

Le coton en Afrique :

Le développement durable à la croisée des chemins



Au nom du
Pan-Africa Sourcing Working Group
de Textile Exchange



© Stefan Lechner for Fairtrade International

9 juin 2020 • Extrait du Livre blanc exposant les risques liés à la diffusion du coton transgénique en Afrique et les opportunités offertes par l'agriculture biologique et les alternatives « préférées »

Remerciements



Textile Exchange souhaite remercier les membres du **Pan-Africa Sourcing Working Group** (en français *Groupe de travail panafricain sur l'approvisionnement*) pour avoir été à l'origine de ce travail crucial.

Auteurs principaux : Sandra Marquardt, On the Mark PR/Textile Exchange et Alice Dos Santos, Textile Exchange

Auteurs et contributions additionnelles :

- **Alexandra Perschau**, Aid by Trade Foundation
- **Andy Salm**, Bradan Consulting
- **Christa Suter**, bioRe® Foundation
- **Roland Stelzer**, Cotonea/Elmer + Zweifel
- **Fabienne Krebs** et **Tobias Meier**, ecos
- **Subindu Garkhel**, Fairtrade Foundation
- **Amritbir Riar** et **Gian Nicolay**, FiBL (Institut de recherche de l'agriculture biologique)
- **Hendrik Buermann**, GIZ
- **Prama Bhardwaj**, Mantis World
- **Paola Masperi**, Mayamiko
- **Mathilde Tournebize**, Organic Cotton Accelerator
- **Sheila Willis**, Pesticide Action Network-UK
- **Sarah Compson**, Soil Association
- **Lisa Barsley**, **Leonard Mtama**, **La Rhea Pepper**, **Silvère Tovignan** et **Liesl Truscott**, Textile Exchange

Avertissement : ce livre blanc est la synthèse de nombreuses contributions. Les opinions exprimées ne reflètent pas nécessairement les positions de chaque individu ou organisation.

Remerciements particuliers aux sponsors qui ont permis la réalisation de ce livre blanc, et notamment Mantis World, Cotonea et Mayamiko.

**MANTIS
WORLD**

cotonea

MAYAMIKO

Citation : Marquardt, S., Dos Santos, A., Barsley, L., Bhardwaj, P., Buermann H., Compson, S., Garkhel, S., Krebs, F., Masperi P., Meier T., Mtama, L., Nicolay, G., Pepper L. R., Perschau, A., Riar, A., Salm, A., Stelzer, R., Suter, C., Tournebize M., Tovignan S., Truscott L., Willis S., 2020. *Cotton in Africa: Sustainability at a Crossroads. A white paper outlining the risks of scaling genetically modified cotton in Africa and the opportunities of organic and other preferred cotton initiatives*. Pan-Africa Sourcing Working Group. Textile Exchange. Etats Unis d'Amérique. pp 1-28.

Synthèse

Parmi les principales régions cotonnières dans le monde, l'Afrique est actuellement celle qui produit le moins de coton issu de semences transgéniques. En mai 2020, seuls sept des 54 pays africains - l'Afrique du Sud en 1997, Eswatini et le Soudan en 2012, l'Éthiopie, le Kenya, le Malawi et le Nigeria en 2018 - avaient adopté le coton transgénique. Quatre autres - l'Algérie, le Burkina Faso, l'Égypte et Madagascar – ont arrêté ou explicitement interdit l'utilisation de coton transgénique ou de tous organismes génétiquement modifiés (OGM). Si l'adoption de cultures transgéniques en Afrique peut sembler faible aujourd'hui, le nombre de pays qui accordent ou envisagent d'accorder une autorisation pour l'utilisation de cette technologie est en augmentation.

Le coton transgénique a été créé en modifiant le matériel génétique (ADN) de la plante d'une manière qui ne se produit pas naturellement ni par multiplication ni par recombinaison. S'il offre de nombreuses promesses, les conséquences indésirables liées à l'adoption de cette technologie soulèvent de nombreuses inquiétudes. Cela inclut des risques économiques pour les populations rurales, du fait des besoins en intrants plus importants et donc des coûts de production plus élevés, ainsi qu'une résistance accrue aux pesticides et autres conséquences négatives comme la dérive génétique, le monopole sur les semences et la perte des variétés locales mais aussi l'irréversibilité de la technologie.

En Afrique, plusieurs initiatives ont été développées pour permettre de rendre la production de coton sur le continent plus durable. La plupart d'entre elles - telles que l'Agriculture biologique, le Commerce équitable et Cotton made in Africa (CmiA) - interdisent l'utilisation de semences de coton transgéniques en raison des préoccupations mentionnées précédemment. Textile Exchange désigne comme coton dit « préféré », le coton cultivé plus durablement par rapport aux pratiques conventionnelles, comme c'est le cas des initiatives mentionnées précédemment. Celles-ci s'inscrivent dans un continuum et Textile Exchange considère comme standard par excellence, l'agriculture biologique régénératrice fonctionnant selon les principes du commerce équitable.

Le coton biologique - certifié selon les normes de l'agriculture biologique - est actuellement cultivé dans huit pays africains : le Bénin, le Burkina Faso, l'Égypte, le Mali, l'Éthiopie, le Sénégal, la Tanzanie et l'Ouganda. Avec une augmentation de la production dans la région de 20 % entre 2016/17 et 2017/18, l'Afrique représente désormais plus de 4 % de la production mondiale de coton biologique.

