

Pastoralisme et frugalité numérique : évaluation des usages chez les ménages pastoraux au Sénégal

Serena Ferrari ^{1,2*} Margot Moniot ^{1,2} Baba Ba ³
Amadou Asseloka ⁴ Mouhamadou Lamine Ndiaye ⁵
Nicolas Paget ^{6,7} Pascal Bonnet ^{2,8} Jean-Daniel Cesaro ^{2,8}

Mots-clés

Éleveur pastoral, fracture numérique, technologies de l'information et de la communication, service d'information, Sénégal

© S. Ferrari et al., 2024



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Submitted: 03 July 2023

Accepted: 06 March 2024

Online: 12 April 2024

DOI: 10.19182/remvt.37200

Résumé

Le développement des outils numériques chez les éleveurs pastoraux transhumants au Sud fait l'objet d'une attention croissante par les programmes de développement. La téléphonie et l'internet mobile auraient une capacité transformative pour les systèmes d'élevage pour améliorer la conduite du troupeau, la commercialisation des produits agricoles et l'accès aux services de base. Toutefois, l'accès au téléphone et à l'internet semble très variable et conditionne l'intérêt du numérique pour le pastoralisme. Il est donc essentiel de pouvoir mieux qualifier les pratiques numériques au sein des exploitations pastorales. Une enquête menée au Sénégal auprès de 316 exploitations et 1 260 individus révèle que l'utilisation du numérique est frugale, avec des usages mobiles peu connectés à internet et des terminaux souvent anciens. Les compétences et les pratiques se concentrent principalement sur les échanges verbaux. Les éleveurs reconnaissent l'intérêt des téléphones pour améliorer leurs connaissances sur la santé animale, les services de proximité et les techniques d'alimentation, en utilisant des langues locales. Cependant, il est essentiel de prendre en compte la frugalité des équipements et des connexions pour développer des solutions adaptées et favoriser une utilisation efficace et inclusive des outils numériques dans le secteur de l'élevage pastoral au Sud. L'étude encourage *in fine* à mener une réflexion de fond sur ce que l'inclusion numérique peut représenter et sur ses impacts.

■ Comment citer cet article : Ferrari S., Moniot M., Ba B., Asseloka A., Ndiaye M.L., Paget N., Bonnet P., Cesaro J.D., 2024. Pastoralisme et frugalité numérique : évaluation des usages chez les ménages pastoraux au Sénégal. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, 77: 37200, doi: 10.19182/remvt.37200

■ INTRODUCTION

Le développement des outils numériques dans les systèmes d'élevage au Sud se concrétise souvent par une utilisation accrue du téléphone mobile dans la conduite du troupeau (Parlasca, 2021). Les éleveurs pastoraux transhumants ont notamment adopté la téléphonie mobile

comme nouvel outil de travail leur permettant de nouveaux usages dans l'alimentation (Asaka et Smucker, 2016), la santé animale (Abakar, 2016), la mobilité (Butt, 2015) et la commercialisation des animaux (Debsu et al., 2016). Les États développent des stratégies numériques pour l'agriculture accompagnée par des programmes de développement et des institutions internationales (Huet, 2021). Au Sahel, certaines organisations de producteurs organisent des "hackathons pastoraux", où sont testées des idées d'applications dédiées aux éleveurs. Des ONG investissent avec des opérateurs téléphoniques sur des services informationnels pour les pasteurs sahéliens (Barthelon et Masson, 2020).

Malgré l'intérêt croissant pour ces technologies, la révolution des smartphones et de l'internet mobile au sein des communautés pastorales demeure limitée (Parlasca, 2021). Les coûts de connexion et les prix des équipements restent relativement élevés. Ces freins dans l'adoption du numérique en milieu agricole sont exprimés par la littérature via la notion de "fracture numérique" (Van Dijk, 2019).

1. CIRAD, UMR SELMET, Saint-Louis, Sénégal.

2. SELMET, Univ Montpellier, CIRAD, INRAE, Institut Agro, Montpellier, France

3. ILRI, Dakar, Sénégal.

4. CEDEAO, Niamey, Niger.

5. ISRA-CRA, Saint-Louis, Sénégal.

6. CIRAD, UMR INNOVATION, Cotonou, Bénin.

7. INNOVATION, Univ Montpellier, CIRAD, INRAE, Institut Agro, Montpellier, France.

8. CIRAD, UMR SELMET, F-34398 Montpellier, France.

* Auteur pour la correspondance

Tél : +221 784869909 ; Email : serena.ferrari@cirad.fr

Définie par les accès physiques, les pratiques, les compétences et les motivations des individus, la fracture numérique peut affecter des individus ou des groupes d'individus. Au sein de la communauté pastorale sahélienne, elle n'a jamais été étudiée à travers une enquête compréhensive à grande échelle (Parlasca, 2021). Cet article entend montrer qu'une fracture numérique en milieu pastoral au Sénégal existe et qu'elle se traduit par une utilisation "frugale" des outils technologiques.

■ ETAT DE L'ART

Dans cette section, nous présentons quelques éléments de la littérature sur la fracture numérique dans les pays du Sud et, plus précisément, en milieu pastoral.

La fracture numérique au Sud

La notion de fracture numérique se réfère à un ensemble très hétérogène de situations, tout en mettant en lumière des différences plus ou moins marquées quant à l'utilisation des technologies d'information et de communication (TIC) (Van Dijk, 2019). Cette notion est venue de la recherche anglo-saxonne à la fin des années 1990, lorsque la fracture entre les utilisateurs d'internet et les non-connectés était encore plus marquée. Datée par son apparition aux premiers âges d'internet dans les pays riches, l'expression s'est étendue plus généralement aux inégalités dans l'accès aux TIC entre groupes sociaux au sein d'une même société.

Dans les pays en développement, d'après la littérature, la réduction de la fracture numérique aurait des implications économiques et sociales majeures. Elle permettrait à de nombreuses personnes d'avoir accès aux TIC pour accéder à leurs droits civiques et s'épanouir culturellement, socialement et économiquement (Bonjawo, 2011). La réduction de la fracture numérique en agriculture serait même un accélérateur de croissance voire une solution salvatrice (Huet, 2021). Cela dans un contexte africain où moins de 25 % de la population a accès à internet, contre plus de 90 % dans les pays de l'OCDE (GSMA, 2019).

Le numérique chez les pasteurs dans les pays du Sud

Les téléphones mobiles jouent un rôle de plus en plus important dans l'élevage des communautés pastorales. Ils facilitent les transferts financiers liés à l'achat et à la vente de bétail (Kikulwe et al., 2014), ainsi que le partage d'informations sur les pâturages (Asaka et Smucker, 2016 ; Butt, 2015). Les éleveurs nomades utilisent également les téléphones mobiles pour communiquer avec des contacts éloignés afin d'obtenir des informations sur les conditions météorologiques et les pâturages (Rasmusen et al., 2015). Cependant, certaines études suggèrent que l'impact des technologies mobiles peut être limité, car elles ne transforment pas fondamentalement les pratiques pastorales existantes (Asaka et Smucker, 2016 ; Butt, 2015 ; Djohy et al., 2017), se limitant à soutenir les relations sociales dans lesquelles elles sont enracinées (Scoones, 2023). Cela serait dû à la nature "concrète" des systèmes pastoraux. En effet, la conduite des systèmes d'élevage est conditionnée par des phénomènes physiques et des règles d'accès aux ressources indépendantes de l'accès à l'information. De plus, les éleveurs sont équipés principalement avec des téléphones mobiles de type GSM (*Global System for Mobile Communications* : standard numérique de seconde génération [2G] pour la téléphonie mobile ; dans cet article, par cet acronyme nous faisons référence aux téléphones avec touches qui ne permettent que d'appeler, écrire des messages et exécuter d'autres fonctions basiques), ce qui réduit l'accès à de nombreuses informations et à certains services rendus possibles par les smartphones (Parlasca, 2021).

