



Les Cahiers d'Outre-Mer

Revue de géographie de Bordeaux

265 | Janvier-Mars 2014

Frontières des hommes, frontières des plantes
cultivées: des territoires de l'agro-diversité

Frontières des hommes et échanges des plantes cultivées

Social barriers to genetic exchanges in cultivated plants

Thierry Robert, Anne Luxereau, Hélène Joly, Marthe Diarra, Laure Benoit,
Y. Dussert, Jika Naino et Amal Abad



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/com/7049>

DOI : 10.4000/com.7049

ISSN : 1961-8603

Éditeur

Presses universitaires de Bordeaux

Édition imprimée

Date de publication : 1 janvier 2014

Pagination : 19-42

ISBN : 978-2-86781-934-3

ISSN : 0373-5834

Référence électronique

Thierry Robert, Anne Luxereau, Hélène Joly, Marthe Diarra, Laure Benoit, Y. Dussert, Jika Naino et Amal Abad, « Frontières des hommes et échanges des plantes cultivées », *Les Cahiers d'Outre-Mer* [En ligne], 265 | Janvier-Mars 2014, mis en ligne le 01 janvier 2017, consulté le 19 avril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/com/7049> ; DOI : 10.4000/com.7049



Frontières des hommes et échanges des plantes cultivées

T. Robert¹, A. Luxereau², H.I. Joly³, M. Diarra⁴, L. Benoit⁵, Y. Dussert⁶, A. Jika Naino⁷ et A. Abad⁸

L'étude conjointe des ressources génétiques, par les sciences de la vie et les sciences de l'homme, suscite autant d'enthousiasme que de difficultés chez les chercheurs. Chacun attend un supplément d'information formulé en termes simples voire déterministes, la validation d'une hypothèse qui va nourrir l'analyse et permettre d'affiner, voire de réorienter les problématiques. Or, par-delà la délicate définition d'un objet commun, les données, les méthodes comme les raisonnements sont spécifiques des disciplines.

Les travaux portant sur l'étude des relations entre pratiques paysannes et dynamique de la diversité génétique dans les agrosystèmes se sont pourtant largement développés ces dernières années. Ils ont montré toute la diversité des influences de ces pratiques, insérées dans des organisations sociales chaque fois spécifiques et différenciées selon la place et la personnalité des individus, sur la structure génétique⁹ des espèces cultivées et leur évolution. Ce constat

1. Université Pierre et Marie Curie et Université Paris-sud, UMR 8079 ; mél : thierry.robert@u-psud.fr

2. UMR 7206 CNRS-Paris Diderot-MNHN ; mél : luxereau@mnhn.fr

3. CIRAD, UMR CEFE ; mél : helene.joly@cirad.fr

4. Sociologue - consultante, Niamey ; mél : marthediarra412@gmail.com

5. CIRAD, UMR CEFE ; mél : Laure.Benoit@cirad.fr

6. Université Pierre et Marie Curie et Université Paris-sud, UMR 8079 ; mél : yann.dussert@u-psud.fr

7. Université. A. Moumouni, Niamey et Université Paris-sud, UMR 8079 ; mél : k_neino_jika@yahoo.fr

8. Université. Pierre et Marie Curie ; mél : amal.abad@u-psud.fr

9. Dans ce texte, le terme « structure génétique » fait référence à la manière dont la variabilité génétique évaluée au sein d'un ensemble de populations est organisée au sein d'un espace géographique ou d'un espace social donné.

a été établi aussi bien pour des espèces à reproduction sexuée que pour des espèces à multiplication végétative (Brush *et al.*, 1981 ; Quiros *et al.*, 1992 ; Louette *et al.*, 1997 ; Elias *et al.*, 2001 ; Robert *et al.*, 2003 ; Vom Brocke *et al.*, 2003 ; Scarcelli *et al.*, 2006 ; Barnaud *et al.*, 2006 ; Samberg *et al.*, 2010).

Il existe deux grands mécanismes qui peuvent conduire à une relation entre l'organisation sociale et la structure génétique des populations de plantes cultivées : d'une part, les pressions de sélection exercées par les agriculteurs, en particulier au moment du choix des individus qui vont contribuer à la semence de la génération suivante ; d'autre part les flux de gènes qui sont contrôlés par le système de reproduction¹⁰ et par la dispersion des graines, principalement assurée par les hommes chez les plantes cultivées. Ces pressions de sélection peuvent mener à la différenciation des variétés¹¹ cultivées pour les caractéristiques morphologiques ou physiologiques qui sont ciblées lors du choix des semences ou pour celles qui permettent une identification non ambiguë des types nommés et recherchés (Boster, 1985). Cette différenciation est donc la résultante d'une « adaptation locale » des variétés reconnues et nommées aux critères cognitifs et d'usage des agriculteurs, au même titre que la sélection naturelle peut exercer des pressions de sélection conduisant à l'adaptation des variétés aux conditions locales du milieu (biotiques et abiotiques). Dans ce cas, la sélection porte sur un nombre souvent limité de caractéristiques morphologiques directement ciblées ou associées aux caractères désirés, seules concernées par les différenciations qui en découlent.

Les modalités d'échanges des semences (entre agriculteurs en tant qu'individus participants d'un groupe social, entre générations d'agriculteurs et entre groupes sociaux différenciés), sont le plus souvent enchâssées dans des règles sociales suivies par une grande majorité des acteurs (Badstue *et al.*, 2006 ; Leclerc et Coppens, 2011 ; Labeyrie, 2013 ; Zimmerer, 2010). Elles se révèlent aussi diversifiées non seulement selon les contextes sociaux mais selon les plantes elles-mêmes (Wencélius, 2014 ; Violon 2011). La modulation de la fréquence et des quantités échangées selon les relations sociales des acteurs impliqués dans ces échanges et selon les variétés ou les espèces, peuvent avoir des conséquences importantes sur le niveau de

10. L'allogamie, fécondation croisée entre individus différents (d'une même population mais aussi de populations différentes), favorise la dispersion des gènes par le pollen. L'autogamie est l'autofécondation d'un individu (reproduction d'un individu avec lui-même).

11. Nous utilisons le terme de variété dans un des sens donnés par le Dictionnaire de biogéographie végétale (Da Lage et Métaillé, coord.) : « En agriculture et en horticulture, appellation donnée indifféremment aux taxons sélectionnés, spécifiques ou infrasécifiques, et aux cultivars ». Et nous spécifions fréquemment « variété locale » en référence à la définition de ce dictionnaire : « Variété légumière ou fruitière qui, originaire d'un terroir donné, y a été entretenue tout à la fois pour son indéniable adéquation avec les conditions pédoclimatiques locales et pour ses appréciables qualités productives et gustatives, ainsi que parfois par tradition. »

différenciation des pools génétiques cultivés, dans la mesure où la migration est une force puissante d'homogénéisation génétique des populations, même si la proportion de migrants est faible (Wright, 1969). Mais, contrairement à la sélection qui concerne seulement les gènes qui sous-tendent les variations morphologiques ou physiologiques ciblées par les agriculteurs, l'effet des flux de gènes opère au niveau du génome entier.

Dans ces conditions, l'approche comparative de la structure génétique des variétés d'espèces différentes au sein d'un même espace géographique et des mêmes sociétés, doit permettre de mieux rendre compte non seulement de la différenciation des modalités d'échanges selon les espèces mais aussi de ses conséquences sur l'organisation, au sein de cet espace, des ressources génétiques. Nous nous sommes donc intéressés à trois espèces, le mil, le sorgho et le pois de terre, au sein du bassin du lac Tchad qui est une zone de forte diversité, que ce soit au niveau variétal ou au niveau génétique pour ces trois espèces (Tostain, 1992 ; Somta *et al.*, 2011, Deu *et al.*, 2008 ; Saïdou *et al.*, 2014). Le mil a été domestiqué en Afrique de l'Ouest, et selon certains auteurs, le pois de terre aurait pu l'être dans la zone orientale du bassin du lac Tchad. Néanmoins, les différentes études génétiques menées jusque-là sur ces espèces dans cette région sont très difficilement comparables, compte tenu de la disparité des échelles spatiales et de sociétés dans lesquelles les unes et les autres ont été réalisées. Ce travail présente une synthèse de données bibliographiques parfois restreintes à certains territoires particuliers, mais aussi de données nouvellement acquises dans le cadre d'enquêtes anthropologiques et d'études génétiques réalisées lors d'un programme de recherche (programme PLANTADIV/ANR) commun sur les mêmes sociétés et les trois espèces.

I - Le mil (*Pennisetum glaucum*) des ressources génétiques dont les discontinuités suivent les « frontières » des groupes ethnolinguistiques

Les résultats acquis sur le mil ont montré que la diversité variétale échantillonnée sur l'ensemble géographique du bassin du Lac Tchad, est organisée au sein de cinq groupes génétiques, dont la répartition géographique spatiale est clairement organisée selon un axe Nord-ouest-Sud-est (Luxereau *et al.*, sous presse ; fig. 1). Une séparation franche existe entre les groupes génétiques caractéristiques du Cameroun et du sud du Tchad et ceux du Niger, en pays Hausa et Zarma, faisant apparaître une première barrière à la

circulation des gènes chez cette plante fortement allogame, de part et d'autre du lac Tchad¹².

