



**ANR ‘Vulnérabilité,
Milieu, Climat et
Société’, 2008
Projet de recherche :
‘Elevage Climat et
Société’**



Contribution de l'élevage à la réduction de la vulnérabilité des ruraux et à leur adaptabilité face aux changements climatiques et sociétaux en Afrique sub-saharienne

Quels enseignements tirés des recherches centrées sur l'analyse des évolutions rétrospectives des conditions d'exercice du pastoralisme et des trajectoires des familles de pasteurs ?

Note de synthèse aux décideurs

Bernard Bonnet, Bertrand Guibert

Iram

Mars 2013

1. Une recherche sur les évolutions de l'élevage : le projet Elevage-Climat-Société, ECLiS

L'objectif de ce projet était d'évaluer la contribution de l'élevage à la réduction de la vulnérabilité des populations rurales aux changements climatiques et sociétaux en cours et depuis cinquante ans en Afrique sub-saharienne. Ce projet interdisciplinaire financé par l'ANR (VMCS) a été mis en œuvre par un consortium de huit (8) institutions de recherche (GET, ADES, IRAM, LTHE, CIRAD-PPZS, PRODIG, HSM, Résiliences).

Les travaux de recherche se sont déroulés entre 2009 et 2012. Ils se sont focalisés sur quatre sites privilégiés par la richesse de la documentation préexistante : il s'agit des communes de Tessékéré dans le Ferlo au Sénégal, celle de Hombori dans le Gourma au Mali, celle de Dantiandou au Niger et celle de Djougou au nord-ouest du Bénin.

Le travail d'ECLiS s'est structuré en six tâches dont deux transversales et quatre thématiques développées en parallèle sur les quatre sites. Une des tâches transversales, en amont, concernait l'harmonisation des méthodes en vue de l'établissement d'indicateurs de vulnérabilité. L'autre, en aval, visait à transposer les résultats acquis sur les sites à une échelle régionale. Les tâches thématiques traitaient parallèlement les composantes « Ressources en eau et en fourrage », « Cheptel et productions animales », « Socio-économie familiale » et « Politiques publiques ».

Sur les quatre sites les ressources en eau, particulièrement celles utilisées par l'élevage, ont été caractérisées, cartographiées et leur dynamique saisonnière et inter-annuelle documentées et reliées à l'occupation des sols plus ou moins en voie d'érosion. De même, l'état actuel de l'occupation des sols a été cartographié et sa dynamique historique établie. Les ressources fourragères sont estimées, leurs variations saisonnières et inter-annuelles quantifiées, en liaison avec la variation des pluviosités (sauf à Djougou). Les systèmes d'élevage ont été caractérisés. Les populations animales ont été progressivement quantifiées et les paramètres de la production animale estimés et reliés aux pratiques d'élevage. De cette manière, les premiers pas sont réalisés en vue d'une modélisation de la dynamique des troupeaux. Les trajectoires parcourues ont été décrites pour un échantillon d'éleveurs.

La structure démographique, avec sa dynamique des populations pour les quatre communes, a été reconstituée à partir de recensements ad-hoc et publics récents et anciens. Villages et campements ont été inventoriés et une typologie des familles paysannes a été construite sur chaque site. Des enquêtes sur l'économie et la sécurité alimentaire familiale sont en cours de traitement sur des échantillons représentatifs des types observés. Les politiques publiques, lois et règlements portant sur la gestion des ressources naturelles par l'élevage ont également été documentés pour les quatre pays. La mise en œuvre de ces politiques et la gestion effective des ressources ont été évaluées dans ces différents sites.

Rencontres internationales. Démarré en janvier 2009, ECLiS s'achève en février 2013. Plusieurs ateliers se sont tenus pour communiquer l'information sur sa conception (Niamey), évaluer les progrès réalisés et les lacunes à la fois par tâche et par site (réunions à Montpellier et Toulouse). Les concepts de vulnérabilité, de résilience et d'adaptabilité appliqués à l'élevage ont été initialement discutés lors de l'atelier de lancement en mars 2009. Ils ont été à nouveau précisés lors de l'atelier à mi-parcours au cours duquel un consensus a été trouvé sur l'approche des indicateurs de vulnérabilité. Un atelier de présentation des résultats des différents travaux réalisés s'est enfin tenu à Dakar en novembre 2012 en présence des équipes de recherche impliquées et de représentants des ministères concernés du Sénégal, ainsi que d'institutions de recherches publiques du Sénégal et du Niger.