Cinq de ces huit pays producteurs de coton biologique figurent parmi les dix plus gros producteurs de coton du continent. Il y a donc un potentiel considérable de croissance de la production du coton biologique en Afrique ainsi que des bénéfices pour l'environnement qui y sont associés.

Étant donné que les normes de production biologique interdisent l'utilisation d'OGM et que la majorité des nations africaines n'ont pas autorisé cette technologie, le continent est idéalement situé pour devenir un acteur important sur le marché du coton biologique. Le potentiel du coton biologique africain pour le développement de l'industrie textile de l'Afrique est important, de même que pour ses voisins européens et du Moyen-Orient qui cherchent à réduire leur empreinte carbone. Secteurs en pleine croissance, la production et la transformation du coton biologique offrent des perspectives attrayantes et un avenir durable pour une population africaine en rapide expansion.

Ce livre blanc met en évidence l'intérêt croissant pour les programmes de production de coton biologique et « préféré » sur le continent africain. Le Groupe de travail panafricain sur l'approvisionnement (connu officiellement sous le nom de *Pan-Africa Sourcing Working Group*) de Textile Exchange estime important de présenter les risques et les opportunités liés à l'autorisation du coton transgénique et/ou l'expansion de la production de coton « préféré ». Il plaide en faveur de ce dernier, et en particulier du coton biologique cultivé selon les principes du commerce équitable qu'il considère comme l'option la plus viable pour assurer au secteur cotonnier africain un avenir prospère et durable. Le document appelle également les décideurs politiques à créer un environnement favorable à ces initiatives pour répondre à

la demande des consommateurs et de l'industrie textile pour la production de coton biologique et « préféré » non-transgénique.

Pour les pays qui auraient décidé d'adopter le coton transgénique, le Groupe de travail appelle les gouvernements à adopter le principe de précaution, à élaborer des réglementations strictes en matière de biosécurité concernant la recherche et l'utilisation des cultures génétiquement modifiées, y compris des dispositions strictes en matière de responsabilité pour les détenteurs de brevets sur les semences et des règles claires pour soutenir la coexistence avec les filières de coton « préféré » non-transgénique, en commençant par le développement, la production et les systèmes d'approvisionnement en semences. Le Groupe de travail continuera à suivre l'évolution de la diffusion du coton transgénique en Afrique et à plaider pour des normes de production et de transformation du coton qui évitent l'utilisation de cette technologie.

Recommandations

En s'appuyant sur les risques liés à l'adoption du coton transgénique et sur les opportunités offertes par le coton biologique et « préféré » décrits dans le livre blanc, le Groupe de travail panafricain sur l'approvisionnement de Textile Exchange propose les recommandations suivantes :

Action collective applicable à tous les secteurs

- Créer des réseaux d'acteurs soutenant l'agriculture biologique tant au niveau local qu'à l'international tout au long de la filière textile et travailler avec les traders et autres intermédiaires qui soutiennent le lien entre la production de fibre durable et le marché :
 - Soutenir la durabilité économique sur le long terme en créant des réseaux pérennes et en établissant une bonne réputation et une forte demande pour le coton biologique et « préféré » non-transgénique produit en Afrique.
 - Augmenter l'efficacité et l'efficience de l'utilisation des ressources dans la production cotonnière. Comprendre les risques sur le long terme en stimulant l'échange d'expériences et en soutenant les activités de recherche et de développement.
 - Apporter une valeur ajoutée aux cultures biologiques cultivées en rotation avec le coton.

Recommandations aux gouvernements

- Soutenir les initiatives nationales et locales en Afrique qui participent au développement des systèmes de production et filières de coton biologique et « préféré » non-transgénique. Il s'agit d'apporter des soutiens législatif, financier et technique pour :
 - Le développement de stratégies de renforcement des capacités et de conseil. Cela afin de permettre de coordonner la participation des agriculteurs, de faciliter le conseil technique par les services publics de vulgarisation et de stimuler les plateformes d'innovation locales. Cela contribuera à renforcer les connaissances, à améliorer l'accès aux technologies développées localement et à améliorer les pratiques agroécologiques, notamment la production d'intrants biologiques de qualité par les agriculteurs.
 - Faciliter l'accès des agriculteurs au crédit et ainsi améliorer leur capacité à se procurer des intrants biologiques (qu'ils soient produits sur les fermes ou achetés).
 - Créer des mesures d'incitation financière pour stimuler l'adoption de systèmes de production de coton biologique et « préféré », y compris pendant la période de conversion ; et des mécanismes financiers visant à réduire le risque des intrants conventionnels sur la santé.
 - La recherche sur les intrants biologiques.

- Travailler avec les secteurs privé et public, y compris les ONG et les marques, pour promouvoir et garantir un environnement commercial favorable au développement du coton biologique africain tout au long de la filière – des champs de coton jusqu’aux produits textiles finis. Un tel dispositif s’appliquerait à la fixation des prix du marché, à la mise en place des structures d’achat et au développement d’aides financières pour les intrants biologiques pour la lutte contre les ravageurs.

