

Stratégies d'adaptation à la variabilité climatique des exploitations agricoles de la zone du Système Faguibine au Mali

Strategies for Adapting Farms to Climate Variability in the Faguibine System Area in Mali

Sissoko Penda^{1*}, Diaby Mohamed¹, Gry Synnevåg², Kouriba Aly³

¹Institut d'Économie Rurale, Centre Régional de Recherche Agronomique de Sotuba - BP 262, Bamako, Mali.

²Université des Sciences de la vie, Ås, Norvège.

³Institut d'Économie Rurale - BP 258, Bamako, Mali.

*Auteur pour la correspondance : sissokopenda@hotmail.com

Résumé

Le Système Faguibine est un ensemble de cinq lacs interconnectés par des chenaux naturels desservant la zone où l'agriculture de décrue constitue une pratique séculaire en fonction du retrait de la crue. Les récents cycles de sécheresses ont profondément affecté son fonctionnement et provoqué une baisse importante de son hydraulicité qui ne permet plus une inondation convenable des lacs. Pour apprécier la perception paysanne sur la variabilité climatique et les différentes stratégies mises en œuvre pour y faire face, une enquête a été conduite dans cinq communes du cercle de Goundam sur 326 exploitations de juin à octobre 2011. Les focus groupes discussions au niveau des villages, les interviews semi-structurées (ISS) au niveau des exploitations agricoles familiales et les interviews des personnes ressources et des structures techniques de la zone ont été utilisés pour collecter les informations. Les résultats ont montré que la variabilité climatique est perçue par les communautés de la zone du système Faguibine à travers l'insuffisance et l'irrégularité des pluies et de la crue dans les lacs, et la dégradation de l'environnement (sécheresse, désertification). Les manifestations du phénomène se traduisent d'après les perceptions par l'assèchement des lacs et l'ensablement de la zone, la réduction des terres de culture, la déforestation, la disparition des espèces animales et végétales, la réduction du pâturage, l'érosion des sols, et la dégradation des berges. Les impacts directs et indirects sont observés au niveau des exploitations par la baisse de la production agricole entraînant la famine, la réduction du cheptel, la disparition de certaines espèces animales, végétales et l'exode rural des populations. Les principales stratégies d'adaptation reposent sur l'utilisation des variétés locales précoces et semi-précoces, résistantes à la sécheresse, les activités de diversification par la culture du riz et le maraîchage, les associations culturales et le stockage des résidus de récoltes. Les cultures de décrue sont de plus en plus pratiquées pour compenser les déficits de production de la saison des pluies consécutifs aux aléas climatiques persistants. Ainsi,

le sorgho et le maïs sont les céréales les plus cultivées, toutefois en association avec le niébé, l'arachide et la pastèque, avec quelques petites parcelles de gombo. Ces pratiques permettent, avec les revenus de l'exode, d'assurer la sécurité alimentaire dans la zone.

Mots-clés : perceptions paysannes, variabilité climatique, stratégies d'adaptation, Mali.

Abstract

The Faguibine System is a set of five lakes inter-connected by natural channels serving the area where flood recession agriculture is a secular practice, based on flood recession periods. The recent drought cycles deeply disturbed this agricultural system and caused a reduction of hydraulicity which no longer allows a suitable flood of the lakes. To assess farmers' perceptions on climate variability and their various adaptation strategies, a survey has been conducted in 5 communes of the cercle of Goundam targeting 326 farms during a period from June to October 2011. Focus group discussions at village level, semi-structured interviews (SSI) at family farm level and interviews with key informants and technical facilities in the area were used for data collection. Climate variability is perceived by communities living in the Faguibine system area through the insufficient and erratic rainfall and lakes flooding, as well as the degradation of the environment (drought, desertification). Farmers perceive the phenomenon in the form of a drying up of lakes, the silting of floodplains, a reduction of the cropping area, deforestation, a loss of animal and plant species, a reduction of pasture, soil erosion and a degradation of river banks. The direct and indirect impacts are observed at farm level through a decrease in agricultural production leading to famine, a reduction of livestock, the disappearance of some animal and plant species, and rural exodus. The main adaptation strategies still rely on the use of drought-resistant short-cycle local crop varieties, farming system diversification through the inclusion of rice and vegetables, crop associations and the storage of the crop residues. Flood recession cropping is increasingly used to make up for rainy season production deficits due to persistent climatic hazards. Thus, sorghum and maize are the most cultivated cereals, but in association with soybean, groundnut and watermelon, with some okra on small plots. Along with rural exodus income, these practices help ensure food security in the area.

