



► Les effets sur l'emploi des réseaux de symbiose industrielle pour une économie circulaire dans les pays en voie de développement.

Étude nationale au Bénin, centrée sur le modèle Songhaï

Auteurs / G. Agossou¹, C. Adjallala² et G. K. Gnonhoué³

1 Ingénieur agroéconomiste.

2 Statisticien économiste.

3 Géographe économiste.

► **Les effets sur l'emploi des réseaux de symbiose industrielle pour une économie circulaire dans les pays en voie de développement.**

Étude nationale au Bénin, centrée sur le modèle Songhaï

Auteurs / G. Agossou, C. Adjallala et G. K. Gnonhoué

© Organisation internationale du Travail 2024.

Première édition 2024.



Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Cet ouvrage est soumis à une licence Creative Commons Attribution 4.0 International. Les conditions applicables à cette licence sont présentées à l'adresse suivante: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.fr>. L'utilisateur est autorisé à réutiliser et à partager (copier et redistribuer) l'ouvrage original ou à l'adapter (le remanier, le transformer ou s'en servir pour créer un nouveau produit) conformément aux termes de ladite licence. L'utilisateur doit clairement indiquer que l'OIT est la source de l'ouvrage et faire état de toute modification apportée au contenu original. L'utilisation de l'emblème, du nom et du logo de l'OIT n'est pas autorisée dans le cadre de traductions, d'adaptations ou d'autres œuvres dérivées.

Citation – L'utilisateur doit faire état de toute modification apportée à cet ouvrage. L'ouvrage doit être cité comme suit: G. Agossou, C. Adjallala et G.K. Gnonhoué, *Les effets sur l'emploi des réseaux de symbiose industrielle pour une économie circulaire dans les pays en voie de développement : Étude nationale au Bénin, centrée sur le modèle Songhaï*, Genève: Bureau international du Travail, 2024. © OIT.

Traductions – Si cet ouvrage fait l'objet d'une traduction, celle-ci doit comporter, outre la mention de la source de l'ouvrage original, la clause de non-responsabilité suivante: *Ceci est une traduction d'un ouvrage de l'Organisation internationale du Travail (OIT) protégé par le droit d'auteur. Cette traduction n'a pas été élaborée, révisée ou approuvée par l'OIT et ne doit pas être considérée comme une traduction officielle de cette dernière. L'OIT décline toute responsabilité quant au contenu ou à l'exactitude de cette traduction, qui n'engage que la responsabilité de son ou ses auteurs.*

Adaptations – Si cet ouvrage fait l'objet d'une adaptation, celle-ci doit comporter, outre la mention de la source de l'ouvrage original, la clause de non-responsabilité suivante: *Ceci est une adaptation d'un ouvrage de l'Organisation internationale du Travail (OIT) protégé par le droit d'auteur. Cette adaptation n'a pas été élaborée, révisée ou approuvée par l'OIT et ne doit pas être considérée comme une adaptation officielle de cette dernière. L'OIT décline toute responsabilité quant au contenu ou à l'exactitude de cette adaptation, qui n'engage que la responsabilité de son ou ses auteurs.*

Œuvres de tiers – La licence Creative Commons ne s'applique pas aux œuvres incluses dans cette publication qui ne relèvent pas du droit d'auteur de l'OIT. Lorsqu'une œuvre est attribuée à un tiers, l'utilisateur de l'œuvre est seul responsable d'obtenir les autorisations nécessaires auprès du détenteur des droits et sera tenu pour seul responsable en cas de violation alléguée.

Tout différend auquel la présente licence pourra donner lieu et qui ne pourra pas être résolu à l'amiable sera soumis à l'arbitrage conformément au Règlement d'arbitrage de la Commission des Nations Unies pour le droit commercial international (CNUDCI). Les parties seront liées par toute sentence arbitrale rendue en tant que règlement définitif du différend.

Toute question concernant les droits et licences doit être envoyée à l'unité des Publications de l'OIT (Droits et licences) à l'adresse rights@ilo.org. Des informations concernant les publications et les produits numériques de l'OIT peuvent être consultées à cette adresse: www.ilo.org/publns.

ISBN 9789220402825 (pdf Web)

Les désignations utilisées dans les publications et bases de données de l'OIT, qui sont conformes à la pratique de l'Organisation des Nations Unies, et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'OIT aucune prise de position quant au statut juridique de tout pays, zone ou territoire, ou de ses autorités, ni quant au tracé de ses frontières ou limites.

Les opinions et vues exprimées dans la présente publication sont propres à son ou ses auteurs et ne reflètent pas nécessairement les opinions, les vues ou la politique de l'OIT.

La mention ou la non-mention de telle ou telle entreprise ou de tel ou tel produit ou procédé commercial n'implique de la part de l'OIT aucune appréciation favorable ou défavorable.

Avant-propos

Actuellement, le monde du travail est confronté à d'importants changements sociaux pour ce qui est de la technologie, de l'innovation, de la démographie, de l'organisation du travail et de la production, ainsi que de la protection de l'environnement. Ces changements redéfinissent le rôle du travail dans la société. Le Département de la recherche du Bureau international du Travail (BIT) considère comme essentiel d'analyser et d'étudier ces changements à un niveau global, notamment leurs effets sur l'emploi.

Au cours des dernières années, la production et l'innovation technologique ont joué un rôle fondamental dans la croissance de l'économie verte et ont contribué au progrès vers les objectifs de développement durable en promouvant l'économie circulaire, qui s'exprime en particulier au travers de la symbiose industrielle; celle-ci engage dans une approche collective des industries traditionnellement séparées, pour exploiter et maximiser des avantages compétitifs dérivant d'un échange physique de matériaux, d'énergie, d'eau et de sous-produits dans les processus de production.

Les effets économiques et environnementaux des réseaux de symbiose industrielle ont été bien examinés, alors que leurs impacts sur l'emploi ont été plutôt ignorés. La recherche présentée dans ce rapport propose une approche innovante; c'est l'une des toutes premières études qui analyse la relation entre l'emploi et la symbiose industrielle en Afrique. Pour cette raison, les résultats présentés peuvent intéresser non seulement les chercheurs qui s'occupent de la transition juste et d'emplois verts au niveau global, mais aussi les organisations de travailleurs et d'employeurs ainsi que les leaders et les décideurs politiques qui sont responsables de l'emploi et des politiques environnementales.

Cette étude sur le Bénin a été préparée sous la direction technique de Maria Sabrina De Gobbi du Département de la recherche du BIT à Genève, en collaboration avec le Bureau de pays de l'Organisation internationale du Travail (OIT) pour la Côte d'Ivoire, le Bénin, le Burkina Faso, le Mali, le Niger et le Togo. Ce rapport fait partie d'un plus grand projet de recherche sur les impacts sur l'emploi des réseaux de symbiose industrielle en Afrique et en Amérique latine.

Nous sommes profondément reconnaissants au Dr Godfrey Nzamujo, directeur et fondateur du centre Songhai, pour nous avoir permis d'étudier en détail le fonctionnement de la structure Songhai et pour nous avoir soutenus dans notre travail de recherche. Nous exprimons notre profonde gratitude à Frédéric Lapeyre, ancien directeur du Bureau de pays de l'OIT pour la Côte d'Ivoire, le Bénin, le Burkina Faso, le Mali, le Niger et le Togo pour son appui logistique. Cette étude n'aurait pas été pu complétée sans l'incalculable soutien technique des collègues du BIT à Genève: Julien Varlin, technicien de projet, Christine Hofmann, spécialiste en compétences et employabilité, et Christoph Ernst, responsable principal des investissements, stratégies sectorielles et transitions. Nous savons sincèrement gré à M. Raymond Zounmatoun, chef du Département des normes et de la statistique au travail de la Direction générale du travail du ministère du Travail et de la Fonction publique du gouvernement du Bénin, pour ses précieux commentaires.

Enfin, nous sommes reconnaissants envers nos collaborateurs Gaston Agossou, Calixte Adjallala et Gaston Gnonhoué, sans lesquels la préparation de cette étude n'aurait pas été possible.