Pour les pays qui auraient décidé d’adopter le génie génétique, il serait recommandé aux gouvernements de :

1. Définir un cadre clair pour encadrer la recherche et l’utilisation des cultures génétiquement modifiées et gérer de manière proactive leurs impacts potentiels :
 - Veiller à ce que le processus s’accompagne d’une analyse transparente des différentes parties prenantes et ne se déroule pas à huis clos.
 - Élaborer des réglementations strictes en matière de biosécurité concernant la recherche et l’utilisation des cultures génétiquement modifiées, y compris des dispositions strictes en matière de responsabilité pour les détenteurs de brevets sur les semences et des règles claires de coexistence.
 - Envisager la mise en place d’un groupe consultatif gouvernemental indépendant dont le rôle serait : d’une part, d’examiner les implications socio-économiques de chaque nouvelle culture transgénique ou de chaque programme de recherche en génie génétique ; et d’autre part, de déterminer si cela pourrait nuire directement ou indirectement aux alternatives agroécologiques.
2. Assurer la coexistence avec les filières de coton biologique ou « préféré » non-transgénique, en commençant par les semences (développement, production et distribution) :
 - Exiger que les semences transgéniques soient d’une couleur différente pour les distinguer des semences biologiques et empêcher ainsi les contaminations accidentelles.
 - Garantir la disponibilité de semences de coton non-transgénique de haute qualité pour les agriculteurs biologiques en encourageant la mise en place de programmes de recherche et de production adaptés aux conditions et pratiques locales.

Recommandations aux marques et aux fabricants

- Utiliser le coton biologique et « préféré » non-transgénique produit en Afrique dans les chaînes de fabrication située à proximité des zones de production (Afrique, Europe et Moyen-Orient) pour réduire au minimum l’empreinte carbone liée au transport.
- Exiger que les réseaux d’approvisionnement soient certifiés selon des normes rigoureuses, vérifiables et transparentes pour la production et la transformation de fibres de coton biologique et « préféré », telles que :
 - La Famille de normes d’IFOAM (une liste de toutes les normes officiellement reconnues comme biologiques par le mouvement biologique international).
 - Les normes volontaires pour les filières de textiles biologiques comme la Norme sur le contenu biologique (OCS) de Textile Exchange et la Norme mondiale sur les textiles biologiques (GOTS). Celles-ci sont importantes pour maintenir l’identité du contenu en fibres/matériaux biologiques tout au long de la production, de la ferme au produit final.
 - La certification Commerce équitable.
 - Cotton Made in Africa.
- Planifier sur le long terme les besoins en fibre avec les groupes d’agriculteurs biologiques et leur fournir des garanties d’achat afin de soutenir la conversion à l’agriculture biologique et de stabiliser leurs revenus.

Recommandations aux producteurs et organisations agricoles

- Aux organisations d'agriculteurs représentant les producteurs de coton biologique ou « préféré » non-transgénique, ainsi qu'aux unions nationales et régionales de producteurs cotonniers, d'intensifier et renforcer leur coopération. Une attention particulière est nécessaire pour renforcer l'organisation des efforts en vue d'atteindre les objectifs communs de durabilité.
- Établir des accords solides entre les producteurs de coton, les égreneurs, l'État et les partenaires financiers, pour :
 - Développer des groupes et/ou des coalitions agricoles solides à tous les niveaux (local, régional, national, et du continent africain) afin de répartir le coût de la certification et de tirer parti des avantages inhérents à une bonne organisation.
 - Mettre en commun les connaissances et les ressources, plaider en faveur de l'amélioration des politiques et entreprendre des activités de promotion groupées.

Recommandations aux autres institutions, y compris aux ONG et fondations

- Financer et soutenir la continuité de la recherche pour le développement de pratiques agricoles et méthodes de transformation durables.
- Soutenir la recherche sur les données de marché spécifiques à chaque pays pour la fibre de coton biologique et/ou les produits finis, en documentant leur vente afin d'assurer un suivi de leur progression.
- Soutenir le développement de l'échange de connaissances entre les organisations de différents pays et régions disposant de programmes de coton biologique ou « préféré » afin d'aider les producteurs et le développement d'infrastructure pour la transformation.
- Suivre l'évolution de la diffusion des semences transgéniques en Afrique, que ce soit à des fins de recherche ou de production commerciale et des processus politiques et juridiques en matière de normes de biosécurité.