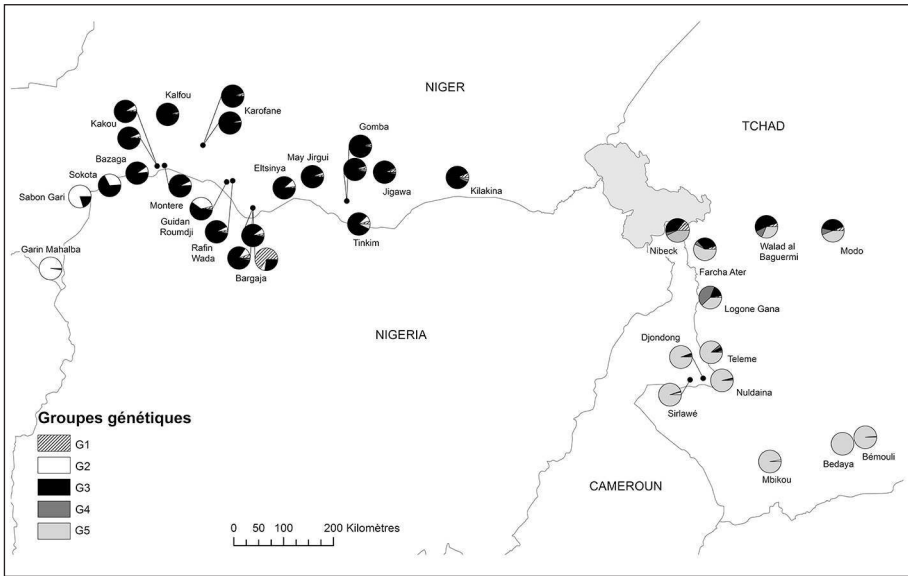


Figure 1 – Groupes génétiques définis pour le mil par inférence bayésienne (Pritchard, 2000) sur la base de la variabilité génétique de 34 populations représentant une vingtaine de variétés, évaluée à 19 locus génétiques (microsatellites)

Les discontinuités génétiques mises en évidence pour le mil, permettent de proposer l’hypothèse selon laquelle leur délimitation se superpose avec les zones de contact entre les groupes ethniques peuplant la région étudiée, caractérisés par leur langue, leur histoire, leurs pratiques de vie quotidienne. L’échantillonnage réalisé ne permet pas de tester formellement cette coïncidence dans la région du Nord Cameroun, dans la mesure où la très grande diversité des groupes ethnolinguistiques est mal représentée par notre échantillonnage des variétés locales collectées. Mais à l’ouest du lac, il est particulièrement intéressant de noter que la zone limitrophe entre la région haoussaphone et la région zarmaphone voit se dessiner un groupe génétique (en blanc sur la figure 1) différent du groupe génétique très majoritaire de la région haoussaphone (en noir sur la figure 1). Des échantillons supplémentaires issus de l’Ouest du Niger (région Zarma-Songhay) seront nécessaires pour confirmer cette tendance. De manière tout aussi intéressante, les variétés locales de mils de la zone sahélienne au Tchad apparaissent comme des

12. Même si l’absence, dans cette étude, des mils des Kanuri du Niger, et de ceux représentés au Nigeria et dans le Nord-Cameroun laisse planer un doute sur les limites géographiques de la répartition des groupes génétiques révélés dans notre étude.

mélanges entre le groupe génétique caractéristique de l'ensemble hausa et les groupes génétiques de l'Est soudanien (fig. 1). On pense à l'influence que l'empire du Kanem-Bornou a exercé sur l'ensemble des populations des rives du lac et que les historiens font remonter aux IX-X^e siècles (Urvoy, 1941 ; Lange, 1984). Leurs variétés locales constitueraient-elles aujourd'hui ou auraient-elles constitué un ensemble transfrontalier ? Cette hypothèse rejoint celle d'une

migration d'une sélection de mils tardifs issus d'un foyer secondaire de variation situé autour du lac Tchad, vers la zone soudanienne de l'Afrique de l'Ouest, émise par Tostain (1988, p. 481).

L'ajout de variétés de mil des Kanuri riverains du lac, absentes de notre échantillon, permettra peut-être d'y voir plus clair. Enfin, les contours entre les groupes génétiques ne sont pas complètement étanches, comme le montre, au sein des groupes majoritaires de chaque région, l'existence de combinaisons caractéristiques d'autres groupes génétiques.

Cette organisation géographique fait écho à la répartition spatiale (analysée cette fois seulement pour le Niger) des grands types nommés correspondant dans le cas du mil au niveau variétal¹³. Les principales variétés locales sont en effet cultivées dans des aires culturelles juxtaposées d'Est en Ouest et qui sont liées aux ensembles linguistiques et culturels (qui ne s'arrêtent pas aux frontières des États) bien plus qu'aux conditions pluviométriques pourtant drastiques (Luxereau *et al.*, sous presse). Les hommes voyagent entre le fleuve Niger et le lac Tchad et nombre d'entre eux se sédentarisent au sein de villages appartenant à un autre groupe linguistique ou un autre groupe historique que le leur, sans leur cortège variétal de mil ou en le perdant rapidement. Ces grandes variétés locales nommées qu'on peut qualifier « d'identitaires » et qui sont différenciées par des caractéristiques agro-morphologiques, demeurent stables ; elles n'ont pas disparu et pratiquement pas bougé de leur aire reconnue en 1976 (Borgel et Sequier, 1977). En revanche les variétés améliorées qui ont été adoptées, transgressent hardiment ces frontières.

Au vu de ces résultats acquis auprès des agriculteurs nigériens, il était intéressant de vérifier si l'on observe la même situation avec deux autres espèces, le sorgho et le pois de terre, sachant bien que ces comportements d'attachement de ces agriculteurs aux mils « de leurs ancêtres, ceux qui sont adaptés à leur sol et à leur climat », qui sont « plus forts [que ceux que l'on introduit] », risquaient de ne pas être identiques pour ces deux autres plantes, ni pour d'autres sociétés.

13. En zarma et en hausa, le terme « mil » correspond à l'espèce maïs uniquement sous sa forme domestique. Deux sous-catégories sont reconnues : les mils précoces et les mils tardifs. Elles englobent des variétés locales reconnues et nommées qui sont donc les taxons terminaux.

II - Le sorgho (*Sorghum bicolor*) : des variétés qui circulent mais qui restent génétiquement différenciées

1 - Diversité des sorghos au Niger

En effet pour les agriculteurs nigériens, à côté de cette céréale sacralisée qu'est le mil, le sorgho fait figure de céréale seconde¹⁴. Dans l'organisation du travail et les surfaces emblavées, dans la diète quotidienne des populations rurales et les offrandes rituelles, le sorgho accompagne et suit le mil. En pays Zarma, il n'était pas cultivé au milieu du siècle dernier dans de nombreux villages qui préféreraient réaliser toutes leurs préparations alimentaires à partir du mil, céréale de goût fin. En revanche, en pays Hausa, une diète équilibrée ne saurait exister sans le *tuwo* du soir, une polenta de différentes moutures de sorgho.

La première difficulté, classique, réside dans l'identification des taxons, de leur rang dans les classifications scientifique et vernaculaire. Les naturalistes distinguent, au sein de l'espèce *Sorghum bicolor* des races voire des hybrides entre ces races (de Wet et Harlan, 1971) qui ne font pas sens pour ces agriculteurs nigériens, quels que soient leurs groupes d'appartenance¹⁵. En revanche, les sorghos à tige sucrée, nommés partout *takanda*, ne sont pas inclus dans la catégorie englobante des autres sorghos alimentaires, *dawa* en hausa, *hamo* en zarma et *n'gauri* en kanuri¹⁶. La construction des noms des différentes variétés reconnues localement entraîne souvent des confusions. Certaines ont un nom particulier (*kaura*, *fidewa*, *janjare*, etc.) et on peut alors cerner leur aire de culture à l'intérieur d'un même ensemble linguistique¹⁷. D'autres noms sont construits avec un élément discriminant descriptif ajouté au terme de base, par exemple le « sorgho rouge » qu'on trouve partout à l'échelle nationale, bien que les caractéristiques agro-morphologiques puissent être différenciées

14. Au contraire chez les Duupa dans la zone soudanienne camerounaise, l'agrosystème est dominé (depuis les années 1955-1960) par le sorgho (Garine, 2002). 59 termes désignant différentes formes y ont été recueillis qui, après un travail de réduction de la synonymie, aboutissent à une liste de 46 taxons terminaux vérifiés (Barnaud *et al.*, 2006).

15. Les classifications vernaculaires de cette région sont souvent, à l'image de la situation nigérienne, muettes sur la distinction en races.

