

Au delà de la fibre

Valoriser pleinement le coton en Afrique



Centre du
Commerce
International

LE COMMERCE POUR
LE BIEN DE TOUS

© Centre du commerce international

L'ITC (Centre du commerce International) est l'agence conjointe de l'Organisation Mondiale du Commerce et des Nations Unies.

Adresse: ITC
54-56, rue de Montbrillant
1202 Genève, Suisse

Adresse postale: ITC
Palais des Nations
1211 Genève 10, Suisse

Téléphone: +41 22 730 0111

Fax: +41 22 733 4439

E-mail: itcreg@intracen.org

Internet: <http://www.intracen.org>

Au delà de la fibre

Valoriser pleinement le coton en Afrique

À propos de ce document

Les coproduits du coton – tels que l'huile et les tourteaux – peuvent contribuer de façon significative à réduire la pauvreté, à créer des emplois et à accélérer la croissance économique en Afrique. Ces produits dérivés peuvent représenter jusqu'à 30 % de la valeur du coton graine. Or l'huile et les tourteaux n'ont pas été pleinement exploités malgré un potentiel de 400 000 tonnes d'huile et de 500 000 tonnes de protéines – vitales pour le secteur de l'élevage. Les tiges et autres coproduits ont également été négligés.

Le présent document examine les moyens de valoriser pleinement le coton en Afrique. Il illustre les avantages offerts par une exploitation plus systématique de l'important potentiel que représentent les coproduits du coton.

Editeur : Centre du commerce international

Titre : Au delà de la fibre : Valoriser pleinement le coton en Afrique

Date et lieu de la publication : Genève, mars 2021 (original : English - 2020)

Nombre de pages : 56

Numéro document ITC : SEC-20-56.F

Citation Centre du commerce international (2020). *Au delà de la fibre : Valoriser pleinement le coton en Afrique*. ITC, Genève

Pour plus d'informations, contacter : Matthias Knappe, knappe@intracen.org

ITC encourage la réimpression et la traduction de ses publications afin d'en assurer une plus large distribution. De courts extraits de ce document peuvent être réimprimés gratuitement en mentionnant l'ITC comme source. Pour une plus large réimpression ou une traduction, l'autorisation de l'ITC est nécessaire. Une copie papier de la reproduction ou de la traduction devra être envoyée à l'ITC.

Image numérique de la couverture : © Shutterstock

© Centre du commerce international (ITC)

ITC est l'agence conjointe de l'Organisation mondiale du commerce et des Nations Unies.

Avant-propos

Le coton est une culture stratégique pour de nombreuses économies africaines, créant des revenus et des emplois pour des millions de familles rurales, ainsi que des recettes d'exportation pour les pays producteurs. Il est surtout cultivé pour sa fibre, la matière première servant à fabriquer des textiles et des vêtements.

Confrontés à des marges faibles, à la forte volatilité des prix du coton-graine et aux risques météorologiques, les agriculteurs décident de cultiver ou non du coton en fonction de son prix lors de la campagne précédente par rapport aux autres cultures.

Pour cultiver du coton de façon durable, les agriculteurs doivent avoir des possibilités de création de revenus pendant toute l'année. Ils peuvent par exemple utiliser la fibre pour fabriquer du fil à la main et utiliser ce fil pour tisser des étoffes pour leur propre usage ou pour vendre sur le marché intérieur, régional ou international. Ils peuvent aussi ajouter de la valeur aux produits issus de la plante et des graines, désignés sous le nom de coproduits du coton.

Toutefois, les parties prenantes du secteur cotonnier en Afrique – depuis les cultivateurs jusqu'aux égreneurs et aux organismes de réglementation – manquent de renseignements indispensables sur les moyens d'ajouter de la valeur aux autres parties du cotonnier que la fibre.

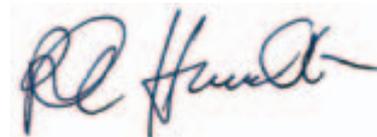
La présente publication donne un aperçu des utilisations des coproduits du coton en Afrique. Elle propose des recommandations à l'intention des parties prenantes du secteur, en commençant par les cultivateurs, pour leur permettre de tirer parti d'une utilisation plus systématique des coproduits.

Par exemple, la biomasse issue du cotonnier (principalement les tiges) peut être utilisée à la place du bois de chauffage, ce qui réduit la déforestation. L'huile, les tourteaux et les farines de coton ont de nombreuses utilisations.

Dans bon nombre de pays africains, le prix que les cultivateurs reçoivent pour leur produit, appelé coton graine, est basé sur la valeur de la fibre. Si la valeur des graines était plus élevée, ils pourraient en tirer parti pour obtenir un prix global plus élevé.

Il y a des activités qui peuvent augmenter la valeur, sensibiliser davantage les parties prenantes publiques et privées et accroître la transparence dans le secteur cotonnier. Pour promouvoir cet ajout de valeur, il faut une assistance financière et technique de la part des bailleurs de fonds et des partenaires. Le soutien aux entreprises qui transforment les coproduits est essentielle, ainsi que le renforcement des capacités pour créer des pôles d'activité économique et encourager la coopération Sud-Sud.

Le présent rapport fait partie de la contribution apportée par le Centre du commerce international à l'ajout de valeur aux coproduits du coton, en partenariat avec l'OMC et la CNUCED. L'initiative répond directement à une demande du groupe « Coton-4 » – Bénin, Burkina Faso, Mali et Tchad – et d'autres pays africains. Le document met aussi en relief l'étroite collaboration du Centre du commerce international avec le groupe « Coton-4 » et ses objectifs en matière de développement du coton en Afrique.



Pamela Coke-Hamilton
Directrice exécutive
Centre du commerce international

Remerciements

L'ITC a commandé le présent rapport dans le cadre de son initiative conjointe avec l'Organisation mondiale du commerce et la Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement, destinée à soutenir le développement des coproduits du coton en Afrique.

Cette publication a été rédigée par Gérald Estur, consultant international, sous la supervision de Matthias Knappe, Fonctionnaire principal, Administrateur principal de programme, fibres, textiles et vêtements.

Nous exprimons notre reconnaissance aux parties prenantes du secteur, aux partenaires de coopération Sud Sud en Inde et en Turquie, et aux agriculteurs et entrepreneurs de l'Afrique et de l'Inde qui ont partagé leurs expériences et leurs enseignements.

Nous remercions tout particulièrement Keshav Kranthi, chef de la Section de l'information technique au Comité consultatif international du coton; Kris Terauds, Économiste à la Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement, qui a fait participer l'ITC à certaines activités de son projet de promotion des produits dérivés du coton en Afrique orientale et australe; et P.G. Patel, Directeur du Central Institute for Research on Cotton Technology en Inde, avec lequel l'ITC collabore depuis longtemps dans le domaine du développement du coton en Afrique.

Jayna Kika, Assistante principale de programme fibres, textiles et vêtements (ITC), et Mariana Tavares, Consultante internationale (ITC), ont examiné ce document au stade final.

Nous souhaitons aussi remercier Natalie Domeisen et Anne Griffin (toutes deux de l'ITC), qui ont supervisé la mise en forme et la production; Jennifer Freedman, qui a préparé le rapport pour la publication; et Franco Iacovino (ITC), qui a apporté son soutien en matière de graphisme et d'impression.

Pour la traduction en français et espagnol, nous remercions WTO.

Tableau des matières

Avant-propos	iii
Remerciements	iv
Acronymes	vii
Résumé analytique	viii
Chapitre 1 Marchés de l'huile et des tourteaux de coton	1
Quelques marchés internationaux ou indications de prix	1
Commerce mondial de certains coproduits du coton	5
Évolution des prix de l'huile de coton et des huiles végétales	6
Chapitre 2 Comment l'Afrique utilise-t-elle les coproduits du coton ?	11
Producteurs africains de coton : caractéristiques et défis similaires	12
Afrique occidentale et centrale : principaux producteurs	14
Afrique orientale et australe : concentration et compétitivité	16
Contraintes et défis en matière de développement des coproduits du coton	19
Chapitre 3 Défis et possibilités en matière de développement des coproduits du coton	21
Les coproduits du coton peuvent aider à alléger la pauvreté	21
L'huile de coton peut remplacer les importations d'huile	22
Les cultivateurs pourraient augmenter leurs revenus grâce aux coproduits du coton	24
Chapitre 4 Recommandations	26
Énorme potentiel inexploité	26
La voie à suivre	27
Appendice Utilisations des coproduits du coton	30
Graine de coton	30
Le problème du gossypol	31
Graines vêtues	32
Linters	32
Coton hydrophile	35
Coques	35
Huile de coton	36
Tourteaux/farine de coton	38
Déchets d'égrenage de coton	40
Tiges de coton	40
Références	42

Figures, Tableaux, Encadrées

Figure 1	La production d'oléagineux est dominée par le soja	3
Figure 2	Les principales huiles végétales sont l'huile de palme et l'huile de soja	4
Figure 3	Les principaux tourteaux protéiques sont le tourteau de soja et le tourteau de colza	4
Figure 4	Les exportations de graines de coton sont dominées par les États-Unis et la Côte d'Ivoire	5
Figure 5	L'Inde et la Turquie ont soutenu le rythme des exportations de linters de coton en 2019	6
Figure 6	Les prix des huiles et des tourteaux reflètent l'évolution des prix des produits de base	7
Figure 7	Les prix de la fibre suivent ceux de l'huile de palme et des tourteaux de soja	8
Figure 8	La graine de coton est l'une des graines oléagineuses dont le prix est le plus bas	9
Figure 9	Le prix de l'huile de coton est supérieur aux prix de l'huile de soja et de l'huile de maïs	9
Figure 10	Les tourteaux de coton se vendent à environ \$300 par tonne sur le marché des États-Unis	10
Figure 11	L'Afrique est le sixième plus gros producteur de graines de coton	12
Figure 12	Évolution de la production cotonnière en Afrique	14
Figure 13	Les principaux producteurs africains de graines de coton sont le Bénin et le Mali	19
Figure 14	La farine constitue près de la moitié de la graine de coton issue de l'égrenage	30
Figure 15	Les linters ont des utilisations très diverses	34
Figure 16	Les coques sont utilisées comme aliments du bétail et engrais	36
Figure 17	L'amande sert à produire des tourteaux et de la farine ainsi que de l'huile brute	39
Tableau 1	L'Inde, la Chine et les États-Unis sont les principaux producteurs de fibre	12
Tableau 2	Le Mali et le Burkina Faso ont des dizaines d'huileries	16
Tableau 3	La production régionale de fibre et de graines est dominée par le Bénin et le Mali	18
Tableau 4	L'Afrique subsaharienne consomme environ 5 % de l'huile alimentaire mondiale	23
Encadré 1	Quelles sont les caractéristiques de l'huile de coton ?	37
Encadré 2	Les coproduits à base de tiges de coton offrent de nombreux avantages	41

Acronymes

Sauf indication contraire, toutes les références en dollars (\$) sont en dollars des États-Unis, et toutes les références à des tonnes correspondent à des tonnes métriques.

CCIC	Comité consultatif international du coton
ITC	Centre du commerce international
USDA	Département de l'agriculture des États-Unis

Résumé analytique

Environ 35 % de la fibre de coton produite dans le monde fait l'objet d'échanges internationaux. Néanmoins, le marché mondial des coproduits du coton est très étroit, car ces derniers sont généralement consommés sur le lieu de production. C'est également pour cette raison qu'il n'existe pas de points de référence pour les prix internationaux des coproduits du coton.

Il y a néanmoins un marché grandissant en Afrique pour les coproduits du coton, qui pourraient constituer une importante source complémentaire de revenus pour le secteur cotonnier.

Malgré le potentiel qu'ils offrent, les coproduits du coton n'ont pas fait l'objet d'une grande attention en Afrique subsaharienne. Ce potentiel doit encore être maximisé, et les marchés africains de coproduits tels que l'huile et les tourteaux ne sont pas très développés.