Liste des références incluses dans le livre blanc

1. US Environmental Protection Agency. *What is a Pesticide?* [Overviews and Factsheets]. (2014) <https://www.epa.gov/minimum-risk-pesticides/what-pesticide>.
2. Kranthi, K. R. & Stone, G. D. Long-term impacts of Bt cotton in India. *Nat. Plants* **6**, 188–196 (2020) <https://doi.org/10.1038/s41477-020-0615-5>.
3. Kranthi, S., R. Kranthi, K., Rodge, C., Chawla, S. & Nehare, S. Insect Resistance to Insecticides and Bt Cotton in India. in *Natural Resource Management: Ecological Perspectives* (eds. Peshin, R. & Dhawan, A. K.) 185–199 (2019) http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-99768-1_11.
4. Gutierrez, A. P., Ponti, L., Herren, H. R., Baumgärtner, J. & Kenmore, P. E. Deconstructing Indian cotton: weather, yields, and suicides. *Environ. Sci. Eur.* **27**, 12 (2015) <https://doi.org/10.1186/s12302-015-0043-8>.
5. Buttel, F. H. Sustaining the Unsustainable: Agro-Food Systems and Environment in the Modern World. in *The Handbook of Rural Studies* (eds. P. Cloke, T. Marsden & P. Mooney) 213–229 (2006) http://sk.sagepub.com/reference/hdbk_rural/n15.xml.
6. Soil Association. *Failed promises: The rise and fall of GMO cotton in India*. (2017) <https://www.soilassociation.org/media/13510/failed-promises-e-version.pdf>.
7. Organic Trade Association. *Cotton and the Environment*. (2018) https://ota.com/sites/default/files/indexed_files/Cotton%20and%20the%20Environment%20Final%20July%202018.pdf.
8. ISAAA. *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2018 (Brief 54)*. (2018) <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/54/default.asp>.
9. Dowd-Uribe, B. & Schnurr, M. A. Briefing: Burkina Faso's reversal on genetically modified cotton and the implications for Africa. *Afr. Aff.* **115**, 161–172 (2016) <https://doi.org/10.1093/afraf/adv063>.
10. Agaba, J. Why South Africa and Sudan lead the continent in GMO crops. *Alliance for Science* (2019, January 15) <https://allianceforscience.cornell.edu/>.
11. ISAAA. Long Wait Over as Kenya Finally Commercializes Bt Cotton. *Crop Biotech Update* (2020, March 11) <http://www.isaaa.org/kc/cropbiotechupdate/article/default.asp?ID=18017>.
12. Beltrami, M., Kim, D. & Rölken, F. *The State of Fashion 2020*. (2020) <https://www.mckinsey.com/industries/retail/our-insights/the-state-of-fashion-2020-navigating-uncertainty>.
13. Hustvedt, G. & Bernard, J. C. Consumer willingness to pay for sustainable apparel: the influence of labeling for fiber origin and production methods. *Int. J. Consum. Stud.* **32**, 491–498 (2008) <https://doi.org/10.1111/j.1470-6431.2008.00706.x>.
14. Intergovernmental Panel on Climate Change. Summary for Policymakers. in *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems* (eds. Shukla, P. R. et al.) (In press, 2019) <https://www.ipcc.ch/srccl/chapter/summary-for-policymakers/>.
15. Intergovernmental Panel on Climate Change et al. 2014: Agriculture, forestry and other land use (AFOLU). in *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (eds. Edenhofer, O. et al.) 811–922 (Cambridge University Press, 2014) https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_frontmatter.pdf.
16. Nuijten, E., Messmer, M. & Lammerts van Bueren, E. Concepts and Strategies of Organic Plant Breeding in Light of Novel Breeding Techniques. *Sustainability* **9**, 18 (2016) <https://doi.org/10.3390/su9010018>.
17. Altieri, M. A. & Nicholls, C. I. The adaptation and mitigation potential of traditional agriculture in a changing climate. *Clim. Change* **140**, 33–45 (2017) <https://doi.org/10.1007/s10584-013-0909-y>.
18. Niggli, U., Fließbach, A., Hepperly, P. & Scialabba, N. Low greenhouse gas agriculture: mitigation and adaptation potential of sustainable farming systems. *Ökologie & Landbau* vol. 141 32–33 (2009) <https://orgprints.org/15690/1/niggli-et-al-2009-lowgreenhouse.pdf>.
19. Textile Exchange. *Achieving SDGs through organic cotton*. (2017) <https://textileexchange.org/wp-content/uploads/2017/10/Textile-Exchange-Achieving-SDGs-Through-Organic-Cotton.pdf>.
20. Mostafalou, S. & Abdollahi, M. Pesticides: an update of human exposure and toxicity. *Arch. Toxicol.* **91**, 549–599 (2017) <https://doi.org/10.1007/s00204-016-1849-x>.