Key words: farmers' perceptions, climate variability, adaptation strategies, Mali.

Introduction

Le système Faguibine est un ensemble de cinq lacs interconnectés par des chenaux naturels desservant la zone où l'agriculture de décrue constitue une pratique séculaire en fonction du retrait de la crue et de pâturage pour le cheptel. Ce système Faguibine a connu au cours du 20^{ème} siècle différentes phases d'inondation et d'assèchement (Hamerlynck *et al.*, 2009). Depuis le milieu des années 1970, le système a été pratiquement à sec suite au cycle prolongé des années de sécheresse et à la péjoration du régime hydrologique du fleuve Niger. Les récents cycles de sécheresses (1973, 1984) ont profondément perturbé le fonctionnement de ce système en raison de la baisse de l'hydraulicité de ses marigots qui ne permet plus une inondation convenable des lacs (OMVF, 2011). Cette recherche est une contribution à l'amélioration des connaissances actuelles à travers l'évaluation des perceptions paysannes de la variabilité climatique et de ses effets sur les ressources du milieu (terres, végétation, pâturages, forêt), sur les systèmes de production et la sécurité alimentaire des exploitations agricoles et les stratégies mises en œuvre par les communautés pour y faire face.

Matériel et méthodes

Zone d'étude

La zone couverte par l'étude est le Cercle de Goundam où est situé en grande partie le système Faguibine, à quelques 80 km à l'ouest de Tombouctou, sur la rive gauche du fleuve Niger entre les coordonnées 16° et 17° de latitude nord et 3° et 4° de longitude ouest. Il couvre une superficie de 92 688 km² (Hamerlynck *et al.*, 2009). Le climat est de type sahélien, caractérisé par des écarts de température très importants. La moyenne annuelle de la région est de 39°C et la température maximale est de 45°C (OMVF, 2011). La population totale du cercle est estimée à 150 150 habitants (INSTAT-RGPH, 2009), soit une densité de 1,6 habitants au km². Le cercle comprend 16 communes dont 10 situées autour des lacs. Les activités économiques des populations sont principalement basées sur l'agriculture, pratiquée par l'ethnie sonhaï. Ce sont des agriculteurs sédentaires, de tradition féodale avec des castes « sans terres ». L'élevage mobile et l'élevage sédentaire sont pratiqués par des tribus berbères touaregs et maures de tradition féodale avec des bellas, castes « sans terres ».

Méthodes

La recherche a été menée dans cinq (5) communes du cercle, soit 30 % des communes. Ces communes évoluent toutes autour des trois lacs fonctionnels du système Faguibine (lac Télé, lac Takara et lac Faguibine) pour la pratique de la culture de décrue. Dans les

communes choisies, 30 % de villages représentatifs en matière de production de décrue ont été retenus. Au total, 9 villages (y compris la ville de Goundam) et 326 exploitations agricoles ont été enquêtés (Tableau 1). Les approches participatives ont été utilisées et évaluées avec les communautés pour la collecte des données, à savoir des focus groupes discussion au niveau des villages à l'aide d'un guide d'entretien préalablement élaboré pour recueillir les perceptions des communautés sur la variabilité climatique et des interviews semi-structurées (ISS) avec des questionnaires administrés au niveau des exploitations agricoles familiales pour recenser les données socio-économiques et les données de perception des effets de la variabilité climatique sur les systèmes de production et la sécurité alimentaire. Les interviews des personnes ressources et des structures techniques de la zone ont permis de collecter les informations sur les caractéristiques biophysiques de la zone du système Faguibine (climat, sols, eau, forêt, pâturage), les superficies, les productions, les données sur la pluviosité et la crue dans le cercle de Goundam. Les statistiques descriptives et les matrices ont été utilisées pour analyser les données avec les logiciels Excel et SPSS.