Richard Samans
Directeur
Département de la recherche
Bureau international du Travail

Résumé

La présente étude, réalisée au Bénin, a pour objet la symbiose industrielle (SI) créée par le modèle de production agricole intégrée du centre Songhaï pratiqué depuis l'année 1985 non seulement au Bénin, mais aussi dans d'autres pays africains. Pour cette étude, les questions qui se sont posées ont été, entre autres, de savoir quels effets quantitatifs et qualitatifs les réseaux de SI ont eus sur l'emploi et quels impacts positifs ils ont eus sur le travail informel et sur les entreprises informelles.

L'approche méthodologique a consisté à élaborer deux questionnaires pour collecter les données auprès des gérants d'entreprises et auprès des employés desdites entreprises. Au total, 81 personnes ont été interrogées, dont 62 dans les centres Songhaï du Bénin, 3 dans les centres Songhaï du Nigéria, 12 gérants appartenant au Réseau national des fermiers Songhaï (RENAFERS) et 4 gérants indépendants.

Les effets quantitatifs de la SI sur l'emploi dans le réseau Songhaï ont montré l'existence de 465 emplois avant la mise en place du réseau, les plus nombreux étant les techniciens (30 pour cent) et les travailleurs agricoles (26 pour cent). Dix-sept employés, faisant essentiellement partie des personnels de vente et des employés de bureau, ont quitté leur emploi après la mise en place du réseau. Parmi ceux qui sont restés figurent également des techniciens (31 pour cent) et des travailleurs agricoles qualifiés (27 pour cent). Pour ce qui est des embauches de personnel entre les deux périodes, les plus fortes proportions ont été enregistrées parmi les employés de bureau au nombre (31 pour cent), les techniciens (27 pour cent) et les travailleurs agricoles qualifiés (29 pour cent).

Les effets qualitatifs sur l'emploi observés dans le réseau Songhaï sont l'amélioration des conditions de travail, le développement des compétences, la diversification des opportunités d'emploi et la promotion de l'innovation. Les résultats de l'étude montrent que seulement 19 pour cent des entreprises du réseau de symbiose industrielle ont inscrit tout ou partie de leur personnel à la Caisse nationale de sécurité sociale. Cela met en exergue la faible formalisation de l'emploi dans ce domaine; et, quelle que soit la catégorie d'entreprises considérée, l'entrée dans le réseau de SI n'a pas apporté de changement significatif en ce qui concerne le nombre d'heures de travail des travailleurs, mais celles-ci restent supérieures à celles indiquées par les dispositions légales. Les résultats de l'étude ont néanmoins révélé des impacts positifs que les réseaux de SI ont eus sur le travail informel et sur les entreprises informelles, dont les plus importants résident dans l'amélioration de l'accès à des ressources humaines et des compétences, ainsi que de la formation et du développement des compétences.

Pour un bon fonctionnement des entreprises membres du réseau Songhaï, des compétences correspondant à certaines catégories de personnel sont nécessaires, principalement les techniciens, car dans le modèle de production agricole intégrée du réseau Songhaï, reproduit dans toutes les entreprises satellites membres de son réseau de SI, la conduite des activités des secteurs primaire, secondaire et même tertiaire nécessite une certaine technicité. C'est ce qui justifie les formations de base et de mise à niveau périodique qui sont organisées. Les personnels des secteurs des services et de la vente, de même que les ouvriers, sont également nécessaires à la bonne marche des entreprises. En général, ces personnels sont disponibles et formés dans les lycées et autres écoles techniques agricoles du Bénin, mais, bien qu'ils disposent d'une formation de base appréciable, le centre Songhaï et les entreprises partenaires procèdent à leur formation complémentaire pour qu'ils soient vraiment opérationnels.

Table des matières

1. Introduction	7
2. Brève présentation du centre Songhaï et sa liaison avec la symbiose industrielle	7
2.1. Présentation du centre Songhaï.....	7
2.2. Les membres du réseau de SI du centre Songhaï	8
3. Revue de littérature	10
4. Méthodologie	10
4.1. Élaboration des outils de collecte.....	10
4.2. Plan de sondage	10
4.3. Développement des guides et des questionnaires grâce à la technique CAPI (Computer-assisted personal interviewing – Interviews personnelles assistées par ordinateur) et administration des questionnaires.....	11
4.4. Contrôle de la qualité des données.....	11
4.5. Traitement et analyse des données collectées.....	11
5. Résultats.....	12
5.1. Les effets quantitatifs de la SI sur l'emploi.....	12
5.2. Effets qualitatifs sur l'emploi	14
5.2.1. Formalisation des entreprises	14
5.2.2. Déclaration des employés à la CNSS	14
5.2.3. Conditions de travail.....	16
5.2.3.1. Durée de travail	16
5.2.3.2. Utilisation de matériel de protection	16
5.2.3.3. Jours de congé annuel prévus pour les employés	18
5.2.3.4. Congés payés	18
5.3. Les impacts positifs des réseaux de symbiose industrielle sur le travail informel et sur les entreprises informelles.....	19
5.3.1. Accès à des ressources et des compétences	19
5.3.2. Formation et développement de compétences	19
5.4. Compétences spécifiques	20
6. Conclusion.....	21
Références bibliographiques.....	22

Liste des tableaux

Tableau 1. Répartition des membres du réseau Songhaï	11
Tableau 2. Répartition des personnes interrogées	13
Tableau 3. Répartition des emplois avant la SI, par catégorie	14
Tableau 4. Nombre de personnes ayant quitté leur emploi après la mise en place du réseau de SI, par catégorie.....	14
Tableau 5. Nombre d'emplois maintenus après la mise en place du réseau de SI, par catégorie	15
Tableau 6. Répartition des emplois créés grâce au réseau de SI, par catégorie	15
Tableau 7. Part des employés inscrits à la CNSS, en pourcentage.....	17
Tableau 8. Durée de travail hebdomadaire avant et après l'entrée de l'entreprise dans le réseau de SI. 18	
Tableau 9. Proportion d'utilisation du matériel de protection sur le lieu de travail avant et après l'entrée de l'entreprise dans le réseau de SI, en pourcentage	19
Tableau 10. Part des employés bénéficiant de jours de congés payés avant et après l'entrée de leur entreprise dans le réseau de SI.....	20

Liste des graphiques

Graphique 1. Taux de déclaration à la CNSS des employés des entreprises membres du réseau de SI	16
Graphique 2. Pourcentage d'entreprises mettant à disposition du matériel de protection sur le lieu de travail	18
Graphique 3. Pourcentage d'entreprises ayant prévu des jours de congé annuel pour leurs employés. 20	
Graphique 4. Changement ou amélioration dans les salaires des employés, en pourcentage	21
Graphique 5. Catégories de travailleurs dont les compétences spécifiques sont nécessaires pour les emplois créés par la SI	22
Graphique 6. Catégories de travailleurs dont les compétences sont disponibles sur le marché du travail béninois	22
Graphique 7. Compétences pour lesquelles le centre Songhaï a dispensé des formations	23

► 1. Introduction

Le Bureau international du Travail (BIT) a entrepris depuis quelque temps de mener des recherches sur le sujet de la symbiose industrielle (SI) dans plusieurs, en mettant en particulier l'accent sur les conséquences de la SI sur l'emploi. Dans ce cadre, des chercheurs ont été sollicités par le BIT pour réaliser des travaux sur les effets sur l'emploi de la SI dans divers pays de la région du Sud (Abriata et Masut, 2021; Rweyendela et Mwegoha, 2023; et Ríos et Rodríguez, 2021). Une note de synthèse existe sur les pays en voie de développement et résume les études de cas effectuées en Argentine et en Colombie (De Gobbi, 2022).

La présente étude, réalisée au Bénin, traite de la SI créée par le modèle de production agricole intégrée du centre Songhaï pratiquée depuis 1985 non seulement au Bénin, mais aussi dans d'autres pays africains.