2. Quels enseignements tirer de ces recherches centrées sur les trajectoires de pasteurs ?

Sans procéder à une présentation exhaustive des résultats de cette recherche qui fera l'objet de différentes publications, il importe d'extraire les grands enseignements de ce programme singulier à plus d'un titre. D'abord, il se situe dans une problématique abordée autour de la relation entre les élevages développés, les manifestations climatiques et les sociétés dans leurs particularités. Ensuite, le programme s'inscrit dans une analyse diachronique sur une longue période pour approcher les capacités d'adaptation des familles d'éleveurs, l'intégration de quatre sites relevant de dynamiques politiques, géographiques et environnementales spécifiques. Rappelons enfin le caractère multidisciplinaire de l'étude des dynamiques : hydrologie et climat, zootechnie, économie, démographie, dynamiques sociales et politiques publiques.

La présente synthèse se structure en deux parties. La première met en évidence les dynamiques d'évolution mises en évidence dans ces investigations sur une longue période concernant tant les ressources pastorales que les dynamiques sociales et économiques. La seconde dégage quelques implications pour les décideurs

dans la conception de politiques publiques qui viseraient à soutenir davantage l'élevage sahélien et la résilience des sociétés qui en vivent.

2.1. Les tendances observées sur les ressources naturelles en lien avec l'élevage

L'analyse des pluviométries fait apparaître une remontée des isohyètes dans la décennie 2000. Toutefois, cet accroissement de la pluviosité s'accompagne d'une augmentation de l'irrégularité inter-annuelle qui s'apparente à celle observée avant 1950.

Sur Téssékéré et Hombori, on n'observe pas d'accroissement des zones cultivées, ce sont des régions marginales pour l'agriculture pluviale. Il est constaté un certain reverdissement herbager et régénération des peuplements ligneux. Sur Diantandou au Niger, on relève une forte régression du couvert végétal, notamment aux abords de Niamey. Elle se caractérise par l'expansion des surfaces de cultures, la disparition des zones de brousse, en particulier la régression des végétations de brousse tigrée sur les zones de plateaux et la réduction des pâturages, partiellement compensée par l'augmentation des résidus issus des cultures.

Les ressources en eau connaissent également des évolutions différenciées suivant les milieux en lien avec l'évolution du couvert végétal, du régime des pluies et de la nature des sols. Sur Hombori, dans le Gourma, on assiste sur la période considérée à une augmentation de la taille et du nombre des mares, comme à Dantiandou. Sur ce dernier site, en plus de la multiplication des points d'eau pour les éleveurs, on assiste également au relèvement des nappes phréatiques de plus de quatre mètres sur les quarante dernières années. Dans les zones d'écoulement exoréiques, les écoulements sont accrus, mais leur durée est réduite, ce qui réduit l'offre d'eau utile pour les éleveurs. En revanche, dans les zones endoréiques, on observe un plus grand nombre de mares et une infiltration importante de l'eau au profit des nappes. Sur Djougou qui se situe en zone de savanes soudano-guinéennes, on note une baisse des débits depuis 1950, associée à une modification de la saisonnalité. La disponibilité des ressources en eau de surface y est donc en baisse. En résumé on peut dire que les situations intra et inter-sites sont hétérogènes et parfois difficile à expliciter.

2.2. Importance de l'élevage et vulnérabilité des familles d'éleveurs

L'élevage représente un capital majeur pour les moyens d'existence des familles sahéliennes situées en zone pastorale, agro-pastorale et agricole. Il faut donc rappeler que l'élevage constitue un mode de mise en valeur des ressources naturelles à part entière.

