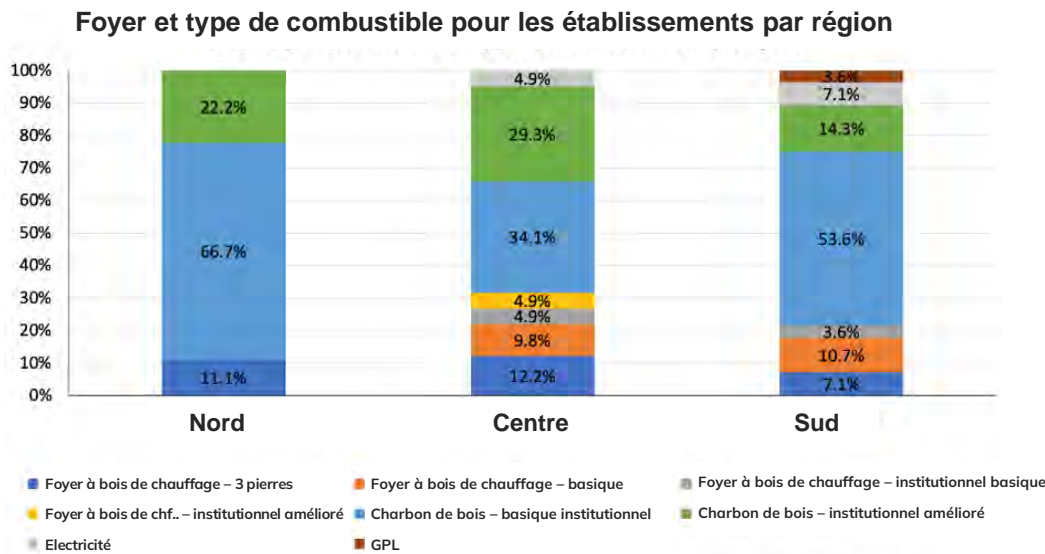
Les types de foyers dans les ménages varient selon les régions, comme le montre le figure 10 pour les 1 163 foyers des 1 069 ménages qui ont déclaré cuisiner. L'utilisation du charbon de bois est plus importante dans la région Nord, avec 67,9 % des ménages utilisant du charbon de bois et 31,8 % utilisant du bois de chauffage. L'utilisation du bois de chauffage et du charbon de bois n'est pas égale mais est plus similaire dans les deux autres régions avec 54,3% et 42,5% dans la région Centre et 43,3% et 53,6% dans la région Sud pour le bois de chauffage et le charbon de bois, respectivement. L'utilisation de l'électricité est minime ; elle n'est pas du tout utilisée dans la région du Nord, et n'est utilisée que par 3,5% des ménages dans la région du Centre et 2,1% des ménages dans la région du Sud. L'utilisation du GPL et d'autres types de foyers est négligeable.

Figure 10. Foyer et type de combustible des ménages par région



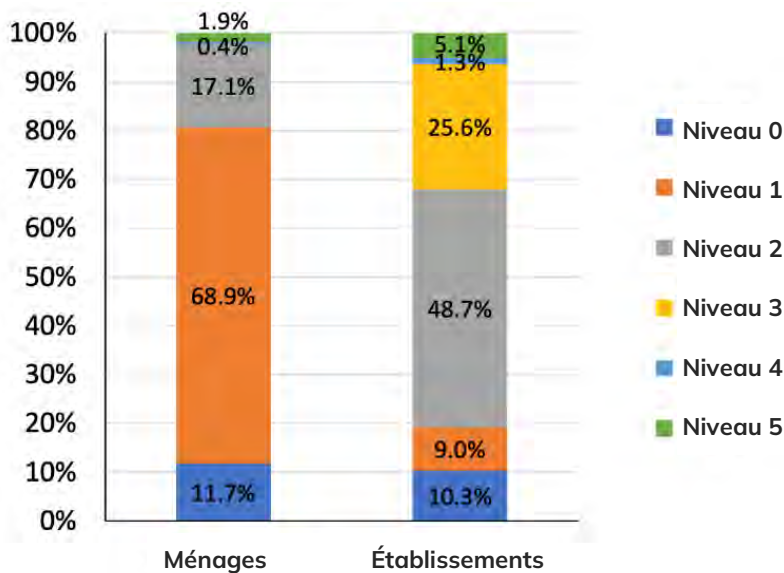
Soixante-deux (62) personnes interrogées pour la cuisine institutionnelle utilisent 84 foyers (en tenant compte de l'empilement des foyers). Ce nombre n'est pas suffisant pour séparer les données par région (trois régions) ou par type de foyer (10 foyers) car le nombre de combinaisons (30 combinaisons) est élevé par rapport aux observations. Les données ne sont donc pas séparées par région, comme le montre le figure 11. 23,8 % des personnes interrogées utilisaient du bois de chauffage, 63,1 % du charbon de bois, 4,8 % de l'électricité et 8,3 % du GPL ou d'autres sources (non spécifiées).

Figure 11. Foyer et type de combustible pour les établissements par région



Le figure 12 classe les modèles de propriété des ménages et des établissements en fonction du niveau de la MTF. La majorité des personnes interrogées dans chaque groupe possède des foyers de niveau 3 (foyers à charbon de bois), et la deuxième catégorie la plus courante est le niveau 0 (foyer à trois pierres ou foyer à bois de chauffage basique). Les autres catégories sont peu courantes.

Figure 12. Possession de foyers de cuisson par niveau de MTF



### Possession et utilisation de foyers

Les ménages interrogés ont tendance à n'avoir qu'un seul foyer ; 90,9 % d'entre eux déclarent n'utiliser qu'un seul foyer. Seuls 8,5 % des ménages participent à l'empilage des foyers et utilisent plusieurs foyers. Un petit nombre de ménages, 0,7 %, n'utilisent pas de foyer, probablement parce qu'ils rendent visite à la famille voisine pour les repas. Le tableau 28 montre qu'il est rare de posséder plus de deux foyers (0,5 % du total des répondants). La plupart des

établissements interrogés ne possédaient pas de foyer, comme le montre le tableau 29. Sur les 331 institutions interrogées, seules 62 ont pu fournir des données sur la possession de foyers, les pratiques de cuisson et l'utilisation de combustibles. Il convient de noter que l'empilage de foyers est beaucoup plus fréquent dans les établissements que dans les ménages, puisque le pourcentage de personnes interrogées indiquant qu'elles empilent des foyers est plus de trois fois supérieur à celui des ménages. Le figure 13 présente un résumé graphique de cette tendance.

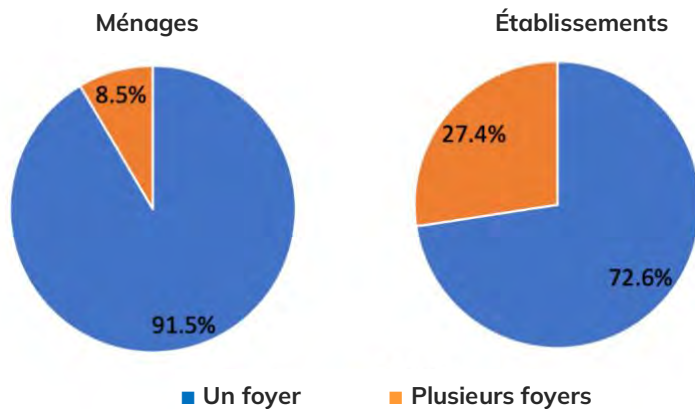
**Tableau 28.** Nombre de ménages possédant un foyer, avec indication des pourcentages par rapport au nombre total de personnes interrogées

Nombre de foyers	Nombre de répondants	Pourcentage de répondants (%)
0 foyer	7	0.7%
1 foyer	978	90.9%
2 foyers	86	8.0%
3 foyers	4	0.4%
4 foyers	1	0.1%
<b>Total</b>	<b>1076</b>	<b>100.0%</b>

**Tableau 29.** Nombre d'établissements possédant un foyer, avec indication des pourcentages par rapport au nombre total de personnes interrogées

Nombre de foyers	Nombre de répondants	Pourcentage de répondants (%)
0 foyer	269	81.3%
1 foyer	45	13.6%
2 foyers	12	3.6%
3 foyers	5	1.5%
4 foyers	0	0.0%
<b>Total</b>	<b>331</b>	<b>100.0%</b>

**Figure 13.** Occurrences de l'empilage de foyers pour les ménages et les établissements



L'analyse présentée ci-dessus ne comprend pas les répondants qui ne possédaient pas de foyers. Il reste donc 1 069 ménages et 62 établissements qui possédaient des foyers et qui font l'objet des autres parties de l'analyse.

La possession de foyers pour les ménages et les institutions interrogés est indiquée dans les tableaux 28 et 29, respectivement. Les totaux du tableau sont supérieurs au nombre total de ménages interrogés en raison de l'empilement des foyers. Le figure 14 résume les schémas de propriété. Les foyers à combustible solide sont nettement plus répandus que tout autre type de combustible, le charbon de bois étant le foyer le plus commun observé dans les ménages et les établissements.

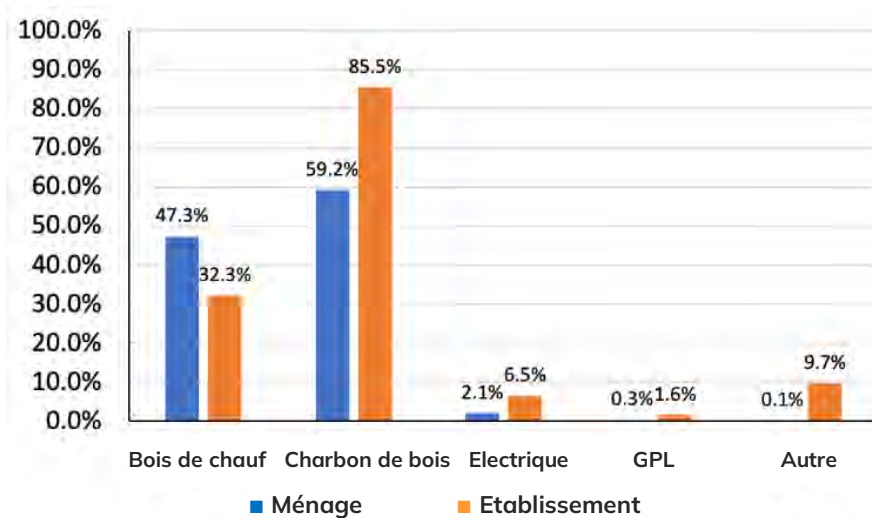
**Tableau 28.** Possession de foyers par les ménages, avec des pourcentages sur le nombre total de personnes interrogées

Type de combustible et de foyer	Nombre de répondants	Pourcentage de répondants (%)
Foyer à bois - 3 pierres	135	12.5%
Foyer à bois - basique	303	28.2%
Foyer à bois - amélioré	67	6.2%
Foyer à charbon de bois - basique	500	46.5%
Foyer à charbon de bois - amélioré	132	12.3%
Électrique - cuiseur à riz	15	1.4%
Électrique - bouilloire	4	0.4%
Électrique - friteuse	1	0.1%
Électrique - four	1	0.1%
Électrique - micro-ondes	1	0.1%
GPL - bouteille	3	0.3%
Biogaz	1	0.1%
<b>Total</b>	<b>1163</b>	<b>N/A</b>