Les questions qui se sont posées dans le cadre de cette étude sont les suivantes:

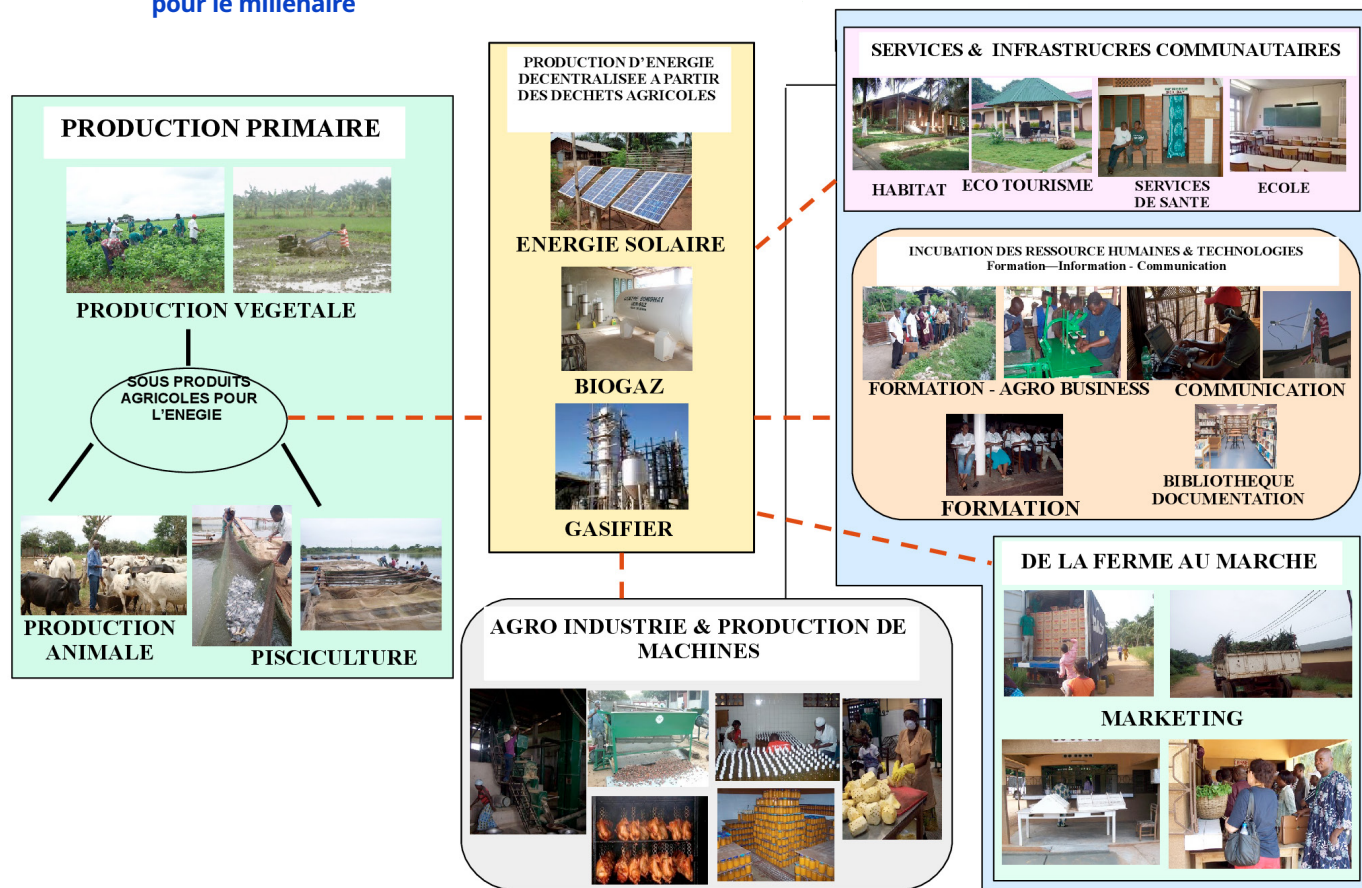
- Quels sont les effets quantitatifs et qualitatifs des réseaux de SI sur l'emploi?
- Quels sont les impacts positifs des réseaux de SI sur le travail informel et sur les entreprises informelles?
- Quels sont les effets positifs quantitatifs et qualitatifs sur l'emploi des grandes entreprises formelles vis-à-vis des petites entreprises informelles au sein d'un réseau de SI?
- Quels sont les facteurs de succès qui déterminent les impacts positifs de la SI sur l'emploi, et surtout quels sont les effets qualitatifs concernant la formalisation du travail et l'emploi des femmes?
- Quelles sont les barrières qui empêchent la réalisation de résultats positifs sur le travail, notamment en ce qui concerne la formalisation de l'emploi informel dans la SI?
- Quelles sont les actions que le secteur privé ainsi que les gouvernements nationaux et locaux peuvent adopter pour la promotion de la création d'emplois ainsi que de la formalisation de l'emploi par le biais de la SI, et pour l'amélioration de la qualité de l'emploi?
- Quelles sont les compétences spécifiques nécessaires pour les emplois créés par la SI (s'il y en a)?
- Ces compétences sont-elles disponibles sur le marché du travail béninois?

► 2. Brève présentation du centre Songhaï et sa liaison avec la symbiose industrielle

2.1 Présentation du centre Songhaï

Le centre Songhaï a été implanté au Bénin en 1985 et son nom est emprunté à l'empire Songhaï qui fut le plus puissant État de l'Afrique de l'Ouest aux XVe et XVIe siècles. Le centre Songhaï, dont le siège se situe à Porto-Novo, s'étend actuellement sur une superficie de 22 hectares répartis entre les parcelles réservées aux cultures annuelles et pérennes, celles réservées aux différents élevages, les étangs et les bassins piscicoles, les unités agro-industrielles et de production de machines agricoles, la plateforme destinée à la production d'énergie décentralisée à partir des déchets agricoles, ainsi que les infrastructures communautaires, de services et de marchés (voir figure 1).

► **Figure 1. Modèle Songhaï de ville rurale verte. Un aménagement socioéconomique durable pour le millénaire**



Source: centre Songhaï.

Outre son siège à Porto-Novo, le centre possède au Bénin trois autres sites régionaux: 26 hectares à Kinwédji/Lokossa (1993); 250 hectares à Parakou (1999); et 241 hectares à Savalou (1999). À ceux-ci s'ajoutent au Nigéria les sites suivants: Abi dans l'État de Cross River (500 hectares); Avia dans l'État de Lagos (250 hectares); Meruwa dans l'État du Katsina (200 hectares); Makera dans l'État du Katsina (150 ha), à Sapkhé dans l'État du Katsina (100 hectares); Bunu Tai dans l'État de Rivers (310 hectares); Heneke dans l'État de Enugu (200 hectares); Abakaliki dans l'État de Ebonyi (3 hectares avec une extension prévue de 100 hectares); et Awka dans l'État d'Anambra (5 hectares). Une coordination des opérations au Nigeria est installée dans l'État de Enugu. Tous ces centres sont à l'image du siège de Porto-Novo et promeuvent un modèle de production agricole intégrée et de villes rurales vertes.

2.2 Les membres du réseau de SI du centre Songhaï

Le réseau compte 18 membres; ceux qui ont actuellement l'effectif le plus important sont, par ordre décroissant, le centre Songhaï de Porto-Novo, les gérants du Réseau national des fermiers Songhaï (RENAFERS) et des gérants indépendants (voir tableau 1).

Parmi tous les membres, certains ont vu leur effectif augmenter de façon conséquente grâce au réseau de SI, comme le centre de Porto-Novo (+1 071 pour cent), Agro Initiatives (+300 pour cent), Loti & Fils (+200 pour cent) et la Ferme agro-écologique Sèmèvo (+127 pour cent).