La vulnérabilité de cet élevage s'exprime par de nombreux facteurs. Le changement climatique et les changements environnementaux qui l'accompagnent induisent des évolutions soulignées plus haut : accroissement de la fréquence des phénomènes exceptionnels et augmentation des mares dans les zones endoréiques. Les feux constituent également un facteur de réduction brutale et massive des fourrages redoutée par les pasteurs localisés au cœur des zones pastorales. Mais les facteurs sociaux-démographiques et politiques renforcent aussi la vulnérabilité de ces systèmes d'activités. L'occupation croissante des espaces par la culture et d'une manière plus générale la hausse de la démographie rurale empiètent sur les ressources pastorales et perturbent fortement la mobilité pastorale. Face à ces tendances, les politiques publiques d'aménagement du territoire et de gestion des ressources naturelles intègrent insuffisamment la reconnaissance de la mobilité pastorale. Dans certains pays, les cadres juridiques et politiques ont beaucoup progressé. L'enjeu réside alors dans leur application effective par les acteurs institutionnels locaux et nationaux. Ces facteurs de vulnérabilité induisent des risques de conflits croissants entre usagers des ressources pastorales et agricoles. Confrontés à ces événements critiques, les pasteurs sont fortement touchés dans leurs moyens d'existence.

Plusieurs tendances lourdes sont à prendre en compte par les concepteurs des politiques publiques car elles sont susceptibles de renforcer très fortement la vulnérabilité des familles d'éleveurs. En premier lieu, notons l'augmentation de la pression sur les ressources pastorales. La pression démographique est accentuée dans ses effets par l'extension des cultures sur les espaces stratégiques pour l'accès aux ressources

en pâturage (proximité des points d'eau naturels). En second lieu et en forte connexion avec ce premier facteur, les tendances annoncées par les modèles de simulation climatique sont cruciales car elles renforcent l'incertitude sur la disponibilité des ressources en eau et en fourrage. L'augmentation de la variabilité inter-annuelle et la succession rapprochée des chocs mettent fortement à l'épreuve les mécanismes de résilience des familles de pasteurs.

3. Priorités et mesures politiques à intégrer dans les stratégies gouvernementales

3.1. Mieux connaître l'élevage sahélien, élément méconnu de la production locale

Malgré son importance économique, géographique, sociale et économique, l'élevage est finalement mal connu par les États sahéliens. Pour améliorer la définition des politiques publiques et la conception de mesures adaptées au développement de l'élevage, les États concernés doivent en premier lieu maîtriser la connaissance de cette activité sociale et économique fondamentale pour près de la moitié des ruraux.

Il importe donc d'innover afin de mettre en place des dispositifs adaptés et peu coûteux de suivi de cet élevage pastoral familial. Pour cela, des méthodes de recensement du cheptel rigoureuses, à périodicité annuelle ou saisonnière, doivent être développées par les différents services en charge de l'Élevage. Ces méthodes à expérimenter devraient s'appuyer sur un suivi systématique de sites stratégiques tels que les passages obligés pour la transhumance, les marchés saisonniers fréquentés par la transhumance ou encore les lieux de concentration en saison sèche. Un recensement exhaustif demeure nécessaire tous les 10 à 15 ans pour recaler des tendances qu'on obtiendrait par un suivi effectivement annuel mais uniquement dans un panel de zones situations représentatives.

Au-delà de la connaissance des effectifs et de leur variabilité interannuelle, il est difficilement acceptable pour les États d'ignorer, comme c'est souvent le cas, la productivité effective des exploitations familiales pastorales qui sont à l'origine de plus de 90% des productions animales de leurs territoires respectifs. Des méthodes de suivi de la productivité des troupeaux doivent être développées et mises en œuvre impliquant les universités et les étudiants des pays sahéliens. Ce suivi d'un échantillon raisonné de troupeaux pastoraux et agro-pastoraux, conduit avec rigueur et régularité, fournira les paramètres indispensables de productivité sur lesquels les politiques de modernisation de l'élevage et de sécurisation des systèmes pastoraux pourront ainsi s'appuyer.