21. Carvalho, F. P. Pesticides, environment, and food safety. *Food Energy Security*. **6**, 48–60 (2017) <https://doi.org/10.1002/fes3.108>.
22. Riar, A., Mandloi, L. S., Poswal, R. S., Messmer, M. M. & Bhullar, G. S. A Diagnosis of Biophysical and Socio-Economic Factors Influencing Farmers' Choice to Adopt Organic or Conventional Farming Systems for Cotton Production. *Front. Plant Sci.* **8**, 1289 (2017) <https://doi.org/10.3389/fpls.2017.01289>.
23. Devos, Y. *et al.* Coexistence of Genetically Modified and Non-GM Crops in the European Union: A Review. in *Sustainable Agriculture* (eds. Lichtfouse, E., Navarrete, M., Debaeke, P., Véronique, S. & Alberola, C.) 203–228 (2009) http://link.springer.com/10.1007/978-90-481-2666-8_14.
24. Qaim, M. & D, Z. Yield Effects of Genetically Modified Crops in Developing Countries. *Science* **299**, 900–902 (2003) <https://doi.org/10.1126/science.1080609>.
25. Glover, D. The corporate shaping of GM crops as a technology for the poor. *J. Peasant Stud.* **37**, 67–90 (2010) <https://doi.org/10.1080/03066150903498754>.
26. Wolt, J. D., Wang, K. & Yang, B. The Regulatory Status of Genome-edited Crops. *Plant Biotechnol. J.* **14**, 510–518 (2016) <https://doi.org/10.1111/pbi.12444>.
27. Plan, D. & Van den Eede, G. *The EU legislation on GMOs: An Overview* [EUR - Scientific and Technical Research Reports]. (2010) <http://dx.publications.europa.eu/10.2788/71623>.
28. Lombardo, L., Coppola, G. & Zelasco, S. New Technologies for Insect-Resistant and Herbicide-Tolerant Plants. *Trends Biotechnol.* **34**, 49–57 (2016) <https://doi.org/10.1016/j.tibtech.2015.10.006>.
29. Gage, K. L., Krausz, R. F. & Walters, S. A. Emerging Challenges for Weed Management in Herbicide-Resistant Crops. *Agriculture* **9**, 180 (2019) <https://doi.org/10.3390/agriculture9080180>.
30. US Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service. *Cotton - Cotton Supply and Distribution by Country 2018/19* [Data file]. (2019) <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/downloads>.
31. Nkechi, I. Swaziland (eSwatini) finds success with GMO cotton. *Alliance for Science* (2019, June 6) <https://allianceforscience.cornell.edu/>.
32. ISAAA. *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2016 (Brief 53)*. (2016) https://www.isaaa.org/resources/publications/biotech_country_facts_and_trends/download/Facts%20and%20Trends%20-%20Sudan.pdf.
33. US Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service. *Global Agricultural Information Network report on the agri-biotech status of South Africa*. (2019) <https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/report/downloadreportbyfilename?filename=Agricultural%20Biotechnology%20Annual%20Pretoria%20South%20Africa%20-%20Republic%20of%202-5-2019.pdf>.
34. ISAAA. *Biotech Crop Annual Updates: Cotton*. (2019) http://www.isaaa.org/resources/publications/biotech_crop_annual_update/download/biotech-crop-annual-update-cotton-2019.pdf.
35. ISAAA. *GM Approval Database | GMO Database | GM Crop Approvals - International service for the acquisition of agribiotech applications*. Retrieved February 5, 2020, from <http://www.isaaa.org/gmapprovaldatabase/>.
36. United Nations Food and Agriculture Organization. Algeria. *FAO GM Foods Platform* (2018) <http://www.fao.org/food/food-safety-quality/gm-foods-platform/browse-information-by/country/country-page/en/?cty=DZA>.
37. Opoku Gakpo, J. Egypt poised to again lead Africa in ag biotech innovation. *Alliance for Science* (2019, February 6) <https://allianceforscience.cornell.edu/>.
38. Gouvernement de Madagascar. *Décret N°2018 – 397 portant sur l'interdiction d'importation, de distribution, de production et de vente des produits d'origine végétale ou animale issus des Organismes Génétiquement Modifiés (OGM)*. (2018) <http://www.maep.gov.mg/lois-et-guides/decrets-et-lois/elevage4/ogm/>.
39. Sustainable Pulse. *GM Crops Now Banned in 39 Countries Worldwide - Sustainable Pulse Research*. (2015, October 22) <https://sustainablepulse.com/>.
40. Finger, R. *et al.* A Meta Analysis on Farm-Level Costs and Benefits of GM Crops. *Sustainability* **3**, 743–762 (2011) <https://doi.org/10.3390/su3050743>.
41. National Academies of Sciences, Engineering and Medicine. *Genetically Engineered Crops: Experiences and Prospects*. (The National Academies Press, 2016). <https://www.nap.edu/catalog/23395/genetically-engineered-crops-experiences-and-prospects>.