► **Tableau 1. Répartition des membres du réseau Songhaï**

Entreprises	Effectifs		
	Avant la SI	Actuel (après la SI)	Variation (%)
Gérants indépendants	58	59	2
La Gloire de Dieu vivant	1	2	100
Mirad S.A.R.L.	19	19	0
Terre et Associés Nouvelle Génération S.A.	32	32	0
Togo & Fils	3	3	0
Honfo	3	3	0
Gérants membres du RENAFERS	54	88	63
Agro Initiatives	4	16	300
Eau source de vie	3	4	33
EDENIA	8	8	0
Ferme Acia Production	3	3	0
Ferme agro-écologique Sèmèvo (FAES)	15	34	127
Ferme agro-pastorale Saint-Joseph Gbedegbe	8	8	0
Fermiers sans frontière Bénin	12	12	0
Loti & Fils (No-day)	1	3	200
Centre Songhaï Parakou	10	13	30
Songhaï Porto-Novo	38	445	1 071
Songhaï Savalou	75	75	0
Total	347	827	58

Au regard des dispositions en vigueur au Bénin⁴, notre échantillon est constitué de 47 pour cent de microentreprises, 29 pour cent de petites entreprises, 18 pour cent de moyennes entreprises et 6 pour cent de grandes entreprises. Les relations entre le siège du centre Songhaï à Porto-Novo, les autres centres Songhaï du Bénin et d'autres pays, d'une part, et les fermes membres du RENAFERS⁵ constituent l'illustration parfaite d'un réseau de SI. En effet, tous ces centres ont leurs propres unités de transformation industrielle, plus ou moins grandes selon la taille de ceux-ci. Le centre de Porto-Novo et ses satellites installés au Bénin possèdent les plus grandes. Toutes ces unités se sont engagées dans une approche collective pour créer un avantage compétitif, notamment en ce qui concerne l'échange de matières premières agricoles, d'intrants, d'équipements agricoles et de consommables industriels. Cette collaboration permet aux entreprises plus petites d'acquérir des intrants et des technologies obtenus grâce au centre Songhaï et de livrer à ce dernier les quantités de produits qu'elles ne peuvent elles-mêmes transformer faute de capacités techniques.

4 Les entreprises sont catégorisées en fonction de l'effectif moyen du nombre d'employés, à savoir les microentreprises (effectif inférieur à 10), les petites entreprises (effectif compris entre 10 et 49 employés), les moyennes entreprises (effectif compris entre 50 et 250) et les grandes entreprises (effectif supérieur à 250).

5 Le RENAFERS est une association d'anciens fermiers formés au Centre Songhaï et qui ont installé des fermes agricoles fonctionnant selon le modèle Songhaï.

► 3. Revue de littérature

L'économie circulaire et la SI font l'objet d'une abondante littérature depuis quelques années en raison des solutions concrètes qu'elles proposent aux dysfonctionnements habituels de l'économie et de la gestion de l'environnement. L'économie classique traditionnelle, également appelée économie linéaire, est celle que l'humanité a connue durant des siècles avec les grands courants de pensée économique, depuis les classiques jusqu'aux néoclassiques. Dans le système de production de l'économie linéaire, les matières sont extraites, transformées, transportées, consommées puis jetées, sans égard pour les énormes quantités de déchets qui sont générées (Sauvé, Normandin et McDonald, 2016). L'économie linéaire appelle donc à un système de production ouvert basé sur un approvisionnement constant en nouvelles ressources (Gallaud et Laperche, 2016). L'économie circulaire est, contrairement à l'économie linéaire, un système économique de transition basée sur des échanges et des interactions entre différents acteurs, ayant pour objectif de réutiliser, revaloriser et recycler les matières et ressources plutôt que de les consommer (Blomsma et Brennan, 2017; Bocken *et al.*, 2017). L'économie circulaire peut être définie comme un modèle de production et de consommation engageant le partage, la réutilisation, la réparation et le recyclage de matériaux et de produits minimisant ainsi les déchets (Parlement européen, 2021, cité par De Gobbi, 2022). La SI peut être comprise comme un réseau d'échanges de matières entre diverses entreprises provenant généralement de secteurs différents et ayant une proximité géographique relative. Son objectif est de diminuer la production de déchets et d'améliorer le flot de matières d'un système de production (Sauvé, Normandin et McDonald, 2016). La SI est une forme d'économie circulaire dans laquelle les échanges de déchets, de sous-produits ou d'autres ressources entre entreprises génèrent des avantages concurrentiels (Martin et Harris, 2018, cité par De Gobbi, 2022). Dans une revue de cas de SI, Neves *et al.* (2020), cité par De Gobbi (2022), souligne que les effets environnementaux et économiques des cas pris en considération sont bien examinés, tandis que la dimension sociale reste négligée. En particulier, même s'il y a eu des initiatives de SI ayant pour but la création d'emplois (par exemple à Grangemouth au Royaume Uni et à Dunkerque en France), les impacts sur l'emploi des réseaux de SI n'ont pas vraiment été étudiés.

► 4. Méthodologie

4.1 Élaboration des outils de collecte

Deux questionnaires ont été élaborés pour collecter les données, à savoir un questionnaire à l'intention des gérants d'entreprises de la SI et un questionnaire pour les employés desdites entreprises. Les deux questionnaires ont été structurés suivant les questions posées dans le cadre de l'étude.

4.2 Plan de sondage

Au total, 81 personnes ont été interrogées, dont 65 dans les centres Songhaï du Bénin, 3 dans les centres Songhaï du Nigéria, 8 gérants appartenant au RENAFERS et 5 gérants indépendants (voir tableau 2).

► **Tableau 2. Répartition des personnes interrogées**

Catégories	Cibles	Sexe		Total	Pourcentage
		Hommes	Femmes		
Gérants	Gérants des centres Songhai du Bénin	7	8	15	18,51
	Gérants du RENAFERS du Bénin	8	0	8	9,87
	Gérants indépendants du Bénin	4	1	5	6,17
Employés	Songhai Bénin	36	14	50	61,7
	Songhai Nigéria	3	0	3	3,70
Total		58	23	81	100

Il faut noter que les responsables de la plupart des entreprises du réseau qui ont participé à cette étude ont été formés par le centre Songhai. L'implication de ces différents acteurs dans la SI a donc été effective grâce à cette collaboration ainsi qu'une sensibilisation du centre Songhai.

4.3 Développement des guides et des questionnaires grâce à la technique CAPI (Computer-assisted personal interviewing – Interviews personnelles assistées par ordinateur) et administration des questionnaires

Les différents outils élaborés (guides d'entretien, questionnaires...) ont été exploités dans une application électronique afin de permettre la collecte des données par tablettes ou téléphones portables. À cet effet, des masques de saisie ont été réalisés grâce à l'application **Kobo Collect**. L'installation de cette application pour traiter les formulaires sur les téléphones mobiles ou les tablettes des agents d'enquête a été faite à l'issue des différentes formations. Sur le terrain, les formulaires remplis ont été transférés dans une base de données hébergée sur un serveur Web⁶.

4.4 Contrôle de la qualité des données

Le contrôle de la qualité des données a été réalisé au cours de la collecte: étant donné qu'il s'agit d'une collecte électronique, l'expert en digitalisation a été en contact permanent avec les agents sur le terrain pour gérer les éventuels retours sur les données envoyées sur le serveur au fur et à mesure par les agents afin de faciliter ce contrôle. Il faut aussi rappeler que, pour limiter les erreurs au cours de la collecte, des balises ont été introduites dans le formulaire digitalisé afin d'orienter les agents de collecte au cours des différents travaux. Tout cela a permis d'obtenir des données de qualité.

4.5 Traitement et analyse des données collectées

Le traitement des données collectées a consisté en l'extraction des différentes bases de données, l'apurement des données recueillies lors des entretiens avec le logiciel Stata ou le tableur Excel et la réalisation du profilage des données contenues dans la base apurée. Après traitement de ces données, il a été procédé à leur analyse suivant un plan bien défini. Les différentes étapes de cette analyse ont été réalisées avec le logiciel Stata et le tableur Excel. L'analyse des données comporte deux aspects: une analyse descriptive qui a permis de réaliser les tris à plat et croisés, et une analyse multidimensionnelle tenant compte des différents paramètres de la mission.

6 Cette technologie permet non seulement de réduire le temps de collecte des données sur le terrain, mais surtout d'éviter la phase de saisie postterrain qui demande généralement beaucoup de temps et génère parfois des biais dans les données.