3.2. Définir et utiliser des indicateurs de vulnérabilité dans les politiques publiques

Les travaux d'ECLiS visaient à mettre en évidence des indicateurs permettant d'évaluer la vulnérabilité des éleveurs et qui peuvent être utiles pour la prise de décision nécessaire à l'organisation des politiques de soutien à l'élevage sahélien. Au final, cet exercice se révèle complexe pour parvenir véritablement à établir des indicateurs globaux et multicritères pour la prise de décision car ils dépendent de l'échelle de travail (familiale, locale, régionale, nationale...) et des formes de vulnérabilité considérées (troupeau, familles) renvoyant à des points de vue disciplinaires.

À ce stade un groupe d'indicateurs se dégage cependant. Il concerne le taux de pertes à court terme, et la proportion de femelles dans le troupeau rescapé, suite à un ou une série de chocs survenus. C'est un élément central des trajectoires des familles pastorales. Quand les troupeaux subissent des taux de pertes élevés lors des chocs, le retour à un effectif viable est hors de portée des actions résilientes des familles de pasteurs, et cela d'autant plus que la proportion des femelles rescapées est faible. À partir de 50% de pertes du troupeau bovin, les familles ne réussissent que très rarement à revenir à un système pastoral. On assiste alors à une série de régression dans les trajectoires familiales, vers un agro-pastoralisme non sécurisé au plan foncier accompagné d'une pluriactivité faiblement rentable. Cet indicateur n'a pas d'utilité pour la décision en amont des crises, puisqu'il en mesure les conséquences sur le troupeau. Mais sa prise en compte permettrait de mieux cibler les soutiens à apporter aux pasteurs lors des chocs, il doit largement inciter à la mise en place de politiques beaucoup plus structurelles de prévention contre les risques et de sécurisation des systèmes pastoraux.

3.3. Actions préventives diverses renforçant la résilience de l'élevage familial

Améliorer les mécanismes d'observation permettant d'identifier les chocs plus en amont possible. Ceci passe par un examen de l'imagerie satellite, le repérage des tendances d'indicateurs des productions fourragères tels que l'indice NDVI, la discussion de ces données avec les parties concernées. Ceci doit permettre de mobiliser suffisamment tôt les mécanismes de soutien anticipés aux familles touchées par les chocs : information des éleveurs via leurs organisations professionnelles locales, appui à la négociation d'accords sociaux pour l'accès exceptionnel aux ressources pastorales de réserve (transhumances exceptionnelles) ainsi que la production, le stockage et la vente préférentielle de compléments alimentaires pour le bétail en faveur des éleveurs les plus vulnérables.

Promouvoir des actions structurelles permettant de réduire la vulnérabilité des élevages familiaux pastoraux et agro-pastoraux.

- 1. Sécuriser la mobilité pastorale** qui permet d'ajuster la pression d'utilisation des parcours avec la disponibilité variable en pâturage et de développer ainsi des tactiques souples et efficaces d'adaptation durant les périodes sèches. Cette sécurisation passe par **l'élaboration et la mise en œuvre effective de législations adaptées dans le domaine du foncier pastoral, de l'hydraulique pastorale et de l'aménagement du territoire.** Un réinvestissement est également à conduire par les États et les collectivités territoriales dans l'aménagement et l'extension du parc d'infrastructures publiques. Cet effort concerne la restauration d'anciennes infrastructures pastorales (puits pastoraux publics, entretien régulier des pompes des forages, préservation des aires de pâturages sécurisées, balisage des couloirs de passage en zone agricole dense). Cet investissement implique également l'extension du parc de ces infrastructures pastorales publiques afin de l'adapter aux nouvelles contraintes pesant sur le pastoralisme sahélien : expansion des cultures, développement des mares, extension de l'amplitude des mouvements liée à l'augmentation de la fréquence des événements extrêmes, etc.
- 2. Limiter les pertes en période de crise et faciliter la reconstitution des troupeaux.** Les analyses faites dans le Ferlo montrent l'intérêt **de la disponibilité anticipée de l'aliment du bétail dans la réduction des pertes en période de sécheresse.** L'exemple sénégalais est particulièrement intéressant dans la mesure où, suite aux sécheresses de 1973 et 1984, s'est mise en place une filière d'approvisionnement en aliment du bétail. Passant d'une disponibilité conjoncturelle au départ, liée aux interventions d'aide d'urgence, des systèmes d'approvisionnement pérennes se sont mis place. Les éleveurs de ce site ont ainsi pu réduire la vulnérabilité de leurs troupeaux en investissant dans l'achat régulier d'aliment du bétail. Parallèlement l'Etat sénégalais prend aussi une part de responsabilité importante dans la prévention des crises en subventionnant également une part significative de l'aliment du bétail.