Tableau 1: Liste des villages et des exploitations enquêtés dans la zone du système Faguibine

Communes	Villages enquêtés	Nombre d'exploitations agricoles enquêtées	Position des villages par rapport aux lacs
M'Bouna	M'Bouna	61	Lac Faguibine
	Tinassani*	18	Lac Faguibine
Bintagoungou	Toufazrouf	9	Lac Faguibine
	Alfahou Taraba	9	Lac Faguibine
	Bintagoungou	61	Lac Faguibine
Issa Bery	Toucabangou	34	Lac Faguibine
	Boss	17	Lac Faguibine
Télé	Hangabera	21	Lac Télé, lac Takara
Goundam central	Goundam ville	96	Lac Télé
Total		326	

* = associé au hameau de Tindahamane

Source : Auteurs, à partir des données d'enquêtes, 2011.

Résultats et discussion

Caractéristiques sociodémographiques des populations enquêtées dans la zone d'étude

Les caractéristiques sociodémographiques indiquent que la population se compose majoritairement de sonrhäï (87%), viennent ensuite les touaregs (11%). Les peulhs et les arabes constituent des ethnies minoritaires dans la zone. La taille moyenne des UPA est de 10 personnes dont 5 femmes et 5 hommes. Le nombre d'actifs est de 5 en moyenne. La typologie des exploitations dans le village a révélé trois types (A, B et C) ou catégories d'exploitations suivant les critères paysans ainsi qu'il suit :

- des exploitations riches (type A) constituées de propriétaires terriens avec plus de 2 à 3 ha dans les lacs et mares et possédant des troupeaux de bovins, d'ovins et de caprins importants. Ces exploitations sont autosuffisantes et représentent 7% de la population ;
- des exploitations moyennement pauvres (type B) possédant 2 ha au plus et quelques têtes d'ovins et de caprins. Elles représentent 25% des populations et sont partiellement autosuffisantes faisant recours au métayage pour satisfaire leurs besoins alimentaires ;
- des exploitations pauvres (type C) regroupant les exploitations qui n'ont pas de terres dans les lacs et qui sont non autosuffisantes quelle que soit l'année. Elles survivent grâce au métayage¹, les travaux salariés, le petit artisanat et l'exode rural. Elles constituent 68% de la population.

Causes, constats et manifestations de la variabilité climatique au niveau des communautés

Le changement du climat ou variabilité climatique d'après les perceptions des communautés de la zone de décrue du système Faguibine résulte des causes naturelles et des causes anthropiques qui résultent de l'activité de l'homme sur la terre. Le phénomène a été constaté par les populations au cours des trente dernières années dans la zone à travers les faibles quantités de pluie, l'insuffisance de la crue, la réduction des eaux des cours d'eau (Photo 1), l'assèchement des lacs et l'ensablement de la zone (Photo 2) qui ont entraîné la réduction et l'abandon des terres de cultures (Photos 3 et 4), l'érosion des sols (due à la faible couverture végétale), la dégradation des berges,

¹Le métayage est une forme de convention verbale entre le propriétaire terrien et l'exploitant agricole aboutissant au partage équitable de la récolte.

la dégradation de la végétation et de l'environnement causée par la sécheresse et la désertification.



Photo 1 : Réduction des eaux des cours d'eau



Photo 2 : Assèchement et ensablement des cours d'eau



Photo 3 : Réduction des terres de cultures de décrue



Photo 4 : Dunes de sables de Bintagougou

L'analyse des données pluviométriques et celles de la crue, collectées au niveau du service d'Agriculture de Goundam, montre que la pluviosité et la crue ont toutes les deux évolué en dents de scie dans la zone du Faguibine au cours de la dernière décennie, 2001 à 2010, ce qui démontre l'effet de la variabilité climatique (Figure 1).

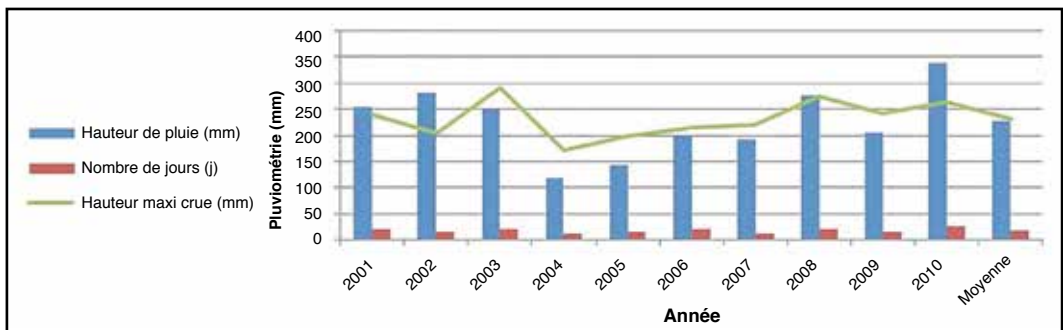


Figure 1 : Hauteur de pluie, nombre de jours de pluie et hauteur maximum de la crue dans le système Faguibine de 2001 à 2010

Source : Auteurs, à partir des données collectées au niveau du secteur d'Agriculture de Goundam, 2011.