La situation des coproduits du coton est similaire dans tous les pays producteurs d'Afrique subsaharienne, car ceux-ci partagent des caractéristiques communes et sont confrontés aux mêmes contraintes et aux mêmes défis. Les graines, l'huile, les tourteaux et la farine sont utilisés dans une certaine mesure, mais les linters et les déchets d'égrenage le sont rarement. Moins de 10 % des graines de coton africaines sont traitées pour être utilisées comme semences. La plupart des graines oléagineuses produites sont vendues à des tritrateurs.

Cela veut dire que le potentiel des graines de coton comme source additionnelle de revenus pour réduire la pauvreté et lutter contre le changement climatique n'a pas été pleinement exploité. Il est possible de commercialiser plus de coproduits du coton en Afrique dans les domaines suivants :

- l'huile de coton, utilisée en concurrence avec les autres huiles végétales et qui sert généralement à la consommation humaine (parfois pour la fabrication de savon et pour d'autres usages industriels tels que les matières plastiques et les produits pharmaceutiques);
- les coques de coton, utilisées pour produire de l'énergie destinée à l'installation de transformation ou mélangées à de la farine pour l'alimentation animale, ou qui servent moins souvent d'engrais;
- les tourteaux de coton, généralement utilisés dans l'alimentation animale et qui sont en concurrence avec d'autres tourteaux;
- les linters, source de cellulose utilisée dans divers produits tels que le fils, les matières plastiques et les matériaux de remplissage;
- les graines de coton non transformées sont parfois utilisées pour l'alimentation animale;
- les tiges de coton peuvent servir à faire du compost, du combustible pour les chaudières (briquettes, granulés) ou des panneaux de particules ou à fabriquer de la pâte à papier et du papier kraft;
- des champignons comestibles peuvent être cultivés sur de la paille de coton.

La plupart des pays africains producteurs de coton ont des industries qui transforment la graine de coton en huile alimentaire et en aliments pour le bétail. Toutefois, les technologies permettant d'ajouter de la valeur aux autres coproduits du coton sont sous-utilisées sur le continent faute d'informations sur les outils modernes et adaptés existant dans les autres pays, de données suffisantes pour évaluer la viabilité des investissements dans ces produits et de politiques adéquates pour soutenir le développement des industries de coproduits du coton. Il y a donc un potentiel considérable pour l'ajout de valeur à ces coproduits.

Au cours des dernières années, la valeur des coproduits du coton a augmenté plus vite que celle de la fibre. Il est probable que cette tendance se poursuivra, car la demande d'huile comestible et d'aliments pour le bétail et la volaille augmente actuellement en Afrique, où elle dépasse la production intérieure. Cela veut dire que les coproduits du coton pourraient concurrencer la fibre comme source de revenus pour de nombreuses parties prenantes et contribuer de façon importante à la rentabilité du sous-secteur du coton ainsi qu'à la création de revenus, à l'emploi et à la réduction de la pauvreté.

Le présent document propose plusieurs recommandations sur la manière de valoriser davantage les coproduits du coton, à savoir entre autres :

- identifier et évaluer les activités qui ajoutent de la valeur (transformation et commercialisation des coproduits du coton) dans le contexte national;
- sensibiliser les parties prenantes privées et publiques (agriculteurs, égreneur, tritrateurs, fonctionnaires gouvernementaux) au potentiel d'ajout de valeur qu'offrent les coproduits du coton;
- accroître la transparence dans le secteur cotonnier, y compris au sujet de la pleine valeur du coton graine, de la fibre et des graines, ainsi que des possibilités de valorisation supplémentaire et leur analyse coûts-avantage;
- promouvoir l'assistance financière et/ou technique du gouvernement ou des bailleurs de fonds afin d'ajouter de la valeur aux coproduits du coton;
- faire en sorte que le gouvernement soutienne la création d'entreprises de transformation des coproduits du coton, par exemple :
 - en incluant les coproduits dans les stratégies nationales de développement du secteur cotonnier, avec des plans d'action destinés à valoriser davantage le coton;
 - en mettant en œuvre des orientations nationales claires concernant le développement du secteur de production de l'huile alimentaire et des tourteaux, avec des régimes fiscaux incitatifs;
 - en mettant en place des mesures incitatives pour encourager l'investissement (investissement local et/ou investissement étranger direct) dans les technologies qui ajoutent de la valeur aux coproduits du coton ou favoriser l'adoption de ces technologies; et
 - en assurant l'application des droits de douane et des taxes sur les huiles et les tourteaux importés;
- renforcer la capacité d'établir des groupes industriels bien organisés (associations/coopératives agricoles, associations d'égreneurs, associations de transformateurs d'oléagineux, organisations interprofessionnelles et offices du coton);
- promouvoir la coopération Sud-Sud, y compris avec des pays tels que le Brésil, la Chine, l'Égypte, l'Inde ou la Turquie.

Le présent document offre aussi un aperçu complet des coproduits du coton et de leur utilisation en Afrique et ailleurs.

Chapitre 1

Marchés de l'huile et des tourteaux de coton



Champ de coton (© ITC)

Environ 35 % de la fibre de coton produite dans le monde fait l'objet d'échanges internationaux. Néanmoins, le marché mondial des coproduits du coton est très étroit, car ces derniers sont généralement consommés sur le lieu de production. C'est également pour cette raison qu'il n'existe pas de points de référence pour les prix internationaux des coproduits du coton.

Quelques marchés internationaux ou indications de prix

Il existe des indications de prix du marché international uniquement pour l'huile de coton et, dans une moindre mesure, les tourteaux. Pour tous les autres coproduits du coton, il n'y a aucune indication de prix du marché international ou indication comparable.

La production de graines de coton est relativement faible par rapport à celle des autres graines oléagineuses majeures telles que le soja, le colza ou le tournesol. En conséquence, l'évolution des prix de ces oléagineux influence fortement les prix de l'huile et des tourteaux de coton.

Pour mieux comprendre le marché potentiel de l'huile et des tourteaux de coton, le présent chapitre examine la production et le commerce de l'huile et des tourteaux de coton, ainsi que les prix des graines oléagineuses, des huiles végétales et des farines protéiques. Comme il s'agit de produits de base, on se réfère principalement aux prix aux États-Unis tels qu'ils sont communiqués par le Département de l'agriculture des États-Unis (USDA).



Graines de coton (© Shutterstock / Alf Ribeiro)



Huile de coton(© Shutterstock / Tolikoff Photography)



Tourteaux de coton destinés à l'alimentation animale (© Shutterstock / Dineshahir)



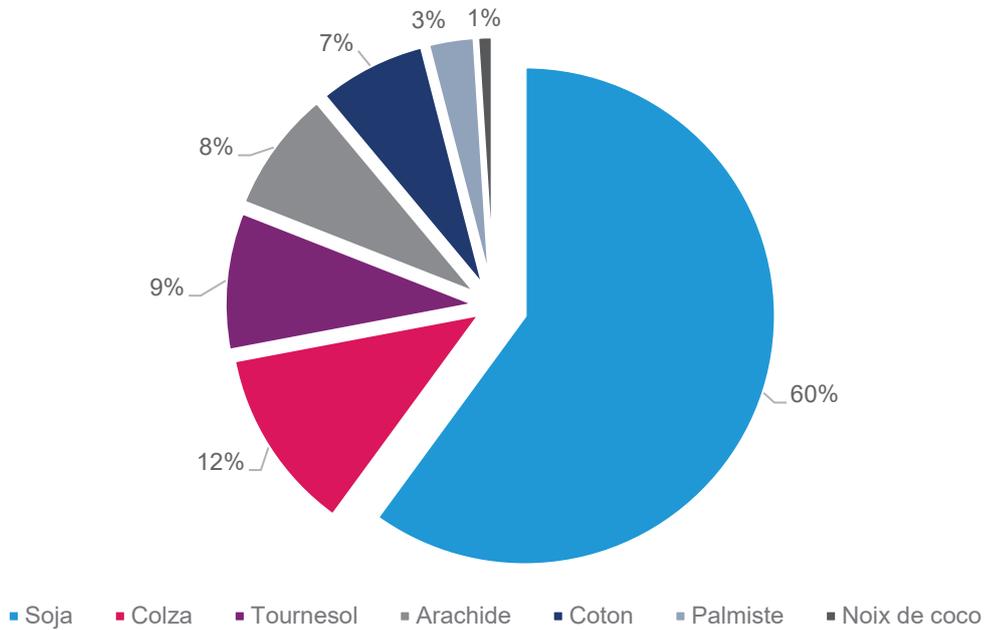
Berger nourrissant son animal avec des tourteaux de coton (© Shutterstock / Riccardo Mayer)

Production

La production mondiale des sept graines oléagineuses principales – soja, colza, tournesol, arachide, coton, palmiste et noix de coco – a été en moyenne de 585 millions de tonnes pour la période allant de 2016/17 à 2018/19. Les graines de coton se sont classées au cinquième rang avec une moyenne de 42,5 millions de tonnes¹ (7 %), derrière le soja (350 millions de tonnes, 60 %), le colza (72 millions de tonnes, 12 %), le tournesol (49,5 millions de tonnes, 9 %) et l'arachide (46 millions de tonnes, 8 %), et devant le palmiste (19 millions de tonnes, 3 %) et la noix de coco (6 millions de tonnes, 1 %).

¹ Selon les statistiques du Comité consultatif international du coton (CCIC), la production mondiale de fibre a été en moyenne de 23,8 millions de tonnes entre 2015/16 et 2017/18.

Figure 1 La production d'oléagineux est dominée par le soja



Source : USDA.

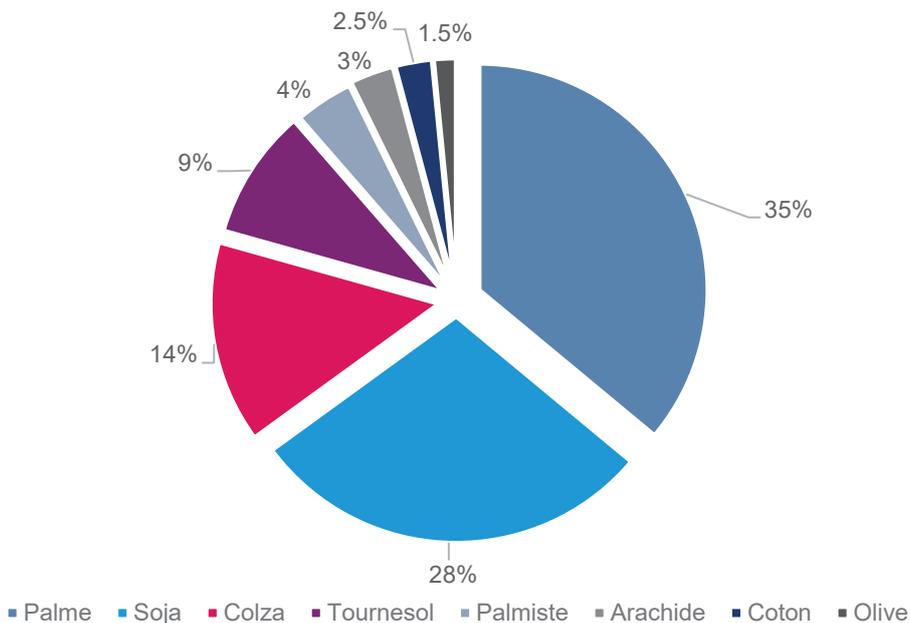
Dans le classement par teneur en huile, les graines de coton occupent le dernier rang parmi les sept oléagineux principaux.² De ce fait, la production d'huile de coton est relativement faible par rapport à celle des autres huiles végétales.

En outre, les graines de coton sont aussi utilisées pour nourrir le bétail, de sorte que la production de graines de coton n'est pas entièrement broyée. Les données de l'USDA montrent que, entre 2016/17 et 2018/19, une moyenne annuelle de 32 millions de tonnes de graines de coton, soit 75 % de la production mondiale, ont été broyées. En conséquence, la production mondiale d'huile de coton a été en moyenne de 4,8 millions de tonnes, ce qui ne représente que 2,5 % de la production mondiale des neuf huiles végétales principales, estimée à 197 millions de tonnes.

Le marché mondial est dominé par l'huile de palme (70 millions de tonnes) et l'huile de soja (55 millions de tonnes).