Annexes

- D'autres informations sur le site internet du projet : <http://eclis.get.obs-mip.fr/>
- Les documents de travail du projet, une riche documentation thématique sur les quatre sites d'étude et les documents 'livrables du projet' sont disponible à la lecture et au téléchargement sur la page du site ECLiS :

<http://eclis.get.obs-mip.fr/index.php/productionsscientifiques/delivvable>

- Liste des livrables du programme ECLiS disponibles sur le site à la date du 13/03/2013 :

Hiernaux P, Mougin E., Diawara M, Touré I, Diop A.T. ,Akpo E. Ickowicz A., Kergoat L., Descroix L Dessay N., Peugeot C., Seghieri J., Demarty J., Cappelaere B., Grippa M., Auda Y., 2010. Méthodes d'évaluation du statut et de l'historique des ressources fourragères dans les quatre sites communaux du projet ECLiS . ECLiS 1.2, Harm.

[1 2 Hiernaux Pierre etal Methodologies Collectif 2011 14.pdf 1,38 MB](#)

Lesnoff M., 2010. Méthodes d'enquête pour l'estimation des paramètres démographiques des cheptels de ruminants domestiques tropicaux en milieu villageois. ECLiS, 1.3, Harm.

[1 3 Lesnoff methodes enquête paramètres démographiques.pdf 2,03 MB](#)

Droy I., Donnat M., Bidou J.-E., 2012. Mesure de la vulnérabilité des populations : quel dispositif d'information pour ECLiS ?. Volet socio-économique (Socel) : organisation et méthodologie (Bénin et Niger).ECLiS, 1.4, Harm,

[1 4 Droy Donnat Bidou Methodologie Mesure Vulnérabilité Familiale.pdf 3,19 MB](#)

Peugeot C., Hiernaux P., Descroix L., Diawara M.... 2013. Rapport sur la vulnérabilité des familles rurales liées à la dynamique du climat et des agro-écosystèmes. ECLiS, 1.5, Ecos,

[1 5 Peugeot etal Vulnérabilité liée au climat et agro-écosystème. pdf](#)

Becerra S., 2010. Vulnérabilité, risques et environnement: l'itinéraire chaotique d'un paradigme sociologique contemporain. ECLiS, 1.6, Harm,

[1 6 Becerra S Vulnérabilité risques environnement Vertigo 2010.pdf 495,74 kB](#)

Becerra S., 2010. Vulnérabilité, risques et environnement: l'itinéraire chaotique d'un paradigme sociologique contemporain'. ECLiS, 1.7, Harm,

[1 7 Becerra S Indicateurs vulnérabilité revue GET 2010.pdf 494,96 kB](#)

Diedhiou A., Bentahar V., Abdou Malam M., Descroix L., 2009. Rapport et base de données sur le statut et l'historique de la pluviométrie. ECLiS, 2.1, Ecos,

[2 1 Diedhiou etal Historique pluies ECLiS 2010.pdf 1,65 MB](#)

Abdou Malam M., Boubkraoui S., Warzagan Aghali I., Laouali A., Descroix L., 2010. Rapport et base de données sur le statut et l'historique des ressources en eau. ECLiS, 2.2, Ecos,

[2 2 Abdou-Mallam etal Historique ressources eau ECLiS 2010.pdf 1,66 MB](#)