16. Contrairement au mil, la précocité des sorghos n'est pas retenue comme critère de différenciation de catégories englobantes.

17. Ces analyses s'appuient sur des relevés de 2003, effectués par questionnaires sur le nom des variétés présentes dans 79 villages (Bezançon, coord., 2003), et sur des enquêtes portant plus globalement sur l'agro-diversité menées dans le cadre du programme Plantadiv au Niger, Tchad et Cameroun (Garine, coord., 2008). Elles s'adossent aux données recueillies sur ce thème lors de séjours à plus longs cours, dans des villages haoussa, zarma et kanuri depuis 1990.

selon les localisations (mais pas toujours)¹⁸. Ainsi, dans certains cas, même à l'échelle d'un village, plusieurs variétés locales peuvent être agrégées sous le même terme comme dans le bourg de Balevara où 4 variétés, pourtant nettement distinguées par les informateurs, sont nommées « sorgho blanc » : un de ces sorghos est moderne, récemment introduit par achat sur le marché local et donne une farine rouge ; un autre donne des épis moyens à petits sur de nombreuses tiges alors qu'un troisième donne de gros épis sur moins de tiges ; le dernier est aussi utilisé pour la teinture. Des noms peuvent être allusifs (« la femme honteuse » pour un sorgho crossé) et se retrouvent dans plusieurs régions, mais quelquefois avec une légère déformation : on peut associer « l'aveugle malin » à « l'aveugle maligne », mais rien n'est vraiment sûr pour les sorghos « ne regarde pas le Peul » et « ne regarde pas les vaches » ! Sur ce modèle, des variétés nouvelles ont ainsi un nom suggérant par exemple leur précocité comme « voiture » pour une variété introduite il y a plusieurs décennies (et actuellement considérée comme locale) ; d'autres peuvent être nommées en référence à une plus ancienne comme « tu dépasses la voiture », ou encore à une origine réelle ou supposée, « la voiture de Maradi », « celui de Dakar » ou à un introducteur, « celui [du président] Kountché ». Enfin il faut bien souvent attendre quelques années pour que les variétés introduites, et acceptées après expérimentation, soient nommées et certaines, issues de la recherche agronomique, reçoivent des dénominations multiples tant celles des obtenteurs, souvent imprononçables dans les langues locales, invitent à des créations. Il faut bien reconnaître que cet effort de précision exclusive dans les désignations et la classification intéresse nettement plus les chercheurs que les agriculteurs, mais ne facilite pas l'analyse car le niveau de consensus des nomenclatures locales doit être pris en considération (voir une proposition dans l'article sur l'origine du sorgho repiqué A. Saïdou *et al.*, 2014).

La répartition géographique des grandes variétés localement nommées (qui ne posent pas de problème d'identification¹⁹) est plus complexe que pour les mils. Comme pour eux, de nombreuses variétés sont toujours présentes et n'ont pas ou peu bougé de leur aire reconnue en 1976 (Borgel et Sequier, 1977). Cette localisation est largement liée à des facteurs ethno-culturels plutôt qu'à la pluviométrie. Ainsi, de part et d'autre de la vallée du *dallol* Maouri, correspondant à la frontière linguistique entre régions zarmaphone et haoussaphone autant qu'à la frontière politique entre le Zarmaganda (centré

18. Selon Borgel et Sequier (1977, p. 47) les sorghos rouges qu'on trouve partout en pays Hausa sont de type *durra x caudatum*, ceux de décrue du lac Tchad sont plutôt à prédominance *caudatum*, ceux du pays Zarma sont à dominante *durra* mais on trouve également des types *durra x caudatum*. Ils ne sont pas pris en compte ici bien qu'ils soient très représentés et nommés partout.

19. Selon Borgel et Séquier (1977), la variété *akuya* peut être scindée en plusieurs types : le type *caudatum* serait à agréger avec la variété *mota* tandis que les types *durra x caudatum* et *durra x guinea* formeraient un groupe particulier.

sur Dosso) et l'Arewa (déjà hausa, centré sur Dogon Doutchi et Makalondi), deux sorghos se font, en quelque sorte, face²⁰ : à l'ouest, le *sokomba* (*guinea* et *guinea x caudatum*) est présent dans le cœur du pays Zarma, jusqu'au fleuve Niger ; à l'est, le *bagoba* (*durra x caudatum*) déborde de l'Arewa sur l'Ader, un autre état Hausa historiquement distinct. Mais certaines aires ont clairement rétréci²¹. Pour d'autres, la répartition des variétés semble moins homogène qu'en 1976 : par exemple le sorgho *lala* non seulement a disparu du Damagaram (où il persiste cependant dans un village) mais présente une répartition assez lâche dans son aire antérieure manga (où il n'est plus aujourd'hui cultivé que dans 4 des 7 villages échantillonnés).

Le fait marquant de ces relevés est la croissance du nombre de variétés nommées (Chantereau *et al.*, 2010). Cette progression se marque au niveau des surfaces cultivées en sorgho qui ont crû entre 2003 et 2007 de 25 % alors que la croissance des surfaces en mil n'était que de 0,8 % (INS Niger, 2008). Dans l'ouest zarma, de nombreux villages, qui ne cultivaient que du mil, se sont ouverts à la culture du sorgho qui apparaît maintenant pratiquement partout, avec 3 à 4 variétés nommées (anciennes ou récentes) par village. La croissance démographique et les épisodes répétés de sécheresse²² ont contribué à y populariser cette plante. Dans la région de Maradi, cœur du pays Hausa, grand consommateur de pâte de sorgho, on trouve en moyenne 9 à 10 variétés locales (toujours plus que de variétés de mil). Les cultivateurs de Rafin hwada par exemple, qui bénéficient de terroirs d'erg sableux et de bas-fonds argilo-sableux, citent 20 noms de variétés présentes au village (chacun en cultivant 3 ou 4).

Si l'on retrouve une grande partie des taxons nommés trente ans auparavant²³, le cortège des variétés cultivées dans un même village a largement varié. Dans le village de Rafin hwada, à côté d'anciennes variétés présentes pratiquement partout dans la région (*mace da kumiya*, *jad dawa*, *mota*, *makaho da wayo* ou *jan jare*), 10 nouvelles très rarement citées existent, dont 5 sont des introductions récentes. À Tajay, village proche de Rafin hwada, 2 anciennes variétés locales (*a je biki* et *ebbazanga*) ont été perdues au cours de sécheresses sans être remplacées car les agriculteurs précisent qu'ils « n'en

20. Cette même frontière est opératoire pour distinguer deux variétés de mil, suggérant fortement l'influence des facteurs sociétaux (peut-être de préférences alimentaires) et donc de barrières, dans ces répartitions géographiques.

21. Par exemple, ce *sokomba* a pratiquement disparu de la rive ouest du fleuve Niger, difficilement accessible depuis les grands marchés de la rive est.

22. Le sorgho peut être semé plus tard que le mil, c'est-à-dire après la mi-juillet. Il est utilisé pour remplacer les pieds de mil non germés ou desséchés après semis.

23. Selon Chantereau *et al.*, (2010, p. 36), « 54 % des noms des accessions de la prospection 1976 sont encore utilisés en 2003 et 32 % des variétés de la prospection 1976 sont retrouvées en 2003 dans les mêmes villages sous le même nom. »

avaient pas besoin ». Comme le notaient déjà Borgel et Sequier (1977, p. 44), les agriculteurs ne reproduisent pas forcément leur assemblage de sorgho d'une année sur l'autre mais font individuellement une rotation dans le temps de leurs variétés, contrairement au mil bien plus stable. Ils expérimentent des variétés (ou des espèces) nouvelles, acquises sur des marchés quelquefois éloignés (comme l'indiquent les désignations faisant référence à l'étranger ou à des régions éloignées), auprès de services de vulgarisation agricole, auprès de parents ou d'amis. Le nombre particulièrement élevé de variétés locales de sorgho n'apparaissant qu'une seule fois (54 occurrences de ce type recueillies pour le cœur du pays Hausa) souligne qu'il se prête particulièrement bien à des emprunts plus ou moins pérennes. De plus, alors que les migrants adoptent les variétés de mil cultivées localement, il semble qu'ils ne fassent pas toujours de même avec les variétés locales (ou toutes les variétés) de sorgho²⁴, du moins dans le court ou le moyen terme. Le fait qu'on puisse trouver des sorghos d'une variété ancienne éloignés de leur aire de culture actuelle peut suggérer que le consensus sur le choix des variétés est moins fort pour les sorghos que pour les mils et que les barrières sociales – auxquelles il faut adjoindre l'autogamie relativement forte du sorgho – jouent un rôle différent selon les espèces.