42. Vonzun *et al.* Extent of Bollworm and Sucking Pest Damage on Modern and Traditional Cotton Species and Potential for Breeding in Organic Cotton. *Sustainability* **11**, 6353 (2019) <https://doi.org/10.3390/su11226353>.
43. Jacobsen, S.-E., Sørensen, M., Pedersen, S. M. & Weiner, J. Feeding the world: genetically modified crops versus agricultural biodiversity. *Agron. Sustain. Dev.* **33**, 651–662 (2013) <https://doi.org/10.1007/s13593-013-0138-9>.
44. Prasad, Y. G. Bio-intensive integrated pest management in organic farming. in *Organic Farming in Rainfed Agriculture: Opportunities and Constraints* 96–101 (Central Research Institute for Dryland Agriculture, 2008) http://www.academia.edu/download/5864550/organic_farming.pdf.
45. Singh, K. K. *Intellectual Property Rights in Agricultural Biotechnology and Access to Technology: A Critical Appraisal*. (2017) <https://papers.ssrn.com/abstract=2912935>.
46. Howard, P. H. How Corporations Control Our Seeds. in *Bite back: people taking on corporate food and winning* (eds. Jayaraman, S., De Master, K. & Nestle, M.) (University of California Press, 2020).
47. Deconinck, K. Concentration in Seed and Biotech Markets: Extent, Causes, and Impacts. *Annu. Rev. Resour. Econ.* **12**, annurev-resource-102319-100751 (2020) <https://doi.org/10.1146/annurev-resource-102319-100751>.
48. OCDE. *Concentration in Seed Markets*. (2018) <https://www.oecd-ilibrary.org/content/publication/9789264308367-en>.
49. Bonny, S. Corporate Concentration and Technological Change in the Global Seed Industry. *Sustainability* **9**, 1632 (2017) <https://doi.org/10.3390/su9091632>.
50. Shiva, V., Barker, D. & Lockhart, C. *The GMO Emperor has no Clothes: A Global Citizens Report on the State of GMOs - False Promises, Failed Technologies: Synthesis Report*. (2011) https://navdanyainternational.org/wp-content/uploads/2019/01/Synthesis_Report_Rapporto_sintesi.pdf.
51. Secretariat of the Convention on Biological Diversity & United Nations Environment Programme. *Biosafety and the Environment: An introduction to the Cartagena Protocol on Biosafety*. Retrieved May 26, 2020, from <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/9993/cpbs-unep-cbd-en.pdf?sequence=1&%3BisAllowed=>.
52. *Cartagena Protocol on Biosafety to the Convention on Biological Diversity: text and annexes*. (Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2000) <https://www.cbd.int/doc/legal/cartagena-protocol-en.pdf>.
53. Textile Exchange. *Co-existing with GM cotton*. (2011) <http://farmhub.textileexchange.org/learning-zone/farmgate-integrity/co-existing-with-gm-cotton>.
54. Hanson, J., Dismukes, R., Chambers, W., Greene, C. & Kremen, A. Risk and risk management in organic agriculture: Views of organic farmers. *Renew. Agric. Food Syst.* **19**, 218–227 (2004) <https://doi.org/10.1079/RAFS200482>.
55. Munir, H. *et al.* Diverse Uses of Cotton: From Products to Byproducts. in *Cotton Production and Uses: Agronomy, Crop Protection, and Postharvest Technologies* (eds. Ahmad, S. & Hasanuzzaman, M.) 629–641 (2020) https://doi.org/10.1007/978-981-15-1472-2_30.
56. Salm, A. *Correspondence between Bradan Consulting and Textile Exchange* [Personal communication]. (2020, April 6).
57. Pearce, B. & Verriere, P. *Practical guidelines: How to avoid GMOs contaminations: For farmers, food & feed processors*. (2018) https://www.ifoam-eu.org/sites/default/files/ifoameu_policy_kgoof_guidelines_20181205.pdf
58. Textile Exchange. *2019 Preferred Fiber & Materials Market Report*. (2019) <https://store.textileexchange.org/product/2019-preferred-fiber-materials-report/>.
59. Textile Exchange. *Material Change: Insights Report 2019*. (2020) https://textileexchange.org/wp-content/uploads/2020/05/Material-Change-Insights-Report-2019_Final.pdf.
60. Textile Exchange. *2025 Sustainable Cotton Challenge: Second Annual Report 2020*. (2020) https://textileexchange.org/wp-content/uploads/2020/06/2025_Sustainable-Cotton-Challenge-Report_20201.pdf.
61. Better Cotton Initiative. *Frequently Asked Questions*. Retrieved September 15, 2019, from <https://bettercotton.org/about-bci/frequently-asked-questions/>.
62. Better Cotton Initiative. *BCI Principles and Criteria: Version 2.1*. (2018) <https://bettercotton.org/wp-content/uploads/2019/06/Better-Cotton-Principles-Criteria-V2.1.pdf>.

63. IFOAM. *Definition of Organic Agriculture*. (2008) <https://ifoam.bio/why-organic/organic-landmarks/definition-organic>.
64. IFOAM. *The IFOAM Norms for Organic Production and Processing: Version 2014*. (2014) https://www.ifoam.bio/sites/default/files/ifoam_norms_july_2014_t.pdf.
65. IFOAM. *Standards & Certification*. Retrieved February 19, 2020, from <https://ifoam.bio/our-work/how/standards-certification>.
66. Fairtrade International. *Fairtrade for producers*. Retrieved November 7, 2019, from <https://www.fairtrade.net/act/fairtrade-for-producers>.
67. Fairtrade International. *Fairtrade production overview*. Retrieved November 7, 2019, from <https://www.fairtrade.net/impact/fairtrade-production-overview>.
68. Meier, T. *Correspondence between ecos and Textile Exchange* [Personal communication]. (2019, November 4).
69. SEKEM. *Providing a Fair Share for All*. Retrieved May 25, 2020, from <https://www.sekem.com/en/economy/economy-of-love-fairtrade/>.
70. Fairtrade International. *Hazardous Materials List Version: 1.01.2018 v 1.1*. (2018) https://files.fairtrade.net/standards/Hazardous_Materials_List_EN.pdf.
71. Fairtrade International. *About the Standards*. Retrieved November 7, 2019, from <https://www.fairtrade.net/standard/about>.
72. Cotton made in Africa. *Criteria*. Retrieved November 7, 2019, from <https://www.cottonmadeinafrica.org/en/standards/criteria>.
73. Perschau, A. *Correspondence between Aid by Trade Foundation and Textile Exchange* [Personal communication]. (2019, September 25).
74. Cotton made in Africa. *List of Prohibited Active Ingredients under the CMIA Verification System: Supplement to CmiA Standard Criteria Matrix Version 3*. <https://www.cottonmadeinafrica.org/en/english-docs/cmia-standard-1/cmia-standards-documents/71-prohibited-pesticide-active-ingredients-1/file>.
75. IFOAM. *The Four Principles of Organic Agriculture*. Retrieved February 20, 2020, from <https://ifoam.bio/why-organic/shaping-agriculture/four-principles-organic>.
76. Textile Exchange. *2019 Organic Cotton Market Report*. (2019) <https://store.textileexchange.org/product/2019-organic-cotton-market-report/>.
77. Nicolay, G. *Correspondence between the FiBL (Research Institute of Organic Agriculture) and Textile Exchange* [Personal communication]. (2020, April 4).
78. Suter, C. *Correspondence between bioRe® Foundation and Textile Exchange* [Personal communication]. (2020, April 13).
79. Panneerselvam, P., Hermansen, J. E. & Halberg, N. Food Security of Small Holding Farmers: Comparing Organic and Conventional Systems in India. *J. Sustain. Agric.* **35**, 48–68 (2010) <https://doi.org/10.1080/10440046.2011.530506>.
80. Das Gupta, M. *et al.* *The State of World Population 2014*. 136 (United Nations Population Fund 2014) <https://www.unfpa.org/swop-2014>.
81. Pesticide Action Network UK. *Cotton Farming in Benin – A Case Study* [Unpublished manuscript]. (2020).
82. Tovignan, S. D. *et al.* Analyzing the determinants of profitability of organic and conventional cotton in Benin. *Int. J. Innov. Sci. Res.* **39**, 79–90 (2018) <http://www.ijisr.issr-journals.org/abstract.php?article=IJISR-18-154-01>.
83. Vognan, G., Glin, L., Bamba, I., Ouattara, B. M. & Nicolay, G. Analyse comparative de la rentabilité des systèmes de production de coton biologique, conventionnel et transgénique au Burkina Faso. *Tropicicultura* **35**, 12–24 (2017) <https://doi.org/10.25518/2295-8010.1134>.
84. Pesticide Action Network UK. *Cotton in Ethiopia*. Retrieved October 9, 2019, from <https://www.pan-uk.org/cotton-in-ethiopia/>.
85. Willis, S. *Correspondence between Pesticide Action Network UK and Textile Exchange* [Personal communication]. (2019, October 9).