► 5. Résultats

5.1 Les effets quantitatifs de la SI sur l'emploi

Il existait 465 emplois avant la mise en place du réseau. Les techniciens, avec 141 emplois, soit 30,32 pour cent, représentaient les emplois les plus nombreux, suivis par les travailleurs agricoles, avec 121 emplois, soit 26,02 pour cent (voir tableau 3).

► **Tableau 3. Répartition des emplois avant la SI, par catégorie**

Catégories de personnel	Gérants indépendants	Gérants membres du RENAFERS	Songhaï	Total	Pourcentage
Directeurs de service	7	7	15	29	6,23
Conducteurs de machine	4	7	16	27	5,80
Artisans/ouvriers	6	35	7	48	10,32
Travailleurs qualifiés agricoles	18	16	87	121	26,02
Techniciens	8	14	119	141	30,32
Employés de bureau	9	10	13	32	6,88
Personnel de service et de vente	13	10	44	67	14,40
Total	65	99	301	465	100

Source: résultats de la collecte de données réalisée en 2023.

Il a été constaté le départ de 17 employés après la mise en place du réseau de SI (voir tableau 4); deux catégories en particulier représentent la grande majorité, avec 70,58 pour cent des départs: le personnel de service et de vente (41,17 pour cent) et les employés de bureau (29,41 pour cent). Ces catégories de personnels ne sont pas spécifiques au secteur et peuvent plus facilement trouver des opportunités dans d'autres secteurs.

► **Tableau 4. Nombre de personnes ayant quitté leur emploi après la mise en place du réseau de SI, par catégorie**

Catégories de personnel	Gérants indépendants	Gérants membres du RENAFERS	Songhaï	Total	Pourcentage
Directeurs de service	7	5	15	27	6,02
Conducteur de machine	4	7	16	27	6,02
Artisans/ouvriers	6	35	7	48	10,71
Travailleurs qualifiés agricoles	18	16	87	121	27
Techniciens	8	11	119	138	30,8
Employés de bureau	9	5	13	27	6,02
Personnel de service et de vente	13	3	44	60	13,39
Total	0	17	0	17	100

Source: résultats de la collecte de données réalisée en 2023.

La mise en place du réseau de SI a permis à 138 techniciens (30,8 pour cent) et à 121 travailleurs agricoles qualifiés (27 pour cent) de conserver leur emploi, ces deux catégories représentant la majorité du personnel concerné. Il s'agit de catégories de personnel spécifiques au secteur qui ont une mobilité plus faible.

► **Tableau 5. Nombre d'emplois maintenus après la mise en place du réseau de SI, par catégorie**

Catégories de personnel	Gérants indépendants	Gérants membres du RENAFERS	Songhaï	Total	Pourcentage
Directeurs de service	7	5	15	27	6,02
Conducteurs de machine	4	7	16	27	6,02
Artisans/ouvriers	18	16	87	121	27
Travailleurs qualifiés agricoles	8	11	119	138	30,8
Techniciens	9	5	13	27	6,02
Employés de bureau	13	3	44	60	13,39
Personnel de service et de vente	13	10	44	67	14,40
Total	65	82	301	448	100

Source: résultats de la collecte de données réalisée en 2023.

Sur les 360 entrées de personnels entre les deux périodes, les plus fortes proportions ont été enregistrées dans la catégorie des employés de bureau avec 110 emplois, soit 30,55 pour cent, celle des techniciens avec 98 emplois, soit 27,2 pour cent, et celle des travailleurs agricoles qualifiés avec 103 emplois, soit 28,61 pour cent.

► **Tableau 6. Répartition des emplois créés grâce au réseau de SI, par catégorie**

Catégories de personnel	Gérants indépendants	Gérants membres du RENAFERS	Songhaï	Total	Pourcentage
Directeurs de service	0	0	36	36	10
Conducteurs de machine	0	3	6	9	2,5
Artisans/ouvriers	0	3	100	103	28,61
Travailleurs qualifiés agricoles	0	1	97	98	27,2
Techniciens	0	3	107	110	30,55
Employés de bureau	0	4	0	4	1,11
Personnel de service et de vente	13	10	44	67	14,40
Total	0	14	346	360	100

Source: résultats de la collecte de données réalisée en 2023.

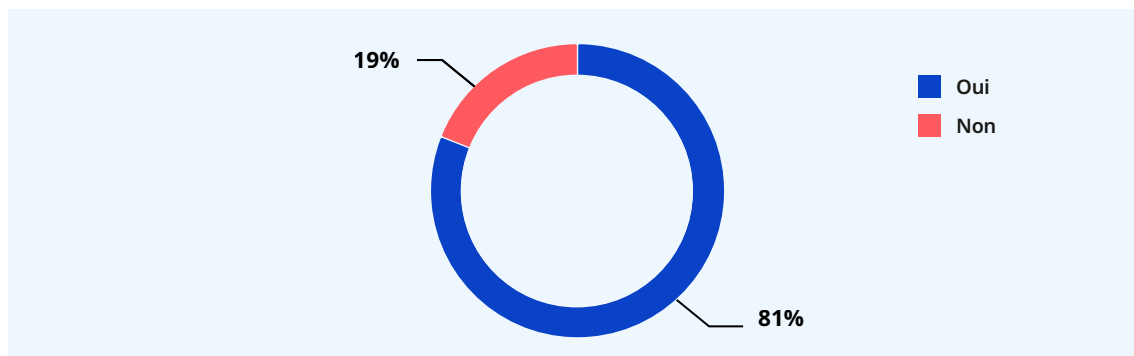
5.2 Effets qualitatifs sur l'emploi

Les effets qualitatifs sur l'emploi observés dans le réseau de SI Songhaï sont: i) la formalisation de l'emploi; ii) l'amélioration des conditions de travail; iii) le développement des compétences; iv) la diversification des opportunités d'emploi; et v) la promotion de l'innovation.

5.2.1 Formalisation des entreprises

La formalisation des entreprises implique que ces dernières réalisent les formalités administratives en vigueur pour qu'elles puissent être reconnues par l'État. Ces formalités permettent aux entreprises de disposer d'un numéro IFU (identifiant fiscal unique) avec obligation de déclarer au moins une partie du personnel à la Caisse nationale de sécurité sociale (CNSS), de se mettre périodiquement en règle vis-à-vis du fisc et de présenter des états financiers à la fin de chaque année. Les résultats de l'étude montrent que seulement 19 pour cent des entreprises du réseau de SI ont déclaré tout ou partie de leur personnel à la CNSS (voir graphique 1), ce qui met en exergue leur faible taux de formalisation.

► **Graphique 1. Taux de déclaration à la CNSS des employés des entreprises membres du réseau de SI**



Source: données de terrain, septembre 2023.

5.2.2 Déclaration des employés à la CNSS

On ne constate aucune variation significative de la proportion d'employés inscrits à la CNSS après l'entrée des entreprises dans le réseau de la SI. Ces résultats représentent en soi une contreperformance pour le réseau du centre Songhaï. En effet, même si la déclaration des employés à la CNSS ne constitue pas un des objectifs du réseau de SI, elle aurait pu avoir un impact positif sur la formalisation de l'emploi dans ce domaine et améliorer la sécurité de l'emploi et les droits des travailleurs. Les raisons évoquées pour justifier cette contreperformance sont principalement:

- la faible performance des entreprises elles-mêmes en termes de rentabilité des activités menées, ce qui ne permet pas d'avoir les ressources nécessaires pour payer les charges de sécurité sociale;
- l'instabilité de certains employés qui ne restent dans leur emploi que pour des durées assez brèves, ce qui ne permet pas aux entreprises de leur bâtir un plan de carrière;
- la création récente des entreprises (moins de 10 ans);
- l'absence de plans d'évolution des carrières dans les entreprises, probablement à cause de la précarité des moyens existants;
- la faible pression exercée par les responsables publics sur les entreprises pour les obliger à remplir leurs obligations vis-à-vis de leurs salariés, notamment sur la question de la sécurité sociale.