**Tableau 29.** Possession d'un foyer par l'établissement, avec les pourcentages indiqués sur le nombre total de personnes interrogées

Type de combustible et de foyer	Nombre de répondants	Pourcentage de répondants (%)
Foyer à bois - 3 pierres	8	12.9%
Foyer à bois - basique	7	11.3%
Foyer à bois - institutionnel basique	3	4.8%
Foyer à bois - institutionnel amélioré	2	3.2%
Charbon de bois - institutionnel basique	34	54.8%
Charbon de bois - institutionnel amélioré	19	30.6%
Électrique - four	2	3.2%
Électrique - bouilloire	2	3.2%
GPL - bouteille	1	1.6%
Autres	6	9.7%
<b>Total</b>	<b>84</b>	<b>N/A</b>

**Figure 14.** Types de combustibles de cuisson pour les ménages et les institutions interrogés.



Les comportements des ménages en matière d'empilage de foyers sont présentés dans le tableau 30 pour chaque groupe de propriétaires de foyers. Au total, 79,1 % des ménages participant à l'empilage des foyers utilisent un foyer à bois de chauffage et un foyer à charbon de bois. L'électricité et un foyer à biomasse sont utilisés par 18,7 % des répondants, et tous sauf un utilisent un foyer à charbon, ce qui suggère que le cumul est minime ou négligeable avec un foyer à bois de chauffage et un foyer électrique. Pour les établissements interrogés, 64,7 % des répondants utilisent à la fois du bois de chauffage et du charbon de bois, 11,8 % du charbon de bois et de l'électricité, et 23,5 % présentent d'autres comportements de superposition des foyers. Ces chiffres sont présentés dans le figure 14.

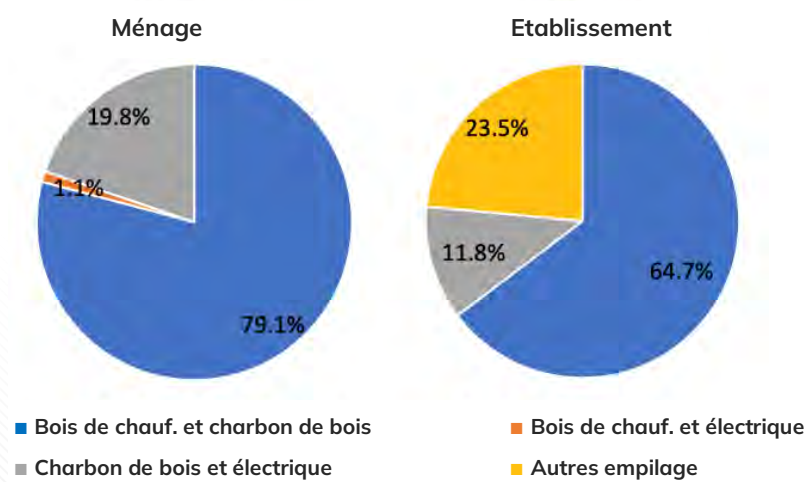
**Tableau 30.** Comportements des ménages en matière d'empilage de foyers, présentés par groupes de propriétaires de foyers, avec des pourcentages de personnes interrogées participant à l'empilage de foyers.

Type de combustible et de foyer	Nombre de répondants	Pourcentage de répondants (%)
Foyer à bois de chauffage - 3 pierres & Foyer à bois de chauffage - basique	2	2.2%
Foyer à bois de chauffage - 3 pierres & Foyer à bois de chauffage - basique & Foyer à charbon - basique	1	1.1%
Foyer à bois - 3 pierres & Foyer à charbon - basique	11	12.1%
Foyer à bois - 3 pierres & Foyer à charbon - amélioré	2	2.2%
Foyer à bois de chauffage - basique & Foyer à charbon de bois - basique	19	20.9%
Foyer à bois - basique & Foyer à charbon - amélioré	3	3.3%
Foyer à bois - basique & électrique - cuiseur à riz	1	1.1%
Foyer à bois de chauffage - basique & Foyer à bois de chauffage - amélioré	4	4.4%
Foyer à bois - base & GPL - bouteille	2	2.2%
Foyer à bois - amélioré & Foyer à charbon - basique	3	3.3%
Foyer à bois - amélioré & Foyer à charbon - amélioré	2	2.2%
Foyer à charbon de bois - basique & Foyer à charbon de bois - amélioré	25	27.5%
Foyer à charbon de bois - basique & électrique - bouilloire	1	1.1%
Foyer à charbon de bois - basique & électrique - bouilloire & électrique - friteuse & électrique - cuiseur à riz	1	1.1%
Foyer à charbon de bois - basique & électrique - bouilloire & électrique - cuiseur à riz	1	1.1%
Foyer à charbon de bois - basique et électrique - cuiseur à riz	5	5.5%
Foyer à charbon de bois - basique & électrique - cuiseur de riz & électrique - micro-ondes	1	1.1%
Foyer à charbon de bois - basique & électrique - cuiseur à riz & GPL - bouteille	1	1.1%
Foyer à charbon de bois - amélioré et électrique - bouilloire	1	1.1%
Foyer à charbon de bois - amélioré et électrique - cuiseur à riz	5	5.5%
<b>Total</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>

**Tableau 31.** Comportements des institutions en matière d'empilage de foyers, présentés sous forme de groupes de propriétaires de foyers, avec des pourcentages de personnes interrogées participant à l'empilage de foyers

Type de combustible et de foyer	Nombre de répondants	Pourcentage de répondants (%)
Foyer à bois - 3 pierres et charbon de bois - institutionnel basique	3	17.6%
Foyer à bois - 3 pierres et charbon de bois - institutionnel amélioré	2	11.8%
Foyer à bois de chauffage - 3 pierres & Foyer à bois de chauffage - basique & Charbon de bois - basique institutionnel	1	5.9%
Foyer à bois - basique & Charbon de bois - institutionnel basique	1	5.9%
Foyer à bois - basique & Charbon de bois - institutionnel basique & Autre	1	5.9%
Foyer à bois - institutionnel basique & Charbon de bois - institutionnel amélioré	1	5.9%
Charbon de bois - institutionnel basique & Charbon de bois - institutionnel amélioré	3	17.6%
Charbon de bois - institutionnel basique & Charbon de bois - institutionnel amélioré & Electrique - bouilloire	1	5.9%
Charbon de bois - institutionnel basique & Charbon de bois - institutionnel amélioré & Autre	1	5.9%
Charbon de bois - institutionnel basique & Electrique - bouilloire & Electrique - four	1	5.9%
Charbon de bois - institutionnel basique & GPL - bouteille	1	5.9%
Charbon de bois - institutionnel amélioré et autres	1	5.9%
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100.0%</b>

**Figure 14.** Empilage de foyers par type de combustible pour les répondants des ménages et des institutions.



On a également demandé aux personnes interrogées disposant de plusieurs foyers quel était le foyer qu'elles utilisaient le plus souvent. Les données du tableau 32 montrent ces préférences

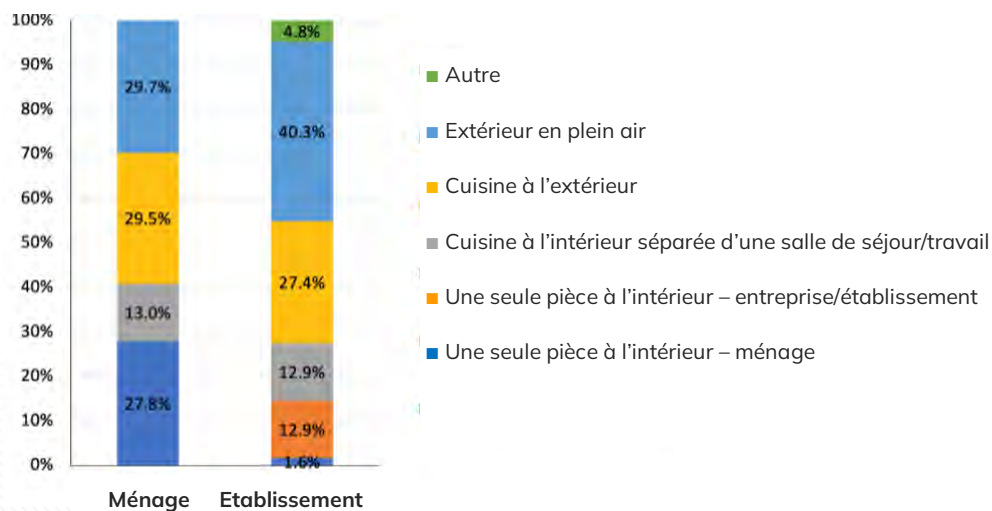
pour les ménages interrogés. Les enregistrements de données pour les répondants des établissements ont montré des préférences pour des foyers qu'ils n'utilisaient pas dans l'établissement, et peut-être que la question a été mal interprétée comme signifiant "quel foyer préférez-vous [à la maison ou à l'établissement]".

**Tableau 32.** Préférences des ménages en matière de foyers pour les personnes interrogées qui possèdent plusieurs foyers

Ownership				Preference			
Stove A	Stove B	Stove C	Stove D	Stove A	Stove B	Stove C	Stove D
Firewood stove – 3-stone	Firewood stove – basic			1	1	0	0
Firewood stove – 3-stone	Firewood stove – basic	Charcoal stove – basic		0	1	0	0
Firewood stove – 3-stone	Charcoal stove – basic			6	5	0	0
Firewood stove – 3-stone	Charcoal stove – improved			0	2	0	0
Firewood stove – basic	Charcoal stove – basic			11	8	0	0
Firewood stove – basic	Charcoal stove – improved			1	2	0	0
Firewood stove – basic	Electric – rice cooker			1	0	0	0
Firewood stove – basic	Firewood stove – improved			1	3	0	0
Firewood stove – improved	Charcoal stove – basic			3	0	0	0
Firewood stove – improved	Charcoal stove – improved			2	0	0	0
Charcoal stove – basic	Charcoal stove – improved			8	17	0	0
Charcoal stove – basic	Electric – kettle			1	0	0	0
Charcoal stove – basic	Electric – kettle	Electric – fryer	Electric – rice cooker	1	0	0	0
Charcoal stove – basic	Electric – kettle	Electric – rice cooker		1	0	0	0
Charcoal stove – basic	Electric – rice cooker			4	1	0	0
Charcoal stove – basic	Electric – rice cooker	Electric – microwave		1	0	0	0
Charcoal stove – basic	Electric – rice cooker	LPG – cylinder		1	0	0	0
Charcoal stove – basic	LPG – cylinder			1	1	0	0
Charcoal stove – improved	Electric – kettle			1	0	0	0
Charcoal stove – improved	Electric – rice cooker			5	0	0	0

La cuisson se fait principalement à l'extérieur, soit en plein air, soit dans une cuisine extérieure. Le figure 15 résume les lieux de cuisson pour les ménages et les établissements interrogés. La cuisine en plein air bénéficie généralement d'une plus grande circulation d'air et d'une meilleure ventilation, ce qui réduit l'exposition aux émissions.