2 - Distribution régionale des sorghos

Les données génétiques obtenues sur le sorgho pluvial confortent l'idée que les variétés locales pourraient circuler entre groupes ethnolinguistiques plus abondamment que pour le mil, et parfois loin de leur aire principale de culture. À l'échelle du bassin du lac Tchad, nos analyses montrent que la diversité variétale échantillonnée est organisée au sein de quatre groupes génétiques (fig. 2), dont la répartition géographique spatiale est moins restreinte que ce que nous avons observé pour les groupes génétiques chez le mil. Une séparation assez franche existe cependant entre les groupes génétiques caractéristiques du Cameroun et du sud du Tchad et ceux caractéristiques du Niger. Mise à part l'existence d'un groupe (en noir sur la figure 2) montrant une continuité dans sa répartition géographique, de la région haoussaphone au Niger à la région du lac Fitri au Tchad, les trois autres groupes génétiques ne présentent pas de structuration géographique dans la mesure où l'on retrouve des variétés de chacun de ces groupes dans l'ensemble du bassin du lac Tchad.

24. On trouve par exemple un sorgho *mota maradi* (que son nom associe clairement au pays Hausa) dans un village zarma à une soixantaine de kilomètres de Niamey, associé au *sokomba* bien situé dans sa zone ancienne de culture. De même, la variété de sorgho analysée pour le village de Bargaja appartient à un groupe qu'on retrouve au Nord-Cameroun et au Sud du Tchad. Ce fait est à mettre en relation avec l'organisation du réseau d'échanges de ce village riverain du Nigeria, orienté pour partie sur les marchés nigériens mais plus encore sur les centres urbains nigériens.

Cependant on doit noter que, chaque variété est presque toujours assignée à un seul groupe génétique.

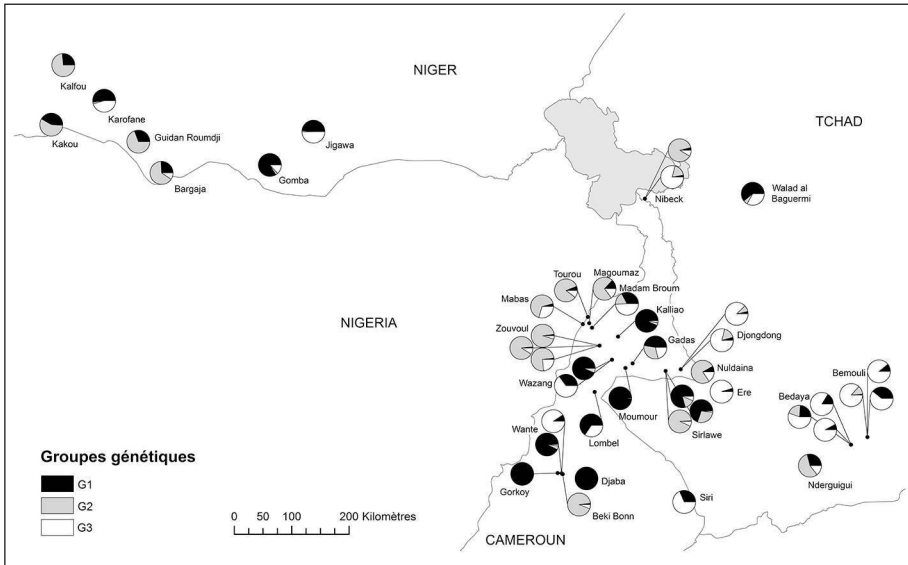


Figure 2 – Groupes génétiques définis pour le sorgho par inférence bayésienne (Pritchard, 2000) sur la base de la variabilité génétique de 53 populations, évaluée à 11 *locus* génétiques (microsatellites)

Une interprétation possible à cette configuration pourrait trouver sa source dans l'histoire de la domestication et de la diffusion du sorgho en Afrique : le bassin du lac Tchad est au confluent de nombreuses migrations qui y ont apporté des variétés de sorghos des différentes races reconnues par les botanistes (*bicolor*, *caudatum*, *guinea* et *durra*) résultant de différentes histoires évolutives. L'association historique des races botaniques avec les groupes ethnolinguistiques a été proposée par de nombreux auteurs (Doggett, 1988, p. 43-56). Les variétés de la race *guinea* viendraient de zones humides de l'Ouest de l'Afrique. Les variétés de la race *durra* auraient d'abord été cultivées par les Arabes et les Africains dans les zones sahéennes alors que les variétés de la race *caudatum* sont généralement attribuées aux peuples parlant les langues nilo-sahariennes, dominantes au Soudan et au Tchad. L'appartenance tranchée, dans nos données, d'une variété à un groupe génétique pourrait être le résultat de cette histoire, chaque groupe ethnolinguistique cultivant aujourd'hui des variétés de différentes races mais chaque variété gardant son identité génétique. Le système de reproduction principalement autogame pourrait favoriser ce maintien, mais le rôle des sélections exercées par les agriculteurs à chaque cycle de culture pour le choix de leurs semences est sans doute essentiel. Deu *et al.* (2008) montrent que les races botaniques

structurent très significativement la diversité génétique des variétés qu'ils ont étudiées au Niger. À une échelle spatiale plus large, les résultats de Billot *et al.* (2013) sur une collection mondiale de 3 370 accessions garantissent que c'est l'origine géographique (à l'échelle de la sous-région) qui est le facteur le plus fortement associé à la structure génétique du sorgho pluvial. Notre échantillonnage n'a pas permis l'identification formelle des sorghos collectés aux différentes races. Nous n'avons donc pas pu estimer la contribution de la différenciation génétique entre races dans la structuration de la diversité génétique des sorghos que nous avons observée. Cependant, Deu *et al.* (2008) affirment que la diversité ethnique est aussi un facteur significativement associé, bien que dans une moindre mesure que la classification en race botanique, à la structure génétique des variétés locales de sorgho au Niger. En particulier, ces auteurs montrent une différenciation génétique significative entre les variétés des Kanuri et celles des Zarma/Songhay, dont les réseaux relationnels ne se développent pas sur les mêmes aires géographiques. La complexité et la disparité des niveaux de structuration de la diversité génétique des sorghos dans ces différentes études soulignent l'importance de l'échantillonnage et du choix de l'échelle spatiale à laquelle les analyses sont réalisées pour comprendre les mécanismes qui opèrent. Notre étude permet de confirmer pourtant que les variétés circulent, comme l'atteste en particulier la présence à Kalfou ou Karofane, villages hausa du Niger, de populations de sorghos appartenant à un même groupe génétique qu'au Nord-Cameroun (en blanc sur la figure 2).

III - Le pois de terre (*Vigna subterranea*) : des ressources génétiques marquées par des circulations et des mélanges à travers de vastes aires géographiques

Le pois de terre fait partie, comme les mils et les sorghos, du cortège de plantes domestiquées dans la région et qui sont présentes dans la quasi-totalité des villages échantillonnés au Niger, au Tchad et au Cameroun. Toutefois, sa répartition est loin d'être homogène à l'échelle des villages, des petites régions ou de l'ensemble du bassin du lac Tchad. Il n'est vraiment quantitativement important que chez les Sara dans le Sud Tchad, dans la région de Dogon Douchi au Niger et dans une moindre mesure dans les monts Mandara et les plaines du Diamaré et de la Bénoué au Cameroun. Dans la région de Sahr au Tchad, le pois de terre est un aliment de base, produit essentiellement par les hommes dans de grands champs, sans tri selon les couleurs qui sont pourtant nommées²⁵ ; il est aussi largement acheminé sur les marchés des

25. Les Sara ont une vingtaine de noms différenciant les couleurs (souvent en référence à un pelage

villes où il est assigné aux Sara (Garine *et al.*, 2013). Dans les monts Mandara (Seignobos, 2014), le pois de terre est au contraire une culture de femmes et il est cette fois cultivé sur de petites parcelles ou des planches séparées, les 4 à 7 variétés reconnues par leur couleur étant traitées en culture pure. Partout ailleurs, le pois de terre est essentiellement produit par les femmes, en très faible quantité, pour l'autoconsommation, les cadeaux et le marché. Sur ces parcelles exiguës, les graines peuvent être séparées entre les blanches et toutes les autres mais pas toujours. Cependant il faut noter qu'à l'image de ces petites cultures féminines²⁶, toutes les femmes d'un village sont loin d'avoir chaque année la semence nécessaire pour en produire régulièrement et, il n'est pas rare de trouver un ou deux hommes qui en cultivent une petite quantité pour la vente (comme le sésame ou l'oseille de Guinée). Dans la région de Dogon Doutchi au Niger et dans quelques villages plus éloignés²⁷, le pois de terre est devenu une culture de rente. Il est dès lors cultivé en plus grands champs par des femmes et depuis une vingtaine d'années, voire moins, par des hommes. Selon l'expression d'une cultivatrice kanuri de Turban Gida, « les hommes s'y sont mis, tout change ». Les statistiques officielles (à prendre avec précaution) confirment la croissance de cette production, qui demeure toutefois marginale au niveau national, car les surfaces dédiées seraient passées entre 2002 et 2009 de 21,2 à 72,2 millions d'hectares (INS Niger, 2008).