86. Sokoine University of Agriculture. *Summary of Key Findings of the Study on Environmental Performance of Small Holder Organic and Conventional Cotton Production Systems in Meatu, Tanzania* [Unpublished manuscript]. (2020).
87. Altenbuchner, C., Larcher, M. & Vogel, S. The impact of organic cotton cultivation on the livelihood of smallholder farmers in Meatu district, Tanzania. *Renew. Agric. Food Syst.* **31**, 22–36 (2016) <https://doi.org/10.1017/S1742170514000416>.
88. Riar, A. *et al.* Technical Efficiencies and Yield Variability Are Comparable Across Organic and Conventional Farms. *Sustainability* **12**, 4271 (2020) <https://doi.org/10.3390/su12104271>.
89. Fairtrade International. *Cotton*. (2019) <https://info.fairtrade.net/product/cotton>.
90. Müller, N. *Patrick Hohmann: The organic cotton Pioneer*. (Books on Demand, 2019).
91. Coulibaly, B. S. *Foresight Africa: Top priorities for the continent in 2019*. (2019) https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2019/01/BLS18234_BRO_book_007_WEB.pdf.
92. ONE. *The African Century*. (2017) <https://s3.amazonaws.com/one.org/pdfs/ENG-Brief-TheAfricanCentury.pdf>.
93. Textile Exchange. *Organic Cotton Sustainability Assessment Tool*. (2014) http://farmhub.textileexchange.org/upload/Sustainability%20Assessment%20Tool/OC_SUSTAINABILITY_ASS ESSMENT_R1-2.pdf.
94. Sodjinou, E., Glin, L. C., Nicolay, G., Tovignan, S. D. & Hinvi, J. Socioeconomic determinants of organic cotton adoption in Benin, West Africa. *Agric. Food Econ.* **3**, 12 (2015) <https://doi.org/10.1186/s40100-015-0030-9>.
95. Kaegi, S., Bischof, A. & Luethi, R. *Organic Cotton Experiences – Learnings and recommendations from Mali, Burkina Faso and Kyrgyzstan*. (2017) <https://www.helvetas.org/en/switzerland/what-we-do/our-topics/economies/economy-expert/organic-cotton-experiences>.
96. Arcipowska, A., Mangan, E., Lyu, Y. & Waite, R. 5 Questions About Agricultural Emissions, Answered. *World Resources Institute* (2019) <https://www.wri.org/blog/2019/07/5-questions-about-agricultural-emissions-answered>.
97. Tongwane, M. I. & Moeletsi, M. E. A review of greenhouse gas emissions from the agriculture sector in Africa. *Agric. Syst.* **166**, 124–134 (2018) <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2018.08.011>.
98. Wezel, A. *et al.* Agroecological practices for sustainable agriculture. A review. *Agron. Sustain. Dev.* **34**, 1–20 (2014) <https://doi.org/10.1007/s13593-013-0180-7>.
99. United Nations Food and Agriculture Organization. *What are the environmental benefits of organic agriculture?* (2014) <http://www.fao.org/organicag/oa-faq/oa-faq6/en/>.
100. Damalas, C. A. & Eleftherohorinos, I. G. Pesticide Exposure, Safety Issues, and Risk Assessment Indicators. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **8**, 1402–1419 (2011) <https://doi.org/10.3390/ijerph8051402>.
101. Seufert, V. & Ramankutty, N. Many shades of gray—The context-dependent performance of organic agriculture. *Sci. Adv.* **3**, e1602638 (2017) <https://doi.org/10.1126/sciadv.1602638>.
102. Nicolay, G., Dabire, R., Fliessbach, A., Glin, L. & Sissoko, F. Syprobio: Farmer-led innovation platforms to address food security, poverty alleviation and resilience to climate change in West African cotton-growing communities. in (2013). <https://orgprints.org/28765/>.
103. CCBE. About. Retrieved March 20, 2020, from <http://cotton-coalition.com/about/>.
104. Pesticide Action Network UK. *Cotton in Benin*. Retrieved June 4, 2020, from <https://www.pan-uk.org/cotton-in-benin/>.
105. Jeune Afrique avec AFP. Burkina Faso : inauguration de la première usine d'égrenage de coton biologique d'Afrique de l'Ouest. *Jeune Afrique* (2020, January 31). <https://www.jeuneafrique.com/889254/economie/burkina-faso-inauguration-de-la-premiere-usine-degrenage-de-coton-biologique-dafrique-de-louest/>.
106. Ledermann, S. T. *Organic revolution: Cotton and its impact on poverty, inequality and sustainability in Tanzania*. (2012) <https://rucore.libraries.rutgers.edu/rutgers-lib/36618/>.
107. Remei. *About us*. Retrieved May 25, 2020, from <https://remei.ch/en/about-us/>.
108. bioRe® Foundation. *bioRe® Sustainable Textiles Standard 2019_version 0.0*. (2019) https://www.biore.ch/wp-content/uploads/bioRe-Sustainable-Textiles-Standard-2019_version-0.0.pdf.