**Figure 15.** Lieu de cuisson pour les ménages et les institutions

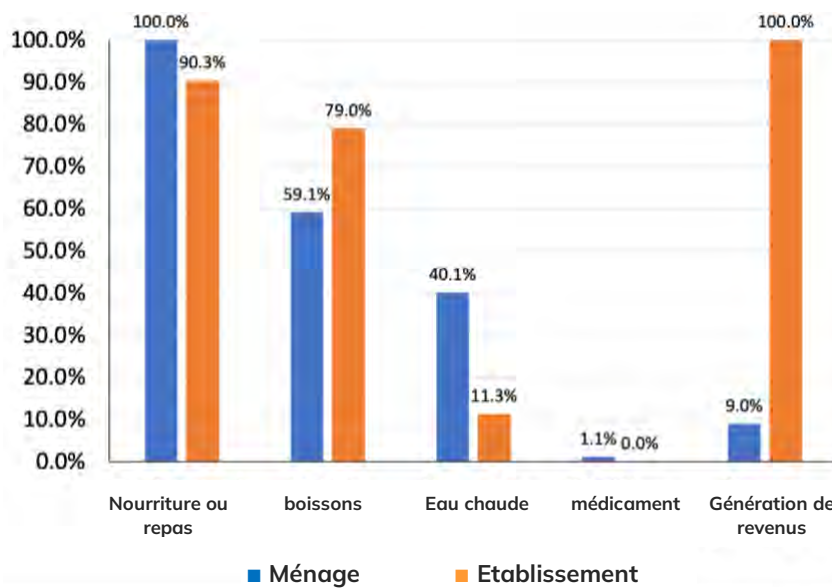




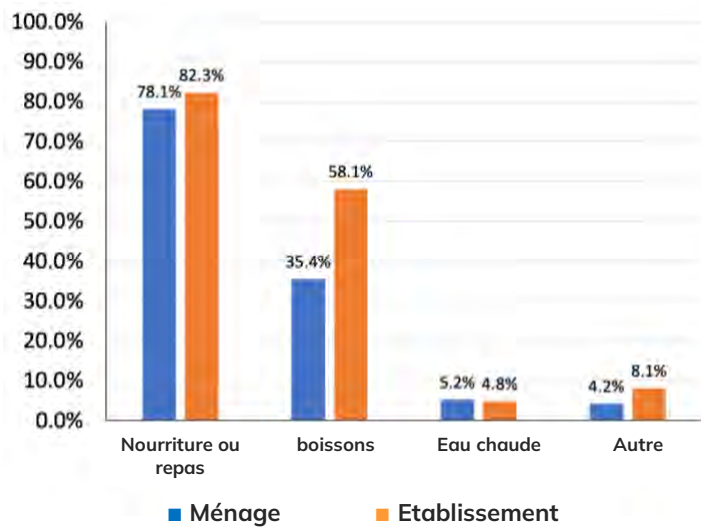
## Utilisations des foyers

Les foyers sont utilisés pour cinq principales raisons : préparation de la nourriture ou du repas, préparation des boissons, chauffage d'eau (pour se laver), médicaments et génération de revenus. Le médicament est la seule réponse donnée dans la catégorie "autre" de la question "A quoi d'autre utilisez-vous le foyer ?" Le figure 16 présente les réponses en pourcentage des personnes interrogées. Pour les ménages, il n'est pas surprenant que tous les ménages préparent de la nourriture ou des repas sur le foyer, bien qu'un nombre plus faible que prévu de répondants ait indiqué qu'ils préparaient de l'eau chaude sur leur foyer, ce qui pourrait suggérer qu'ils obtiennent de l'eau chaude d'un voisin ou utilisent un appareil qui n'est pas considéré comme un foyer (comme le chauffage solaire de l'eau, ou qu'ils n'utilisent tout simplement pas l'eau chaude à d'autres fins que la cuisson des aliments ou des boissons et que de telles utilisations sont déjà prises en compte dans la question). Toutes les institutions ont déclaré recevoir une forme de revenu de l'utilisation de leur foyer pour les repas, les boissons ou l'eau chaude. Ce chiffre est plus élevé que prévu si l'on tient compte du fait que toutes les institutions ne sont pas des entreprises, ce qui pourrait signifier que les institutions publiques reçoivent une rémunération pour l'utilisation des foyers, ou que la question a été mal interprétée d'une manière ou d'une autre.

Figure 16. Utilisation des foyers par les ménages et les établissements



Au total, 96 ménages et 62 établissements ont déclaré utiliser des foyers pour des pratiques génératrices de revenus. La principale utilisation était la vente de repas ; la vente de boissons arrive en deuxième position de cette utilisation. Le figure 17 montre que le chauffage de l'eau et d'autres usages sont parfois utilisés pour générer des revenus, mais ces cas sont peu nombreux par rapport à la préparation des repas et des boissons.

**Figure 17.** Pratiques génératrices de revenus pour les ménages et les établissements

La fréquence de préparation des repas a été étudiée pour le petit-déjeuner, le déjeuner, le dîner et les en-cas. Le tableau 33 montre qu'un pourcentage remarquable de 8,2 % des ménages ont sauté le petit-déjeuner, alors que seulement 1 ménage sur 20 n'a pas préparé le déjeuner. Presque tous les ménages ont préparé le dîner. Les collations étaient préparées par une minorité de ménages et à des fréquences irrégulières. Le tableau 34 montre que pour les établissements, le petit-déjeuner et le déjeuner sont plus souvent préparés pour générer des revenus que le dîner, ce qui correspond bien aux données des ménages selon lesquelles presque toutes les personnes interrogées préparent le dîner (même si tous les membres du ménage ne sont pas présents pour le dîner et se procurent le dîner auprès d'une institution ou d'un autre ménage). Environ la moitié des institutions préparent des en-cas pour générer des revenus.

**Tableau 33.** Fréquence de la préparation des repas par les ménages

Fréquence de préparation des repas	Petit déjeuner	Déjeuner	Dîner	En-cas
Jamais	8.2%	0.8%	0.1%	70.8%
Quotidiennement	88.5%	95.3%	99.8%	4.5%
Tous les 2 jours	2.6%	3.5%	0.0%	2.3%
Tous les 3 jours	0.7%	0.3%	0.0%	3.4%
Tous les 4 jours	0.0%	0.0%	0.0%	1.6%
Tous les 5 jours	0.0%	0.0%	0.0%	1.9%
Tous les 6 jours	0.0%	0.1%	0.0%	2.0%
Tous les 7 jours	0.0%	0.0%	0.1%	6.4%
Moins d'une fois par semaine	0.0%	0.0%	0.0%	7.2%

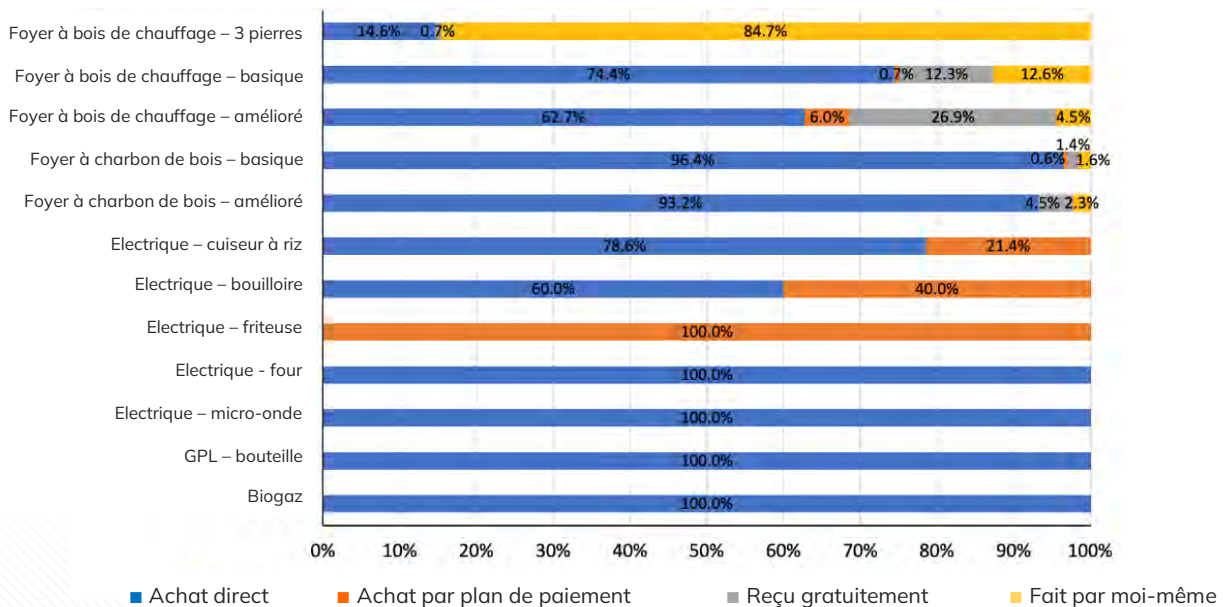
**Tableau 34.** Fréquence de la préparation des repas par les établissements

Fréquence de préparation des repas	Petit déjeuner	Déjeuner	Dîner	En-cas
Jamais	15.8%	8.8%	31.6%	36.8%
Quotidiennement	82.5%	91.2%	68.4%	49.1%
Tous les 2 jours	0.0%	0.0%	0.0%	3.5%
Tous les 3 jours	0.0%	0.0%	0.0%	3.5%
Tous les 4 jours	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Tous les 5 jours	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Tous les 6 jours	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Tous les 7 jours	0.0%	0.0%	0.0%	3.5%
Moins d'une fois par semaine	1.8%	0.0%	0.0%	3.5%

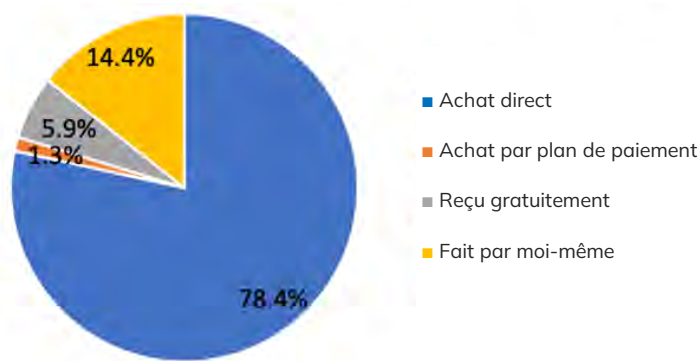
### Acquisition de foyers

Les schémas 18 et 19 montrent que la majorité des foyers des ménages interrogés ont été achetés directement, et bien que le figure 18 suggère des plans de paiement, le nombre total de foyers dans ces catégories est faible, seulement 1,3 % de tous les foyers ont été achetés dans le cadre d'un plan de paiement. Les répondants ayant indiqué "avoir acheté directement" pour un feu de trois pierres appartiennent très probablement à la catégorie "fait par soi-même" ; il est possible que des erreurs de traduction ou d'interprétation soient à l'origine de cette tendance dans les données, ou que quelques répondants aient payé quelqu'un pour faire leur feu de trois pierres.