Partout, le pois de terre est reconnu et nommé au niveau de l'espèce. Il est désigné alors par un terme de base qui, ici comme dans bien d'autres régions d'Afrique, est celui qui s'applique aujourd'hui à l'arachide (Bahuchet et Philipson, 1998 ; Cloarec-Heiss et Nougayrol, 1998 ; Blench, 1998 ; Blench et Dendo, 2007), auquel est ajouté le discriminant, « des femmes » ou « ronde » par exemple. Mais ce n'est pas toujours le cas : *anniya* en zarma, *ek korega* en hausa et *n'gangalo* en kanuri sont spécifiques²⁸. À un niveau taxonomique inférieur, les agriculteurs différencient les couleurs²⁹. Les représentations locales d'une reproduction des plantes à l'identique, sur le mode asexué, déjà

ou un plumage) qui ont été utilisées dans un jeu de société, aujourd'hui tombé en désuétude (Raimond, com. pers.).

26. De nombreuses productrices perdent leur semence et les prix avant les semis excèdent souvent leur capacité d'achat.

27. Le village de Jigawa, en lisière des pays Hausa et Kanuri, affiche 6 pois de terre différents produits exclusivement par des hommes pour la vente (Guiberou, 2010).

28. Les appellations descriptives par exemple du bruit que font les grains dans la gousse, de la forme de la gousse, sont bien attestées. Selon certains informateurs, le terme kanuri *n'gangalo* référerait non pas à l'arachide mais au niébé *n'galo*.

29. Les distinctions les plus générales réfèrent à la couleur des grains caractérisant les taxons terminaux. En pays Hausa, les locuteurs distinguent un échelon intermédiaire selon les usages : les « petites » variétés ou les « noires » englobent les graines colorées qui sont généralement mélangées en cuisine, versus les « grosses » (ou les « blanches » ou encore « les peules ») préparées, vendues et le plus souvent cultivées séparément.

analysées au Niger pour le mil (Robert *et al.*, 2003), laissent penser que les couleurs des graines apparaissent de manière aléatoire, non pérenne d'une génération à l'autre, et qu'il n'y a donc pas de variété ou de lignée stabilisée. Les femmes surtout, estiment que « toutes les couleurs sortent, quelle que soit la semence et même les blanches peuvent donner des graines colorées ». En aval, les pratiques techniques peuvent apparaître quelque peu contradictoires – ou plutôt évolutives – puisque le tri des semences, lorsqu'il est effectué, ne concerne le plus souvent que les graines blanches qui ont plus de valeur gustative que les autres et une valeur économique croissante.

L'organisation même de la culture et la destination des récoltes suggèrent une forte circulation marchande. Les récoltes féminines sont maigres : pour les monts Mandara, Seignobos (2014) évoque quelques cuvettes ; au Niger, les chiffres couramment cités (Diarra, 2011) sont de 3 à 7 sacs (dont un pour l'autoconsommation et la semence, un pour les cadeaux et le reste pour la vente). Les attaques de ravageurs ou les mauvaises récoltes entraînent assez fréquemment une rupture dans la conservation des semences des femmes (comme dans le cas du souchet). Elles peuvent alors se réapprovisionner dans la famille ou le village. Cependant, la faiblesse des stocks les oblige bien plus souvent à acheter de nouvelles semences sur le marché, soit auprès d'autres femmes qui spéculent et ne vendent qu'au moment des semis, soit auprès de revendeurs. Les semences locales sont préférées mais l'essentiel est d'en trouver qui soient morphologiquement identiques aux leurs. Entre achat et vente, un circuit marchand, local et à plus grande distance, structure les filières du pois de terre. Les productrices vendent une partie de leur petite récolte sur les marchés les plus proches sous forme de plats ou *snacks*, et une autre décortiquée ou en gousse, qui peut être achetée par des collecteurs. Selon les productrices rencontrées par Marthe Diarra (2011), dans la région de Dogon Doutchi où la production est importante, ces collecteurs viennent de loin :

[les Nigériens] aiment les pois de terre noirs même avec des trous et des insectes. Nous ne savons pas ce qu'ils font avec mais son prix monte sur tous les marchés. Mais ils sont toujours moins chers que les blancs qui sont achetés par les Béninois. Il semble que ces derniers font du savon avec... mais nous savons aussi qu'ils la consomment beaucoup.

Dans cette même région

les hommes récoltent les premiers, pour vendre leur production à un prix élevé à Niamey,

sous forme de primeurs. Dans le Nord-Cameroun et au Tchad, ce sont les grands centres urbains régionaux, N'Djaména en tête, qui concentrent la demande en pois de terre où il est vendu, après des circuits pouvant couvrir

de longues distances et faisant intervenir un grand nombre d'intermédiaires, essentiellement par des détaillants, sous forme transformée, grillée ou bouillie. Vendu et consommé localement, le pois de terre fait donc aussi l'objet de circuits marchands à grande distance, sur le mode usuel d'une organisation entre collecteurs locaux, semi-grossistes, grossistes-revendeurs et détaillants. Ils peuvent s'être amplifiés récemment mais vraisemblablement à partir de circuits déjà existants et débordent largement les frontières ethnolinguistiques ou nationales. Ces conditions sont donc propices aux échanges de semences, sans doute fréquents et anciens, qui peuvent intervenir, directement ou par étapes successives, sur de longues distances.

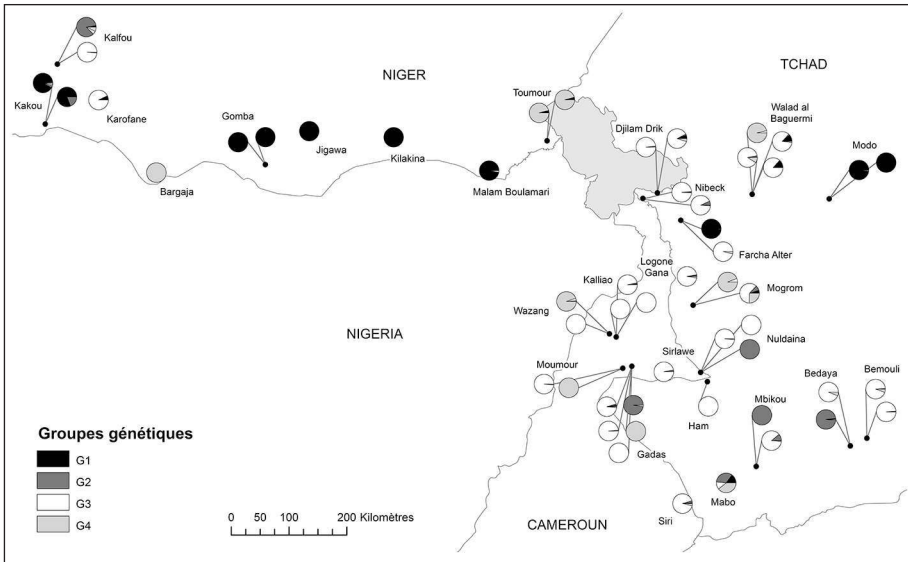


Figure 3 – Groupes génétiques définis pour le pois de terre par inférence bayésienne (Pritchard, 2000) sur la base de la variabilité génétique de 51 populations, représentant 25 types nommés, évaluée avec 110 marqueurs AFLP (Vos et al., 1995)

La structure génétique des populations de pois de terre confirme bien ces hypothèses d'échanges diffus des semences sur de vastes aires géographiques. Trois ensembles génétiques ont en effet été identifiés au sein de la collection des variétés locales analysées (fig. 3). La distribution de l'origine géographique des populations appartenant à chacun des trois groupes génétiques couvre largement l'ensemble de la zone étudiée. Les résultats montrent aussi que les individus de chaque population étudiée sont assignés, dans la majorité des cas, à deux voire aux trois groupes génétiques. Ces données démontrent clairement que pour le pois de terre, les gènes circulent ou ont circulé sur l'ensemble de la zone étudiée. Pourtant, malgré cette large circulation, ce sont bien trois et non un seul groupe génétique qui est identifié. Chaque

groupe pourrait donc correspondre à une lignée évolutive spécifique. Ainsi, chaque population cultivée, c'est-à-dire concrètement chaque parcelle de pois de terre, peut être perçue comme étant composée de plantes appartenant à des lignées génétiques différenciées, dont les origines, vraisemblablement lointaines, sont clairement attribuables à trois ensembles génétiques diversifiés dont les distributions géographiques se recoupent largement de nos jours. Des connexions génétiques entre populations de pois de terre cultivées à l'échelle de l'ensemble du bassin tchadien et probablement au-delà, existent vraisemblablement ainsi depuis fort longtemps puisque le pois de terre a été domestiqué dans cette région de l'Afrique. En effet, Somta *et al.* (2011) ont montré que la diversité génétique au sein d'une collection mondiale de pois de terre, discriminait clairement l'ensemble des accessions d'Afrique de l'Ouest et Centrale (Nigeria, Cameroun) d'une part, des accessions issues d'Afrique de l'Est d'autre part. Le régime de reproduction, vraisemblablement très autogame du pois de terre (Basu *et al.*, 2007) aurait permis le maintien sur le long terme de ces différenciations entre « lignées génétiques anciennes » en limitant d'autant les recombinaisons entre les patrimoines génétiques de ces lignées que les mélanges seraient récents. Il est particulièrement frappant que l'analyse plus fine de la structure génétique de quelques-unes des variétés ait révélé une association claire entre la couleur des graines, facteur primordial dans la dénomination des pois de terre, dont sont issus les individus étudiés et leur génotype pour les marqueurs moléculaires (Abed, 2011).