L'accès au numérique est évidemment étroitement lié à l'accès à l'électricité. Comme le montrent Salat et al. (2021) au Sénégal, parmi les campements d'éleveurs qui sont équipés de panneaux solaires, la majorité est dotée de petits panneaux de 1 à 3 watts. Ces panneaux peuvent charger un GSM en moins d'une demi-journée ou un smartphone en plus d'une journée et demie. En général, l'accès à l'électricité est médiocre, comme en témoigne le fait que la majorité des éleveurs déclarent charger leurs téléphones lors des marchés hebdomadaires (*louma*) (Ninot et al., 2020).

■ MATERIELS ET METHODES

Ci-dessous, le cadre théorique de l'étude est présenté, ainsi que son terrain et l'échantillon auprès duquel les données ont été collectées.

Les innovations frugales ou l'utilisation frugale des innovations

Pour caractériser la fracture numérique, Jan van Dijk (2019) a proposé un cadre d'analyse au niveau individuel de l'accès au numérique en quatre dimensions : les accès physiques (équipements et infrastructures), les compétences (alphabétisation, études, langues informatiques), les pratiques et les motivations. Ces quatre dimensions s'influencent mutuellement pour libérer les potentiels ou au contraire augmenter les inégalités. Reconnaisant que cette fracture entre régions du monde et entre secteurs économiques n'est pas un état "noir ou blanc" et que tout contexte présente ses spécificités au regard du numérique, nous sommes partis du constat que, en milieu pastoral sénégalais, une certaine "frugalité" caractérise l'adoption des innovations numériques.

Depuis quelques années, la littérature scientifique s'intéresse à la façon dont les organisations et les individus peuvent opter pour une consommation frugale, surtout en vue de réduire l'empreinte environnementale. La frugalité est définie comme l'utilisation raisonnable des ressources et la prévention du gaspillage (De Young, 1985). Dans ce sens, la frugalité numérique consisterait à ne pas multiplier les appareils numériques possédés ayant les mêmes fonctions (Guillard, 2021). Des études ont été consacrées aux innovations frugales, spécialement dans les pays du Sud, où les environnements sociaux et économiques sont soumis à de plus fortes contraintes en termes de ressources par rapport aux pays du Nord (Santos et al., 2020 ; Pansera, 2018). Ces innovations, connues aussi par le terme *jugaad*, auraient été développées dans un premier temps en Inde, étant issues d'une démarche d'ingéniosité frugale, s'agissant de réparations ingénieuses, d'un simple bricolage ou du détournement d'un usage (Gremillet, 2023). Ces pratiques, qui apparaissent donc dans les pays du Sud, ont été transposées dans les pays du Nord, où elles relèvent plutôt d'un choix et de la volonté d'agir autrement pour le respect de l'environnement (Bordage, 2021).

Cette littérature, qui naît dans le courant de la gestion d'entreprise et du management, revendique également des atouts dans les théories du développement (Leliveld et Knorringa, 2018 ; Vossenberg, 2018). Les innovations frugales feraient référence à des produits, services, systèmes et modèles de business réélaborés de façon à ce qu'ils soient moins complexes, plus fonctionnels et plus abordables pour des consommateurs à bas revenu (Leliveld et Knorringa, 2018). Jusque-là, ce courant de la littérature s'est intéressé à l'offre d'innovations, c'est-à-dire leur conception, développement et diffusion/commercialisation (Bakici et al., 2023), alors qu'aucun travail n'a été mené sur la demande et plus exactement sur les utilisateurs finaux (consommateurs).

Cet article entend apporter un nouvel angle d'analyse à cette littérature, étant consacré à leur adoption, c'est-à-dire à la façon dont les

utilisateurs s'approprient des innovations (qu'elles soient frugales ou pas) et en font une utilisation frugale. Nous faisons en effet l'hypothèse que les éleveurs du Sénégal font une utilisation frugale des innovations numériques. Cette hypothèse est développée en s'appuyant sur trois composantes techniques du numérique : i) le téléphone ; ii) les infrastructures collectives (électricité et réseau) ; et iii) la connexion internet.

Terrain d'étude : la zone agro-sylvo-pastorale du Sénégal

Les données sur lesquelles cet article est bâti proviennent d'une enquête quantitative menée dans la zone agro-sylvo-pastorale du Sénégal, dans le cadre du projet Fracture Numérique (2021-2023) financé par le Ministère de l'Europe et des Affaires Étrangères français et mis en œuvre par le CIRAD. Cette enquête a été conduite sur près de 316 exploitations pastorales et 1 260 individus, visant à caractériser leur accès aux outils numériques, leurs pratiques et compétences développées et leur motivation à utiliser le numérique dans leur activité professionnelle. Elle s'est déroulée en novembre 2022, grâce à une collaboration entre le CIRAD, l'Institut Sénégalais de Recherche Agricole (ISRA) et la Plateforme Innovations Lait (PIL) de Dagana.

La zone d'enquête a été définie sur la base de la diversité des écosystèmes qu'elle permet de prendre en compte, ainsi que de l'hétérogénéité dans la couverture de réseau, le continuum ville-campagne et les systèmes agro-pastoraux. En effet, l'enquête s'est déroulée dans une vaste zone géographique où se côtoient différents systèmes agricoles et d'élevages, allant de la vallée du fleuve Sénégal à la région sylvo-pastorale du Ferlo (figure 1). Dans cette zone, une laiterie, appelée Laiterie du Berger, a développé un réseau de collecte de lait auprès d'éleveurs extensifs péri-urbains. Elle a également développé, depuis les années 2020, des outils numériques pour améliorer l'efficacité de la gestion des flux (collecte, services, paiements) (Cesaro et Sow, 2021 ; Bonnet et al., 2022). L'entreprise demande aux éleveuses et éleveurs collectés de fournir un numéro de téléphone, ce qui les pousse à s'équiper en outils numériques.

Un échantillon vaste et hétérogène

Un plan d'échantillonnage a été développé pour couvrir la diversité d'exploitations pastorales (taille des ménages, taille des troupeaux, pratiques agricoles), la diversité des régions agro-écologiques (Walo,

Diéri, réserve sylvo-pastorale) et les différentes catégories de genre et d'âge tenant compte de la spécificité de l'organisation socio-économique des exploitations pastorales (Wane et al., 2010 ; Mballo et al., 2016). Chacune des dimensions de l'échantillonnage est liée à une hypothèse : (i) les grandes exploitations pastorales avec une concentration de capital ont des besoins en connexion plus importants (Asaka et Smucker, 2016 ; Butt, 2015 ; Djohy et al., 2017) ; (ii) les exploitations proches des zones agricoles et des villes sont mieux connectées et ont un accès aux infrastructures facilité (réseaux de téléphonie, électricité et services marchands) (Salat et al., 2021) ; (iii) le genre et l'âge sont des facteurs déterminants dans la pratique du numérique (Wyche et Olson, 2018).

L'échantillonnage de l'enquête s'est basé sur un recensement de 1 856 concessions réalisé à travers quatre projets, permettant de couvrir une vaste zone géographique où se côtoient différents systèmes d'élevage pastoral. 318 concessions à enquêter ont finalement été choisies. Dans chacune, quatre personnes ont été sélectionnées et interviewées (pour un total de 1 260 individus), dont deux femmes (une mariée et une non mariée) et deux hommes (un marié et un non marié). La prise en compte du genre et du statut matrimonial des interviewés visait à mettre en lumière la fracture potentiellement existante entre hommes et femmes, ainsi qu'entre jeunes et moins jeunes.