**Figure 18.** Méthode d'acquisition des foyers de cuisson pour les ménages par type de foyer de cuisson

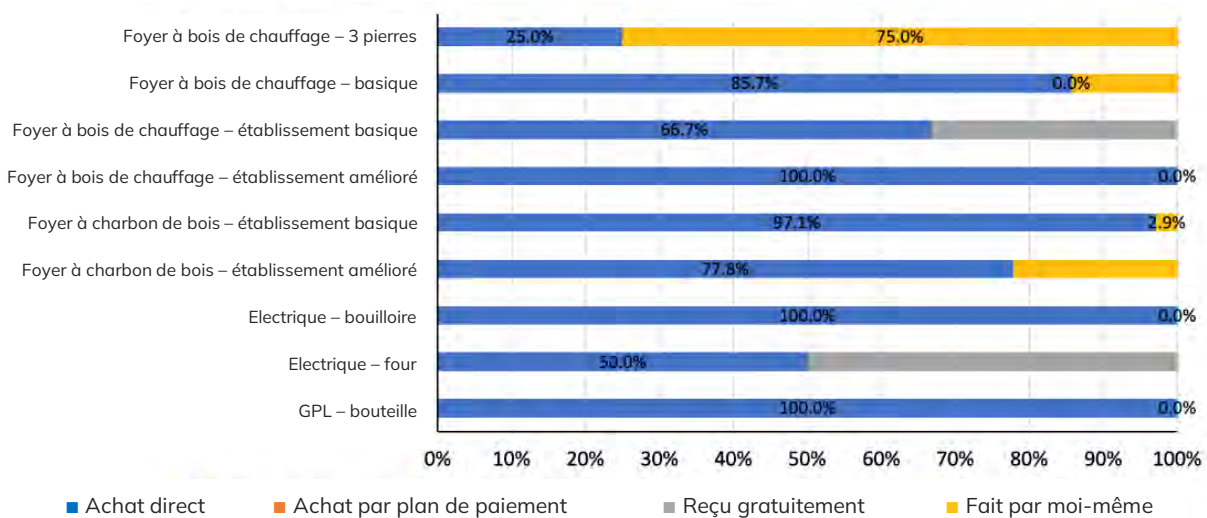


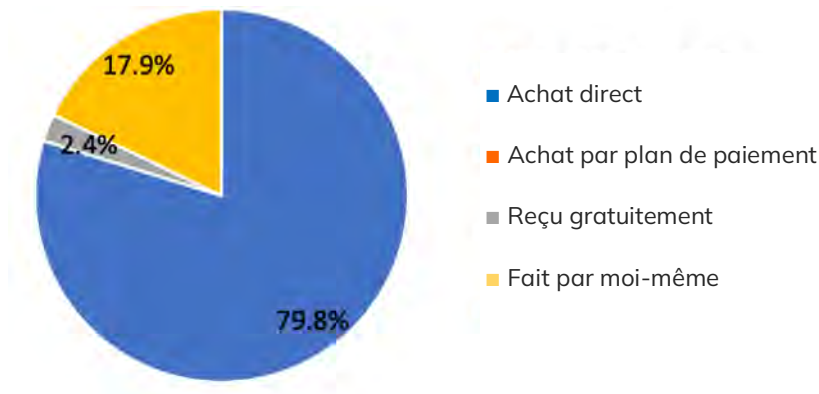
**Figure 19.** Méthode d'acquisition des foyers de cuisson par les ménages pour l'ensemble des foyers de cuisson



Les schémas 20 et 21 montrent que la plupart des foyers des établissements interrogés ont été achetés directement, certains ont été fabriqués par les propriétaires ou les employés du magasin, et petit nombre a été reçu gratuitement. Les plans de paiement n'ont été utilisés par aucune des personnes interrogées, ce qui pourrait signifier que les plans de paiement n'étaient pas disponibles ou que les personnes interrogées n'en avaient tout simplement pas besoin. Cette dernière spéculation correspond également aux conclusions d'une section ultérieure de ce rapport, selon lesquelles seuls quelques établissements ont indiqué que le prix des foyers était **un obstacle à l'amélioration de l'accès aux foyers**.

**Figure 20.** Méthode d'acquisition des foyers de cuisson pour les institutions, par type de foyer de cuisson



**Figure 21.** Méthode d'acquisition des foyers de cuisson pour les établissements, tous foyers confondus

Le tableau 35 et le tableau 36 montrent les prix d'achat de foyers pour les ménages et les établissements, respectivement. Les foyers à charbon de bois, tant pour les ménages que pour les établissements, ont tendance à être plus chers dans la région du Nord que dans les régions du Centre et du Sud. Le foyer GPL des établissements est probablement plus grand que les foyers GPL achetés par les ménages. Il n'y a pas suffisamment d'informations contextuelles pour faire face à certaines anomalies apparentes telles que (a) pourquoi les personnes interrogées ont-elles mentionné avoir payé pour un feu à trois pierres, et les ménages ont-ils indiqué qu'il était plus cher qu'un foyer à bois de chauffage basique, (b) pourquoi certains foyers et/ou certaines régions ont-ils un prix déclaré inférieur pour un foyer "amélioré" par rapport à un foyer "basique" plus simple. Ces types de questions nécessitent des informations plus détaillées, qu'il n'a pas été possible de les recueillir dans la durée de temps prévu pour le projet.

**Tableau 35.** Prix moyens des foyers payés par les ménages, par région et pour l'ensemble du pays

Type de combustible et foyers / foyers	Nord	Centre	Sud	Pays
Foyer à bois de chauffage - 3 pierres	\$1.38	-	\$1.28	\$1.29
Foyer à bois de chauffage - basique	\$1.34	\$1.45	\$0.86	\$1.20
Foyer à bois de chauffage - amélioré	-	\$1.37	\$3.22	\$1.73
Foyer à charbon de bois - basique	\$4.37	\$2.45	\$2.51	\$3.29
Foyer à charbon de bois - amélioré	\$4.43	\$5.89	\$3.36	\$4.77
Électrique - cuiseur à riz	-	\$21.15	\$51.79	\$27.28
GPL - bouteille	-	-	\$12.66	\$12.66

**Tableau 36.** Prix moyens des foyers de cuisine payés par les établissements, repartis par région et pour l'ensemble du pays

Type de combustible et de foyer	Nord	Centre	Sud	Pays
Foyer à bois de chauffage - 3 pierres	-	-	\$0.35	\$0.35
Foyer à bois de chauffage - basique	-	\$0.92	\$2.42	\$1.92
Foyer à bois de chauffage - institutionnel basique	-	\$6.91	\$6.44	\$6.68
Foyer à bois de chauffage - institutionnel amélioré	-	\$2.07	-	\$2.07
Charbon de bois - institutionnel basique	\$9.13	\$5.15	\$6.14	\$6.30
Charbon de bois - institutionnel amélioré	\$11.97	\$4.54	\$7.06	\$6.41
Électrique - bouilloire	-	\$8.06	-	\$8.06
GPL - bouteille	-	-	\$63.76	\$63.76

La formation à l'utilisation des foyers n'est pas courante. Pour les ménages interrogés, 92,0 % n'ont reçu aucune formation, 7,9 % ont reçu une certaine formation et 0,1 % ne savent pas s'ils ont reçu une formation. Cette tendance s'explique en grande partie par la proportion importante de personnes interrogées disposant d'un foyer basique qu'elles savaient utiliser en observant les membres de leur famille. Le figure 22 montre la répartition de la formation par type de foyer pour les ménages. 82,1 % des personnes interrogées dans les établissements n'ont reçu aucune formation, 16,7 % ont reçu une formation partielle et 1,3 % ne savent pas s'ils ont reçu une formation. Le figure 23 montre la répartition de la formation par type de foyer pour les établissements.

**Figure 22.** Formation sur les foyers de cuisson pour les ménages

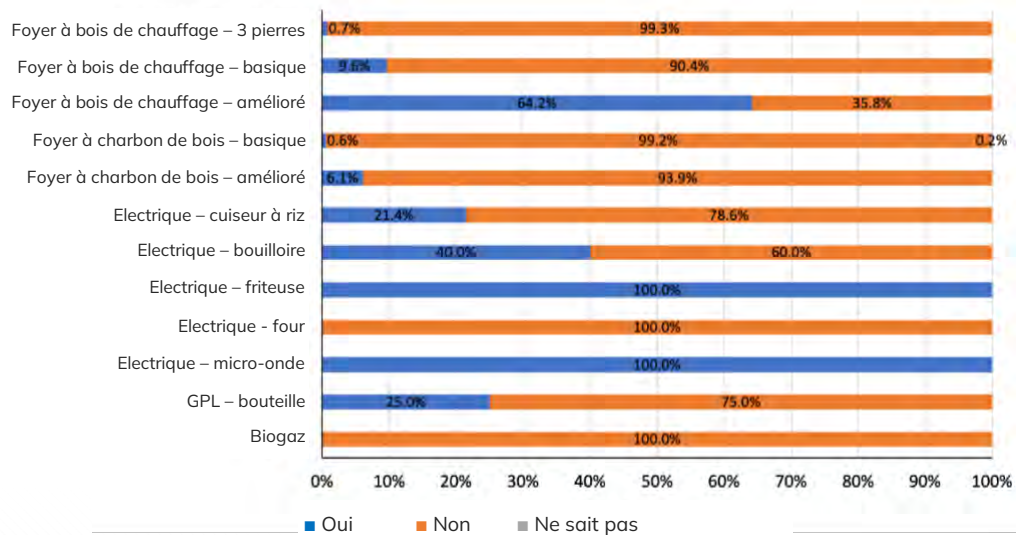
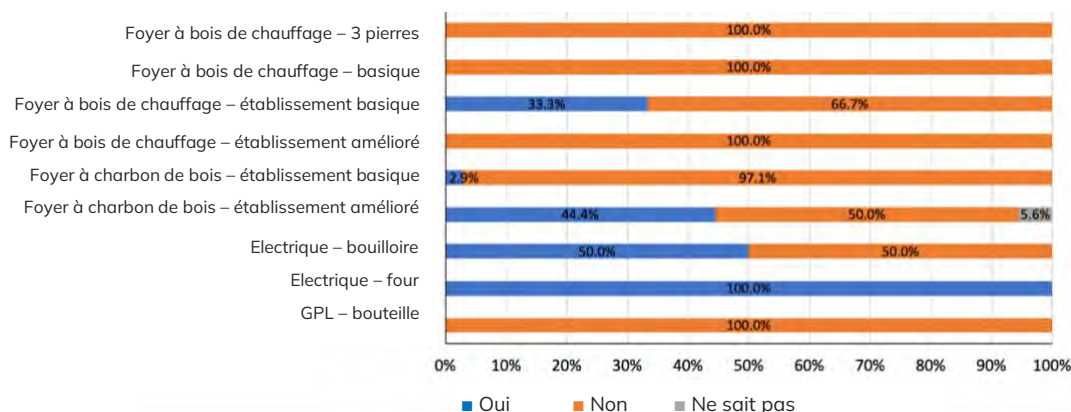