² La teneur en huile des graines de coton est d'environ 16 %, contre environ 54 % pour le tournesol, 50 % pour le palmiste et l'arachide et 20 % pour le soja.

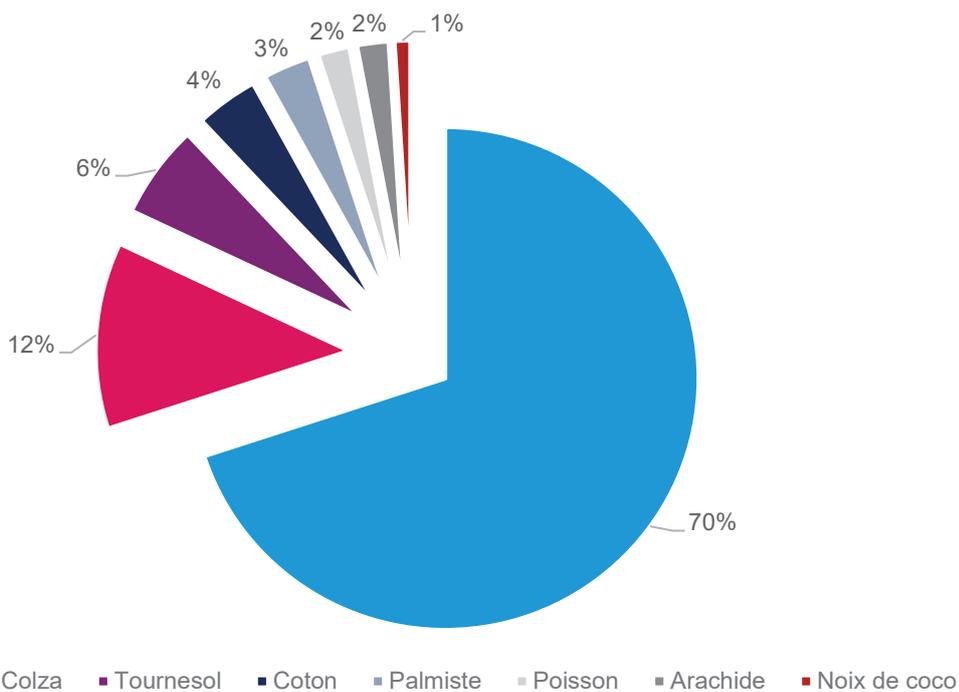
Figure 2 Les principales huiles végétales sont l'huile de palme et l'huile de soja



Source : USDA.

Le deuxième plus important coproduit du coton issu de la graine est le tourteau ou la farine protéique, qui restent lorsque l'huile est extraite. Entre 2016/17 et 2018/19, la production mondiale des huit principales farines protéiques a été en moyenne de 328 millions de tonnes. La graine de coton s'est classée au quatrième rang avec une moyenne de 14,5 millions de tonnes (4,5 %), derrière le soja (230 millions de tonnes, 70 %), le colza (39 millions de tonnes, 12 %) et le tournesol (20 millions de tonnes, 6 %).

Figure 3 Les principaux tourteaux protéiques sont le tourteau de soja et le tourteau de colza



Source : USDA.

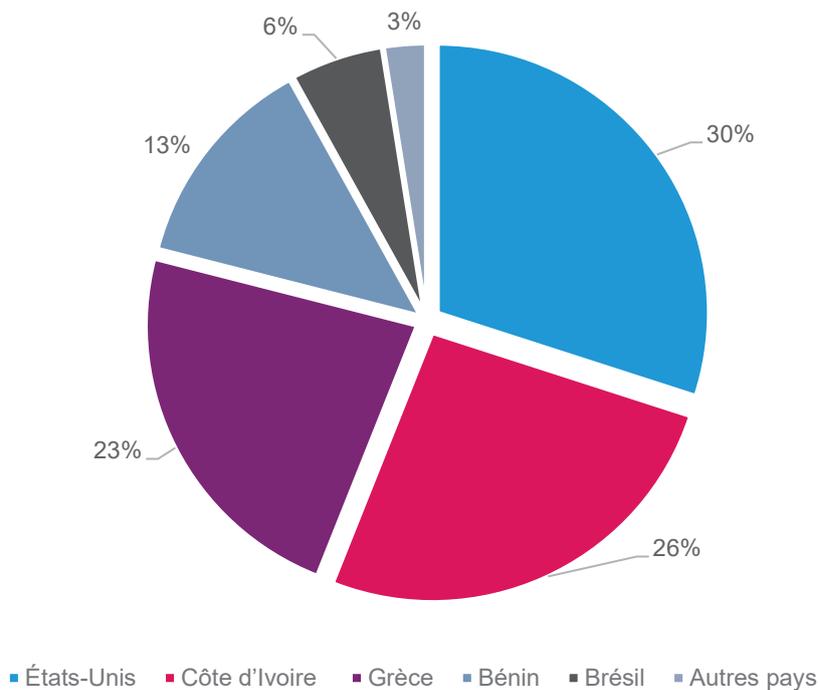
Commerce mondial de certains coproduits du coton

Comme indiqué précédemment, les coproduits du coton sont essentiellement consommés sur leurs marchés intérieurs. En revanche, la fibre de coton échangé au niveau international a représenté en moyenne 35 % de la production mondiale entre 2016/17 et 2018/19.³

Sur les trois années allant de 2016/17 à 2018/19, les exportations totales des sept principales graines oléagineuses ont représenté en moyenne 173 millions de tonnes, soit 30 % de la production mondiale, selon les données de l'USDA. Le marché a été dominé par le soja (149 millions de tonnes, 86 %) suivi par le colza (15 millions de tonnes, 9 %). Les exportations de graines de coton se sont élevées en moyenne à 850 000 tonnes au cours de cette période, soit seulement 0,5 % du commerce mondial estimé.⁴

Les exportations de graines de coton (à l'exclusion des semences) ont atteint 1 million de tonnes en 2019, pour une valeur totale de \$200 millions.⁵ Cinq pays ont représenté 95 % du total : les États-Unis (301 000 tonnes); la Côte d'Ivoire (259 000 tonnes); la Grèce (232 000 tonnes); le Bénin (129 000 tonnes); et le Brésil (53 000 tonnes). Les principaux importateurs ont été la République de Corée (154 000 tonnes), l'Italie (136 000 tonnes), le Mali (131 000 tonnes), le Royaume d'Arabie saoudite (123 000 tonnes), le Mexique (100 000 tonnes), le Japon (93 000 tonnes) et le Burkina Faso (87 000 tonnes).

Figure 4 Les exportations de graines de coton sont dominées par les États-Unis et la Côte d'Ivoire



Source : ITC Trade Map.

³ Les exportations de fibres se sont élevées en moyenne à 8,2 millions de tonnes sur cette période de trois ans, selon le CCIC.

⁴ Les exportations de soja ont représenté 43 % de la production moyenne, et les exportations de colza 20 %.

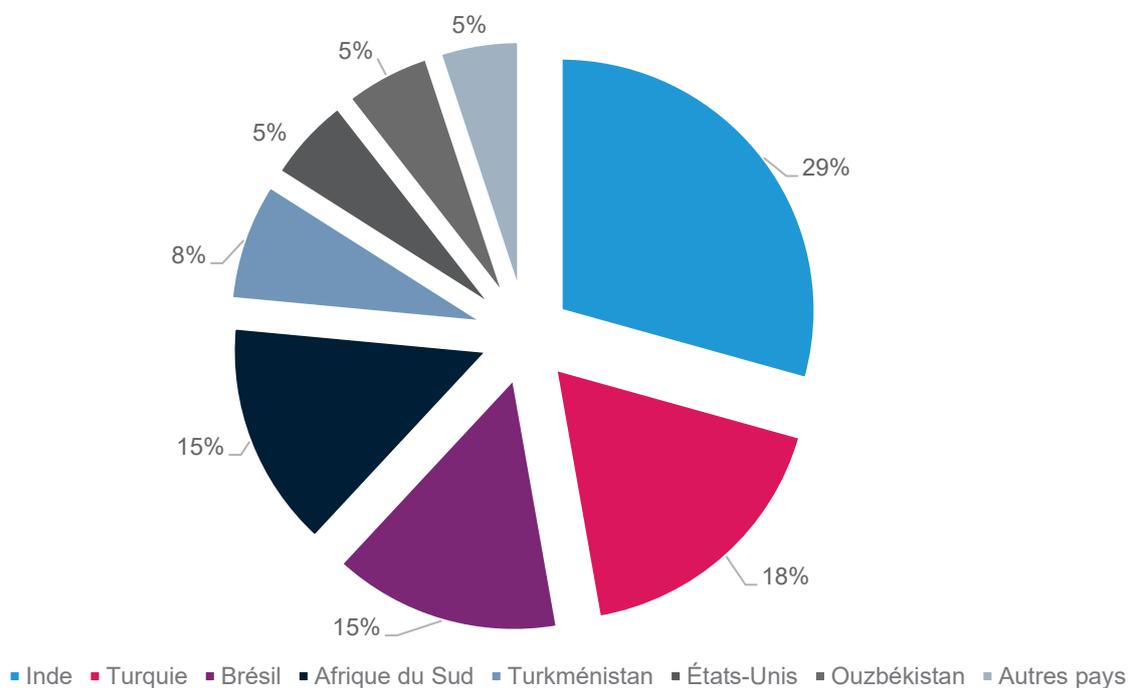
⁵ Trade Map de l'ITC.

En 2019, les exportations des neuf huiles végétales principales se sont élevées en moyenne à 82 millions de tonnes, soit 42 % de la production mondiale. Les exportations d'huile de palme (50 millions de tonnes) et d'huile de soja (11 millions de tonnes) ont représenté respectivement 61 % et 13 % du marché.⁶ Les exportations d'huile de coton raffiné ont été marginales avec un montant estimé à 100 000 tonnes.⁷

Les exportations des huit principaux tourteaux protéiques ont représenté en moyenne 90 millions de tonnes, soit 27 % de la production mondiale. Les exportations de tourteaux de soja (66 millions de tonnes) ont représenté 73 % du marché mondial. Les exportations de tourteaux de coton sont marginales avec environ 400 000 tonnes.

En 2019, les exportations totales de linters de coton se sont élevées à 158 000 tonnes, pour une valeur totale de \$98 millions.⁸ Les principaux exportateurs sont l'Inde (46 000 tonnes), la Turquie (28 000 tonnes), le Brésil (23 000 tonnes), l'Afrique du Sud (23 000 tonnes), le Turkménistan (12 000 tonnes) et les États-Unis et l'Ouzbékistan (9 000 tonnes chacun). Les principaux importateurs sont la Chine (88 000 tonnes), le Japon (25 000 tonnes), l'Espagne (15 000 tonnes) et le Bangladesh (7 500 tonnes).⁹

Figure 5 L'Inde et la Turquie ont soutenu le rythme des exportations de linters de coton en 2019



Source : ITC Trade Map.

Évolution des prix de l'huile de coton et des huiles végétales

Comme la plupart des huiles comestibles sont de proches substituts les unes des autres, leurs marchés sont très intégrés. Cela vaut pour le marché de l'huile de coton, dont un faible pourcentage seulement de la production mondiale est échangé au niveau international. En conséquence, les prix des graines de coton suivent historiquement ceux des autres principales graines oléagineuses, et les prix de l'huile de coton suivent ceux des autres principales huiles végétales.

⁶ Les exportations d'huile de palme ont représenté 72 % de la production moyenne, et les exportations d'huile de soja 20 %.