Le questionnaire a été construit en s'appuyant sur le cadre théorique de Van Dijk (2019), c'est-à-dire sur la base des quatre marches de la fracture numérique. Cela nous a fourni non pas un cadre analytique, mais plutôt un cadre descriptif pour le tri et l'organisation des informations.

Pour compléter l'enquête quantitative, trois *focus groups* d'interprétation des résultats ont été menés, afin de restituer les résultats et aborder certains sujets spécifiques, comme l'accès des femmes au téléphone et l'intérêt du téléphone dans les campements transhumants. Ces données qualitatives ont été utilisées pour apporter des éléments d'explication à des informations quantitatives qui pouvaient paraître anti-intuitives ou bien méritaient un approfondissement. Les trois *focus groups* ont rassemblé respectivement des représentants des acteurs de la filière lait (département de Dagana), des femmes d'une zone périurbaine (Niary), et le dernier, des femmes et des hommes d'une zone particulièrement enclavée (Tessékéré). Ils ont été conduits en s'appuyant sur une présentation simple et intelligible des résultats de l'enquête quantitative, et ont permis de recueillir les réactions et explications des participants.

■ RESULTATS

L'enquête a permis de montrer que, sur les 1 260 individus, 97,9 % de l'échantillon pratiquent une activité d'élevage, 43,8 % ont également une activité agricole et 20,3 % s'impliquent dans une activité commerciale, majoritairement dans le commerce de bétail. 8,8 % exercent une activité de cueillette. Ces résultats caractérisent le caractère plus pastoral qu'agro-pastoral des systèmes de production, comme la littérature l'avait déjà montré (Wane et al., 2010). Bien que l'activité pastorale soit majoritaire sur toute la zone d'enquête, des disparités locales existent entre les exploitations du Walo et celles du Diéri. Ainsi, 72 % des individus enquêtés dans la zone du Walo disent pratiquer une activité agricole en plus de l'activité d'élevage, tandis qu'il s'agit de seulement 22 % dans la zone du Diéri.

Les concessions peuvent se distinguer par la taille de leur troupeau. Pour l'activité d'élevage, on retrouve une majorité d'éleveurs moyens (40 % de l'échantillon) possédant entre 2 et 50 têtes de bovins. Les petits éleveurs (moins de 20), moyen ou gros éleveurs (entre 50 et 100), très gros éleveurs (plus de 100) représentent chacun respectivement 18,81 %, 56,5 % et 18,89 % de l'échantillon. La taille moyenne du

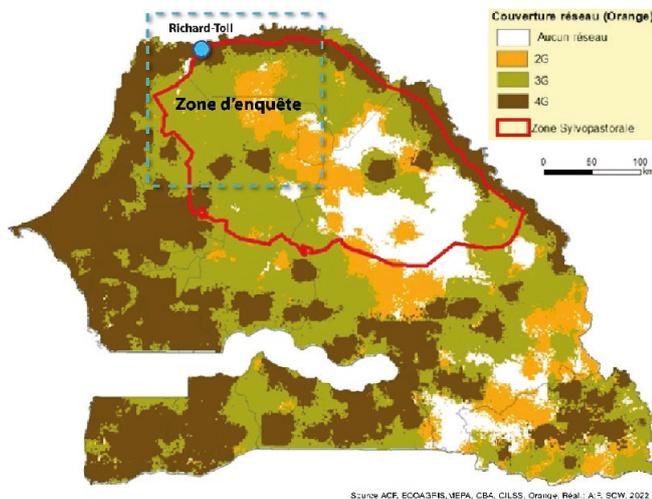


Figure 1 : Localisation de la zone d'enquête et la diversité de la couverture du réseau au Sénégal – source : Orange Sénégal (2022) <https://orange.sn> // Location of survey area and diversity of network coverage in Senegal

cheptel par concession est de 62,2 bovins ($\sigma = 46$), 79,4 ovins ($\sigma = 76,7$), 44,8 caprins ($\sigma = 40,2$), 2,5 ânes ($\sigma = 2,2$) et 9,4 chevaux ($\sigma = 44,8$).

Le système d'alimentation des animaux repose sur les pâturages naturels. Les résidus agricoles (paille de riz, paille de canne, son de riz, tourteaux d'arachide, tourteaux de coton, sous-produits maraîchers) et autres compléments (concentrés, mélasse, etc.) concernent également 84 % des éleveurs. 43 % des concessions et 39,2 % des individus enquêtés dans cette zone sont collectés par la Laiterie du Berger et ont donc accès un marché du lait formel, ce qui est cohérent avec Gaye et al. (2021). Dans cette région, la production laitière moyenne par concession est de 26,5 litres par jour ($\sigma = 16,8$) en hivernage et 16,8 litres par jour ($\sigma = 7,5$) en saison sèche. Le lait est collecté matin et soir. Le prix du lait payé par la laiterie est fixé à 320 Fcfa (50 centimes d'euro).

Comme précisé plus haut, nous appréhendons ici l'accès au numérique par trois composantes : l'équipement (téléphone mobile, smartphone, ordinateur, etc.), l'infrastructure (téléphonique, internet et électricité) et la connexion. Dans la suite de cette section, nous développons ces trois composantes et mettons en avant les exigences qui poussent les éleveurs à utiliser le numérique, pour démontrer in fine que cette utilisation est bien frugale. Cela nous permet aussi de montrer que, tels que théorisé par le cadre de Van Dijk (2019), les relations entre différentes dimensions de l'accès au numérique (accès physique, compétences, pratiques et motivations) ne sont pas linéaires mais plutôt complexes, s'influençant les unes avec les autres.

Un équipement basique (GSM) pour des pratiques basiques (appels) en fonction des possibilités d'accès et des compétences

Les données collectées montrent que 73 % des individus enquêtés sont équipés d'un téléphone. 18 % sont munis d'un smartphone (dont les prix sont compris entre 30 000 et 60 000 Fcfa) et 55 % d'un GSM (entre 10 000 et 15 000 Fcfa) ou GSM multimédia (entre 20 000 et 35 000 Fcfa). Le taux d'adoption de smartphones est deux fois inférieur à la moyenne nationale estimée à 36 % (GSMA, 2019). Il existe des disparités importantes en fonction du genre, de l'âge, du niveau d'alphabétisation et de la scolarité, de l'intensité et la diversité des activités économiques ou encore de la zone géographique.

Les femmes et les jeunes ont globalement moins accès au téléphone, comme précédemment démontré par la littérature (Vossenbergh, 2018 ; Parlasca, 2021) : 88 % des hommes détiennent un téléphone contre seulement 58 % des femmes. 60 % des moins de 18 ans ne possèdent pas de téléphone contre à peine 27 % des plus de 18 ans. La catégorie des femmes jeunes mariées est la plus déconnectée, selon les *focus groups*, pour des raisons de jalousie conjugale. En effet, l'enquête fait ressortir que 16 % des femmes n'ayant pas de téléphone déclarent que leur mari le leur interdit – 67 % parmi elles ont moins de 27 ans.

Il ressort de l'enquête que l'intensité de l'activité d'élevage et du commerce du bétail joue un rôle positif dans l'accès au téléphone. Il existe une relation entre la taille du troupeau par personne et la probabilité qu'un individu a à être équipé d'un téléphone. En effet, 81 % des très gros éleveurs (plus de 100 têtes de bovins) sont équipés de téléphone, contre 65 % et 73 % pour respectivement les petits (moins de 20 têtes) et moyens ou gros éleveurs (entre 20 et 50 têtes). Il est ressorti des *focus groups* que les grands éleveurs équipent les jeunes hommes et femmes pour augmenter la sécurité et le contrôle des tâches au cours de la transhumance, la conduite journalière des troupeaux et la recherche de l'eau, ce qui est confirmé par la littérature (Asaka et Smucker, 2016).