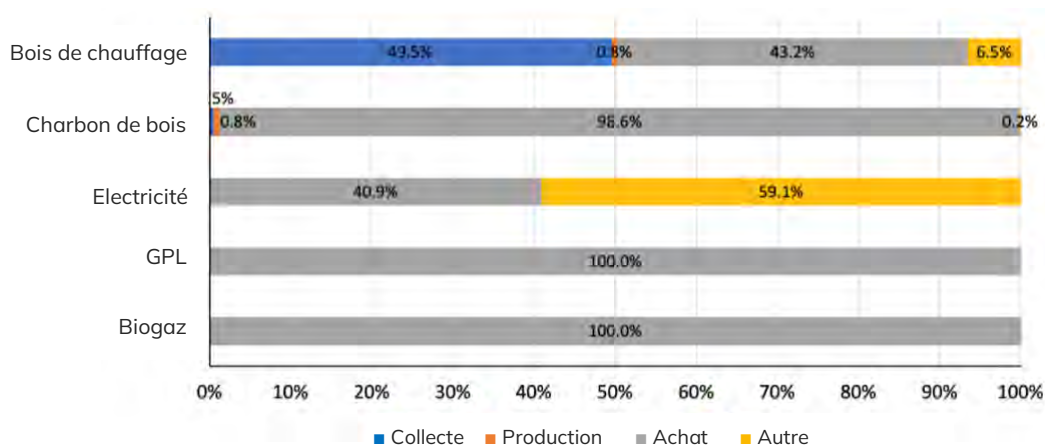
Figure 23. Formation sur les foyers de cuisine pour les institutions



### Pratiques de collecte et d'achat des combustibles

Pour les pratiques de collecte et d'achat de combustible de cuisson, 73,5 % des ménages interrogés achètent du combustible 21,7 % en collectent gratuitement, et un petit nombre (0,8 %) produisant du combustible et 4,0 % ayant une autre méthode d'obtention du combustible. Le figure 24 présente ces chiffres par type de combustible et le tableau 37 fournit plus de détails sur le lieu de collecte ou d'achat.

Figure 24. Pratiques des ménages en matière de collecte et d'achat de combustible



**Tableau 37.** Pratiques des ménages en matière de collecte et d'achat de combustible, données détaillées

Collecte	Bois de chauffage	Charbon de bois	Electricité	GPL / Autres
Buisson	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Ferme	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Ferme et buisson	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Forêt	98.6%	1.4%	0.0%	0.0%
Montagne	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Autoproduction	44.4%	55.6%	0.0%	0.0%
Marché	38.2%	59.8%	0.0%	2.0%
Fournisseur mobile	18.7%	79.7%	1.4%	0.2%
Voisin	85.7%	14.3%	0.0%	0.0%
Autres	70.2%	2.1%	27.7%	0.0%

Les prix des combustibles indiqués dans le tableau 38 proviennent des régions du Centre et du Nord et sont considérés comme représentatifs du pays. Deux types de charbon de bois ont été décrits localement : le "bois léger" et le "bois de qualité", ou bois plus dense. Les prix en USD par kg sont de 0,027 pour le bois de chauffage et de 0,119 pour le charbon de bois (moyenne de toutes les sources de charbon de bois). Les personnes interrogées n'ont pas précisé le type de charbon de bois qu'elles utilisaient et tous les charbons de bois sont donc considérés comme équivalents aux fins de cette analyse. Un fagot de bois léger pèse 0,8 kg et un fagot de bois de qualité pèse 1,8 kg.

**Tableau 38.** Prix des combustibles observés sur le marché

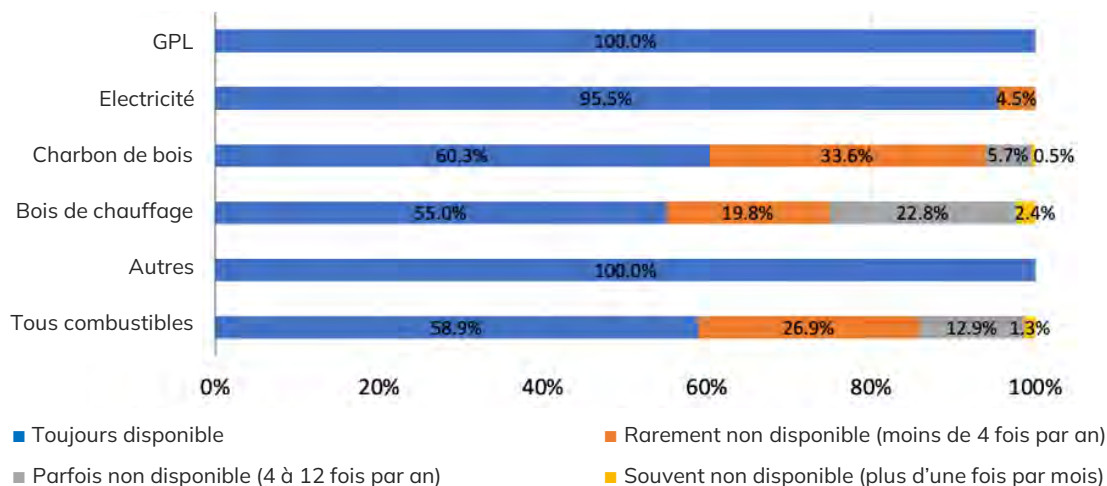
Combustibles	Taille (description)	Poids (kg)	Prix (Ariary)	Prix (Ariary/kg)	Prix (\$/kg)
Bois de chauffage	1 fagot (kitay)	4	500	125	0.027
Charbon de bois (bois de qualité)	1 fagot	1.8	1000	556	0.121
Charbon de bois (bois de qualité)	4 fagots	7.2	4500	625	0.136
Charbon de bois (bois de qualité)	13 fagots	23.4	15000	641	0.139
Charbon de bois (bois léger)	1 fagot	0.8	500	625	0.136
Charbon de bois (bois léger)	24 fagots	19	8000	421	0.092
Charbon de bois (bois léger)	30 fagots	24	10000	417	0.091

Tous les types de combustibles étaient disponibles pour la plupart des ménages et la plupart des établissements, comme le montrent les schémas 25 et 26, respectivement. Les périodes pendant lesquelles le bois de chauffage et le charbon de bois n'étaient pas disponibles étaient plus longues, tandis que les autres combustibles étaient toujours disponibles ou ne l'étaient que pendant des périodes minimales (1 observation sur 21 pour l'électricité dans les ménages). En

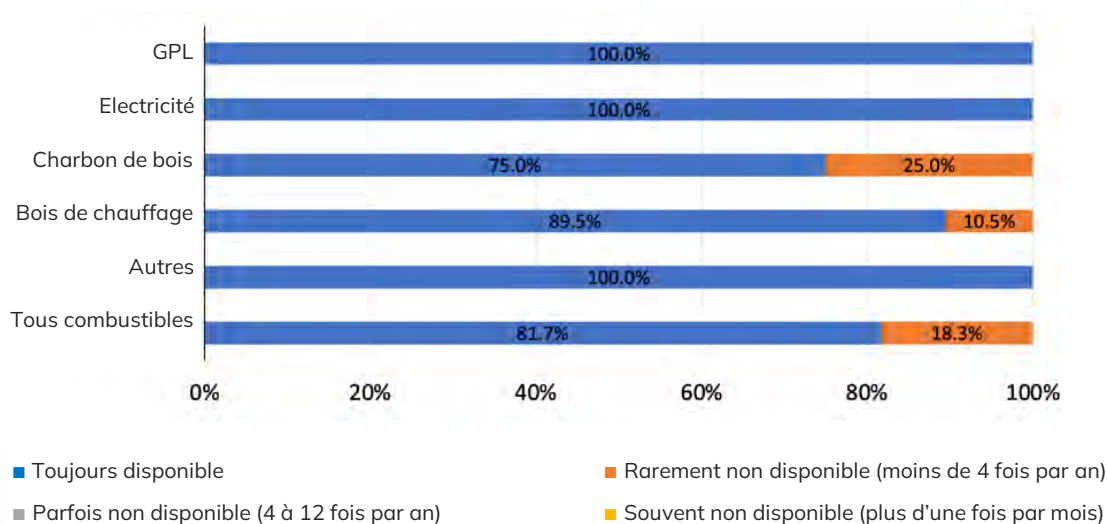


termes de disponibilité du bois de chauffage et du charbon de bois, comme le montrent les schémas 27 et 28, les deux types de combustibles sont moins disponibles dans la région Nord, et la région Centre semble avoir une disponibilité légèrement supérieure à celle de la région Sud. Une analyse similaire pour les établissements n'a pas pu être réalisée par région en raison du nombre limité de répondants.

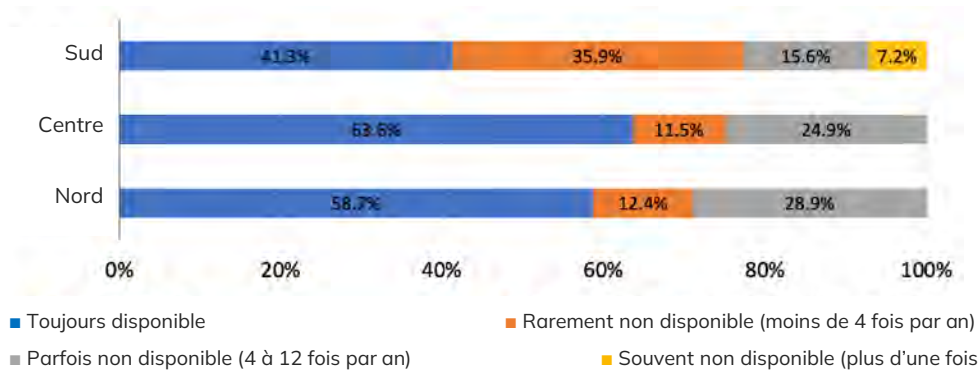
**Figure 25.** Disponibilité des combustibles déclarée par les ménages, par type de combustible