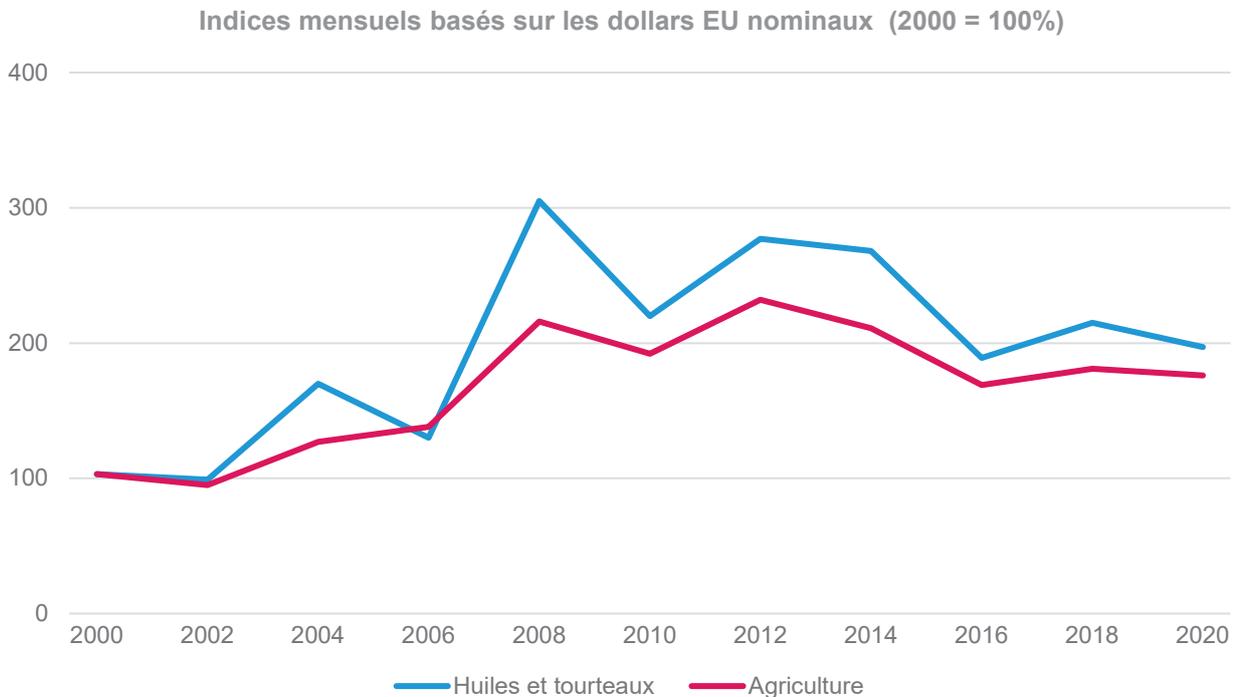
⁷ Environ 20 000 tonnes d'huile de coton brute (exportateurs: Kazakhstan et Turkménistan) et environ 100 000 tonnes d'huile de coton raffinée (principaux exportateurs: États-Unis, Bénin; principaux importateurs: Mexique, Nigéria).

⁸ Trade Map de l'ITC. Prix moyen: \$0,68 par kilogramme, contre \$0,54 par kilogramme en 2016.

⁹ *Ibid.*

En outre, l'évolution des structures de production et de consommation influence les prix relatifs des huiles alimentaires.¹⁰ Les prix des huiles végétales et des tourteaux suivent ceux des autres produits de base agricoles.

Figure 6 Les prix des huiles et des tourteaux reflètent l'évolution des prix des produits de base



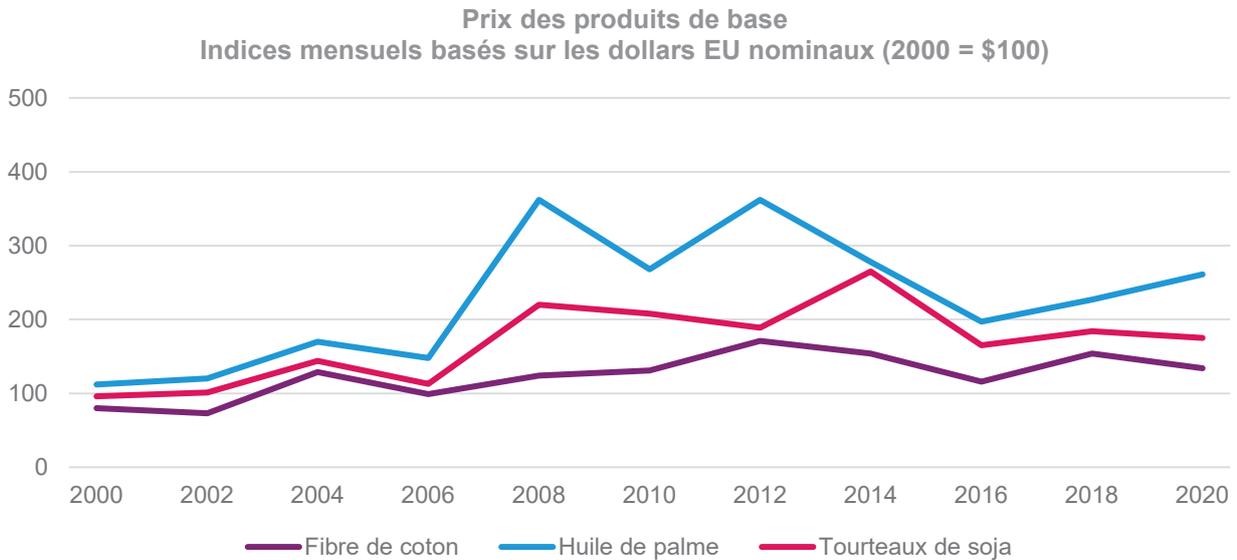
Source : Banque mondiale.

Les prix de l'huile de palme et des tourteaux de soja ont augmenté plus vite que ceux de la fibre de coton depuis 2000. Selon les prévisions des prix des produits de base réalisées en avril 2020 par la Banque mondiale, les prix du coton en dollars constant de 2010 devraient passer de \$1,72 par kilogramme en 2019 à \$2,10 par kilogramme en 2030.

Au cours de la même période, les prix de l'huile de palme devraient progresser de 19 %, et ceux des tourteaux de soja de 4 %. Cela devrait se traduire par une hausse relative des prix des graines de coton, car les prix de l'huile de coton augmenteront parallèlement à ceux de l'huile de palme puisque les deux sont des substituts potentiels.

¹⁰ Par exemple, le remplacement des tourteaux de soja par du maïs pour l'alimentation animale ou le remplacement de l'huile de soja par l'huile de palme et l'huile de colza pour la consommation humaine.

Figure 7 Les prix de la fibre suivent ceux de l'huile de palme et des tourteaux de soja



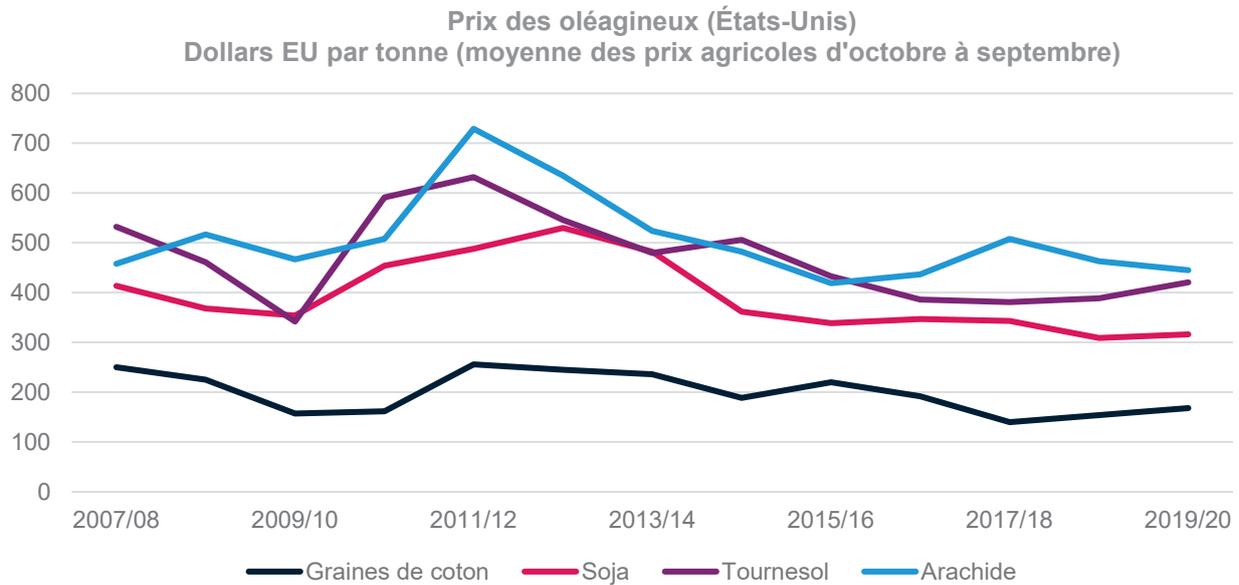
Source : Banque mondiale.

Comme il n'y a pas de point de référence reconnue pour les prix internationaux des coproduits du coton, les prix pratiqués sur le marché des États-Unis peuvent donner une indication de l'évolution des prix. Le prix agricole des graines de coton aux États-Unis est inférieur à celui du soja, des graines de tournesol et de l'arachide.

Le prix agricole d'une tonne de graines de coton a fluctué entre \$140 et \$220 au cours des trois dernières campagnes. Il s'est établi autour de \$168 durant la campagne de commercialisation 2019/20.¹¹

¹¹ La moyenne des prix agricoles mensuels est tombée du niveau record de \$356 par tonne de graines de coton en janvier 2012 à \$157 en novembre 2017, selon l'USDA.

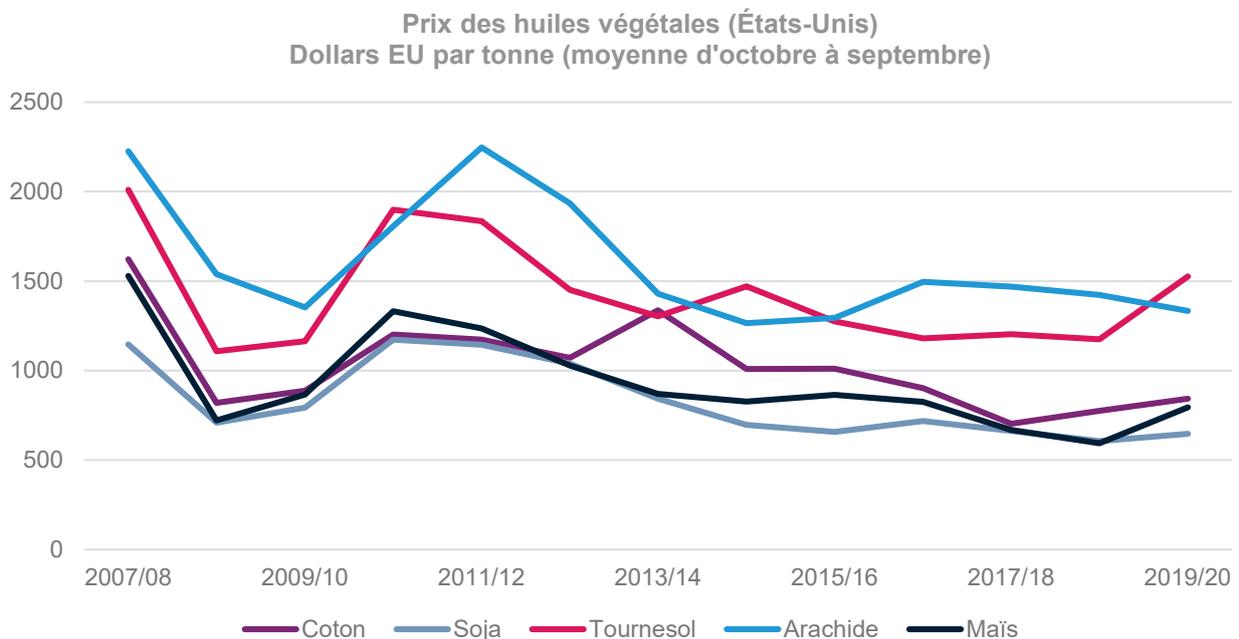
Figure 8 La graine de coton est l'une des graines oléagineuses dont le prix est le plus bas



Source : USDA.

Aux États-Unis, l'huile de coton est généralement commercialisée à un prix inférieur à ceux de l'huile d'arachide et de l'huile de tournesol. Son prix est analogue à celui de l'huile de maïs et supérieur à ceux de l'huile de soja et de l'huile de palme.