La vente de lait a une influence sur l'accès au téléphone des éleveuses et des éleveurs. 67 % des femmes approvisionnant la Laiterie du Berger ont un téléphone, contre 55 % chez les femmes non collectées. De même 94 % des hommes collectés ont un téléphone contre 85 % chez les non collectés. À travers le téléphone, la Laiterie du Berger fait

la promotion d'une individualisation du paiement et incite les jeunes femmes à se former au numérique dans leur centre d'incubation en élevage laitier (Cesaro et Sow, 2021).

Des infrastructures électriques et des réseaux téléphoniques fort variables, ayant un impact sur les compétences, les pratiques et les motivations des individus

Concernant le réseau téléphonique, l'ensemble des concessions enquêtées bénéficient du réseau téléphonique d'au moins un opérateur (Orange). Il existe d'autres opérateurs dans la zone (proMobile, Free et Expresso). Cette répartition est conforme à la cartographie du réseau téléphone 2G/3G/4G (figure 1). La qualité du réseau est jugée globalement bonne (note de 9/10), même si des variations spatiales sont à contraster. Les zones pastorales sont globalement couvertes par du signal 2G+ et 3G. Toutefois, dans la zone sylvo-pastorale, plus éloignée des centres urbains, la qualité du réseau obtient une note de 5/10. De même, l'accès à internet chute drastiquement, avec moins de 41 % des concessions couvertes. En moyenne, sur l'ensemble de la zone, 71 % des concessions déclarent pouvoir se connecter à internet. Lorsque la connexion n'est pas disponible, les utilisateurs sont obligés de se déplacer sur des distances plus ou moins longues, ce qui peut avoir un impact sur leur motivation à y accéder.

Pour l'électricité, l'accès à un réseau électrique est minoritaire, ce qui est attesté par Trompette et al. (2022). Seulement 26 % des concessions enquêtées sont rattachées au réseau électrique national. Ce sont majoritairement des campements situés le long des routes et à proximité des villages du delta du fleuve Sénégal, de la vallée du fleuve et du Lac de Guiers. 56 % des concessions déclarent avoir un accès à l'électricité grâce à des panneaux solaires et 11 % via des groupes électrogènes. Les panneaux solaires consistent souvent dans des appareils de petites dimensions et de matériaux médiocres, que les individus branchent à leur téléphone de manière artisanale en connectant les fils électriques, faisant preuve de capacités de bricolage numérique. Seulement 8 % des concessions n'ont aucun accès à l'électricité. Dans ce dernier cas, les personnes souhaitant charger les téléphones attendent le jour du marché hebdomadaire le plus proche, où des commerçants proposent un service de charge des appareils. Ici aussi le bricolage de ces acteurs (mise en place d'un étal pourvu d'un système de branchement multiple grâce à des panneaux solaires) permet de dépasser les contraintes venant d'infrastructures défaillantes. Dans un tel contexte, les compétences numériques, ainsi que les pratiques et les motivations des individus à avoir accès aux différents outils, ne peuvent évoluer que très lentement.

Les dépenses en connexion et appel : de petits investissements qui montrent des motivations d'usage limitées

La majorité des personnes enquêtées possédant un smartphone se connecte quotidiennement à internet. Parmi les applications utilisées, ces personnes déclarent toutes être connectées à WhatsApp et Facebook et utiliser Orange Money. Certains jeunes éleveurs ont souhaité mentionner leur utilisation de TikTok et Wave, un service de *mobile money* à faible coût. Une seule personne a indiqué se connecter sur le site du SIM-Bétail Sénégal, cela étant significatif du fait que les systèmes d'information dédiés spécifiquement à l'élevage sont très utilisés.

Les dépenses mensuelles moyennes des individus en connexion internet sont de 2 783 Fcfa (4,5 euros) correspondant à 2,5 Go par mois. La moitié des personnes achètent pour 1 260 Fcfa (2 euros), soit moins d'un Go par mois. Pour les crédits téléphoniques, les montants sont sensiblement les mêmes, avec l'achat de forfaits quotidiens, hebdomadaires et mensuels. Les éleveurs peuvent acheter des forfaits de

500 Fcfa et avoir des appels gratuits pendant 24 heures. La majorité investit lors des promotions hebdomadaires, notamment de 800 %. Les investissements sont donc sensiblement les mêmes mais les pratiques associées diffèrent.

Des exigences motivant l'utilisation du numérique non spécifiques à l'élevage, dû en partie à des outils basiques

Presque tous les individus enquêtés en possession d'un téléphone déclarent l'utiliser pour passer des appels, contre seulement 24 % de ces mêmes individus utilisent leur téléphone pour envoyer des SMS (tableau I). En plus d'appeler, les personnes en possession d'un téléphone multimédia ou d'un GSM l'utilisent principalement pour écouter de la musique et la radio. Par exemple, 81 % des personnes en possession d'un téléphone multimédia écoutent la radio. L'influence de la radio dans la circulation de l'information a été décrite dans la littérature (PPZS, 2005 ; Ninot, 2008). L'utilisation de *mobile money* est assez répandue, comme déjà montré par la littérature (Kikulwe et al., 2014) : 47 % de la population en possession d'un téléphone utilise au moins un service de *mobile money*. Cette utilisation est plus largement répandue (82 %) chez les individus en possession d'un smartphone. Au total, sur l'ensemble de la population enquêtée, seulement 34 % utilisent des services de *mobile money*. Enfin, l'utilisation d'internet et de WhatsApp est assez peu répandue dans la zone d'enquête (19 % des individus) et concerne surtout les personnes en possession d'un smartphone (91 %).

Sur l'ensemble des enquêtés détenant un téléphone, 60 % des personnes considèrent que le téléphone a une influence positive sur leur activité d'élevage. Moins de 6 % des personnes pensent que le téléphone a une influence négative. Sur les 584 réponses positives, 572 enquêtés précisent l'intérêt du téléphone en élevage. Pour 45 % des répondants, le téléphone permet d'améliorer leur accès au marché d'élevage, de transférer de l'argent et ainsi de gagner du temps (figure 2). Ils peuvent contacter des intermédiaires (appelés téfankés ou dioula), s'informer sur les prix, réaliser des ventes à distance. Cela va de pair avec l'utilisation du *mobile money* qui est souvent associée à l'accès au marché (Kikulwe et al., 2014). Le transfert d'argent permet également un gain de temps pour éviter les transports inutiles ou des coûts de transaction élevés. 25 % des enquêtés évoquent l'intérêt du téléphone pour se renseigner sur la disponibilité d'intrants alimentaires du bétail (6 %), races animales particulières (1 %), produits vétérinaires (6 %), semences agricoles et engrais (6 %) ou pour chercher des informations sur ces intrants (5 %). Enfin, un dernier groupe de personnes (30 %) insiste sur les informations sur l'environnement proche : retrouver des animaux perdus, limiter le vol de bétail (5 %), accéder au marché du

lait (5 %), trouver du travail (4 %), s'informer sur l'état des pâturages (3 %), les réseaux familiaux (4 %) notamment au cours de la transhumance et la prévention des feux de brousse (1 %).