109. BioSustain. About us. Retrieved March 20, 2020, from http://www.biosustain.de/about_us.html.
110. GIZ. *Sustainable and high-yield: organic cotton from Tanzania*. (2018, November 8) <https://www.giz.de/en/mediacenter/71412.html>.
111. Buermann, H. *Correspondence between GIZ and Textile Exchange* [Personal communication]. (2020, April 21).
112. Gulu Agricultural Development Company. *Our Story*. Retrieved March 20, 2020, from <https://gadc.co.ug/about-us/our-story/>.
113. Stelzer, R. *Correspondence between Cotonea/Elmer + Zweifel and Textile Exchange* [Personal communication]. (2019, September 11).
114. United Nations Alliance for Sustainable Fashion. *UN Alliance For Sustainable Fashion addresses damage of 'fast fashion'* [Press release]. (2019, March 14) <http://www.unenvironment.org/news-and-stories/press-release/un-alliance-sustainable-fashion-addresses-damage-fast-fashion>.
115. Textile Exchange. 2025 Sustainable Cotton Challenge. Retrieved February 2, 2020, from <https://textileexchange.org/2025-sustainable-cotton-challenge/>.
116. United Nations Climate Change. *About the Fashion Industry Charter for Climate Action*. Retrieved September 24, 2019, from <https://unfccc.int/climate-action/sectoral-engagement/global-climate-action-in-fashion/about-the-fashion-industry-charter-for-climate-action>.
117. The Fashion Pact. *About the Fashion Pact*. Retrieved February 2 2020, from <https://thefashionpact.org/>.
118. Holbrook, E. Sales cross the \$100 billion mark - organic food is the new trend. *Environment + Energy Leader* (2019, April 26) <https://www.environmentalleader.com/2019/04/global-organic-food-sales-break-100-billion-barrier-signaling-growth-in-the-sustainable-food-market/>.
119. Organic Trade Association. US organic sales break through \$50 billion mark in 2018 [Press release]. (2019, May 17) <https://ota.com/news/press-releases/20699>.
120. Soil Association. *2020 UK Organic Textile Market*. (2020) <https://www.soilassociation.org/certification/market-research-and-data/the-organic-textile-market-report/>.
121. Textile Exchange. *Integrity & Standards - Find certified companies*. Retrieved April 20, 2020, from <https://textileexchange.org/integrity/>.
122. Tyler, L. & Siew, S. Y. *Internal correspondence within Textile Exchange* [Personal communication]. (March 30, 2020).
123. Global Organic Textile Standard. *GOTS registers highest growth rate ever in 2019* [Press release]. (March 4, 2020) <https://www.global-standard.org/de/informations-zentrum/news/341-gots-pr-2020.html?idU=1>.
124. Bhajekar, R. *Correspondence between GOTS and Textile Exchange* [Personal communication]. (April 25, 2020).
125. Fairtrade International. *Fairtrade Textile Standard: Approved Responsible Fibres - 01.21.2019*. (2019) https://files.fairtrade.net/standards/2019-01-21_ApprovedResponsibleFibres.pdf.
126. Cotonea. *The Cotonea philosophy*. Retrieved March 20, 2020, from <https://about.cotonea.de/en/ueber-cotonea/philosophie/>.
127. Mantis World. *About Us*. Retrieved March 20, 2020, from <https://www.mantisworld.com/about-us/about-us>.
128. Bhardwaj, P. *Correspondence between Mantis World and Textile Exchange* [Personal communication]. (October 1, 2019).