Perceptions des impacts de la variabilité climatique sur les ressources et sur les systèmes de production dans la zone par les communautés

Perceptions des impacts de la variabilité climatique sur les ressources des communautés

D'après les perceptions des communautés, les terres de cultures ont été réduites, suite à l'assèchement des lacs et à l'ensablement, entraînant ainsi l'éloignement des champs de culture. Les superficies cultivables du lac Faguibine qui étaient de 36 500 ha en cultures de décrue n'ont cessé de chuter d'année en année. De nos jours, il n'y a plus qu'environ 2 500 ha effectivement exploités en décrue (OMVF, 2011). Selon les perceptions des communautés, les villages évoluant autour du lac Faguibine sont aujourd'hui éloignés des champs de culture à cause de l'assèchement du lac depuis le début des années 1970. Les zones de pâturage en zone exondée et dans les lacs ont été également réduites suite à la sécheresse (insuffisance de pluie) et à l'ensablement de la zone. Les strates arborée et herbacée ont été aussi réduites, et de nombreuses espèces ont pratiquement disparu de la zone due à la sécheresse, à l'ensablement et à la surexploitation des ressources. Les ressources ligneuses rencontrées sont constituées essentiellement de quelques peuplements d'Acacia (*Senegalia senegal*, *Acacia raddiana*, *Acacia nilotica*, *Acacia seyal*, etc.), de *Calotropis procera*, de *Balanites aegyptiaca*, de *Diospiros mespiliformis*, etc. Les fruitiers forestiers rencontrés sont les jujubiers (*Ziziphus mauritiana*) et les dattiers sauvages (*Balanites aegyptiaca*). La biodiversité animale selon la même source a également diminué dans la zone du système Faguibine. Les espèces fauniques rencontrées actuellement sont les lièvres, les outardes et les écureuils. Le tableau 2 montre les changements observés au niveau des ressources dans la zone du système Faguibine.

Tableau 2 : Tendances actuelles des changements observés au niveau des ressources comparativement aux dernières années dans la zone du système Faguibine

Variabilité dans l'utilisation des ressources	Tendance	Changements observés
Superficies cultivées	Diminution	Ensablement des terres, faible pluviosité et faible crue (faible hydraulicité des canaux)
Superficie des pâturages	Diminution	Sécheresse, insuffisance de pluie entraînant le manque de fourrages
Végétation	Diminution	Sécheresse, ensablement, surexploitation
Biodiversité de la faune et de la flore	Diminution	Sécheresse, déforestation
Production agricole	Diminution	Insuffisance de pluie, faible crue
Cheptel du village	Diminution	Insuffisance de fourrage, maladies, mort d'animaux

Source : Auteurs, à partir des données d'enquête, 2011.

Les manifestations du phénomène sont : la baisse de la production agricole entraînant la famine, la réduction du cheptel, la disparition de certaines espèces animales et végétales et l'exode rural des populations.

Perceptions des impacts de la variabilité climatique sur les systèmes de production

Les systèmes de production de type agropastoral ont été aussi affectés par la variabilité climatique dans la zone du système Faguibine. Les effets ont été constatés au niveau des productions agricoles par de faibles productions et de faibles rendements des cultures (suite à l'insuffisance des pluies et aux faibles crues). À ceux-ci s'ajoutent les attaques d'ennemis des cultures [attaques de cochenilles (miellat), charbon, pucerons, foreurs de tiges, prolifération des rats sur les cultures]. Au niveau des systèmes d'élevage, les effets ont été observés à travers la diminution du cheptel, la faible productivité et la faible production de l'élevage (lait, viande, etc.) causées par l'insuffisance de fourrages et du manque d'aliment bétail, entraînant ainsi des maladies et parfois des morts d'animaux. La réduction des aires de pâturages (Photo 5) a créé une compétition accrue entre éleveurs et agriculteurs par rapport à l'utilisation et la gestion des espaces agropastoraux dans les zones inondées (animaux dans les champs de culture (Photo 6)).