Toutefois, l'utilisation de la téléphonie pour des usages informatiques spécifiques à l'élevage est plus limitée, ce qui avait déjà été mis en évidence par la littérature (De Bruijn et al., 2016). Seulement, 22 % des personnes ayant un téléphone répondent utiliser leur téléphone pour rechercher des informations concernant leur activité. La possession d'un smartphone semble stimuler l'usage de l'outil pour la recherche d'information. En effet, 2/3 des enquêtés possédant un smartphone déclarent s'informer sur les activités d'élevage contre moins de 20 % pour ceux avec GSM. Cela doit être dû à la facilité de lecture sur un smartphone, ainsi qu'à la possibilité de visualiser et envoyer des photographies. Les thèmes d'intérêt sont divers, mais les propriétaires de smartphone semblent s'intéresser quasi exclusivement aux questions de santé animale (figure 3).

Concernant les motivations, 83 % des enquêtés déclarent vouloir améliorer leurs connaissances et compétences dans l'utilisation des outils numériques (smartphones, tablettes et ordinateurs). Parmi les motivations, la principale est d'accéder à de nouveaux outils sans savoir ce qu'il est possible d'en faire concrètement – 26 % des enquêtés répondent être intéressés par ces outils de manière générique (tableau II). La deuxième motivation est l'accès à de l'information et à de l'instruction. Certains font explicitement référence à des connaissances linguistiques, théologiques et culturelles, telles que la lecture du Coran. Enfin, les individus déjà équipés d'un téléphone

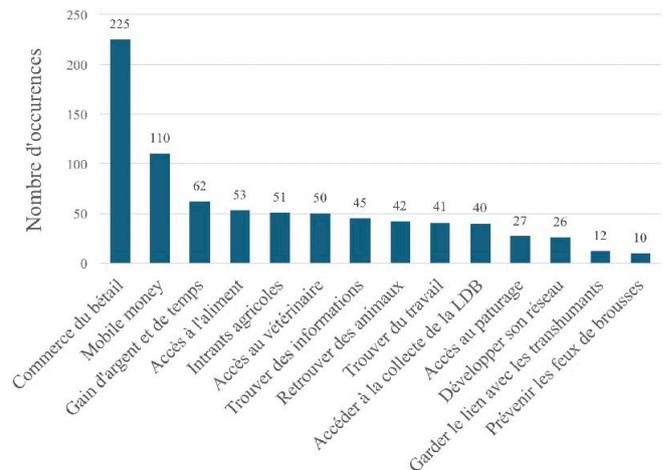


Figure 2 : Pourquoi le téléphone améliore votre activité d'élevage ? // Why does the telephone improve your breeding business?

Tableau I : Répartition des enquêtés en fonction de leur équipement et des pratiques numériques associées // Distribution of respondents according to equipment and associated digital practices

	GSM	Smartphone	Téléphone multimédia	Total
Part de la population enquêtées ayant un :				
Appeler	46 %	18 %	9 %	73 %
L'utilisant pour :				
Appeler	46 %	18 %	8 %	72 %
Écouter de la musique	18 %	16 %	8 %	43 %
Écouter la radio	18 %	11 %	7 %	37 %
Utiliser mobile money	17 %	15 %	2 %	34 %
Regarder des vidéos	8 %	14 %	1 %	23 %
Utiliser internet/ WhatsApp	2 %	17 %	0 %	19 %
Envoyer des SMS	8 %	9 %	0 %	17 %

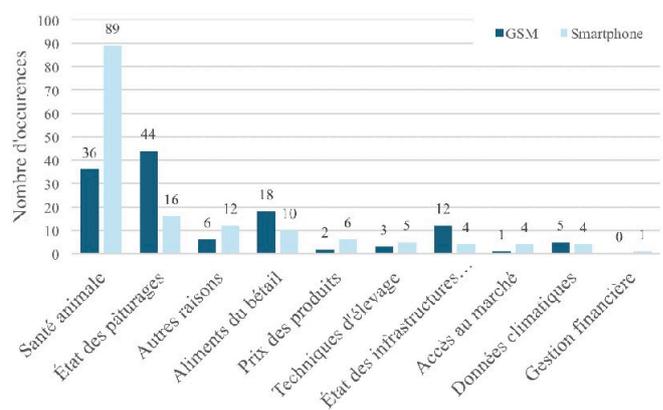


Figure 3 : Quelles informations recherchez-vous avec votre téléphone ? // What information are you looking for on your phone?

Tableau II : Quels seraient l'intérêt d'améliorer vos connaissances et compétences dans l'utilisation des outils numériques ? /// How would you improve your knowledge and skills in the use of digital tools?

	Équipement numérique de l'enquête				Total
	GSM	Smart.*	GMS+	Rien	
Part de la population enquêtée	46 %	18 %	9 %	27 %	100 %
Utiliser les outils de manière générique	12 %	5 %	1 %	8 %	26 %
S'informer/s'instruire/se former	10 %	5 %	1 %	3 %	19 %
Intégrer un réseau social	6 %	1 %	4 %	6 %	17 %
Développement professionnel dans le secteur agricole	10 %	5 %	0 %	2 %	16 %
Faire partie de la norme	4 %	2 %	1 %	2 %	9 %
Augmenter ses connaissances linguistiques, théologiques et culturelles	1 %	1 %	0 %	1 %	2 %
Se divertir	0 %	0 %	0 %	1 %	2 %

* : smartphone ; ** : téléphone multimédia

multimédia ou d'un GSM seraient intéressés par des outils numériques plus avancés surtout pour intégrer un réseau social numérique (Facebook, TikTok, WhatsApp), mais aussi pour développer leur activité agricole. En effet, le smartphone serait perçu comme un outil de professionnalisation dans le domaine de l'agriculture et de l'élevage.

Conformément aux pratiques déjà répandues (figure 3), les éleveurs souhaiteraient améliorer leur accès au numérique pour pouvoir accéder à des informations concernant la santé animale (détection des maladies, connaissances de médicaments, contact rapide avec le vétérinaire) et les services de proximité (administratif, économique, sociaux, culturels). Un second niveau d'informations souhaité concerne l'alimentation animale et la mise en relation avec des clients ou des fournisseurs (comme déjà expliqué par Ninot, 2010). Les connaissances en alimentation animale comprennent les besoins sur l'utilisation des résidus et les compléments disponibles sur le marché. Certains éleveurs souhaitent aussi pouvoir diversifier les intermédiaires. Enfin, les informations en langue locale, les prévisions climatiques et les informations de prix de marché apparaissent en dernière position, du fait de la connaissance endogène locale (figure 4).

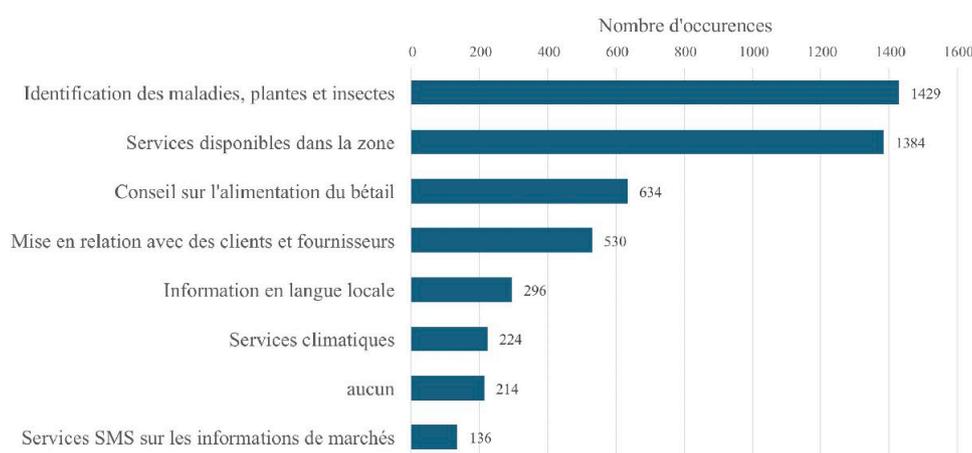


Figure 4 : Quels sont les services numériques susceptibles de vous intéresser pour vos activités d'élevage ? /// What digital services might interest you for your livestock farming activities?