► **Tableau 7. Part des employés inscrits à la CNSS, en pourcentage**

	Femmes		Hommes	
	Avant l'entrée de l'entreprise dans le réseau de SI	Après l'entrée de l'entreprise dans le réseau de SI	Avant l'entrée de l'entreprise dans le réseau de SI	Après l'entrée de l'entreprise dans le réseau de SI
Centre Songhaï				
Songhaï Nigéria	N/A	N/A	100,00	100,00
Centre Songhaï Parakou	12	12	12	12
Centre Songhaï Porto-Novo	100	100	100	67,86
Centre Songhaï Savalou	100	100	100	100
Gérants indépendants				
Honvo	0	0	0	0
La Gloire de Dieu vivant	0	0	0	0
Mirad sarl	0	2	0	2
Terre et Associés Nouvelle Génération S.A.	0	100	0	100
Togo & fils	0	1	0	1
Gérants membres du RENAFERS				
Agro Initiatives	0	16	0	16
Eau source de vie	0	0	0	0
EDENIA	0	0	0	0
Ferme Acia production	0	0	0	0
Ferme agro-écologique Sèmèvo FAES	0	2	0	2
Ferme agro-pastorale Saint-Joseph Gbedegbe	0	0	0	0
Fermiers sans frontières	0	0	0	0
Loti & fils (No-Day)	0	82	0	82

Source: données de terrain, septembre 2023.

5.2.3 Conditions de travail

5.2.3.1 Durée de travail

Avant l'entrée des entreprises dans le réseau de SI du Centre Songhaï du Bénin, les employés interrogés travaillaient en moyenne **48 heures** par semaine, contre **50 heures** après l'entrée des entreprises dans le réseau de la SI. Au centre Songhaï du Nigéria la durée hebdomadaire de travail demeure 33 h que cela soit avant ou après l'entrée dans le réseau de la SI (tableaux 8 et 9).

Quelle que soit la catégorie d'entreprises considérée, l'entrée dans le réseau de SI n'a pas apporté un changement significatif en ce qui concerne le nombre d'heures de travail des personnels qui restent cependant supérieures aux dispositions légales⁷.

► **Tableau 8. Durée de travail hebdomadaire avant et après l'entrée de l'entreprise dans le réseau de SI**

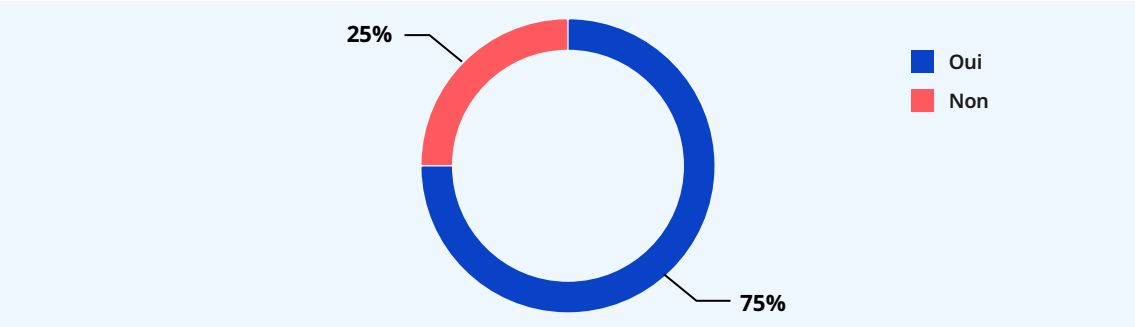
Nom de l'entreprise	Type d'entreprise	Nombre moyen d'heures de travail hebdomadaires avant l'entrée dans le réseau de SI			Nombre moyen d'heures de travail hebdomadaires après l'entrée dans le réseau de SI		
		Femmes	Hommes	Moyenne	Femmes	Hommes	Moyenne
Centre Songhaï Porto-Novo	Grande entreprise	49	55	53			
Centre Songhaï Parakou	Moyenne entreprise	52	52	52			
Centre Songhaï Savalou	Moyenne entreprise	44	44	44			
Centre Songhaï Nigéria	Moyenne entreprise	33	33	33			

Source: données de terrain, septembre 2023.

5.2.3.2 Utilisation de matériel de protection

L'utilisation de matériel de protection est un aspect important de la sécurité sur le lieu de travail. Il ressort des différents entretiens que 75 pour cent des dirigeants d'entreprise ont déclaré qu'il existe du matériel de protection sur le lieu de travail, contre 25 pour cent dans le cas contraire (voir graphique 2)

► **Graphique 2. Pourcentage d'entreprises mettant à disposition du matériel de protection sur le lieu de travail**



Source: données de terrain, septembre 2023.

7 Au Bénin, selon la loi no 2017-05 du Code du travail, le nombre d'heures hebdomadaires réglementaires de travail est de 40 heures.

Les employés interrogés ont indiqué que, avant ou après l'entrée de leur entreprise dans le réseau de SI, la proportion de matériel de protection sur le lieu de travail n'avait pas significativement varié (tableau 9)

► **Tableau 9. Proportion d'utilisation du matériel de protection sur le lieu de travail avant et après l'entrée de l'entreprise dans le réseau de SI, en pourcentage**

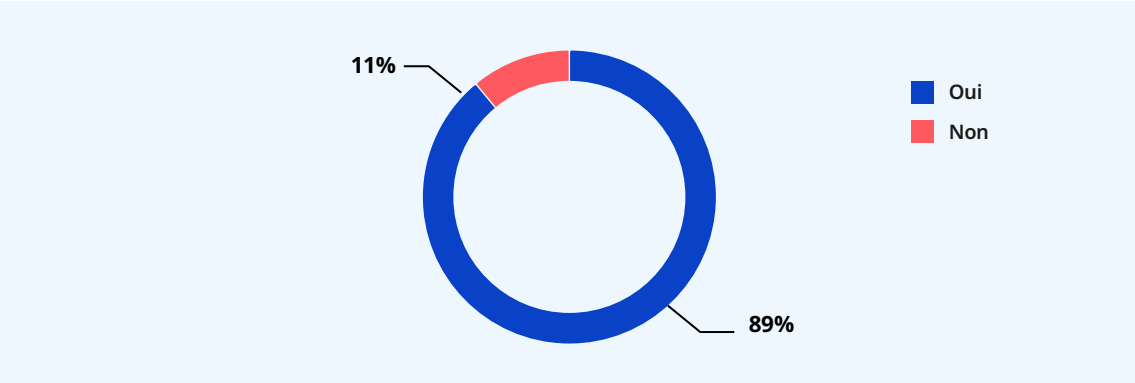
Sites	Avant l'entrée de l'entreprise dans le réseau de SI		Après l'entrée de l'entreprise dans le réseau de SI	
	Non	Oui	Oui	Non
Songhaï Nigéria	0	100	33,33	66,67
Centre Songhaï Parakou	53,85	46,15	58,33	41,67
Centre Songhaï Porto-Novo	46,43	53,57	50	50
Centre Songhaï Savalou	0	100	0	100
Honvo	100	0	0	100
La Gloire de Dieu vivant	100	0	0	100
Mirad sarl	0	100	0	100
Terre et associés Nouvelle Génération SA	0	100	0	100
Togo & fils	0	100	0	100
Agro Initiatives	100	0	0	100
Eau source de vie	100	0	0	100
EDENIA	100	0	0	100
Ferme Acia production	100	0	0	100
Ferme agro-écologique Sèmèvo (FAES)	100	0	0	100
Ferme agro-pastorale Saint-Joseph Gbedegbe	100	0	0	100
Fermiers sans frontières	100	0	0	100
Loti & fils (No-Day)	100	0	100	0

Source: données de terrain, septembre 2023.

5.2.3.3
Jours de congé annuel prévus pour les employés

Lors des entretiens, 89 pour cent des gérants d'entreprise ont déclaré que les employés bénéficiaient de jours de congés annuels, alors que 11 pour cent indiquent que leurs employés n'ont pas de congés annuels, ce qui constitue un point à améliorer encore.

► **Graphique 3. Pourcentage d'entreprises ayant prévu des jours de congé annuel pour leurs employés**



Source: données de terrain, septembre 2023.

5.2.3.4
Congés payés

Grâce à l'entrée dans le réseau de SI des entreprises faisant l'objet de l'étude, la part d'employés bénéficiant de congés payés a sensiblement augmenté, notamment dans le centre Songhaï Nigéria, qui atteint 100 pour cent (voir tableau 10).