Perceptions des impacts de la variabilité climatique sur la sécurité alimentaire

Les impacts sur la sécurité alimentaire des populations ont été observés au cours des 30 dernières années par des pénuries alimentaires dans la zone (95 % des exploitations agricoles connaissent de longues périodes de crise alimentaire avec une durée moyenne qui varie entre 6 à 8 mois, la famine), l'exode et la migration des populations. Les stratégies d'adaptation des exploitations développées par les exploitations agricoles pour assurer la sécurité portent sur les achats de nourriture par la vente de biens (49 %), le travail hors exploitation (63 %), la réduction du nombre de repas (69 %), la réduction de la quantité de repas (67 %), les emprunts d'argent pour l'achat de nourriture (58 %), la vente de bétail (52 %), l'assistance de la communauté (36 %), l'assistance des parents de l'extérieur en exode rural ou migration de courte durée (68 %), le petit commerce (41 %), l'exode rural (21 %) et la vente de biens (21 %).



Photo 5 : Transhumance des animaux dans le lac Télé



Photo 6 : Animaux dans les champs de culture

Stratégies d'adaptation développées par les exploitations agricoles face à la variabilité climatique

En réponse aux effets de la variabilité du climat sur les ressources et les systèmes de production dans la zone du système Faguibine, des stratégies d'adaptation ont été développées par les exploitations agricoles. Parmi ces stratégies les principales portent sur : l'utilisation de variétés de semences locales précoces et semi-précoces (61 %), de variétés résistantes à la sécheresse (51 %) et de variétés à rendement élevé (45 %), associations de cultures dans la zone de décrue (Photos 7 et 8) dont les principales sont le sorgho (48 %) et le maïs (36 %) semés en association avec le niébé, l'arachide et la pastèque pour augmenter les rendements et diminuer les risques (pertes de production), la diversification des cultures par la culture du riz et le maraîchage (32 %), le stockage des résidus de récoltes (12 %), la sédentarisation des éleveurs nomades qui pratiquent la supplémentation du bétail (5 %), et la transhumance (5 %) de courte période pour répondre aux insuffisances de pâturage.

Les stratégies collectives développées au niveau communautaire portent sur les plantations d'arbres et la fixation des dunes (Photos 9 et 10) avec des espèces comme le cram-cram (*Cenchrus biflorus*), *Leptadenia pyrotechnica* pour lutter contre l'ensablement, le surcreusement du chenal, la protection des berges et la diversification des activités.

Ces stratégies d'adaptation développées par les exploitations agricoles face à la variabilité climatique dans la zone d'étude sont répertoriées dans les études réalisées sur les stratégies



Photo 7 : Culture du sorgho de décrue dans le lac Télé

d'adaptation au changement climatique au Sahel (Kiné, 2007; Nicole Clot, 2008; Woodfine, 2009; Ouédraogo *et al.*, 2010; IDS, ACF-IN & Tearfund, 2010; TREE AID, 2014; USAID, 2014). La gestion de l'eau, de la terre, la lutte contre les nuisibles des cultures, l'utilisation des intrants, l'adoption de nouvelles variétés et de nouvelles techniques de production font partie de ces stratégies.



Photo 8 : Association gombo-Hibiscus

Conclusion et recommandations

Le phénomène de variabilité climatique est bien perçu par les populations de la zone du système Faguibine. Les impacts au niveau des communautés ont été observés à travers la réduction des terres de cultures et des pâturages causée par l'ensablement, la réduction des eaux des cours d'eau suite aux insuffisances pluviométriques et aux faibles crues, la baisse de la production agricole entraînant la famine, la réduction du cheptel, la disparition de certaines espèces animales et végétales et l'exode rural des populations. Les cultures de décrue sont de plus en plus pratiquées pour compenser les déficits de production des cultures pluviales consécutifs aux aléas climatiques. Ainsi, le sorgho (48 %) et le maïs (36 %) sont les céréales les plus cultivées, toutefois en association avec le niébé, l'arachide et la pastèque, avec quelques petites parcelles de gombo. Ces