■ DISCUSSION

Le développement numérique dans le domaine de l'élevage pastoral est devenu émergent, avec le développement d'applications en plein essor (MCTEN, 2018 ; Barthelon et Masson, 2020). Cependant, il est essentiel de se poser la question de l'adéquation entre les services numériques proposés et les capacités/motivations d'accès des éleveurs.

Les résultats de l'étude montrent que le numérique est largement répandu en milieu pastoral au Sénégal, mais que son utilisation peut être définie comme frugale, dans le sens où : (a) les outils exploités sont peu avancés et consistent majoritairement en téléphones GSM ; (b) ces téléphones sont utilisés surtout pour leurs fonctions basiques, c'est-à-dire les appels. Une exception à cela est représentée par la prédominance des services de *mobile money*, qui incarne une vraie révolution dans des contextes vastes et sous-peuplés, où les coûts de transaction peuvent être très élevés ; (c) les réseaux numériques n'ajoutent pas une couche supplémentaire aux réseaux préexistants (comme cela pourrait être en milieu urbain, où des réseaux virtuels de personnes sans fondement physique), se limitant à soutenir des réseaux relationnels (physiques) dans lesquels ils sont enracinés (voir aussi Scoones, 2023), et (d) les appels jouent un rôle fondamental dans la gestion du troupeau, notamment pendant la transhumance. Ils permettent d'intensifier et centraliser davantage le contrôle que le chef de ménage a sur le troupeau, ainsi que d'élargir son champ géographique de maîtrise.

Les réponses montrent donc que les avantages offerts par le numérique aux éleveurs sont liés au marché à bétail et à ses flux économiques, à l'accès facilité aux intrants et aux services associés, et à la circulation d'informations sur l'environnement social et les ressources locales. Certains usages sont très répandus (vente du bétail, *mobile money*) alors que d'autres semblent propres à certaines catégories d'acteurs en fonction de leur spécialité économique (lait, agriculture, transhumance, métayage, commerce) ou à leur position sociale (prévention des feux de brousse, contact avec les Eaux & Forêts, accès aux programmes d'État) (Parlasca, 2021).

Le concept de frugalité numérique semblerait s'adapter à notre cas d'étude, puisque i) les appareils numériques sont peu nombreux et partagés par plusieurs membres d'une même famille (voire de plusieurs familles), ii) le bricolage permet de remédier à des infrastructures collectives défaillantes et iii) la connexion internet est consommée de manière parcimonieuse. Néanmoins, il est évident que ces démarches frugales ne relèvent pas d'un choix conscient, comme le prône le mouvement pour la frugalité numérique ; elles sont plutôt le résultat d'un manque de ressources. D'ailleurs, si la frugalité numérique se définit comme l'utilisation raisonnable des ressources et la prévention du gaspillage (De Young, 1985), elle ne trouve pas de correspondance dans l'utilisation des outils numériques en milieu pastoral au Sénégal (et plus généralement dans les pays du Sud), où les matériaux sont

généralement de basse qualité et les dispositifs électroniques ont de ce fait un cycle de vie très court.

À travers cette enquête, il est difficile de mesurer l'effet du numérique sur les pratiques pastorales, bien que des différences significatives selon la taille de l'exploitation ou son orientation marchande, notamment laitière, aient été révélées. Il serait nécessaire de conduire une évaluation plus fine de l'influence ou non du numérique sur les pratiques d'élevage. La littérature semble indiquer que le rôle du numérique est relativement limité (Asaka et Smucker, 2016 ; Butt, 2015 ; Djohy et al., 2017). Toutefois, les données recueillies (surtout les données qualitatives complémentaires collectées lors des *focus groups*) semblent indiquer le contraire. Le téléphone intègre le cadre de vie et permet – même si parfois seulement potentiellement – de nouvelles pratiques, comme les ventes à distances, la sécurisation des enfants lors de la transhumance, la facilitation de la circulation de l'argent notamment en période de chocs, ou encore l'amélioration de l'alimentation et de la santé animales. Il serait donc intéressant de regarder l'influence d'une nouvelle forme de circulation de l'information et des connaissances sur l'organisation socio-technique et socio-économique des exploitations, c'est-à-dire comment mieux caractériser le lien entre numérique, zootechnie et conditions de vie des éleveurs. Il apparaît en effet que, si le numérique n'a pas un grand impact sur les performances économiques des exploitations, il contribue de manière significative à la réduction de la pénibilité des tâches liées à l'activité agricole et à l'amélioration des conditions de travail. Cela n'est pas anodin car il y a des répercussions positives sur l'attractivité du métier pour les jeunes. L'économie numérique en zone pastorale inclut aussi de nouveaux métiers dans les services comme la réparation du téléphone (Vidal-Gonzalez et Nahhas, 2018).

En résumé, le numérique aurait donc des répercussions positives au niveau micro des pratiques des individus, puisqu'il allège les corvées liées à l'activité agricole (surtout grâce aux échanges téléphoniques et à l'utilisation de *mobile money*) et l'apparition de nouveaux métiers, mais aussi au niveau méso du secteur d'élevage, car il permet une meilleure coordination des acteurs quant à la disponibilité et l'accès aux ressources (pâturages, aliment de bétail, etc.) et de ce fait une réduction des inefficiences. Par contre, au niveau macro de la balance commerciale du pays, l'utilisation du numérique entraîne une dépendance vis-à-vis des importations et de la technologie étrangère. En effet, les outils électroniques ne sont pas fabriqués au Sénégal et causent une sortie importante de devises du pays. En outre, un transfert colossal de capitaux se fait entre les utilisateurs des services de *mobile money* – qui paient un pourcentage sur toute transaction – et les compagnies qui gèrent ces services, bien que cela n'ait pas encore été démontré par des chiffres exacts. En comprenant ces différents aspects, il est possible d'évaluer de manière globale l'impact du numérique sur les pratiques pastorales et d'identifier les opportunités et les défis associés à cette transition.

Les solutions numériques ne prenant pas en compte ces aspects semblent vouées à l'échec. Il est également important de réfléchir à ce qu'est l'inclusion numérique et de quels impacts négatifs peut-elle être porteuse. Dans les discussions avec les enquêtés, il apparaît une certaine nostalgie pour les temps passés, lorsque le téléphone n'interférait pas dans les interactions verbales au sein d'un ménage. Au-delà de l'aspect sentimental de telles déclarations, un réel problème de transmission intergénérationnelle de savoirs ancestraux se pose. En outre, l'inclusion numérique peut entraîner des besoins monétaires non négligeables, qui non seulement peuvent mener à délaisser la sécurité alimentaire de son propre ménage, mais contribuent aussi au creusement des inégalités socio-économiques existantes. En effet, le numérique, introduisant des coûts supplémentaires au niveau des exploitations agricoles (comme cela avait déjà été le cas pour le processus de mécanisation – Mazoyer et Roudart, 1997), permettrait aux producteurs qui peuvent les assumer d'être plus compétitifs sur

le marché et donc d'avancer, alors que les autres seraient obligés de rester en arrière et disparaître du secteur agricole sur le moyen terme – cela ayant un effet sur la concentration progressive des ressources productives et des capitaux dans les mains d'une minorité.