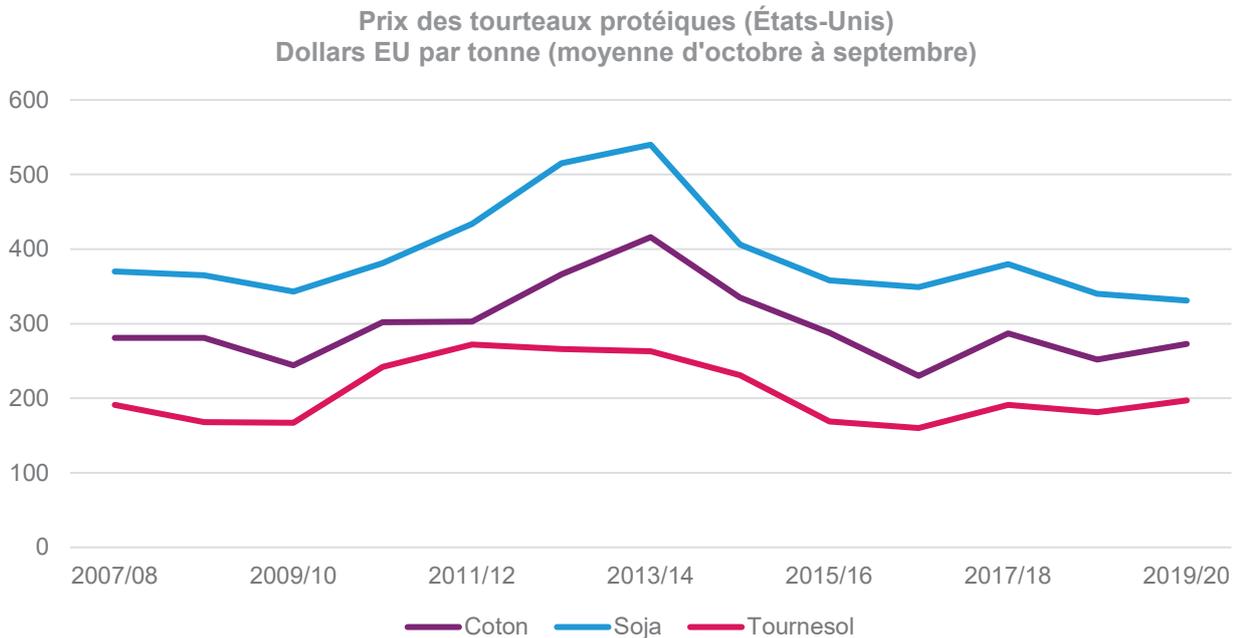
Figure 9 Le prix de l'huile de coton est supérieur aux prix de l'huile de soja et de l'huile de maïs



Source : USDA.

Sur le marché des États-Unis, les tourteaux de coton sont commercialisés à un prix inférieur à celui des tourteaux de soja mais supérieur à celui des tourteaux de tournesol, avec une moyenne d'environ \$300 par tonne.

Figure 10 Les tourteaux de coton se vendent à environ \$300 par tonne sur le marché des États-Unis



Source : USDA.

Alors que les prix des graines de coton n'ont pas affiché de forte tendance à la hausse au cours des dernières années, l'huile et les tourteaux de coton constituent une importante source de revenus pour les huileries et les compagnies cotonnières qui triturent aussi les graines. Comme le processus employé pour fabriquer de l'huile et des tourteaux à partir des graines est le même, leurs marchés potentiels doivent être examinés ensemble.

Les tourteaux de coton ont un prix beaucoup plus élevé que celui des tourteaux de soja ou de tournesol en raison de leur teneur relativement élevée en protéines. Il constitue donc l'aliment préféré des élevages.

La demande d'aliments pour animaux, et surtout de tourteaux de coton, connaît actuellement une croissance en Afrique. Les huileries et les compagnies cotonnières doivent augmenter leurs taux de trituration des graines et améliorer encore la qualité pour répondre à cette demande et tirer parti des prix relativement favorables (par rapport aux autres tourteaux). Comme le tourteau est un coproduit de la graine en même temps que l'huile, celle-ci doit aussi être commercialisée.

Il existe un potentiel de commercialisation et de promotion de l'huile de coton sur les marchés locaux. Ces huiles peuvent concurrencer les importations, car tous les pays d'Afrique subsaharienne sont des importateurs nets d'huile alimentaire (principalement l'huile de palme). L'huile de coton est plus nutritive que l'huile de palme importée, de sorte qu'il y a un potentiel à la fois pour la commercialisation et la stratégie de marque. L'annexe 1 donne plus de renseignements sur l'huile et les tourteaux de coton.

Chapitre 2

Comment l'Afrique utilise-t-elle les coproduits du coton ?



Récolte de coton (© ITC)

La production de graines de coton est directement liée à la production de fibre, car toutes deux sont des coproduits de l'opération d'égrenage. Par conséquent, les principaux producteurs de fibre, ou coton brut, sont aussi les principaux producteurs de graines de coton.

L'Inde a dépassé la Chine comme premier producteur mondial de coton entre 2014/15 et 2017/18. Les États-Unis sont le troisième plus gros producteur et le premier exportateur de fibre. Le Brésil a remplacé le Pakistan comme quatrième plus gros producteur en 2017/2018.

Le pourcentage de graines de coton non transformées qui sont utilisées pour l'alimentation du bétail¹² varie selon les pays. L'alimentation directe du bétail est une occasion manquée, car aucune huile n'est produite à partir des graines. Toutefois, le bétail peut toujours être alimenté par des tourteaux ou des farines riches en protéines.

Les huit plus grands pays producteurs de coton ont produit plus de 21,7 millions de tonnes de fibre entre 2016/17 et 2018/19. L'Inde surclasse tous les autres pays du point de vue de la superficie cotonnière avec près de 12 millions d'hectares plantés. C'est aussi le plus gros producteur de fibre, d'oléagineux et de tourteaux.

¹² Les graines de coton entières sont de plus en plus utilisées dans l'industrie laitière, car leur ajout à l'alimentation des vaches en début de lactation augmente habituellement l'apport énergétique, ce qui se traduit souvent par des rendements laitiers plus élevés.

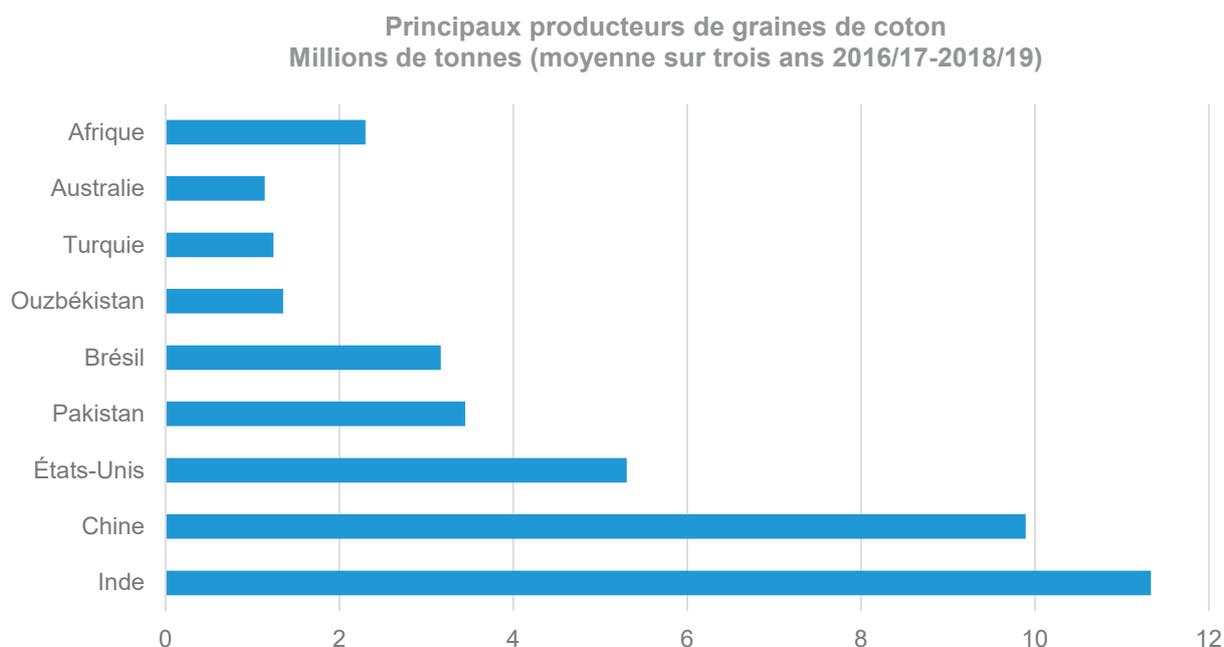
Tableau 1 L'Inde, la Chine et les États-Unis sont les principaux producteurs de fibre

	Superficie de coton (000 hectares)	Fibre (000 tonnes)	Graines oléagineuses (000 tonnes)	Huile (000 tonnes)	Tourteaux (000 tonnes)
Inde	11 893	5 855	11 334	1 213	3 939
Chine	3 272	5 610	9 894	1 259	3 749
États-Unis	4 157	4 099	5 303	262	789
Brésil	1 244	2 105	3 165	461	1 368
Pakistan	2 495	1 709	3 446	465	1 409
Turquie	467	824	1 242	232	679
Australie	470	807	1 142	110	319
Ouzbékistan	1 119	743	1 351	302	594

Note : Moyenne sur trois ans (2016/17–2018/19).

Source : CCIC et USDA.

Figure 11 L'Afrique est le sixième plus gros producteur de graines de coton



Source : USDA.

Producteurs africains de coton : caractéristiques et défis similaires

La situation des coproduits du coton est très similaire dans tous les pays producteurs d'Afrique subsaharienne, car ceux-ci partagent des caractéristiques communes et sont confrontés aux mêmes limitations et aux mêmes défis.

L'étude sur dossier et les entretiens avec les parties prenantes réalisés en 2018 ne montrent que peu d'évolution par rapport aux constatations des études antérieures sur le secteur des oléagineux en Afrique commandées par la Banque mondiale (2009) et l'USAID (2010).

L'huile et les tourteaux de coton représentent jusqu'à 30 % de la valeur totale du coton graine en Afrique subsaharienne. La demande croissante d'huile alimentaire et d'aliments pour animaux a fait monter les prix

de la graine de coton, de sorte que la contribution des coproduits à la valeur totale de la fibre et de la graine a augmenté au cours des 10 dernières années.

À peu d'exceptions près¹³, le coton africain est cultivé par de petits exploitants. Comme le coton graine est vendu à des sociétés d'égrenage ou à des négociants, les égreneurs sont propriétaires à la fois de la fibre et des graines.

Les seuls coproduits utilisés sont les graines, l'huile, les tourteaux, la farine et, dans une moindre mesure, les linters inter et les déchets d'égrenage (nettoyeur de fibres). La contribution de la graine à la valeur totale du coton dépend des ratios d'égrenage et du prix de la fibre et de la graine.

Moins de 10 % des graines de coton africaines sont traitées pour être utilisées comme semences. La plupart des graines oléagineuses produites sont vendues à des tritrateurs sur le marché intérieur ou dans les pays voisins. Les graines entières peuvent aussi être vendues comme aliments au secteur de l'élevage.

Tous les pays d'Afrique subsaharienne ont une industrie de transformation des graines oléagineuses, avec un dosage variable de trois types de transformation (artisanale, semi-industrielle et industrielle) qui rivalisent sur le marché intérieur avec les importations d'huile alimentaire et de tourteaux. Le nombre d'huileries varie selon les pays, de une à une centaine, et peu sont intégrées avec l'égrenage.

Les petites huileries traditionnelles produisent de l'huile brute ou semi-raffinée de qualité inférieure, dont le prix est plus bas que celui de l'huile raffinée fabriquée par les grandes huileries modernes. Presque toute l'huile de coton produite sert à la consommation humaine sur le marché intérieur.