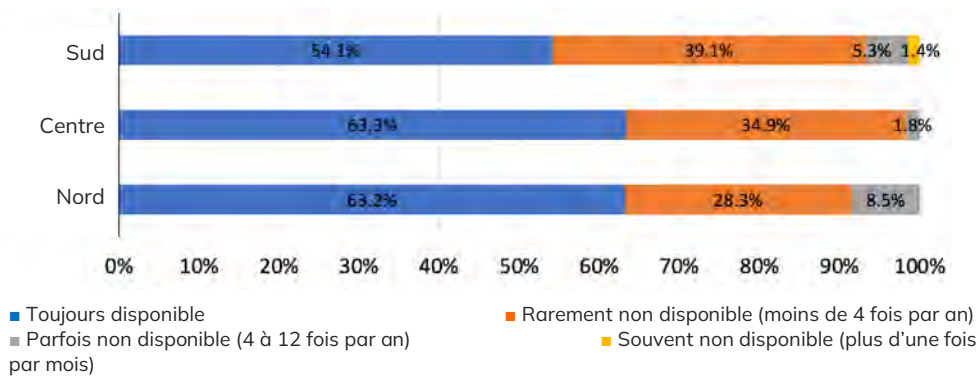
**Figure 26.** Disponibilité des combustibles déclarée par les établissements, par type de combustible



**Figure 27.** Disponibilité du bois de chauffage déclarée par les ménages, par région



**Figure 28.** Disponibilité du charbon de bois déclarée par les ménages, par région



### Consommation de combustible

Le tableau 39 illustre l'utilisation de combustible dans les ménages avec la moyenne et l'écart-type des informations fournies par les répondants pour les foyers à bois, à charbon de bois et à GPL. Les utilisateurs d'électricité n'ont pas pu s'exprimer à la question de savoir quelle quantité d'électricité ils avaient utilisé pour cuisiner au cours de la semaine écoulée, et cette information n'est donc pas présentée ci-dessous. De même, l'unique personne interrogée sur le biogaz a indiqué qu'elle achetait le biogaz au marché, ce qui suggère une certaine confusion, et par conséquent, ces données sur le coût sont également omises. Les enquêtes auprès des utilisateurs de charbon de bois n'ont pas fait de distinction selon le type de charbon de bois, et nous supposons donc qu'un "fagot" correspond à 1,3 kg / fagot, qui est la moyenne du bois léger (0,8 kg / fagot) et du bois de qualité (1,8 kg / fagot). Les valeurs déclarées par les personnes interrogées varient considérablement, d'où l'écart-type important par rapport à la valeur moyenne. Les ménages qui utilisent un foyer à bois basique ont notamment déclaré l'utiliser un peu plus que le feu à trois pierres ; cela peut s'expliquer par un certain nombre de facteurs tels que la taille plus réduite de la famille, le fait que les familles utilisaient davantage ce foyer (potentiellement en raison de revenus plus élevés), le fait que les modèles de foyers basiques n'étaient pas aussi efficaces qu'on le pensait, ou d'autres facteurs. Ces valeurs ont été utilisées

pour créer une estimation unique de la consommation d'énergie primaire des ménages, quel que soit le type de foyer.

**Tableau 39.** Consommation de combustible par personne pour une semaine moyenne pour les ménages

Type de combustible et de foyer	Moyenne (kg/semaine-p)	Écart-type (kg/wk-p)
Foyer à bois de chauffage - 3 pierres	24.97	19.51
Foyer à bois de chauffage - basique	27.44	24.29
Foyer à bois de chauffage - amélioré	20.38	18.37
Foyer à charbon de bois - basique	0.57	2.29
Foyer à charbon de bois - amélioré	0.26	0.49
GPL - bouteille	2.71	4.26

Le tableau 40 montre la consommation de combustible dans les établissements. Là encore, les écarts types sont élevés par rapport à la moyenne car les établissements peuvent différer en termes de volume et d'utilisation - ils peuvent fonctionner comme restaurant, école, lieu de culte, etc. Il n'y a pas assez de données pour désagréger ces institutions par type et les étendre au reste de Madagascar, donc les valeurs moyennes sont montrées comme représentatives des institutions en général. Ces valeurs ont été utilisées pour créer une estimation unique de la consommation d'énergie primaire pour les institutions, quel que soit le type de foyer.

**Tableau 40.** Consommation de combustible pour une semaine moyenne dans les établissements

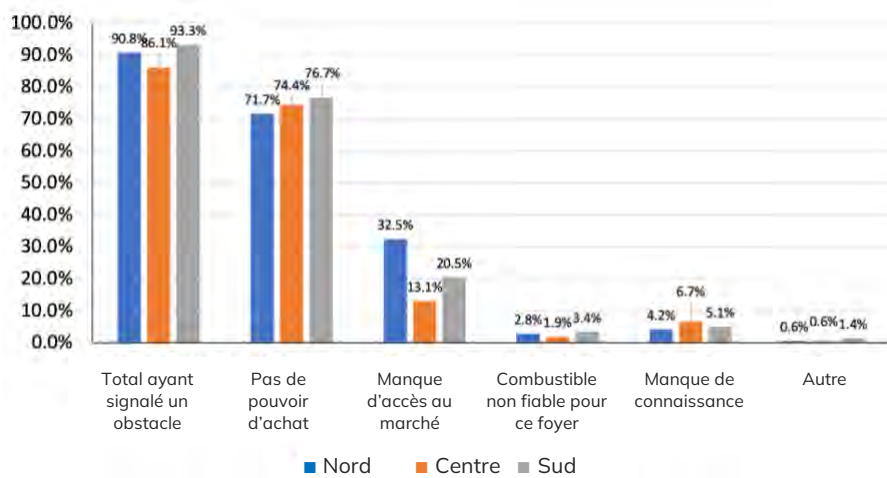
Type de combustible et de foyer	Moyenne (kg/semaine)	Écart-type (kg/semaine)
Foyer à bois de chauffage - 3 pierres	121.00	124.04
Foyer à bois de chauffage - basique	177.14	152.87
Foyer à bois de chauffage - institutionnel basique	25.33	14.05
Foyer à bois de chauffage - institutionnel amélioré	57.00	77.78
Foyer à charbon de bois - institutionnel basique	3.68	3.06
Foyer à charbon de bois - institutionnel amélioré	4.66	8.00
Électricité (kWh)	4.50	3.00
GPL - bouteille	1.00	N/A

## Obstacles à l'accès

Les obstacles à la possession d'un foyer amélioré par les ménages sont présentés dans le figure 29. Environ neuf ménages sur dix ont déclaré qu'il existait un obstacle à l'acquisition d'un foyer amélioré. L'incapacité à payer est la principale raison invoquée par trois ménages sur quatre, quelle que soit la région étudiée. Des différences régionales notables ont été observées dans les réponses des personnes interrogées indiquant le manque d'accès au marché comme raison de ne pas posséder de foyer amélioré ; 32,5 % des ménages de la région du Nord, 20,5 % de ceux de la

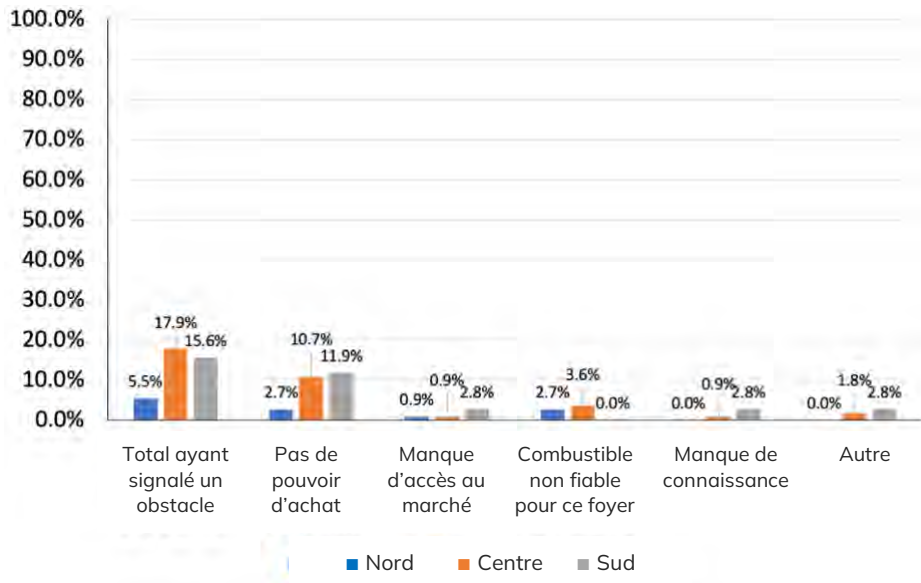
région du Sud et 13,1 % de ceux de la région du centre ont déclaré que cela constituait un obstacle. Très peu de personnes interrogées ont indiqué que le combustible n'était pas fiable ou qu'il n'était pas disponible, ce qui contraste avec la grande attention portée à la déforestation et à ses effets présumés sur les ménages ruraux. Bien que la raison exacte de cette différence soit inconnue, il se pourrait que les sites d'évaluation aient une plus grande disponibilité de bois de chauffage que les autres régions du pays. Parmi les "autres" raisons de ne pas posséder de foyers améliorés, un petit nombre de personnes interrogées ont indiqué que les foyers consommaient trop d'énergie, qu'ils n'étaient pas conviviaux, qu'ils représentaient un risque d'incendie ou que l'électricité n'était pas disponible 24 heures sur 24.

**Figure 29.** Obstacles à l'acquisition d'un foyer de cuisson amélioré pour les ménages, par région étudiée



Les obstacles à la possession d'un foyer amélioré par les établissements sont présentés dans le figure 30. Par rapport aux ménages, les institutions sont beaucoup moins nombreuses à signaler un obstacle à l'acquisition de foyer de cuisson amélioré. Une fois de plus, l'incapacité à payer est l'obstacle le plus souvent cité, quelle que soit la région étudiée. Il est à noter que la région Nord a reçu beaucoup moins de réponses pour tous les obstacles, ce qui suggère que les types de répondants, les conditions du marché, les revenus de l'institution par rapport au coût des foyers, ou d'autres facteurs peuvent permettre aux institutions de la région Nord de se procurer plus facilement les foyers qu'elles désirent. Le groupe des "autres" répondants avait des raisons similaires à celles des ménages.