Pour éviter ces effets néfastes – ou du moins pour les limiter – il est fondamental que le numérique devienne un service de base fourni par les pouvoirs publics et non pas un privilège pour celles et ceux qui peuvent y avoir accès. Dans cet esprit, les services de base – tels que le réseau, la connexion et éventuellement la fourniture de dispositifs numériques – devraient être fournis par les acteurs publics de façon gratuite ou au moins accessible aux producteurs les plus démunis et marginalisés. En outre, il est fondamental que la frugalité numérique puisse être choisie et non subie. Des systèmes de location et d'achat coopératif de dispositifs électroniques (téléphones, panneaux solaires, groupes électrogènes, box internet, etc.) pourraient être introduits. Également, l'achat de matériaux de qualité – ayant donc une longue durée de vie – devrait être encouragé par des moyens de paiement échelonnés (pour qu'aussi ceux qui ont un pouvoir d'achat fractionné puissent y accéder) et des programmes de sensibilisation sur l'intérêt économique d'acheter du matériel solide et les répercussions positives sur l'environnement.

■ CONCLUSION

En s'appuyant sur le cadre de l'accès au numérique de Van Dijk (2019), ainsi que sur trois composantes techniques du numérique (le téléphone, les infrastructures collectives et la connexion internet), cet article a montré que les éleveurs du Sénégal font une utilisation frugale des innovations numériques. En effet, les outils exploités sont peu avancés (GSM) et utilisés pour des pratiques basiques, notamment les appels à des personnes de l'entourage relationnel proche. Les compétences et les motivations des usagers sont également limitées, étant impactées et ayant un impact à leur tour sur les infrastructures utilisées et les pratiques. L'attitude au bricolage permet de faire face aux problèmes liés à des infrastructures collectives défaillantes, telles que le réseau intermittent ou le manque d'électricité. Malgré cela, force est de constater que, dans les zones pastorales, le téléphone joue un rôle déterminant dans la conduite des activités, l'organisation des filières et la gestion des ressources. Il facilite également l'accès à l'information pour ces communautés. Au Sénégal, le téléphone, les réseaux sociaux et d'autres applications numériques font maintenant partie de la vie quotidienne des populations pastorales. Malgré leur éloignement des centres urbains et des grandes infrastructures, ces pasteurs et agropasteurs commencent à adopter les TIC, témoignant ainsi de leur besoin de connexion avec le monde. L'usage des smartphones est finalement une nouvelle propriété émergente dans le système pastoral et doit être mieux caractérisé. Ces technologies mobiles répondent aux besoins d'échange des systèmes pastoraux, favorisant de nouveaux modes de conduite et de commercialisation des troupeaux. Bien qu'encore peu évaluée, l'influence de ces technologies sur les activités d'élevage à l'échelle des exploitations devient un facteur stratégique de transformation du pastoralisme dans la décennie à venir.

Remerciements

Nous souhaitons remercier l'Institut Convergences Agriculture Numérique (#DigitAg) et le Ministère des Affaires Étrangères et de l'Europe de la République française pour avoir soutenu et financé les activités de recherche liées à cet article.

Contributions des auteurs

SF, PB, JDC et BB ont conçu et planifié l'étude. BB a assuré la collecte des données. AA et MLN ont assuré l'analyse et l'interprétation des données. SF, MM et JDC ont pris en charge la rédaction de l'étude et NP la révision du manuscrit.

Ethique de la recherche

Le protocole d'éthique en sciences sociales a respecté les principes et bonnes pratiques proposés par Van Campenhoudt et al. (2022). Lors de la collecte des données, les personnes enquêtées ont été informées des objectifs de l'étude et du respect de l'anonymat et ont eu la possibilité de donner explicitement leur consentement à la poursuite de l'interview.