- Souley Yero K., Dessay N., Descroix L., 2010. Rapport et base de données sur l'historique de l'occupation des sols. ECLiS, 2.3a, Ecos, [2 3a Souley Yero Historique occupation sols ECLiS 2010.pdf 3,27 MB](#)
- Touré I. et al. , 2010. Caractérisation de l'espace et des ressources des sites du Ferlo. ECLiS, 2.3b, Ecos, [2 3b Touré Ibra Tessékré CIRAD 2010 12.pdf 2,38 MB](#)
- Hiernaux P., Soumaguel N., Mougin E., Diawara M., Gardelle J., Cheula A., Ramarohetra J., Viarre J., Gangneron F., Grippa M., Kergoat L., Auda Y., 2010. Observations et mesures sur les ressources en eau et ressources végétales dans le Gourma au cours de la saison des pluies 2009 et la saison sèche 2009-2010. ECLiS, 2.4, Ecos. [2 4 Hiernaux etal observations mesures ressources GET 2012.pdf 2,09 MB](#)
- Descroix L., Diedhiou A. Vischel T. , Dessay N., Malam Abdou M., Souleyu Yéro K., Hiernaux P., 2012. Scenarios de changements climatiques et leur impact sur l'hydrosystème et la végétation. ECLiS, 2.5/2.6, Ecos, [2 5-2 6 Descroix L etal Scenarios climatiques LTHE 2012.pdf 2,32 MB](#)
- Hiernaux P., Mougin E., Soumaguel N., Diawara M, Auda Y, Le Dantec V., 2013. Do seasonal maximum growth rates explain the large variations in annual yields of the herbaceous in Sahel rangelands? ECLiS, 2.7, Ecos, [2 7 Hiernaux etal annual yields herbaceous rangelands GET 2013.pdf 986,34 kB](#)
- Corniaux C., Lesnoff M., Ickowicz A., Hiernaux P., Sounon A., Aguilhon M., Dawalak A., Manoli C., Assani B., Jorat T., Chardonnet F., 2012. Dynamique des cheptels de ruminants dans les communes de Tésékéré (Sénégal), Hombori (Mali), Dantiandou (Niger) et Djougou (Bénin). ECLiS, 3.1, Elev, [3 1 Corniaux etal Dynamique cheptel ruminants ECLiS 2012.pdf 1,52 MB](#)
- Touré O., Bonnet B., 2010. Etudes de cas sur la vulnérabilité et l'adaptabilité des éleveurs face aux événements dans la commune de Tessékéré au Sénégal. ECLiS, 3.2a, Elev, [3 2a Touré Oussoubi Tessékéré IRAM 2010 05-2.pdf 6,00 MB](#)
- Bodé S., Bonnet B., 2010. Etude de cas sur la vulnérabilité et l'adaptabilité des éleveurs face aux évènements dans la commune de Dantiandou au Niger. ECLiS, 3.2b, Elev, [3 2b Sambo Bodé Dantiandou IRAM 2010 05-2.pdf 6,00 MB](#)
- Magnani S., Bonnet B., 2010. Etude de cas sur la vulnérabilité et l'adaptabilité des éleveurs face aux évènements dans la commune de Hombori au Mali. ECLiS, 3.2c, Elev, [3 2c Magnani Sergio Hombori IRAM 2010 06.pdf 2,59 MB](#)
- Bénard C., Bonnet B., 2010. Etude de cas sur la vulnérabilité et l'adaptabilité des éleveurs face aux évènements dans la commune de Djougou au Bénin. ECLiS, 3.2d, Elev, [3 2d Benard Christophe Djougou IRAM 2010 07.pdf 993,06 kB](#)
- Lesnoff M., Corniaux C., Hiernaux P, 2012. Sensitivity analysis of the recovery dynamics of a cattle population following drought in the Sahel region. (Ecological Modelling). ECLiS, 3.3, Elev, [3 3-Lesnoff Corniaux Hiernaux recovery dynamics cattle population.pdf 1,08 MB](#)