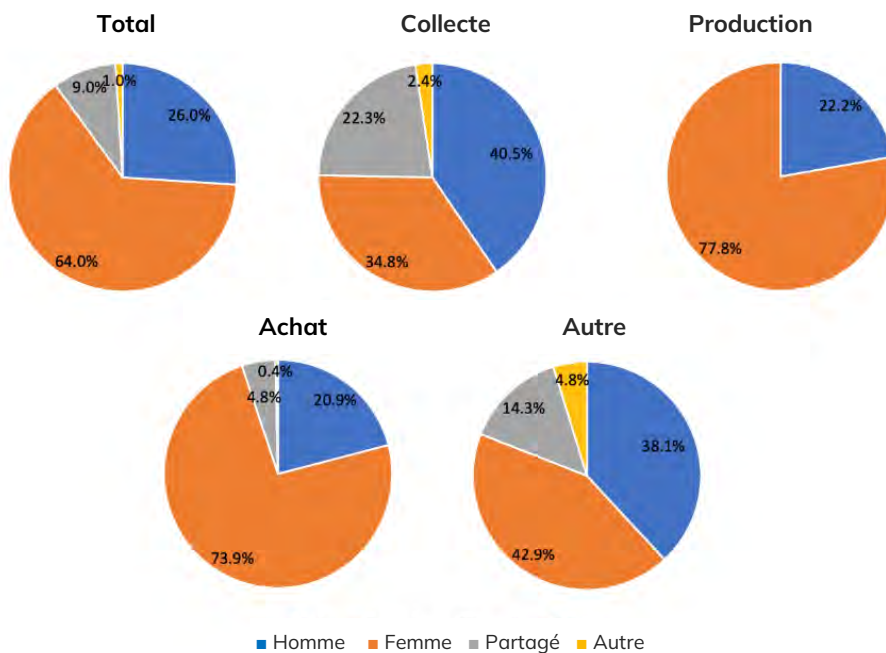
**Figure 30.** Obstacles à l'acquisition de foyers de cuisson améliorés pour les établissements, par région étudiée



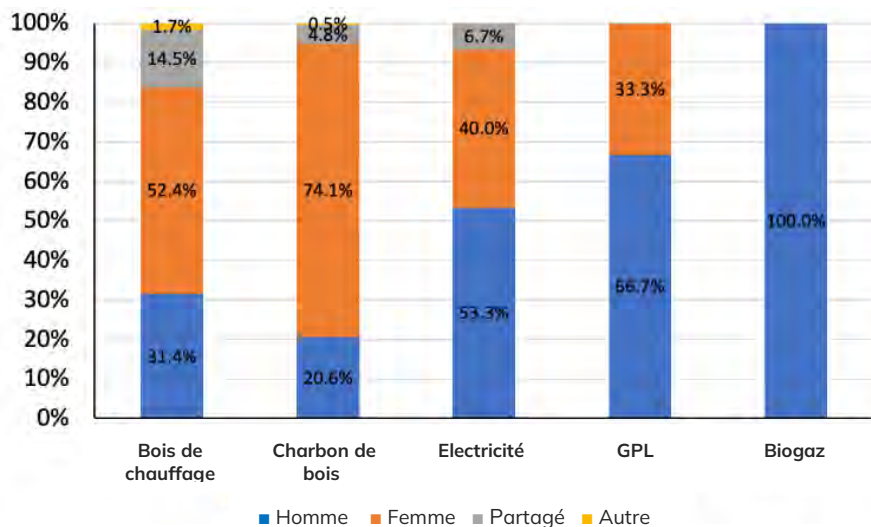
### Considérations sur le genre et la jeunesse

Les femmes sont principalement responsables de l'obtention des combustibles, comme le montre le figure 31. Les femmes collectent les combustibles dans 73% des ménages interrogés, 64% des ménages indiquant que les femmes sont les seules responsables de l'obtention des combustibles. Ce chiffre diminue dans le cas de la collecte gratuite de combustibles dans la forêt, la brousse et à flanc de montagne, les hommes étant plus souvent que les femmes la seule personne responsable de la collecte de combustibles. Les femmes sont encore plus souvent responsables de la production de combustible (charbon de bois pour l'autoconsommation) et de l'achat (sur un marché). L'autre catégorie comprend les déchets ou les restes de combustibles obtenus dans des endroits tels qu'une scierie. Les mêmes informations peuvent également être classées par type de combustible, comme le montre le figure 32, en notant que les données sont désormais agrégées pour la collecte gratuite, la production, l'achat et autres. Il est à noter que les femmes sont principalement responsables de l'obtention des combustibles solides, mais qu'elles ont moins d'autorité pour obtenir des combustibles plus propres tels que l'électricité, le GPL et le biogaz.

**Figure 31.** Sexe de la personne qui s'approvisionne en combustible pour les ménages, par méthode d'approvisionnement en combustible

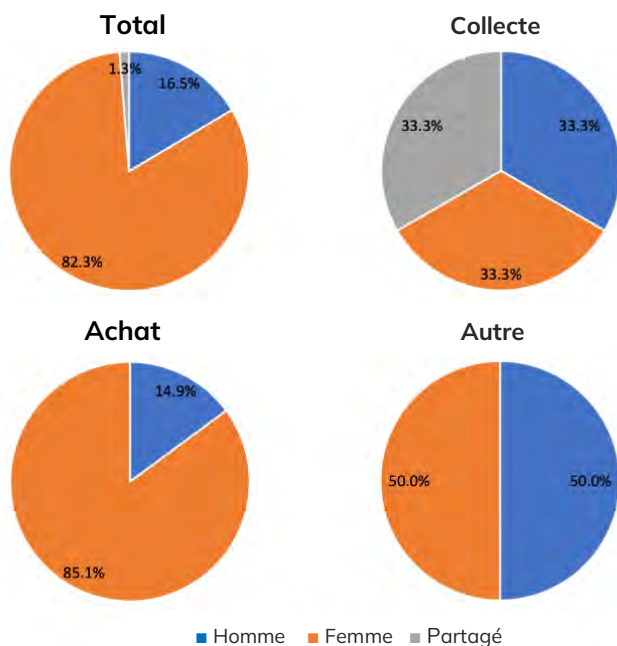


**Figure 32.** Sexe de la personne qui se procure du combustible pour les ménages, par type de combustible

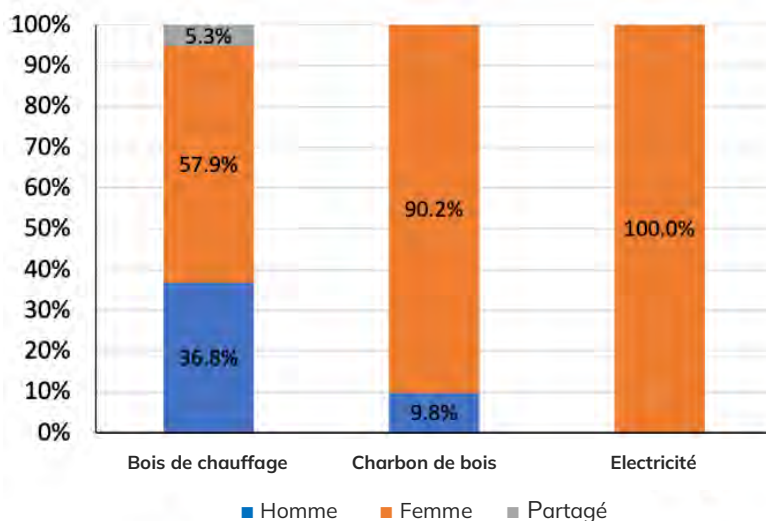


Des analyses similaires sont effectuées pour les institutions, comme le montrent les schémas 33 et 34. Les femmes jouent un rôle plus important dans l'approvisionnement en combustibles pour les établissements que pour les ménages, ce qui s'explique en grande partie par le nombre élevé d'achats de charbon de bois effectués par les femmes. Les femmes sont majoritairement ou exclusivement responsables de l'approvisionnement en combustibles pour tous les types de combustibles. Le petit nombre d'observations concernant la collecte gratuite de combustible (3 observations) et les méthodes d'approvisionnement en combustibles (2 observations) est insuffisant pour en tirer des conclusions générales.

**Figure 33.** Sexe de la personne qui s'approvisionne en combustible pour les établissements, par méthode d'approvisionnement

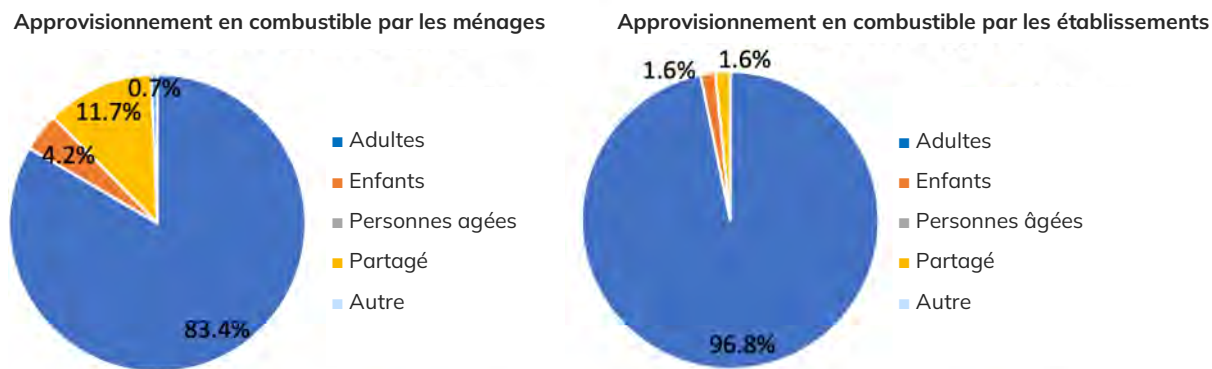


**Figure 34.** Sexe de la personne qui s'approvisionne en combustible pour les établissements, par type de combustible



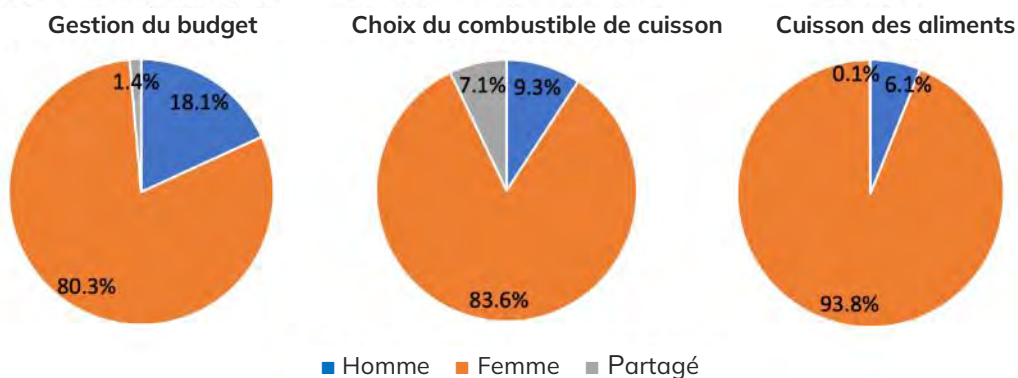
Les adultes sont les principaux responsables de l'approvisionnement en combustible, tant pour les ménages que pour les établissements, comme le montre le figure 35. Les enfants assument une petite partie de cette responsabilité pour les établissements, et ce chiffre n'est que marginalement plus élevé pour les ménages. La réponse "partagé" ne différencie pas qui partage ce rôle et il est possible que les enfants, les personnes âgées ou les deux sont compris dans cette catégorie aux côtés des adultes.

**Figure 35.** Âge de la personne qui se procure du combustible pour les ménages et les établissements



Les schémas 36 et 37 confirment les résultats selon lesquels les femmes sont principalement responsables de la cuisine et ont un degré d'autorité similaire, bien que légèrement inférieur, dans la gestion du budget et la prise de décision concernant le combustible de cuisson. Les données des répondants institutionnels sur la gestion du budget n'ont pas été obtenues en raison d'une erreur dans le formulaire d'enquête ou dans la collecte des données par l'enquêteur. Il y a peu de cas où les rôles sont partagés entre les hommes et les femmes, c'est l'un ou l'autre dans presque tous les cas.