REFERENCES

- Abakar M.F., Schelling E., Béchir M., Ngandolo B.N., Pfister K., Alfa-roukh I.O., Hassane H.M., et al., 2016. Trends in health surveillance and joint service delivery for pastoralists in West and Central Africa. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*, **35** (2): 683-691, doi: 10.20506/rst.35.2.2549
- Asaka J.O., Smucker T.A., 2016. Assessing the role of mobile phone communication in drought-related mobility patterns of Samburu pastoralists. *J. Arid. Environ.*, **128**: 12-16, doi: 10.1016/j.jaridenv.2015.12.001
- Bakici T., Mirowska A., Arsenyan J., 2023. Digital Frugality for Managerial Tasks: Three-way Interaction Effects of Redundancy of Software on Techno-stressors. In: European Conference on Information Systems (ECIS), Research-in-Progress Papers
- Barthelon S., Masson S., 2020. Un système pastoral d'alerte au Sénégal. Informer et alerter les éleveurs : l'expérience du système pastoral d'alerte et d'information dans le Ferlo sénégalais. AVSF, Dakar, Sénégal, 5 p.
- Bonjawo J., 2011. Révolution numérique dans les pays en développement : l'exemple africain. Dunod, Paris, France, 192 p.
- Bonnet P., Cesaro J.-D., Alexandre C., Sow A.P., Roche M., Paget N., 2022. Une agriculture numérique inclusive ? Le cas de l'agriculture familiale en Afrique de l'Ouest. *Enjeux numér.*, **19**: 148-156
- Bordage F., 2021. Tendre vers la sobriété numérique – Je passe à l'acte. Actes Sud, Arles, France, 64 p.
- Butt B., 2015. Herding by mobile phone: Technology, social networks and the "transformation" of pastoral herding in East Africa. *Hum. Ecol.*, **43**: 1-14, doi: 10.1007/s10745-014-9710-4
- Cesaro J.-D., Sow A.P., 2021. Des outils numériques pour gérer un bassin laitier d'agro-pasteurs en Afrique de l'Ouest. *Grain de Sel*, **81**: 20-21
- De Bruijn M., Amadou A., Lewa Doksala E., Sangaré B., 2016. Mobile pastoralists in Central and West Africa: Between conflict, mobile telephony and (im)mobility. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.* **35** (2): 649-657, doi: 10.20506/rst.35.2.2546
- Debsu D.N., Little P.D., Tiki W., Guagliardo S.A.J., Kitron U., 2016. Mobile phones for mobile people: The role of information and communication technology (ICT) among livestock traders and Borana pastoralists of southern Ethiopia. *Nomadic Peoples*, **20** (1): 35-61, doi: 10.3197/np.2016.200104
- De Young R., 1985. Encouraging Environmentally Appropriate Behavior: The Role of Intrinsic Motivation. *J. Environ. Syst.*, **15**: 281-291, doi: 10.2190/3FWV-4WMO-R6MC-2URB
- Djohy G., Edja H., Schareika N., 2017. Mobile phones and socio-economic transformation among Fulani pastoralists in northern Benin. *Nomadic Peoples*, **21**: 111-135, doi: 10.3197/np.2017.210106
- Gaye P.A.M., 2021. Analyse de la production laitière et des conditions d'accès aux sous-produits agricoles et agroindustriels dans les systèmes bovins de la zone rizicole du Delta du Sénégal (Thèse de doctorat en agronomie). Université de Thiès, Sénégal, 224 p.
- Gremillet C., 2023. Low-Tech et sobriété numérique : une étude d'usages du smartphone. Mémoire en design de l'environnement. Université du Québec à Montréal, Montréal, Québec, 112 p.
- GSMA., 2019. L'économie mobile : Afrique de l'ouest. Global System for Mobile Communications Association, London, UK, 34 p.
- Guillard V., 2021. Towards a society of sobriety: conditions for a change in consumer behavior. *Field Actions Sci. Rep.*, **23**: 36-39
- Huet J.-M., Morinière L., 2021. Le numérique pour sauver l'agriculture africaine ? *Futuribles*, **440** (1): 65-80, doi: 10.3917/futur.440.0065
- Kikulwe E.M., Fischer E., Qaim M., 2014. Mobile money, smallholder farmers, and household welfare in Kenya. *PLoS One*, **9**: e109804, doi: 10.1371/journal.pone.0109804
- Leliveld A., Knorringa P., 2018. Frugal innovation and development research. *Eur. J. Dev. Res.*, **30**: 1-16, doi: 10.1057/s41287-017-0121-4
- Mazoyer M., Roudart L., 1997. Histoires des agricultures du monde. Du néolithique à la crise contemporaine. Éditions du Seuil, Paris, France, 528 p.
- Mballo A.D., Wane A., Cissé M., Touré I., Nokho C.I., 2016. Pastoralisme et défis statistiques : vers une méthodologie d'échantillonnage en milieu mobile – Cas des transhumants du Ferlo (Sahel sénégalais). In: 9e Colloque francophone sur les sondages. UQO, Société française de statistique. Gatineau, Canada, 11-14 oct. 2016
- MCTEN., 2018. Plan National du Haut Débit. Ministère de la Communication, des Télécommunications et de l'Économie Numérique, Dakar, République du Sénégal, 158 p.
- Ninot O., 2008. Élevage et territoire dans le « Ferlo », zone pastorale du nord du Sénégal. Rapport de mission, 22 nov.-1^{er} déc 2007, CNRS, PRODIG, Paris, France, 48 p.
- Ninot O., 2010. Des moutons pour la fête : l'approvisionnement de Dakar en moutons de Tabaski. *Cah. Outre-Mer*, **249**: 141-164, doi: 10.4000/com.5904
- Ninot O., Dia N., Diagne A., Mugelé R., Sakho P., 2020. L'autre Ferlo (zone sylvopastorale du nord du Sénégal) : un territoire pas ou plus si marginal ? *Géotrope*, **1**: 161-173
- Parlasca M.C., 2021. A vital technology: Review of the literature on mobile phone use among pastoralists. *J. Int. Dev.*, **33** (4): 780-799, doi: 10.1002/jid.3540
- Pansera M., 2018. Frugal or Fair? The Unfulfilled Promises of Frugal Innovation. *Technol. Innov. Manag. Rev.*, **8** (4): 6-13, doi: 10.22215/timreview/1148
- PPZS., 2005. Circulation de l'information en milieu pastoral : Ferlo (Sénégal) et Kanem (Tchad). Pôle Pastoralisme et Zones Sèches, Dakar, Sénégal, 117 p.
- Rasmussen L.V., Mertz O., Rasmussen K., Nieto, H., 2015. Improving how meteorological information is used by pastoralists through adequate communication tools. *J. Arid Environ.*, **121**: 52-58, doi: 10.1016/j.jaridenv.2015.05.001
- Salat H., Schläpfer M., Smoreda Z., Rubrichi S., 2021. Analysing the impact of electrification on rural attractiveness in Senegal with mobile phone data. *R. Soc. Open Sci.*, **8** (10): 13 p, doi: 10.1098/rsos.201898
- Santos L.L., Borini F.M., Oliveira Júnior M. de M., 2020. In search of the frugal innovation strategy. *Rev. Int. Bus. Strat.*, **30** (2): 245-263, doi: 10.1108/RIBS-10-2019-0142
- Scoones I., 2023. Livestock, climate and the politics of resources. A primer. Transnational Institute, Amsterdam, The Netherlands, 68 p.
- Trompette P., Etienne E., Francius R., 2022. At the margins of the grid: The politics of off-grid electrification in Senegal. In: Ojong N. (Ed.) Off-Grid Solar Electrification in Africa: A Critical Perspective. Palgrave Macmillan, London, UK, p. 65-110, doi: 10.1007/978-3-031-13825-6_3
- Van Campenhoudt L., Marquet J., Quivy R., 2022. Manuel de recherche en sciences sociales. 6^e édition. Ed. Armand Colin, Paris, France, 352 p.
- Van Dijk J., 2019. The digital divide. John Wiley & Sons, Cambridge, UK, 208 p.
- Vidal-González P., Nahass B., 2018. The use of mobile phones as a survival strategy amongst nomadic populations in the Oriental region (Morocco). *GeoJournal*, **83**: 1079-1090, doi: 10.1007/s10708-017-9823-6
- Vossenbergh S., 2018. Frugal Innovation Through a Gender Lens: Towards an Analytical Framework. *Eur. J. Dev. Res.*, **30**: 34-48, doi: 10.1057/s41287-017-0118-z
- Wane A., Ancey V., Touré I., Ndiobène K.S., Diao-Camara A., 2010. L'économie pastorale face aux incertitudes. Le salariat au Ferlo (Sahel sénégalais). *Cah. Agric.*, **19** (5): 359-365, doi: 10.1684/agr.2010.0427
- Wyche S., Olson J., 2018. Kenyan women's rural realities, mobile internet access, and "Africa rising". *Inf. Technol. Inter. Dev.*, **14**: 33-47

Summary

Ferrari S., Moniot M., Ba B., Asseloka A., Ndiaye M.L., Paget N., Bonnet P., Cesaro J.D. Pastoralism and digital frugality: assessing the uses in pastoralist households in Senegal

The development of digital tools among pastoralists in the South has been receiving increasing attention from development programs. Mobile telephony and internet have the potential to bring transformative changes to livestock systems, improving herd management, agricultural product marketing, and access to basic services. However, access to phones and internet varies greatly, which determines the relevance of digital technologies for pastoralism. Therefore, it is crucial to gain a better understanding of digital practices within pastoral farming operations. An investigation conducted in Senegal, involving 310 farms and 1250 individuals, reveals that digital usage is frugal, with mobile usage being predominantly offline and older devices being common. Skills and practices primarily revolve around verbal exchanges. Pastoralists recognize the value of phones in enhancing their knowledge of animal health, local services, and feeding techniques. Nevertheless, it is essential to consider the limitations of equipment and connectivity in order to develop appropriate solutions and promote effective and inclusive use of digital tools in the southern pastoral farming sector. Ultimately, the study encourages in-depth reflection on what digital inclusion can represent and on its impacts.

Keywords: pastoralists, digital divide, information and communication technologies, information services, Senegal

Resumen

Ferrari S., Moniot M., Ba B., Asseloka A., Ndiaye M.L., Paget N., Bonnet P., Cesaro J.D. Pastoralismo y herramientas digitales: evaluación de los usos en los hogares pastorales de Senegal

En los programas de desarrollo del Sur se presta una atención creciente al uso de herramientas digitales por los pastores transhumantes. La telefonía e internet móviles tendrían una capacidad transformadora en los sistemas ganaderos para mejorar el manejo del rebaño, la comercialización de los productos agrícolas y el acceso a los servicios básicos. Sin embargo, el acceso al teléfono y a internet parece muy variable y condiciona el interés de las tecnologías digitales por el pastoralismo. Por lo tanto, es esencial poder calificar mejor la digitalización en las explotaciones pastorales. Una encuesta llevada a cabo en Senegal a 316 explotaciones y 1 260 individuos revela que la utilización de herramientas digitales es baja, con usos móviles poco conectados a internet y terminales generalmente antiguos. Las competencias y las prácticas se basan principalmente en conversaciones verbales. Los criadores reconocen el interés de los teléfonos para mejorar sus conocimientos sobre la salud animal, los servicios de proximidad y las técnicas de alimentación, si utilizan las lenguas locales. Sin embargo, es esencial tener en cuenta la limitación de los equipamientos y de las conexiones para desarrollar soluciones adaptadas y favorecer una utilización eficaz e inclusiva de las herramientas digitales en el sector del pastoralismo en el Sur. En conclusión, el estudio incita a llevar a cabo una reflexión de fondo sobre lo que la inclusión digital puede representar y sobre sus efectos.

Palabras clave: pastoralistas, asimetría digital, tecnologías para la información y la comunicación, servicios de información, Senegal