Cette observation (dans la limite imposée par l'échantillon de notre étude, préliminaire sur ce point) renforce l'hypothèse d'une dissémination de ces lignées par les graines, et donc par les agriculteurs, à travers l'ensemble du bassin du lac Tchad. En reconnaissant les différents types de pois de terre sur la base des couleurs des graines, les agriculteurs manipuleraient et préserveraient depuis longtemps ces lignées génétiques anciennement différenciées et largement échangées au sein du bassin du lac Tchad. Cette hypothèse devra être confortée ou infirmée par une analyse systématique dans les différentes aires ethnoлингuistiques, des associations entre couleurs de graines et groupes génétiques identifiés sur la base de marqueurs neutres.

*

Les études sur les relations entre diversité génétique et diversité ethnoлингuistique, portent généralement sur une seule espèce cultivée, les méthodologies génétiques mises en œuvre étant lourdes et les difficultés pour obtenir des échantillons comparables bien réelles. L'approche comparative effectuée dans cette étude, si elle souffre de l'absence d'échantillons issus du Nigeria, semble devoir être une approche prometteuse. Ces trois espèces possèdent des statuts différents au sein des groupes ethniques chez lesquels

nous avons travaillé. Les contrastes des résultats obtenus permettent de souligner les conséquences des représentations différenciées selon les groupes ethniques, des plantes, de leurs usages et de leurs échanges, sur l'organisation des ressources génétiques. À l'échelle du bassin du lac Tchad, nos résultats montrent un contraste très marqué entre la structure de la diversité génétique et celle de la diversité variétale reconnue et nommée par les agriculteurs, pour les trois espèces. Il est particulièrement intéressant de constater que ce contraste va à l'inverse de ce qu'on aurait pu attendre : le mil montre une diversité génétique spatialement la plus structurée, en coïncidence marquée surtout pour le Niger, avec la répartition des grandes variétés locales reconnues, elles-mêmes associées à des groupes ethniques. Les agriculteurs ont, partout, une préférence marquée pour les

semences de nos ancêtres, [celles qui] sont adaptées à notre sol et à notre climat [d'autant que] nos parents disaient que, quelle que soit la variété apportée, elle va changer [ressembler à nos mils]. Ils sont les plus forts, ils tirent ceux qu'on apporte.

En plus du poids symbolique de l'espèce et des variétés (adaptées aux conditions mésologiques ainsi qu'aux préférences culinaires locales), l'expérience des agriculteurs semble bien avoir tenu compte des effets de l'hybridation des variétés nouvelles par des variétés locales majoritaires. La ségrégation des variétés, nette au niveau des petites régions ethniquement différenciées, se note aussi au niveau des villages : tous les agriculteurs zarma interrogés dans le Boboye cultivent la variété locale de *haini kire* rouge mais seul ceux de Boye Bangou, ont ajouté du *somno nasunga* aux variétés plus anciennes de *somno bi*, cultivé par tous ceux des villages voisins.

Pour le mil, et au Niger, les préférences culturelles et agro-techniques marquées pour les variétés locales, sont ou ont été très vraisemblablement un moteur essentiel dans le maintien d'une diversité génétique des variétés cultivées, caractéristique des ensembles ethniques, permettant de les différencier les uns des autres encore aujourd'hui. Ce résultat est d'autant plus frappant que ces barrières aux échanges de semences sont ou ont été suffisamment puissantes pour limiter l'homogénéisation des génomes des variétés de mil que son système de reproduction fortement allogame aurait pu entraîner. Dans le cas d'espèces de ce type, fortement allogames, les limites à la dispersion des graines constituent un facteur essentiel au maintien de leur adaptation aux conditions locales (stress biotiques, abiotiques, mais aussi réponse aux usages que font les agriculteurs de ces variétés locales). Dans le cas du mil, les pools génétiques cultivés par les différents groupes ethniques diffèrent aussi pour des traits agro-morphologiques, phénologiques ou des caractéristiques organoleptiques qui ne sont pas tous directement

ciblés par la sélection des semences opérant au moment de la récolte. En effet, dans l'ensemble du bassin tchadien, les discours des agriculteurs permettent d'affirmer que seules (ou tout au moins essentiellement) les caractéristiques des grains (couleur, forme, taille) et des chandelles (forme et taille, remplissage) sont utilisées comme critères de choix de la semence lors de la sélection intra-variétale. Pourtant, la différenciation des grands groupes variétaux est conservée encore aujourd'hui, vraisemblablement sous l'effet prépondérant des barrières sociales à la dissémination efficace (en termes de contribution aux générations suivantes) des semences.

Bien que ces préférences culturelles soient encore aujourd'hui fortement exprimées, on peut s'interroger cependant sur leur pérennité ou même sur le fait qu'elles soient encore aujourd'hui partout opérantes, notamment dans un contexte d'islamisation forte et d'affaiblissement des cultes agraires et donc de transformation de la relation à la nature et au travail agricole³⁰. En effet, dans certaines zones fortement ciblées depuis plusieurs décennies par les programmes de développement agricole comme la région de Maradi au Niger, l'adoption de variétés améliorées est massive³¹. Elle n'a pas entraîné la disparition des variétés locales à l'échelle de la petite région (comme cela a été aussi montré à l'échelle régionale : Raimond *et al.*, à paraître), mais l'équilibrage, voire même le renversement des rapports entre les effectifs démographiques des différents types de variétés de mil coexistant au sein des mêmes zones agricoles, peut être un facteur favorisant fortement l'introgession des variétés locales par des variétés modernes. Labeyrie (2013) suggère un mécanisme de ce type pour le sorgho sur les pentes du mont Kenya où coexistent différents groupes ethnolinguistiques : alors que les échanges directs entre agriculteurs d'un même groupe sont très excédentaires par rapport aux échanges intergroupes, une variété diffusée originellement par les services de l'Agriculture, s'échange largement entre groupes à partir des achats réalisés sur les marchés.

Si les flux de gènes sont un moteur puissant de l'homogénéisation génétique des populations, il n'en reste pas moins que distinguer les contributions respectives des processus anciens de domestication, des migrations historiques et des pratiques contemporaines s'avère être un exercice particulièrement délicat. De plus, les profondes modifications climatiques dans cette région au cours des douze mille dernières années peuvent avoir perturbé les aires de distribution des espèces, spontanées puis cultivées, et les cortèges variétaux utilisés par les diverses sociétés qui ont pu se succéder sur les territoires

30. Par exemple, l'interdiction de la bière a fait disparaître certaines variétés locales de sorgho réservées préférentiellement à cet usage.

31. À titre d'exemple, C. Longley (2004) estime que 63 % des agriculteurs de la région de Maradi cultivaient une variété améliorée de niébé à cette époque.

agricoles du bassin du lac Tchad. Il est donc difficile de savoir si la structure génétique observée aujourd'hui, reflet des forces évolutives passées, est inscrite ou non dans une dynamique de changements profonds au cours des prochaines décennies, tout au moins dans certaines régions du bassin du lac Tchad. À ce titre, et avec la prudence que nous impose l'échantillonnage de cette étude, l'absence de différenciation des mils *masa*, de part et d'autre du Logone, par rapport aux mils *ngambayes* du sud du Tchad, pourrait être le témoignage de cette dynamique.

À l'inverse du mil, le pois de terre et le sorgho ont un système de reproduction laissant une place prépondérante à l'autogamie, même si, pour le sorgho, il existe dans certaines situations une contribution significative de l'allogamie (Barnaud *et al.*, 2008). Pour le sorgho, à l'échelle du bassin du lac Tchad, une discontinuité biogéographique semble se dessiner tandis que certains groupes génétiques ont une très large répartition. À l'échelle du Niger, la distribution des variétés se structure pour partie en relation avec les groupes ethnolinguistiques bien que de manière moins marquée que pour le mil. Il n'en est rien pour le pois de terre. Par ailleurs, le sorgho apparaît comme une espèce se prêtant particulièrement bien aux emprunts, pérennes ou non, effectués individuellement et éventuellement au niveau villageois, et à la recomposition des palettes variétales. Nos résultats montrent que ces emprunts pourraient expliquer certaines particularités de l'organisation des ressources génétiques du sorgho du bassin tchadien dans la mesure où l'on constate une large dispersion géographique des différents groupes génétiques identifiés sur la base des marqueurs moléculaires. Le pois de terre révèle un schéma de circulation de ses ressources génétiques sur l'ensemble de la zone étudiée nettement plus marqué que pour le sorgho et *a fortiori* le mil. Ces résultats renforcent l'importance d'un échantillonnage au Nigeria pour mieux comprendre la structuration de la diversité au niveau de l'ensemble du Bassin en relation avec les modalités d'échanges entre les groupes ethniques dont la répartition déborde largement des frontières.