Photo 9 : Plantation de *Eucalyptus camaldulensis*



Photo 10 : Fixation biologique des dunes pour contraindre l'avancement du sable

pratiques permettent, avec les revenus de l'exode, d'assurer la sécurité alimentaire dans la zone. Les principales stratégies d'adaptation développées par les exploitations agricoles dans la zone portent sur l'utilisation des variétés locales adaptées à la zone (précoces et semi-précoces, résistantes à la sécheresse, à rendement élevé), la diversification des cultures, la pratique des associations de cultures dans la zone de décrue, l'exode rural, la conservation de l'eau par la confection de digues, la réduction de la taille des troupeaux et le stockage des résidus de récolte (tiges, fanes,...).

À la lumière des résultats de l'étude, les actions et les recherches futures doivent porter sur l'introduction de variétés améliorées pour les principales cultures de décrue (sorgho, maïs, mil, riz,...) et adaptées à la zone de décrue, l'introduction d'espèces fourragères pour assurer l'alimentation des animaux, l'inventaire des maladies et des ennemis des cultures, la proposition d'une méthode de lutte intégrée et l'introduction de nouvelles espèces pour la fixation des dunes adaptées à la zone de décrue.

Références

- Hamerlynck O., Chiramba T. & Pardo M., 2009. Gestion des écosystèmes du Faguibine (Mali) pour le bien-être humain : adaptation aux changements climatiques et apaisement des conflits. Version 5 avril, 2009. 4 Partie Descriptive, PNUE, 42p.
- IDS, ACF-IN & Tearfund, 2010. Changement de climats, vie en changement. Stratégies d'adaptation des communautés pastorales et agro-pastorales en Éthiopie et au Mali. Rapport d'ACF International, IDS, Tearfund, 72p.
- INSTAT (Institut National de la Statistique) du Mali, 2011. 4^e Recensement Général de la Population et de l'Habitat du Mali-RGPH-2009, décembre 2011. Bamako, Mali, INSTAT.
- IPCC, 2007. Changements climatiques 2007. Rapport de synthèse du 4^{ème} rapport d'évaluation du climat, 103p.
- Jouve P., 2010. Pratiques et stratégies d'adaptation des agriculteurs aux aléas climatiques en Afrique subsaharienne. Grain de sel. Agriculture et aléas climatiques: du terrain aux politiques (49-janvier-mars 2010) : 15-16.
- Kini J., 2007. Analyse des déterminants de l'adoption des technologies des eaux et des sols au Burkina Faso. DEA 2007 12^e Promotion Janvier, Université de Ouagadougou, 61 p. et annexes.
- Nicole Clot N., 2008. Changement climatique au Mali, introduction et développement du thème Changement climatique dans la Délégation Intercoopération Sahel, avril 2008, 27 p.
- OMVF (Office pour la mise en Valeur du système Faguibine), 2010. Rapport d'activités, exercice 2010.

- OMVF (Office pour la mise en Valeur du système Faguibine), 2011. Office pour la mise en valeur du système Faguibine (2011). Projet d'appui à la restauration et au développement du système Faguibine (PARF), décembre 2011.
- Ouédraogo M., Dembélé Y. & Somé L., 2010. Perceptions et stratégies d'adaptation aux changements des précipitations: cas des paysans du Burkina Faso. *Sécheresse*, 21(2), avril-mai-juin, 2010:87-96.
- Secteur Agriculture Goundam. Rapports annuels d'activités exercices 2001 à 2011.
- TREE-AID, 2014. Towards climate resilient agricultural and pastoral production systems: A synopsis of program design considerations under the constraints of select natural resources, capacity and climate in Burkina Faso, Mali and Niger, 47p.
- USAID/MSU, 2014. Adaptation de l'Agriculture au Changement Climatique dans le Sahel. Profils des pratiques de gestion agricole. Projet Résilience Africaine et Latino-Américaine au Changement Climatique (ARCC), août 2014, 64p.
- Woodfine A., 2009. L'Adaptation au Changement Climatique et l'Atténuation de ses effets en Afrique Subsaharienne au moyen des pratiques de gestion durable des terres. Guide d'orientation – version 1.0. TERRAFRICA. www.terrafrica.org.



Ce(tte) œuvre est mise à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.