- Hiernaux P., Mougin E, Diawara M., Soumaguel N., Diarra L., 2013. How much does grazing contribute to herbaceous decay during the dry season in Sahel rangelands? ECLiS, 3.4, Elev. [3 4 Hiernaux P etal dry season degradation GET 2013 .pdf 885,39 kB](#)
- Bidou J.-E., Droy I., 2012. Rapport sur les bases de données sur la densité de population, sa structure et les migrations. Réflexion sur les indicateurs démographiques de vulnérabilité : Bénin et Niger. ECLiS, 4.1, Socel, [4 1 Droy Donnat Bidou Methodologie Mesure Vulnérabilité Famiale.pdf 3,19 MB](#)
- Wane A., 2012. Rapport sur la commercialisation des produits d'élevage. Cas du Ferlo (Sahel sénégalais). ECLiS, 4.2, Socel, [4 2 Wane A Commercialisation des produits animaux Ferlo ECLiS.pdf 1,13 MB](#)
- Droy I., 2012. Une visibilité toujours réduite : La prise en compte du genre dans les systèmes d'information sur l'économie rurale en Afrique de l'Ouest. ECLiS, 4.3, Socel, [4 3 Droy Une visibilité toujours reduite Genre Eclis 2012.pdf 433,58 kB](#)
- Droy I., Pascual C., Bidou J.-E., 2012. Une approche de la vulnérabilité sociale à Djougou : indicateurs de développement humain et relations intrafamiliales, ECLiS, 4.4, Socel, [4 4 Droy etal Djougou developpemnent humain.pdf 1,09 MB](#)
- Bidou J.-E., Droy I., 2012. De la vulnérabilité individuelle aux syndromes de vulnérabilité : quelles mesures ? ECLiS, 4.5, Socel, [4 5 Bidou JE Droy I vulnérabilité individuelle syndromes 2012.pdf 1,23 MB](#)
- Bidou J.-E., Droy I., 2013. Activités et reveus des familles à Djougou (Bénin) et à Dantiandou (Niger) ECLiS, 4.6, Socel, [4 6 Bidou JE Droy I Activités Revenus Djougou Dantiandou 2013.pdf 1,23 MB](#)
- Gangneron F., 2010. Gestion des ressources naturelles pastorales et autres ressources pastorales. ECLiS, 5.1, Socpo, [5 1 Gangneron Fabrice Méthodologie Collectif 03.pdf 783,15 kB](#)
- Becerra S., Saqalli M., Gangneron F., Dia H., 2012. Ordinary vulnerabilities, coping strategies and future adaptability to water crises in the Sahelian Mali (Gourma). Submitted to Journal of hydrology. ECLiS, 5.2, Socpo [5 2 Becerra S etal Ordinary vulnerabilities adaptation water crises Hombori 2013](#)
- Becerra S., Bonnassieux A., Bonnet B., Ciavolella R., Demante M.-J., Dia A. H., Gangneron F., Guibert B., Ndao I., 2010. Contribution des actions publiques liées au sous secteur de l'élevage à réduire la vulnérabilité des populations rurales: état des lieux, effets et liens à la gestion effective. ECLiS, 5.3a, Socpo, [5 3a Becerra Sylvia etal Méthodologie collectif 2010 10.pdf 2,72 MB](#)
- Diop Gaye I., 2010. Analyse des règles formelles de gestion de l'élevage et des ressources pastorales sur la vulnérabilité/adaptabilité des populations rurales au Sénégal. ECLiS, 5.3b, Socpo, [5 3b Diop Gaye Ibrahima Tessékéré PPZS 2010 02.pdf 341,71 kB](#)