Il existe pourtant une importante différence entre les patrons de diversité des sorghos et des pois de terre dans le bassin du lac Tchad. La diversité analysée chez les sorghos ne montre que peu de traces d'hybridations au niveau intra-population, des patrimoines génétiques des groupes identifiés par notre analyse. Chez le pois de terre, à l'inverse, nos résultats ont montré que le mélange de lignées génétiques au sein des populations cultivées était la situation la plus fréquente. Si les variétés locales de sorgho circulent, elles semblent donc conserver leurs spécificités génétiques, témoignage vraisemblable de la convergence des effets des pressions de sélection exercées par les agriculteurs sur les types nommés, d'une part, et de l'autogamie limitant les hybridations

et donc les recombinaisons entre les patrimoines génétiques de ces types nommés cultivés au voisinage les uns des autres, d'autre part.

Le statut social différent des trois espèces, l'histoire de leurs usages ainsi que la diversité des pratiques agricoles spécifiques à chacune d'elles pourraient donc être un facteur majeur des différences observées dans la distribution géographique de leur diversité génétique. Il est particulièrement intéressant de relever que, dans le cas du mil, ces barrières « sociales » à la dispersion des gènes peuvent être perçues *a posteriori* comme un mécanisme efficace contre l'envahissement du patrimoine génétique des variétés locales par les variétés exogènes. L'autogamie permet de maintenir l'existence d'associations statistiques entre traits parce qu'elle limite les hybridations et donc les recombinaisons génétiques. Ainsi, la sélection pour les caractéristiques des panicules ou des graines peut également être efficace pour d'autres traits essentiels mais qui ne peuvent pas être sélectionnés directement lors du choix de la semence (ex : les qualités organoleptiques). Pour une espèce majoritairement autogame telle que le sorgho, l'introduction de variétés exogènes laissera donc logiquement moins d'empreintes génétiques dans le patrimoine génétique des autres variétés au cours des générations suivantes, si les agriculteurs sélectionnent, à chaque génération, les caractéristiques visibles propres à leurs variétés. En revanche tel n'est pas le cas pour une espèce très largement allogame, les recombinaisons génétiques pouvant diminuer rapidement les associations statistiques entre les caractères désirés mais qui ne sont pas tous directement sélectionnés par les agriculteurs.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier chaleureusement Christine Raimond et Éric Garine pour leurs précieux commentaires sur ce manuscrit.

Bibliographie

Abed A., 2011 - *Organisation de la diversité génétique du pois de terre domestique (Vigna subterranea) au sein du bassin du lac Tchad*. Paris : Mémoire de Master 2, Master de Sciences et Technologies Spécialité Génétique, Université Pierre et Marie Curie, 43 p.

Badstue L.B., Bellon M.R., Berthaud J., Juárez X., Rosas I.M., Solano A.M. & Ramírez A., 2006 - Examining the role of collective action in an informal seed system: a case study from the Central Valleys of Oaxaca, Mexico. *Human Ecology*, Ithaca (NY), vol. 34, n° 2, p. 249-273.

Bahuchet S. & Philipson G., 1998 - Les plantes d'origine américaine en Afrique bantoue : une approche linguistique. In : Chastanet M., dir. - *Plantes et paysages d'Afrique. Une histoire à explorer*. Paris : Kathala – CRA, p. 87-116

Basu S., Roberts J.A., Azam-Ali S.N. & Mayes S., 2007 - Bambara groundnut. In: Kole C., ed. - *Genome mapping and molecular breeding in plants*. Vol. 3: *Pulses, Sugar and Tuber Crops*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, p. 159-173.

Barnaud A., Deu M., Garine E., McKey D. & Joly H.I., 2006 - Local genetic diversity of sorghum in a village in northern Cameroon: structure and dynamics of landraces. *Theoretical and Applied Genetics*, Berlin-Heidelberg, n° 114, p. 237-248.

Barnaud A., Trigueros G., McKey D. & Joly H.I., 2008 - High outcrossing rates in fields with mixed sorghum landraces: how are landraces maintained? *Heredity*, London, n° 101, p. 445-452

Billot C., Ramu P., Bouchet S., Chantereau J., Deu M., Gardes L., Noyer J.L., Rami J.F., Rivallan R., Li Y., Lu P., Wang T., Folkertsma R.T., Arnaud E., Upadhyaya H.D., Glaszmann J.C. & Hash C.T., 2013 - Massive sorghum collection genotyped with SSR markers to enhance use of global genetic resources. *PLOS ONE*, vol. 8, n° 4, (journal électronique : e59714).

Blench R.M., 1998 - The introduction and spread of New World crops in Nigeria : a historical and linguistic investigation. In : Chastanet M., dir. - *Plantes et paysages d'Afrique. Une histoire à explorer*. Paris : Kathala - CRA, p. 166 – 210.

Blench R.M. & Dendo M., 2007 - *Hausa names for plants and trees*. Draft prepared for comment only, 2nd edition: [www.rogerblench.info/Ethnoscience/Plants/General/Hausa plant names.pdf](http://www.rogerblench.info/Ethnoscience/Plants/General/Hausa%20plant%20names.pdf)

Borgel A. & Séquier J., 1977 - Prospection de Mils pénicillaires et Sorghos en Afrique de l'Ouest : Campagne 1976 : Niger. Paris : ORSTOM, 89 p. ; <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:01656>

Boster J.S., 1985 - Selection for perceptual distinctiveness: Evidence from Aguaruna cultivars of *Manihot esculenta*. *Economic Botany*, vol. 39, n° 3, p. 310-325.

Brush S.B., Carney H.J. & Humán Z., 1981 - Dynamics of Andean potato agriculture. *Economic Botany*, vol. 35, n° 1, p. 70-88.

Chantereau J., Deu M., Pham J.L., Kapran I., Vigouroux Y. & Bezançon G., 2010 - Évolution des diversités phénotypique et génétique des sorghos et mils cultivés au Niger de 1976 à 2003. *Le Sélectionneur Français*, n° 61, p. 33-45

Cloarec-Heiss F. & Nougayrol P., 1998 - Des noms et des routes : la diffusion des plantes américaines en Afrique centrale (RCA – Tchad). In : Chastanet M., dir. - *Plantes et paysages d'Afrique. Une histoire à explorer*. Paris : Kathala - CRA, p. 117-165

Da Lage A. & Métaillé G., coord., 2005 - *Dictionnaire de biogéographie végétale*. Paris : CNRS éditions, 579 p.

De Wet J.M.J. & Harlan J.R., 1971 - The origin and domestication of *Sorghum bicolor*. *Economic Botany*, vol. 25, p. 128-135.

Deu M., Sagnard F., Chantreau J., Calatayud C., Hérault D., Mariac C., Pham J.L., Vigouroux Y., Kapran I., Traore P.S., Mamadou A., Gerard B., Ndjeunga J. & Bezancon G., 2008 - Niger-wide assessment of in situ sorghum genetic diversity with microsatellite markers. *Theoretical and Applied Genetics*, Berlin-Heidelberg, vol. 116, n° 7, p. 903-913.

Diarra M., 2011 - Pois de terre : Informations collectées du 31 mai au 4 juin 2011. Documentation programme Plantadiv. In : *Annuaire statistique 2003-2007*. Niamey: Institut National de la Statistique (INS), 9 p.

Doggett H., 1988 - *Sorghum* (second edition). London: Longman Scientific and Technical, 512 p.

Elias M., McKey D., Panaud O., Anstett M.C. & Robert T., 2001 - Traditional management of cassava morphological and genetic diversity by the Makushi Amerindians (Guyana, South America): perspectives for on-farm conservation of crop genetic resources. *Euphytica*, vol. 120, n° 1, p. 143-157.

Garine É., 2002 - Les céréales comme aliment de base des agriculteurs Duupa du Nord Cameroun. In : Chastanet M., Fauvelle-Aymar F.X. & Juhé Beaulaton D., dir. - *Cuisine et société en Afrique. Histoire, saveurs, savoir-faire*. Paris : Karthala, p. 243-263.

Garine É., Luxereau A., Wencélius J., Violon C., Robert T., Barnaud A., Caillon S. & Raimond C., 2013 - De qui les variétés traditionnelles de plantes cultivées pourraient-elles être le patrimoine ? Réflexions depuis le bassin du lac Tchad. In : Juhé-Beaulaton D., Cormier-Salem M.C., de Robert P., & Roussel B., dir. - *Effervescence patrimoniale au Sud. Entre nature et société*. Paris : IRD, coll. Latitudes, n° 23, p. 379-409

Guiberou H., 2010 - *L'évolution du cortège des plantes cultivées par les femmes dans le sud-est Niger : cas du village de Jigawa dans la région de Zinder et de Toumour dans la région de Diffa*. Niamey : Mémoire de DEA de géographie, Université A. Moumouni, 72 P.