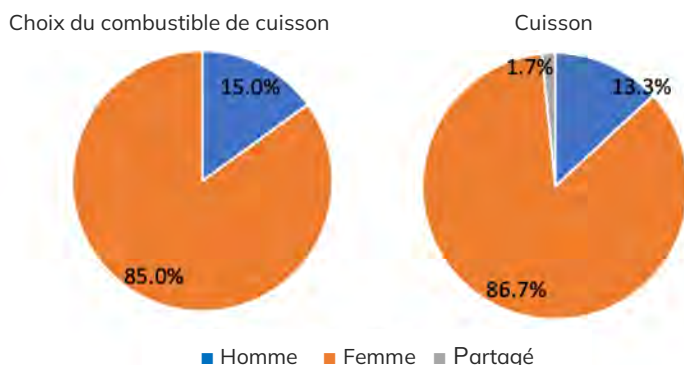
**Figure 36.** Implications de la dimension de genre dans la gestion du budget, le choix des combustibles et la cuisson des aliments pour les ménages





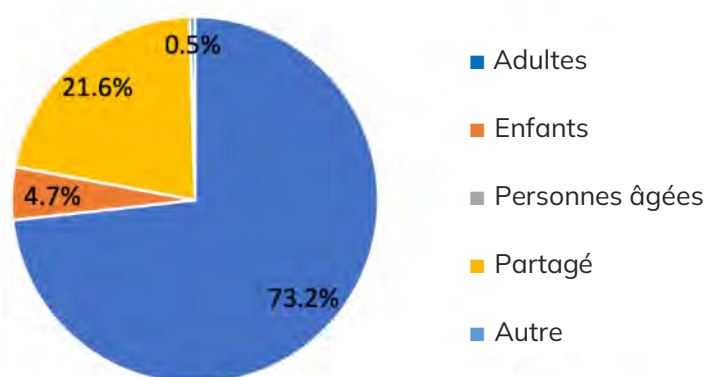
**Figure 37.** Implications de la dimension de genre dans la gestion du budget, le choix des combustibles et la cuisson des aliments pour les institutions

**Implications de la dimension de genre dans le choix des combustibles et la cuisson pour les établissements**

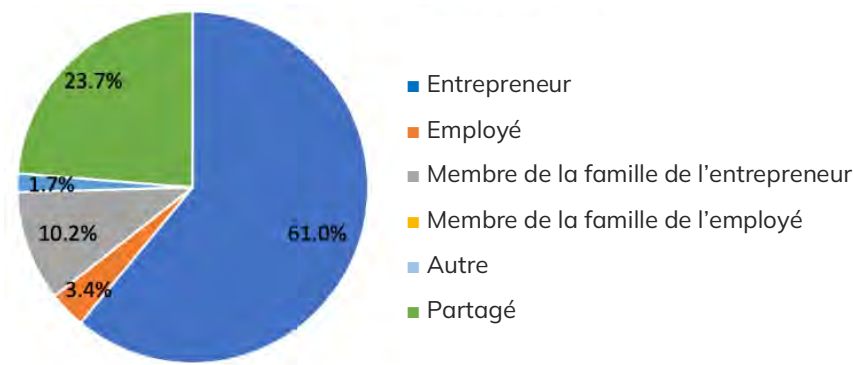


Les schémas 38 et 39 montrent qui font la cuisine et sur leur rôle au sein du ménage ou de l'établissement, respectivement. Les données sur les ménages ont été obtenues à l'aide de la question démographique comportant de nombreuses catégories. Elles ont été classées en trois catégories : adultes, enfants et personnes âgées, en partant du principe que les enfants, les petits-enfants et les nièces/neveux appartiennent à la catégorie "enfants" et que les grands-parents appartiennent à la catégorie « personnes âgées ». Les adultes sont les seuls responsables de la cuisine dans 73,2 % des ménages interrogés, et partagent ce rôle avec un autre groupe dans 21,6 % des ménages interrogés. Dans 4,7 % des ménages, les enfants sont le seul groupe responsable de la cuisine et dans 0,5 % des ménages, ce sont les personnes âgées qui s'occupent de la cuisine. Une question similaire pour les établissements ne donnait que le lien de parenté de l'individu et aucune information sur son âge.

**Figure 38.** Responsabilité en matière de cuisine dans les ménages par âge

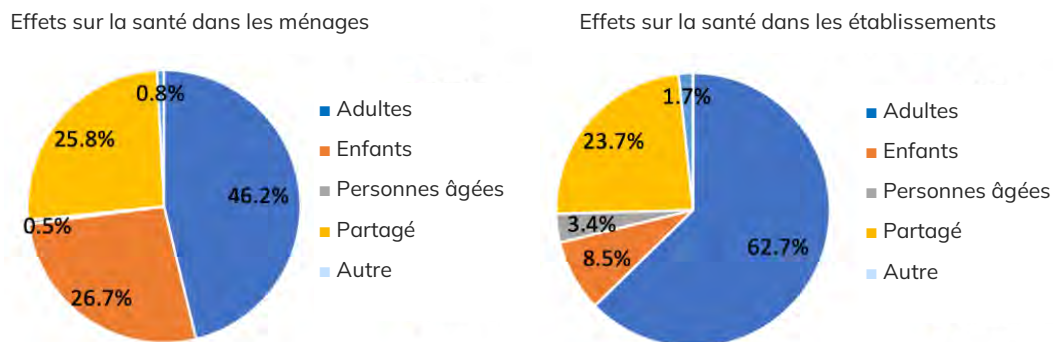


**Figure 39.** Responsabilité en matière de cuisine dans les établissements



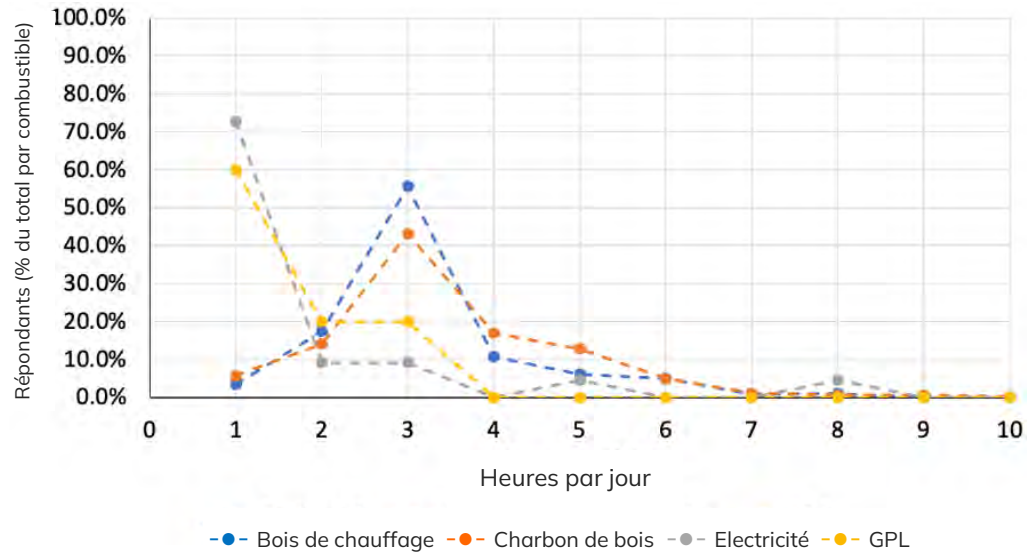
Les personnes interrogées pensent que les effets de la cuisine sur la santé ne touchent pas seulement les personnes qui cuisinent. Ceci a été constaté dans leurs réponses à la question « Qui est le plus affecté par les risques d'incendie, d'inhalation de fumée ou d'autres problèmes de sécurité liés à la cuisine ? ». Le figure 40 montre le nombre de répondants qui incluent les « enfants » et les « partagé » par rapport au nombre de catégories non adultes compris dans le figure 39.

**Figure 40.** Âge de la personne déclarant ressentir les plus les effets de la cuisine sur la santé

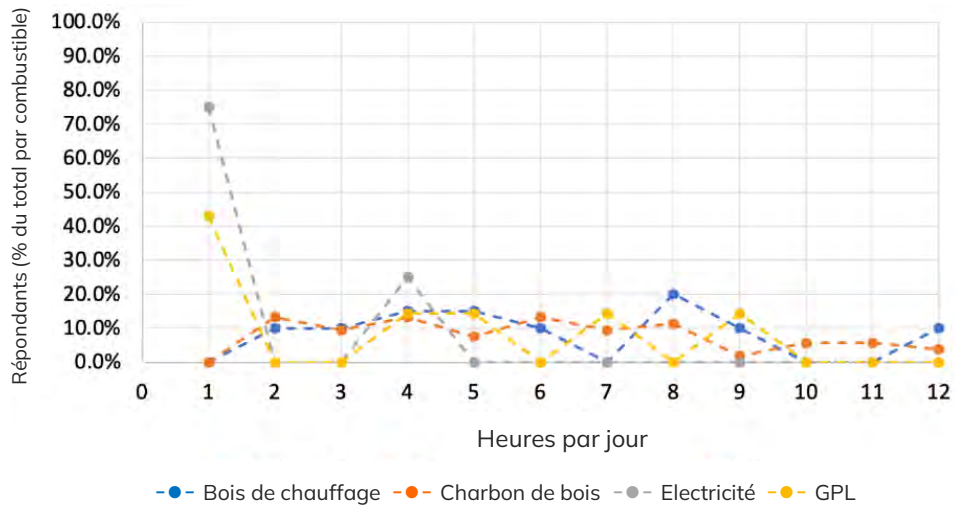


Le temps passé à cuisiner est un autre indicateur pertinent pour l'analyse de genre. Le figure 41 montre que les propriétaires de technologies de cuisson améliorées passent moins de temps à cuisiner au cours d'une journée moyenne que les utilisateurs de bois de feu et de charbon de bois ; les premiers déclarent une heure par jour et les seconds trois heures et plus. Une tendance similaire est observée pour l'utilisation de l'électricité et du GPL pour les répondants des établissements, bien que l'utilisation du bois de chauffage et du charbon de bois soit répartie de manière égale sur un plus grand nombre d'heures de la journée. Seul un faible pourcentage de ménages utilise des foyers à bois et à charbon de bois pendant six heures par jour ou plus - 6,7 % et 7,4 % des ménages, respectivement. La situation des établissements est tout à fait différente : 50 % et 50,9 % des établissements interrogés utilisent respectivement du bois de chauffage et du charbon de bois pendant six heures par jour ou plus. C'est ce que montre le figure le figure 42.

**Figure 41.** Temps passé par les ménages à cuisiner, par type de combustible



**Figure 42.** Temps passé par les établissements à cuisiner, par type de combustible



## **Annexe A - Instruments d'enquête**

Envoyés sous forme de PDF séparés

## **Annexe B - Foyers et combustibles**

Envoyés sous forme de PDF séparés