Les farines et tourteaux de coton sont vendus pour l'alimentation animale. La demande de graines de coton entières et de tourteaux est beaucoup plus forte dans les pays qui ont beaucoup de bétail tels que les pays du Sahel.

Les linters sont généralement exportés faute d'industries locales permettant de leur ajouter de la valeur.¹⁴ Les impuretés issues de l'égrenage sont essentiellement traitées comme déchets. Certains égreneurs vendent les déchets des lint cleaners.

Les tiges de coton n'ont pas d'utilisation commerciale. Habituellement, les cultivateurs les coupent et les sèchent avant de les brûler. Elles sont parfois utilisées comme combustible, comme aliments du bétail ou pour fabriquer des engrais.

Les prix de la graine de coton sont plus élevés dans les régions productrices ou les pays sans littoral. Cela est dû au coût élevé de transport des huiles alimentaires importées dans ces zones, qui les rendent plus chères.

La valeur des coproduits du coton varie selon les éléments suivants :

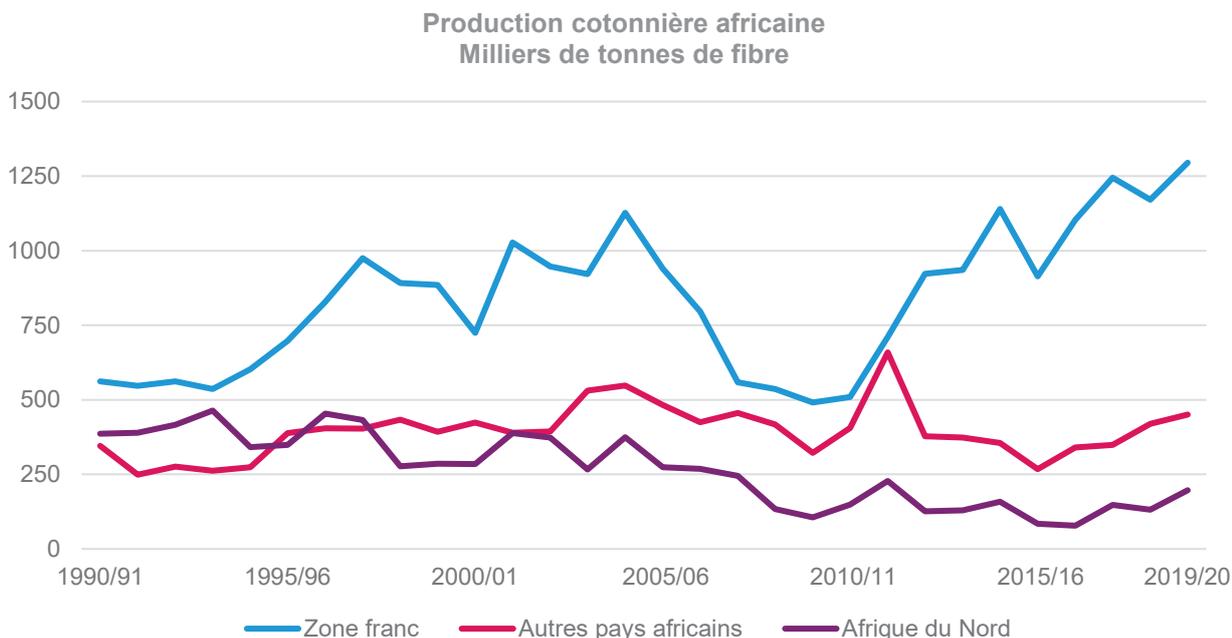
- prix et conditions du marché;
- lieu de production;
- demande du secteur de l'élevage ou de l'industrie laitière;
- disponibilité de graines oléagineuses, d'huile et de tourteaux concurrents;
- techniques d'égrenage et de trituration employées, qui influent sur les taux de transformation.

Malgré des similitudes globales, au delà des caractéristiques communes, il y a des différences entre les pays, qui sont surtout dues à la structure du secteur cotonnier.

¹³ Afrique du Sud et Éthiopie.

¹⁴ Selon la Trade Map de l'ITC, les pays africains qui exportent des linters sont l'Afrique du Sud (9 042 tonnes en 2018), la Zambie (5 271 tonnes en 2018), le Malawi (1 096 tonnes en 2017 et 5 275 tonnes en 2014) et la République-Unie de Tanzanie (moyenne sur quatre ans de 950 tonnes; seulement 10 tonnes en 2018).

Figure 12 Évolution de la production cotonnière en Afrique



Source : CCIC.

Afrique occidentale et centrale : principaux producteurs

Parmi les 14 pays de la zone franc CFA, 8 produisent du coton, à savoir les 4 plus gros producteurs africains (Mali¹⁵, Burkina Faso, Bénin et Côte d'Ivoire) et le Cameroun, le Togo, le Tchad et le Sénégal. Les pays de la zone franc¹⁶ représentent plus de 70 % de la production cotonnière de l'Afrique.

Le modèle organisationnel du secteur cotonnier a permis de promouvoir la production de coton. La vigueur du soutien gouvernemental a été un moteur essentiel pour développer le coton dans la zone franc. Le système de soutien à la production de coton a favorisé l'innovation agricole dans les zones rurales.

Les compagnies cotonnières parapubliques ou privées ont joué un rôle à la fois comme opérateurs économiques et comme promoteurs du développement social dans les zones de production. Les entreprises intégrées verticalement ont assuré la coordination du sous-secteur, depuis la fourniture d'intrants aux producteurs jusqu'à la collecte du coton graine, à l'égrenage et à la commercialisation de la fibre et des graines, en passant par la transformation des graines oléagineuses. Les compagnies cotonnières ont contribué à la création d'organisations ou de coopératives de producteurs de coton et à leur formation.

Même si l'entrée du secteur privé a été admise dans une certaine mesure au Bénin, au Burkina Faso, en Côte d'Ivoire, au Sénégal et au Tchad, les marchés restent fortement réglementés dans la pratique. Les sociétés d'égrenage n'ont jamais été autorisées à être en concurrence pour l'achat de coton graine. Les gouvernements conservent une part dans le capital de la plupart des entreprises. Il n'y a qu'une société d'égrenage au Cameroun, au Mali, au Sénégal, au Tchad et au Togo. Les unions ou les coopératives nationales de producteurs de coton ont une part minoritaire dans la plupart des entreprises cotonnières.

¹⁵ Le Mali s'est classé au 11^{ème} rang dans le monde en 2017/18.

¹⁶ La zone franc CFA comprend 14 pays d'Afrique subsaharienne partageant une monnaie commune, le franc CFA, qui est indexé sur l'euro selon une parité fixe (1 EUR = 655,957 XOF).

Le coton a été un moteur de développement dans les zones rurales, où il a contribué à améliorer les revenus, les moyens d'existence et l'accès aux infrastructures sociales, ce qui a eu des effets positifs sur la pauvreté et la sécurité alimentaire. Contrairement à leurs homologues d'Afrique orientale et australe, les producteurs de coton des pays de la zone franc bénéficient d'un prix minimum garanti pendant toute la campagne et sur l'ensemble du territoire pour le coton graine annoncé avant la plantation. Le prix des intrants fournis à crédit est annoncé en même temps.

Jusqu'au milieu des années 1980, la majeure partie des graines de coton était jetée comme déchet sans aucune valorisation. Jusqu'aux années 1990, le modèle de développement des secteurs cotonniers nationaux en Afrique occidentale et centrale intégrait une grande usine de fabrication d'huile à l'intérieur de la compagnie cotonnière parapublique. Depuis, les activités de fabrication d'huile ont été privatisées dans la plupart des pays.

Le Cameroun et le Tchad¹⁷ sont les seuls pays africains où la structure initiale du secteur cotonnier est restée inchangée, la fabrication d'huile étant entièrement intégrée avec l'égrenage au sein de la compagnie cotonnière.

L'huile de coton est la principale source d'huile alimentaire pour les populations des zones cotonnières d'Afrique occidentale et centrale.

Les marchés de gros et de détail de l'huile et des tourteaux sont généralement libéralisés et concurrentiels, avec des fluctuations de prix saisonnières. Au Mali et au Burkina Faso, les grandes usines modernes de transformation sont de plus en plus exposées à la concurrence du matériel de pressage bon marché fabriqué en Inde ou en Chine.

Les graines de coton entières sont de plus en plus utilisées comme aliments du bétail dans les pays sans littoral du Sahel, ce qui limite la possibilité d'ajouter de la valeur en produisant de l'huile et des tourteaux.

Les agriculteurs, ainsi que les autres parties prenantes, contribuent à déterminer les prix du coton graine et des intrants. Toutefois, la valeur de la graine et des coproduits qui en sont tirés n'est quasiment pas prise en compte dans le prix du coton graine. Ce prix correspond donc principalement à la valeur projetée de la fibre, mais il n'est pas très transparent en ce qui concerne la valeur de la graine.

Des interprofessions du coton officielles comprenant des organisations de producteurs et d'égreneurs ont été établies au Bénin, au Burkina Faso, en Côte d'Ivoire et au Mali. Dans les quatre autres pays de la zone franc, les organisations nationales de producteurs participent aux négociations sur les prix.

¹⁷ La fabrication d'huile a été brièvement privatisée au Tchad en 2000, mais après l'échec de cette privatisation, elle est revenue au sein de la Société cotonnière du Tchad, également dénommée Cotontchad. En 2018, cette dernière a été privatisée au profit d'OLAM, une entreprise agroalimentaire d'envergure mondiale, qui fait le commerce de plus de 45 produits de base agricoles, dont l'huile alimentaire, et qui est aussi le plus grand égreneur privé au monde (selon son site Web).

Tableau 2 Le Mali et le Burkina Faso ont des dizaines d'huileries

Pays	Sociétés cotonnières	Interprofession	Organisations représentatives des agriculteurs	Huileries
Mali	1	Interprofession du coton du Mali (Compagnie malienne de développement des textiles + Confédération des sociétés coopératives de producteurs de coton du Mali)	Confédération des sociétés coopératives de producteurs de coton du Mali	+/-100
Burkina Faso	3	Association interprofessionnelle du coton du Burkina Faso	Union nationale des producteurs de coton du Burkina Faso	+/-60
Bénin	4	(Association professionnelle des sociétés cotonnières du Burkina Faso + Union nationale des producteurs de coton du Burkina Faso)	Fédération nationale des coopératives villageoises de producteurs de coton du Bénin	2
Côte d'Ivoire	6	Association interprofessionnelle du coton du Bénin (Conseil national des égreneurs de coton du Bénin + Fédération nationale des coopératives villageoises de producteurs de coton du Bénin)	Fédération des unions des sociétés coopératives des producteurs de la filière coton de Côte d'Ivoire	2
Cameroun	1		Confédération nationale des producteurs de coton du Cameroun	1
Togo	1		Fédération nationale des groupements de producteurs de coton du Togo	1
Tchad	1		Union nationale des producteurs de coton du Tchad	1
Sénégal	1		Fédération nationale des producteurs de coton du Sénégal	1

Afrique orientale et australe : concentration et compétitivité

Par ordre décroissant de production de fibre en 2017/18, les principaux pays producteurs de coton d'Afrique orientale et australe sont les suivants : République-Unie de Tanzanie, Éthiopie, Zimbabwe, Zambie, Ouganda, Afrique du Sud, Mozambique et Malawi.

Les secteurs cotonniers d'Afrique orientale et australe sont concentrés et compétitifs, car les égreneurs et leurs agents peuvent se faire concurrence pour acheter du coton graine aux cultivateurs¹⁸ (sauf au Mozambique, où il y a des monopoles locaux dans les zones de concessions).

La concurrence au niveau du volume, essentielle pour permettre aux égreneurs d'être rentables, nuit à la coordination nécessaire pour fournir des services tels que le crédit intrants, la vulgarisation, le contrôle de qualité et la recherche. Il en résulte des rendements insuffisants et des revenus relativement faibles.

¹⁸ Avec un risque de vente directe des producteurs aux égreneurs qui n'ont pas préfinancé les intrants.

La concurrence nuit aussi à la qualité du coton graine et de la fibre, ce qui limite le prix que les égreneurs peuvent répercuter aux cultivateurs.