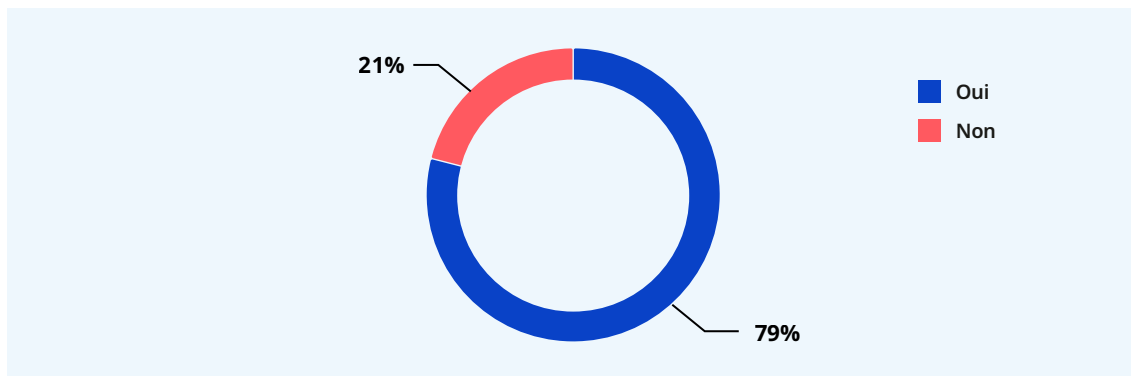
► **Tableau 10. Part des employés bénéficiant de jours de congés payés avant et après l'entrée de leur entreprise dans le réseau de SI**

Sites	Avant l'entrée de l'entreprise dans le réseau de SI		Après l'entrée de l'entreprise dans le réseau de SI	
	Non	Oui	Non	Oui
Songhaï Nigéria	33,33	66,67	0	100
Centre Songhaï Parakou	23,08	76,92	25	75
Centre Songhaï Porto-Novo	7,14	92,86	3,57	96,43
Centre Songhaï Savalou	11,11	88,89	11,11	88,89

Source: données de terrain, septembre 2023.

D'après l'étude, 79 pour cent des gérants d'entreprise ont affirmé qu'il y avait un changement ou une amélioration des salaires des employés, contre 21 pour cent, ce qui est un aspect qualitatif important de l'entrée des entreprises dans le réseau de SI.

► **Graphique 4. Changement ou amélioration dans les salaires des employés, en pourcentage**



Source: données de terrain, septembre 2023.

De manière générale, la SI vise à optimiser les ressources, à promouvoir des pratiques durables et à améliorer les conditions de travail, engendrant ainsi des effets positifs à la fois quantitatifs et qualitatifs sur l'emploi.

5.3 Les impacts positifs des réseaux de symbiose industrielle sur le travail informel et sur les entreprises informelles

Les résultats de l'étude ont révélé des impacts positifs des réseaux de SI sur le travail informel et sur les entreprises informelles, dont les plus importants sont: i) l'accès à des ressources et des compétences; et ii) la formation et le développement des compétences.

5.3.1 Accès à des ressources et des compétences

Les entreprises du RENAFERS, les entreprises indépendantes et les centres Songhaï situés dans d'autres pays que le Bénin – informelles dans leur écrasante majorité – bénéficient régulièrement, de la part du centre mère situé à Porto-Novo, de l'accès à des ressources et des compétences pour accompagner leur évolution. C'est ainsi que toutes les entreprises créées au Nigéria selon le modèle Songhaï ont été, au début de leur mise en place, dirigées par des équipes de techniciens mises à disposition par le centre de Porto-Novo qui ont assuré la formation de techniciens locaux, qui ont progressivement pris le relais. Leur présence au démarrage de ces centres a été une garantie de la viabilité de ces derniers et a contribué à une bonne productivité dans leurs activités. Le centre a aussi fourni la même assistance aux entreprises créées par les anciens alumni du centre. Le développement de ces nouvelles entreprises aujourd'hui membres du réseau a entraîné la création de 360 emplois dans le réseau.

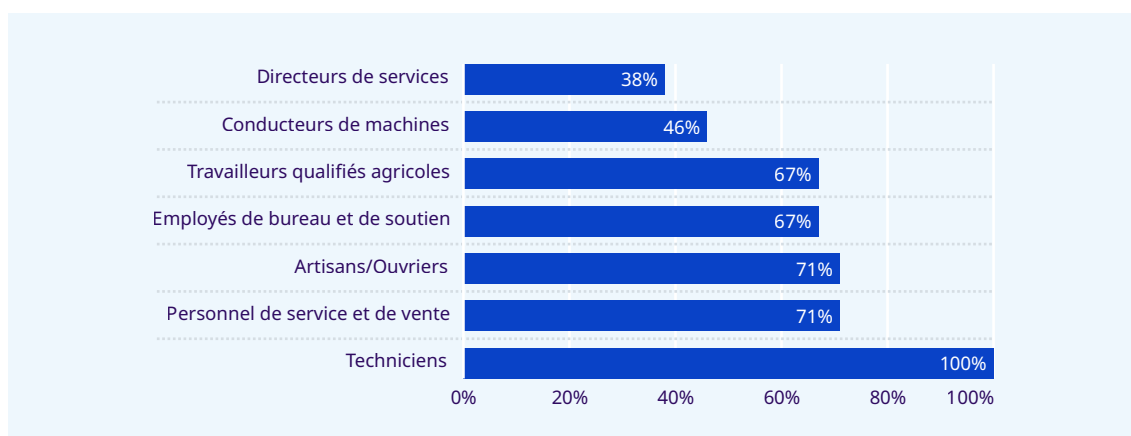
5.3.2 Formation et développement de compétences

Les travailleurs informels et les entreprises informelles satellites ont bénéficié de la formation et du développement des compétences proposés par le centre Songhaï mère de Porto-Novo et qui ont beaucoup contribué à leur employabilité et au développement de leurs capacités pour accéder à un travail décent, souvent en dehors du réseau. Les domaines de formation portent sur l'entrepreneuriat agricole, la production végétale, animale et piscicole, l'agro-industrie, la mécanisation agricole, les énergies renouvelables décentralisées, les technologies de l'information et de la communication, les EM (ou micro-organismes efficaces, qui est une marque déposée de technologie), la gestion technico-économique d'une activité agricole le long de la chaîne de valeur, les techniques de régénération du sol, les techniques d'irrigation, etc.

5.4 Compétences spécifiques

Pour un bon fonctionnement des entreprises membres du réseau de SI Songhai, certaines catégories de personnel doivent avoir des compétences spécifiques: en grande majorité, ce sont les techniciens qui sont les plus plébiscités (voir graphique 5).

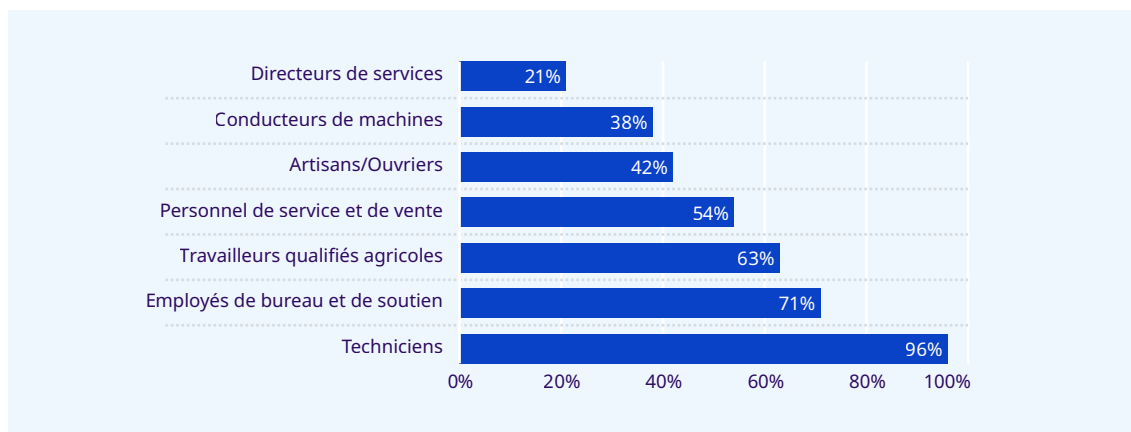
► **Graphique 5. Catégories de travailleurs dont les compétences spécifiques sont nécessaires pour les emplois créés par la SI**



Ceux-ci sont en effet indispensables dans le modèle de production agricole intégré de Songhai, reproduit dans toutes les entreprises satellites membres du réseau de SI, car la conduite des activités des secteurs primaire, secondaire et même tertiaire nécessite une certaine technicité. C'est ce qui justifie les formations de base et de mise à niveau périodiques qui sont organisées.