Niger. Institut National de la statistique (INS), 2008 - *Annuaire statistique 2003-2007*. Niamey : Ministère de l'Économie et des Finances.

Labeyrie V., 2013 - *L'organisation sociale des plantes cultivées : Influence des échanges, représentations et pratiques sur la diversité du sorgho (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) chez les peuples du mont Kenya*. Montpellier : Thèse de doctorat, École doctorale SIBAGHE.

Lange D., 1984 - The kingdoms and peoples of Tchad. In: Niane D.T., ed. - *General History of Africa. IV Africa from the Twelfth to the Sixteenth Century*. Paris: UNESCO – Heineman Educational Books – University of California Press, p. 238-265.

Leclerc C. & Coppens d'Eeckenbrugge G., 2011 - Social organization of crop genetic diversity. The G×E×S interaction model. *Diversity*, vol. 4, n° 1, p. 1-32.

Longley C, Kanfidéni B. & Diakité L., 2004 - *Relief or agricultural development? Emergency seed projects, farmer seed systems and the dissemination of modern varieties in Mali and Niger*. Nairobi: Working Paper, ICRISAT, 120 p.

Louette D., Charrier A., & Berthaud J., 1997 - In situ conservation of maize in Mexico: genetic diversity and maize seed management in a traditional community. *Economic Botany*, vol. 51, n° 1, p. 20-38.

Luxereau A., Dussert Y., Abad A., Snirc A., Lakis G., Maï-Ousmane A., Lamy F., Raimond C., Garine E. & T. Robert T., sous presse - *La diversité des échanges de plantes : regards interdisciplinaires. Actes du colloque Méga Tchad, Naples, 2012.*

Pritchard J.K., Stephens M. & Donnelly P., 2000 - Inference of population structure using multilocus genotype data. *Genetics*, vol. 155, n° 2, p. 945-959.

Quiros C.F., Ortega R., Van Raamsdonk L., Herrera-Montoya M., Cisneros P., Schmidt E. & Brush S.B., 1992 - Increase of potato genetic resources in their center of diversity: the role of natural outcrossing and selection by the Andean farmer. *Genetic Resources and Crop Evolution*, vol. 39, n° 2, p. 107-113.

Robert T., Luxereau A., Mariac C., Ali K., Allinne C., Bani J., Beidari Y., Bezançon G., Cayeux S., Couturon E., Dedieu V., Moussa D., Sadou M., Seydou M., Seyni O., Tidjani M., & Sarr A., 2003 - Gestion de la diversité en milieu paysan : influence de facteurs anthropiques et des flux de gènes sur la variabilité génétique des formes cultivées et spontanées du mil (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) dans deux localités du Niger. In : *Actes du 4^e colloque national du BRG. Le patrimoine génétique, la diversité et la ressource. La Châtre, 14-16 octobre 2002.*

Saïdou A.A., Soler C., Cao Hamadou T.V., Kenga R., Benoit L., Fokou O., Chauvin C., Ekeke S., Raimond C. & Joly H.I., 2014 - Histoire d'une innovation agricole récente à l'échelle régionale : quelle différenciation des sorghos repiqués dans le bassin du lac Tchad ? *Les Cahiers d'Outre-mer*, Pessac, vol. 67, n° 265, p...

Samberg L.H., Shennan C. & Zavaleta E.S., 2010 - Human and Environmental Factors Affect Patterns of Crop Diversity in an Ethiopian Highland Agroecosystem. *The Professional Geographer*, vol. 62, n° 3, p. 395-408: URL: <http://dx.doi.org/10.1080/00330124.2010.483641>

Scarcelli N., Tostain S., Vigouroux Y., Agbangla C., Daïnou O. & Pham J.L., 2006 - Farmers' use of wild relative and sexual reproduction in a vegetatively propagated crop. The case of yam in Benin. *Molecular ecology*, vol. 15, n° 9, p. 2421-2431.

Seignobos C., 2014 - *Pois de terre et arachides dans le bassin du lac Tchad*. Doc programme Plantadiv, 13 p.

Somta P., Chankaew S., Rungnoi O. & Srinives P., 2011 - Genetic diversity of the Bambara groundnut (*Vigna subterranea* (L.) Verdc.) as assessed by SSR markers. *Genome*, vol. 54, n° 11, p. 898-910.

Tostain S., 1992 - Enzyme diversity in pearl millet (*Pennisetum glaucum*). 3. Wild millet. *Theoretical and Applied Genetics*, Berlin-Heidelberg, n° 83, p. 736-742.

—, 1998 - Le mil, une longue histoire : hypothèses sur sa domestication et ses migrations. In : Chastanet M., dir. - *Plantes et paysages d'Afrique. Une histoire à explorer*. Paris: Kathala - CRA, p. 461-490.

Urvoy Y., 1941 - Chronologie du Bornou. *Journal de la Société des Africanistes*, n° 11, p. 21-32

Violon C., 2011 - *Intrication des réseaux sociaux d'échanges de semences dans une communauté tupuri (Extrême-Nord Cameroun)*. Paris : Mémoire de Master 1, Département d'ethnologie, Parcours ethnologie, Université de Paris10 - Nanterre, 123 p.

Vom Brocke K., Christinck A., Weltzien R.E., Presterl T. & Geiger H.H., 2003 - Farmers' seed systems and management practices determine pearl millet genetic diversity patterns in semiarid regions of India. *Crop Science*, vol. 43, n° 5, p. 1680-1689.

Vos P., Hogers R., Bleeker M., Reijans M., van De Lee T., Hornes M., Friters A., Pot J., Paleman J., Kuiper M. & Zabeau M., 1995 - AFLP: a new technique for DNA fingerprinting. *Nucleic acids research*, vol. 23, n° 21, p. 4407-4414.

Wencélius J. et Garine E., 2014 - Dans les sillons de l'alliance. Ethnographie de la circulation des semences de sorgho dans l'Extrême-Nord de Cameroun, *Les Cahiers d'Outre-mer*, Pessac, vol. 67, n° 265, p. 93-116.

Wright S., 1969 - *Evolution and the genetics of populations*. Volume 2. *The theory of gene frequencies*. Chicago: The University of Chicago Press Books, 520 p.

Zimmerer Karl S., 1991 - Labor Shortages and Crop Diversity in the Southern Peruvian Sierra. *Geographical Review*, Vol. 81, n° 4., p. 414-432. Stable URL: <http://links.jstor.org/sici?sici=0016-7428%28199110%2981%3A4%3C414%3ALSACDI%3E2.0.CO%3B2-5>

| **Résumé** |

Une analyse comparative de la relation entre diversités ethnolinguistique et génétique a été menée dans le bassin du lac Tchad sur les variétés de trois espèces : le mil, le sorgho et le pois de terre. Pour le mil, très allogame, les résultats conduisent à proposer l'hypothèse d'une coïncidence entre la distribution des groupes génétiques et celles de groupes ethnolinguistiques. Ainsi, des « barrières » sociales à la diffusion des échanges de variétés révélées par les enquêtes anthropologiques, limitent les flux de gènes. La répartition de la diversité génétique du pois de terre, autogame et de culture souvent marginale, révèle une histoire riche en échanges et circulations des semences, en accord avec un système de dénomination largement partagé par toutes les communautés, et une circulation marchande importante. Le sorgho, préférentiellement autogame, pour lequel les emprunts de variétés sont fréquents, révèle une situation intermédiaire. Les groupes génétiques ont une répartition fragmentée, la sélection pour la conservation de types nommés et le système de reproduction majoritairement autogame limitant les échanges génétiques entre ces groupes.

Mots-clés : Bassin du lac Tchad, Niger, Cameroun, Nigeria, mil, pois de terre, sorgho, diversité culturelle, diversité génétique, ressources génétiques, échanges, semences, variétés cultivées

| **Abstract** |

Abstract: *Social barriers to genetic exchanges in cultivated plants*

A comparative analysis of the relationships between ethno-linguistic and genetic diversities has been carried out in the Lake Chad basin, on pearl millet, sorghum and Bambara groundnut varieties. Results suggest the hypothesis of a coincidence in spatial distribution of farmers social groups and pearl millet genetic groups, despite its outcrossing mating system. The ethnographic surveys indicate ethnic barriers that reduce exchanges of varieties and gene flow. The Bambara groundnut, a self-pollinated species, is mainly a marginal crop. Its genetic diversity witnesses important seed exchanges that probably occurred throughout the history of the cultivation of this plant in this region. This result is in agreement with both the similar naming systems in the different ethnic groups and the important merchant exchanges of this crop. For sorghum, use and adoption of exotic varieties are frequent, which could contribute to explain the patchy spatial distribution of genetic groups. However, farmer's selection for the conservation of well-identified varieties and a mainly selfing mating system, contribute to limit gene flow between varieties.

Keywords : *Lake Chad Basin, Niger, Cameroon, Nigeria, pearl millet, Bambara groundnut, sorghum, cultural diversity, genetic diversity, genetic resources, exchange system, seeds, landraces*