Le prix à la production est presque entièrement déterminé par le prix international de la fibre et le prix intérieur des graines en vigueur au début de la campagne de commercialisation. La fixation du prix avant la commercialisation accroît la volatilité des prix à la production et les fluctuations de la production.

L'élasticité-prix de la production cotonnière est très élevée. Du fait que le prix à la production n'est pas fixé et garanti avant la plantation – comme dans les pays d'Afrique occidentale et centrale –, les cultivateurs de coton d'Afrique orientale et australe fondent leur décision de planter du coton sur le prix de l'année précédente.

Les petits cultivateurs d'Afrique orientale et australe sont les plus exposés au risque de volatilité des prix du coton et comptent parmi les moins protégés au monde.¹⁹

La volatilité des prix du coton a des répercussions majeures sur la production cotonnière en Afrique orientale et australe. De nombreux cultivateurs choisissent de produire ou non du coton selon les prix en vigueur, de sorte qu'ils ne peuvent accumuler les connaissances et les compétences nécessaires pour augmenter leurs rendements et leurs profits.

En Afrique orientale et australe, les secteurs cotonniers sont influencés par les égreneurs. Les cultivateurs sont moins organisés, et leurs associations sont beaucoup plus faibles que dans les pays de la zone franc.

Comme la production de coton est beaucoup plus faible et plus volatile que dans les pays d'Afrique occidentale et centrale, la quantité de coproduits est insuffisante et trop instable pour permettre des économies d'échelle et justifier des investissements dans de grandes installations modernes de transformation.

La production d'huile de coton représente une proportion assez faible de la consommation locale d'huile alimentaire.

Les graines de coton servent à l'occasion d'aliment pour le bétail. Ce n'est cependant pas une pratique courante, car la production relativement faible de graines tend à être réservée pour la fabrication d'huile.²⁰

Dans le tableau ci-dessous, la production de graines de coton²¹ a été calculée au moyen des données du CCIC sur la production de fibre et le ratio graine-fibre estimé pour chaque pays africain. Il n'existe pas de données fiables sur la production d'huile et de tourteaux de coton.

¹⁹ Par rapport à l'Inde, à la Chine, aux États-Unis, au Pakistan et aux pays d'Afrique occidentale et centrale.

²⁰ En Afrique du Sud, au contraire, la totalité des graines de coton est utilisée pour nourrir le bétail (au début de 2019, le prix avoisinait 300 ZAR par tonne, soit un peu plus de \$200).

²¹ Les données publiées par l'USDA sur la production de graines de coton ne concordent pas avec les données sur la production de fibre, qui sont plus fiables.

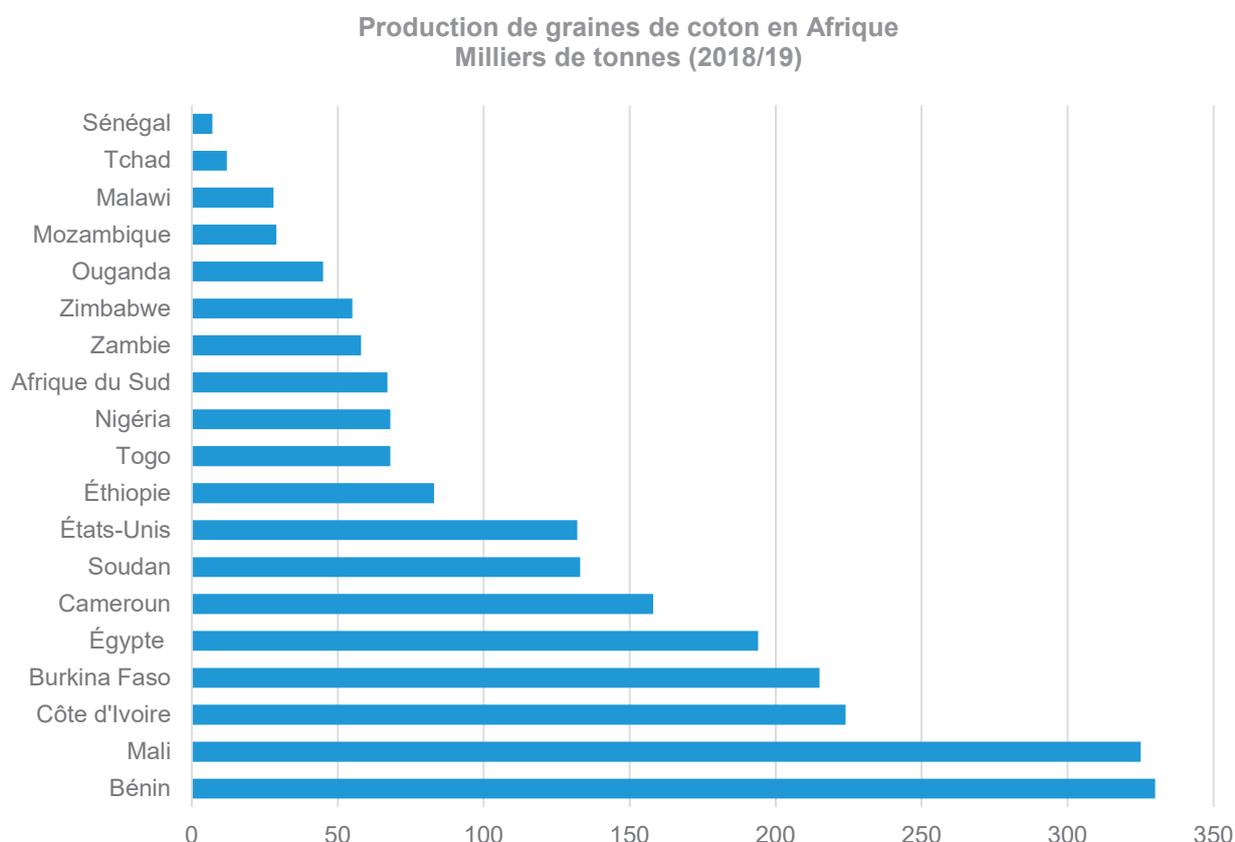
Tableau 3 La production régionale de fibre et de graines est dominée par le Bénin et le Mali

	Superficie de coton (000 hectares)	Fibre (000 tonnes)	Graines oléagineuses (000 tonnes)
Afrique occidentale et centrale			
Bénin	656	295	330
Mali	698	276	325
Côte d'Ivoire	392	198	224
Burkina Faso	646	189	215
Cameroun	204	133	158
Togo	180	56	68
Tchad	60	9	12
Sénégal	22	6	7
Bénin	250	51	68
Afrique orientale et australe			
République Unie de Tanzanie	420	81	132
Éthiopie	78	57	83
Afrique du Sud	42	48	67
Zambie	197	47	58
Zimbabwe	121	45	55
Ouganda	81	35	45
Mozambique	140	21	29
Malawi	86	21	28
Kenya	13	2	
Afrique du Nord			
Soudan	142	104	133
Égypte	180	111	194

Note : Données de 2018/19.

Sources : CCIC, USDA, entretiens avec les parties prenantes, calcul du consultant.

Figure 13 Les principaux producteurs africains de graines de coton sont le Bénin et le Mali



Source : Calculs du consultant.

Contraintes et défis en matière de développement des coproduits du coton

Tous les pays d'Afrique subsaharienne rencontrent des obstacles similaires pour développer la chaîne de valeur des coproduits du coton. Les marchés de l'huile semi raffinée et raffinée ainsi que des tourteaux et des farines sont mal compris, et les prix ne sont pas bien documentés. En conséquence, la façon dont la valeur des graines est prise en compte dans les prix du coton graine est peu transparente.

Les politiques qui influencent les prix du coton graine, des graines de coton, de l'huile et des tourteaux ont des conséquences sur les résultats du secteur cotonnier. Les taxes sur les coproduits vendus sur les marchés locaux et les droits de douane sur les importations ont un effet sur la compétitivité.

Le secteur des oléagineux est peu intégré dans le secteur cotonnier. Aucune entreprise africaine de trituration, sauf en Côte d'Ivoire²², n'est membre d'une organisation interprofessionnelle ou d'un office du coton.

De plus, les huileries qui utilisent des procédés de pressage traditionnels ne sont pas efficaces du point de vue des taux d'extraction d'huile. Elles produisent des huiles brutes ou semi affinées de qualité médiocre mais dont le prix est inférieur à celui des huiles raffinées fabriquées par les huileries qui utilisent des techniques d'extraction par solvant.

²² L'Association des triturateurs de graines oléagineuses de Côte d'Ivoire est membre de l'association professionnelle du secteur, Intercoton.

Le manque d'application des normes de qualité et de sécurité sanitaire des aliments aux coproduits du coton destinés à la consommation humaine et animale peut créer une concurrence déloyale entre les huileries artisanales ou semi industrielles et les grandes huileries industrielles modernes.

Comme les autres huiles alimentaires produites au niveau intérieur, l'huile de coton souffre d'une concurrence féroce et souvent déloyale (contrebande) des huiles importées, essentiellement l'huile de palme (brute, semi raffinée ou raffinée).

La présence de gossypol dans les graines de coton est un obstacle majeur à la consommation humaine et animale (non ruminants), car elle est toxique dans les deux cas. Bien qu'il y ait des solutions pour retirer ce pigment jaune²³ – le raffinage de l'huile, par exemple, ôte presque entièrement le gossypol –, le matériel de fabrication d'huile nécessaire pour réduire la teneur en gossypol dans l'huile de coton raffinée exige des capitaux et n'est pas facilement accessible en Afrique.

Le gossypol n'est pas toxique pour les ruminants. Pour utiliser les tourteaux de coton dans l'alimentation des non ruminants, il faudrait extraire le gossypol au moyen d'un procédé chimique. Des détails sont donnés à ce sujet dans l'appendice.

La graine de coton a une teneur en huile relativement faible par rapport à la plupart des autres graines oléagineuses. Cela est dû en partie au fait que les efforts de recherche ont été centrés sur la maximisation de la quantité (rendement à l'égrenage) et de la qualité de la fibre plutôt que sur la teneur en huile ou en farine.

Il existe des techniques de transformation des coproduits qui permettent d'ajouter de la valeur au coton, mais elles sont mal connues ou peu disponibles en Afrique. Tous les acteurs de la chaîne de valeur du coton (cultivateurs, égreneurs, triturateurs, investisseurs potentiels) manquent de connaissances sur les utilisations potentielles des coproduits du coton – notamment les tiges – et sur la valeur qu'ils pourraient ajouter. Par conséquent, les marchés locaux des coproduits du coton autres que l'huile et les tourteaux sont sous développés.

L'absence de liens entre les secteurs du coton, de l'huile et de l'élevage est un obstacle à l'utilisation plus large des coproduits agro industriels.

Les pays d'Afrique orientale et australe se heurtent à des obstacles spécifiques

Outre les défis énumérés ci-dessus, les pays d'Afrique orientale et australe doivent affronter d'autres obstacles au développement de leur chaîne de valeur des coproduits du coton.

La production cotonnière limitée et volatile entrave le développement des activités en aval dans la chaîne de valeur du coton. De ce fait, les fluctuations d'approvisionnement peuvent décourager les investissements potentiels dans le secteur. En outre, le faible niveau de production aggrave la surcapacité et empêche les économies d'échelle, ce qui augmente les coûts de production.

La faiblesse relative des organisations agricoles par rapport aux pays d'Afrique occidentale et centrale crée des difficultés pour mettre en place une chaîne d'approvisionnement des coproduits du coton ayant un bon rapport coût-efficacité.

Les taux d'inflation et les taux d'intérêt dans les pays d'Afrique orientale et australe sont habituellement beaucoup plus élevés que dans les pays de la zone franc. Cela constitue un désavantage pour les entreprises d'Afrique orientale et australe, car il leur est plus difficile d'obtenir des capitaux et d'investir dans les coproduits du coton.

²³ La toxicité du gossypol limite l'utilisation des graines de coton pour l'alimentation animale.

Chapitre 3

Défis et possibilités en matière de développement des coproduits du coton



Travailleuses locales dans une exploitation cotonnière (© ITC)

La fibre de coton est l'un des principaux produits de base qui procurent des revenus aux ménages, créent des emplois et allègent la pauvreté dans les pays d'Afrique subsaharienne.