Le personnel de service et de vente ainsi que les ouvriers, dont les compétences sont plébiscitées à égalité par 71 pour cent des entreprises interrogées, représentent également des catégories importantes pour le bon fonctionnement du réseau de SI: les ouvriers travaillent aux côtés des techniciens, et le personnel de service et de vente est aussi nécessaire dans le tertiaire (boutiques de vente, transport, hôtellerie, etc.)

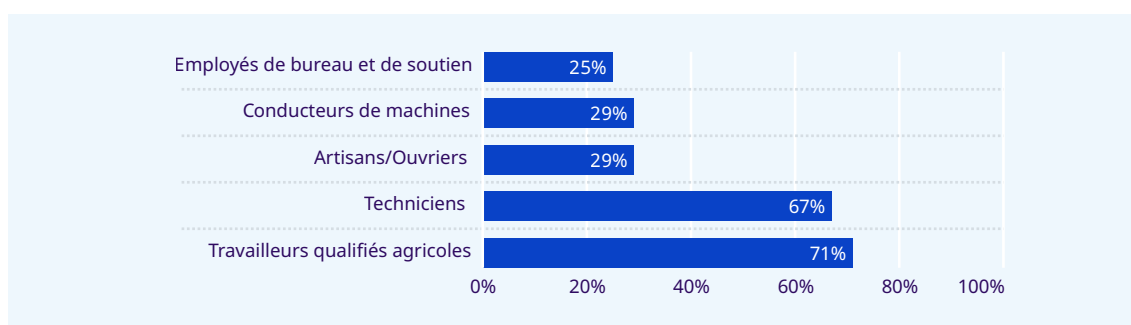
► **Graphique 6. Catégories de travailleurs dont les compétences sont disponibles sur le marché du travail béninois**



Les techniciens, qui représentent la plus grande part de travailleurs disponibles – pour 96 pour cent des personnes interrogées –, ont été formés dans les lycées et autres écoles techniques agricoles du Bénin. Les employés de bureau et de soutien (71 pour cent) et les travailleurs qualifiés agricoles (63 pour cent) sont les deux autres catégories les plus représentées (voir graphique 6). Cependant, il faut faire remarquer que, si ces travailleurs sont disponibles et ont dans leur ensemble la formation de base nécessaire, afin qu'ils soient vraiment opérationnels, le centre Songhaï et les entreprises partenaires procèdent à leur formation complémentaire.

Le graphique 7 présente les catégories de personnels prises en compte dans les formations délivrées par le centre Songhaï, formations reprises à plus ou moins grande échelle dans les entreprises partenaires.

► **Graphique 7. Compétences pour lesquelles le centre Songhaï a dispensé des formations**



Le centre Songhaï a dispensé des formations en grande majorité aux travailleurs agricoles qualifiés (71 pour cent) et aux techniciens (67 pour cent); les conducteurs de machine et les employés de bureau ont également bénéficié de ces formations, du fait l'importance de ces deux catégories de travailleurs dans le système de production: certains travaux agricoles étant mécanisés, le système a besoin de conducteurs de machine, et il faut également du personnel de soutien et de bureau pour assister les différentes directions de l'entreprise.

► 6. Conclusion

La présente étude a permis de présenter le cas du réseau de SI du centre Songhaï, organisé autour de quelques entreprises qui mettent toutes en œuvre le modèle de production agricole intégré Songhaï. De l'exploitation des données collectées auprès des gérants et des employés, il ressort que l'intégration des entreprises dans le réseau de SI a certains effets quantitatifs et qualitatifs sur l'emploi, notamment l'augmentation du nombre d'emplois et l'amélioration des conditions de travail. En revanche, les données de l'étude n'ont pas permis de mettre en évidence une amélioration en termes de formalisation de l'emploi.

Références bibliographiques

Abriata B. D. et Masut A. 2021. «La symbiose industrielle dans les entreprises argentines et son impact sur l'emploi», BIT.

Albino Vito, Luca Fraccascia et Giannoccaro Illaria (2016). «Exploring the role of contracts to support the emergence of self-organized industrial symbiosis networks: An agent-based simulation study», *Journal of cleaner production* 112, n° 2016, 4353-4366.

Ashton Weslynne (2008). «Understanding the organization of industrial ecosystems, a social network approach», *Journal of industrial ecology* 12, n° 1, 34-50.

Behera S.K., Jung-Hoon Kim, Sang-Yoon Lee, Sanwon Suh et Hung-Suck Park (2012). «Evolution of «designed» industrial symbiosis networks in the ulsan eco-industrial park: "research and development into business" as the enabling framework.», *Journal of cleaner production* 28-30, n° 2012, 103-112.

Blomsma Fenna et Geraldine Brennan (2017). «The emergence of circular economy», *Journal of industrial ecology* 21, n° 3, 603-614.

Bocken N. et al. (2017). «Taking the Circularity to the Next Level: A Special Issue on the Circular Economy», *Journal of industrial ecology*.

Boons Frank, Wouter Spekkink et Mouzakis Yannis (2011). «The dynamics of industrial symbiosis: A proposal for conceptual framework based upon a comprehensive literature review», *Journal of cleaner production* 19, n° 2011, 905-911.

Chertow Marian. (2000). «Industrial symbiosis: Literature and taxonomy», *Annual review of energy and the environment*, 313-337.

Costa Inês et Ferrão Paulo (2010). «A case study of industrial symbiosis development using a middle-out approach», *Journal of cleaner production* 18, n° 10 984-992.

De Gobbi S. (2022). «Les réseaux de symbiose industrielle dans le cadre d'une économie circulaire: effets sur l'emploi dans certains pays industrialisés».

Gallaud Delphine et Laperche Blandine (2016). *Économie circulaire et développement durable, écologie industrielle et circuits courts* 5, Londres, ISTE Éditions, série Smart innovation.

Ghali Mohamed Raouf, Frayret Jean-Marc et Ahabchane Chahid (2017). «Agent- based model of self-organized industrial symbiosis.», *Journal of cleaner production* 161, n° 2017, 452 465

Levesque L. (2019). «L'évolution des symbioses industrielles en alimentation durable: le cas de l'entreprise Blanc de gris», mémoire de MSc, HEC Montréal.

Ríos P. et Rodríguez E. (2021). «Les règles de la symbiose industrielle et l'emploi, le cas colombien», Département de la recherche, BIT.

Rweyendela A. G. et Mwegoha W. J. (2023). «Effets sur l'emploi de la symbiose industrielle dans le secteur sucrier tanzanien», BIT.

Sauvé Sébastien, Normandin Daniel et McDonald Mélanie (2016). «L'économie circulaire, une transition incontournable», *Les Presses de l'Université de Montréal*.

Taddeo Raffaella, Simboli Alberto, Morgante Anna et Erkman Suren (2017). «The development of industrial symbiosis in existing contexts. Experiences from three italian clusters», *Ecological economics* 139, 55-67.

Walls Judith et Paquin Raymond L. (2015). «Organizational perspective of industrial symbiosis: A review and synthesis», *Organization & Environment* 28, n° 1, 32-53.

Wang, Qiaozhi, Deutz Pauline et Chen Yong (2017). «Building institutional capacity for industrial symbiosis development: A case study of an industrial symbiosis coordination network in China», *Journal of cleaner production* 142, 1571-1582.