- Gangneron F., 2013. Ressources pastorales et territorialité chez les agro-éleveurs sahéliens du Gourma des buttes. ECLiS, 5.4, Socpo,
[5 4 Gangneron F Ressources pastorales et territorialité Hombori.pdf 1 010,89 kB](#)
- Gangneron F. et Bonnassieux A., 2011. Heurs et malheurs de la gestion communautaire du barrage de Daringa dans la commune de Djougou au Bénin. Mondes en Développement 15p . DOI : 10.3917/med.155.0000. ECLiS, 5.5, Socpo,
[5 5 GangneronHeurtsMalheursGestionCommunautaireDjougou2011.pdf 292,78 kB](#)
- Ciavolella R., 2013. Les dilemmes du pastoralisme. Entre marginalisation et modernisation chez les éleveurs peuls à Djougou (Bénin). ECLiS, 5.6, Socpo.
[5 6 Ciavolella R Dilemmes du Pastoralisme 2013](#)
- Bonnet B., Guibert B., 2012. Vulnérabilités et efforts d'adaptation des familles des pasteurs face aux crises récurrentes. Enseignements tirés de l'analyse de l'activité pastorale dans les trajectoires familiales. ECLiS, 5.7a, Socpo,
[5 7a Bonnet Guibert Vulnerabilite effort adaptation familles pasteurs.pdf 731,21 kB](#)
- Marega O., Fall A., Mering C., Salem A., 2013. Paroles d'éleveurs : perceptions, pratiques, stratégies pastorales dans le Sahel sénégalais. ECLiS, 5.7b, Socpo.
[5 7b Marega etal Paroles Eleveurs Prodig 2013](#)
- Mering C., Andrieu J., Bobee C., Marega O., San Emeterio J-L, 2013. Vulnérabilité/résilience des ressources végétales et changements de l'occupation du sol à l'échelle régionale. ECLiS, 6.2a, Régio. [6 2a Mering etal Changement occupation sols Prodig 2013](#)
- Bobee C, Mering C, Marega O., San Emeterio J-L, 2013. Intersite comparison of sahelian vegetation dynamics using MODIS data. ECLiS, 6.2b, Régio.
[6 2b-Bobee etal dynamique NDVI MODIS Prodig 2013](#)
- Alexandre F., Andrieu J., Genin A., San Emeterio J.-L., 2013. Exploration de la strate de variation bioclimatique du soudanien au sahélien (Bénin-Niger). ECLiS, 6.3a, Regio.
[6 3a Alexandre etal Biogéographie soudano-sahélienne PRODIG 2013](#)
- Andrieu J, Alexandre F., Genin A, 2010. Ressource fourragère en Afrique soudano-sahélienne: estimation, cartographie et suivi par analyse de séries temporelles de NDVI NOAA. ECLiS, 6.3b, Regio. [6 3b Andrieu etal Estimations fourrages NDVI PRODIG 2010](#)
- San Emeterio J.-L, Alexandre F., Andrieu J., Genin A., Mering C., 2013. Changements socio-environnementaux et dynamiques des paysages ruraux le long du gradient bioclimatique nord-sud dans le Sud-Ouest du Niger (régions de Tillabéry et de Dosso).
[6 3c SanEmeterio etal dynamiques paysages sud-ouest Niger PRODIG 2013](#)
- Bidou J-E, Palibrk M., Andrieu J., Mering C., 2013. Vulnérabilité, dynamiques de population et d'occupation des sols . Réflexion sur les indicateurs de vulnérabilité : Bénin et Niger
[6 4 Bidou etal Population occupation sol Bénin Niger 2013](#)

Ickowicz A., Ancey V., Corniaux C., Duteurtre G., Pocard-Cappuis R., Touré I., Vall E., Wane A., 2012. Crop-livestock production systems in the Sahel - increasing resilience for adaptation to climate change and preserving food security. EClIS, 6.5, Regio, [6 5 Ickowicz etal Crop-livestock production systems 2012.pdf 2,71 MB](#)

Bonnassieux A., Hiernaux P., Diawara M, Droy I., Bidou J-E, 2013. Dynamique des marchés au bétail dans les communes de Hombori, au Mali, Dandiandou, au Niger et Djougou, au Bénin. EClIS, 6.6, Regio, [6 6 Bonnassieux etal Dynamique marchés bétail 2013](#)

Dia AH., Becerra S., Bonnassieux A. , Ciavolleta R., Gangneron F., Diop Gaye I., 2013. Contribution des politiques publiques, des modes de gouvernance et des règles d'accès aux ressources pastorales à la vulnérabilité et à l'adaptabilité des éleveurs au Sahel. EClIS, 6.7, Socpo, [6 7 Dia etal Politiques publiques gouvernance 2013](#)