La demande de produits issus des graines oléagineuses est en augmentation sur le continent. Ces produits incluent les huiles alimentaires destinées à la consommation humaine et les aliments pour animaux destinés aux secteurs de la production laitière, de l'élevage et de la volaille.

Les coproduits du coton peuvent aider à alléger la pauvreté

L'huile et les tourteaux de coton représentent généralement jusqu'à 30 % de la valeur totale du coton graine. Malgré leurs utilisations potentielles nombreuses et diverses, les coproduits, y compris la graine de coton, qui est un coproduit de la fibre, sont sous utilisés, voire même négligés, en Afrique. Si les activités d'ajout de valeur pouvaient être étendues et pleinement exploitées, les coproduits du coton pourraient contribuer bien davantage à la croissance économique, à l'emploi et à l'allègement de la pauvreté.

La transformation des déchets d'égrenage en granulés de combustible pourrait offrir une source d'énergie renouvelable qui pourrait devenir une source de revenus viable pour les égreneurs.

La production de graines de coton en Afrique subsaharienne, estimée à environ 2,2 millions de tonnes actuellement, équivaut à 400 000 tonnes d'huile sur la base d'un taux d'extraction optimisé de 18 % et à 500 000 tonnes de protéines (23 %).

L'utilisation de l'huile de coton pour produire du biocarburant a peu de chances d'être économiquement viable tant que les pays d'Afrique subsaharienne ne sont pas autosuffisants en huile alimentaire.

Avec une superficie totale de coton d'environ 4,5 millions d'hectares en Afrique subsaharienne, il serait possible de produire plus de 10 millions de tonnes de biomasse à partir des tiges.

Tous les pays du continent, notamment ceux d'Afrique occidentale et centrale, ont besoin d'engrais organiques pour améliorer la fertilité du sol et pérenniser la production dans le contexte du changement climatique.

Les produits fabriqués à partir des tiges de coton (briquettes/granulés issus de la biomasse et champignons) pourraient contribuer à concrétiser les priorités politiques de nombreux pays africains en créant des possibilités de revenus pour les agriculteurs, les petites entreprises en milieu rural (y compris les femmes) et les entrepreneurs qui investissent dans la valorisation des coproduits. La culture des champignons pourrait aussi contribuer à améliorer la nutrition pour de nombreuses parties prenantes, notamment les agriculteurs.

Les combustibles issus de la biomasse répondent aux priorités politiques de conservation de la forêt, de réduction des émissions de dioxyde de carbone et de remplacement du charbon de bois et des combustibles fossiles.

Les coproduits agro industriels du coton pourraient améliorer la qualité des produits de l'élevage en Afrique subsaharienne, notamment dans les zones agroécologiques arides et semi arides, pour répondre à la demande croissante d'une population dont le nombre et le taux d'urbanisation augmentent.

L'huile de coton peut remplacer les importations d'huile

La consommation mondiale d'huile alimentaire par habitant était en moyenne de 19 kilogrammes pendant la période 2012-2014, selon l'Organisation de coopération et de développement économiques et l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (2015). Ces deux organisations prévoient une augmentation de la consommation totale de 1,8 % par an entre 2015 et 2024.

La consommation par habitant en Afrique subsaharienne devrait passer de 9,8 kilogrammes à 10,3 kilogrammes. La consommation totale devrait augmenter au rythme de 3,2 % par an, pour dépasser 12 millions de tonnes d'huile alimentaire d'ici à 2024.

Tableau 4 L’Afrique subsaharienne consomme environ 5 % de l’huile alimentaire mondiale

Pays	Kilotonnes/an (2012-2014)	Kg/habitant/an (2012-2014)	% de croissance/an (2015-2024)	Kilotonnes/an (proj. 2024)	Kg/habitant/an (proj. 2024)
Développés	48,8	25,8	0,13 %	50,3	26
En développement	118,7	17,5	2,4 %	160	20
Monde	167,5	19,1	1,81 %	210,4	21
États-Unis	14,7	39,2	0,87 %	16	39,9
Union européenne	22,5	24	-0,86 %	21	21,5
Chine	31,3	22,2	1,73 %	38,8	26,3
Inde	18,9	14,8	3,15 %	27,3	19
Afrique subsaharienne, sauf l’Afrique du Sud	8,9	9,8	3,16 %	12,4	10,3
Afrique du Sud	1,25	22	2,79 %	1,6	23,4
Afrique du Nord	3,5	20,1	1,96 %	4,5	22,2

Source : Organisation de coopération et de développement économiques et Organisation des Nations Unies pour l’alimentation et l’agriculture.

Aucun pays d’Afrique subsaharienne n’est autosuffisant en huile alimentaire.

La teneur en d’huile de la graine de coton est inférieure à celle de la plupart des graines oléagineuses. En outre, l’utilisation de la méthode de l’extraction par pression²⁴ pour extraire l’huile limite à la fois la quantité et la qualité de la production d’huile de coton. Avec cette méthode traditionnelle, 100 kilogrammes de graines produisent à peine 10 litres d’huile, soit au moins la moitié de ce que permettent d’obtenir les techniques modernes.

L’application des droits de douane et autre taxes aux huiles importées constitue un défi majeur pour la réglementation des marchés libéralisés de l’huile. L’huile de coton et les autres huiles alimentaires africaines se heurtent à une énorme concurrence de l’huile de palme sud-asiatique, qui est souvent importée en contrebande ou sans acquitter les droits de douane destinés à protéger les huiles produites dans le pays.

La concurrence des importations a moins d’effets sur les prix des huiles alimentaires dans les régions ou les pays sans littoral, où la demande de tourteaux de coton est aussi généralement plus forte.²⁵

L’huile de coton est très nutritive et meilleure pour la santé que l’huile de palme, car elle est composée à 70 % d’acides gras insaturés. L’huile de palme est très saturée en acides gras.

L’huile produite par de petites fabriques industrielles et artisanales est moins raffinée que les huiles transformées dans les grandes huileries industrielles. Tant que les prescriptions de base en matière de sécurité sanitaire des aliments sont respectées, les consommateurs ayant des revenus limités sont disposés à accepter la qualité inférieure des huiles non raffinées ou semi-raffinées parce qu’elles coûtent moins cher.

²⁴ Cette méthode traditionnelle d’extraction de l’huile de coton consiste à utiliser un mortier circulaire ou une technique plus avancée telle que la presse hydraulique ou la presse à vis (presse continue). Les graines de coton peuvent être décortiquées, concassées, séchées ou chauffées avant d’être mises dans la presse. L’extraction mécanique n’est pas très efficace, et il peut rester jusqu’à 20 % d’huile dans le tourteau pressé, selon la technique utilisée.

²⁵ Les coûts de transport terrestre sont un élément essentiel du prix de l’huile.

L'Éthiopie, par exemple, qui est le plus gros exportateur de graines de sésame²⁶, importe aussi de grandes quantités d'huile de palme, qui est largement utilisée pour la cuisson en raison de son rapport qualité-prix supérieur à celui des huiles produites dans le pays, y compris l'huile de coton.

Il est néanmoins possible de valoriser l'image de l'huile de coton et d'en faire la promotion, ainsi que de la vendre à un prix supérieur à l'huile de palme importée. Au Burkina Faso et au Cameroun, par exemple, l'huile de coton raffinée est préférée à l'huile de palme pour la friture.

L'huile de coton pourrait remplacer une partie des importations d'huile de palme dans les pays africains producteurs de coton. L'huile de coton pourrait remplacer une partie des importations d'huile de palme dans les pays africains producteurs de coton. Toutefois, même si la production de coton graine augmente et que l'amélioration technique permet un taux d'extraction d'huile plus élevé, la production intérieure de coton à elle seule ne comblera probablement pas l'écart entre l'offre et la demande.²⁷

Les cultivateurs pourraient augmenter leurs revenus grâce aux coproduits du coton

Le marché des coproduits du coton connaît actuellement une croissance, ce qui veut dire que ses coproduits pourraient offrir aux cultivateurs de coton une source complémentaire important de revenus.

Toutefois, peu de cultivateurs africains sont propriétaires des graines de coton²⁸, car le coton graine est vendu aux égreneurs. Les cultivateurs connaissent donc mal les utilisations potentielles de la graine issue de l'égrenage et ignorent le prix des graines ou la valeur des coproduits tels que l'huile et les tourteaux. Ils sont généralement désavantagés lorsqu'il s'agit de négocier les prix, car ils n'ont pas accès aux mêmes informations que les égreneurs et les huileries.

Les tiges de coton sont le seul coproduit qui pourrait être valorisé au niveau de l'exploitation. Les produits à base de tiges de coton offrent aux petits cultivateurs la possibilité de créer de nouvelles sources de revenus.

Le fait d'encourager les cultivateurs à ajouter de la valeur à leur coton en s'engageant dans les coproduits crée une résilience aux variations brutales des prix et des conditions météorologiques, ainsi que des revenus complémentaires entre les saisons de culture. Les cultivateurs peuvent utiliser les tiges de coton comme source de combustible pour leur foyer, réduisant ainsi leurs dépenses et/ou préservant le bois des forêts. Ils peuvent aussi utiliser les tiges de coton comme source d'engrais organique pour améliorer la fertilité du sol.

La transformation des tiges de coton en briquettes ou en granulés ou leur utilisation pour faire pousser des champignons peut constituer une activité artisanale collective exigeant peu de capitaux et rentable. Les cultivateurs peuvent investir directement dans la production de briquettes/granulés ou gagner un revenu supplémentaire en vendant les tiges déchiquetées à des entreprises. Toutefois, les installations de fabrication de briquettes et de granulés ont besoin d'une chaîne d'approvisionnement organisée autour de déchiqueteuses mobiles.²⁹ Si les cultivateurs ou leurs organisations ne peuvent pas trouver un investisseur ou investir eux-mêmes dans une machine ou une usine de granulés, ils peuvent vendre leurs tiges de coton comme matière première à l'industrie du bois.

Peu de cultivateurs savent ce qu'il faut faire pour ajouter de la valeur aux tiges, de sorte qu'il est nécessaire de les sensibiliser, de renforcer leurs capacités et de leur apporter des connaissances au sujet du potentiel complet des tiges de coton. Il est possible de leur apprendre à explorer les possibilités d'ajout de valeur au niveau de l'exploitation, soit individuellement, soit (de préférence) collectivement, avec des groupements ou des coopératives de village.

²⁶ En Éthiopie, le sésame est la deuxième plus importante source de recettes d'exportation après le café.

²⁷ Le potentiel de production d'huile de coton du Mali, le plus gros producteur africain, estimé à 65 000 tonnes avec un taux d'extraction optimisé de 18 %, représenterait 44 % de la consommation nationale d'huile alimentaire (estimée à 150 000 tonnes sur la base d'une consommation moyenne de 8 kilogrammes par personne).

²⁸ Pour être propriétaires des graines, les cultivateurs doivent posséder une égreneuse ou sous-traiter l'égrenage de leur production.

²⁹ Selon la CNUCED, une installation de briquetage produisant 4 tonnes par jour exige environ 1 000 tonnes de biomasse par an, ce qui équivaut en moyenne à 300 à 400 hectares ou à un rayon de 25 à 30 kilomètres.

Les cultivateurs doivent aussi pouvoir financer leur propre production. Il est probable que les activités destinées à ajouter de la valeur aux tiges de coton ne pourront pas se développer sans mesures incitatives délibérées visant à encourager l'investissement dans les technologies qui ajoutent de la valeur ou à favoriser l'adoption de ces technologies.

La principale difficulté à surmonter pour exploiter une usine de briquettes ou de granulés est de s'assurer un approvisionnement fiable et peu coûteux en résidus agricoles adéquats provenant de zones proches. Il y a aussi d'autres difficultés, par exemple la fiabilité de la fourniture d'électricité, la disponibilité d'une main-d'œuvre qualifiée et l'accès aux utilisateurs finals.

La logistique de la collecte des tiges de coton est un facteur de réussite essentiel. Le modèle d'approvisionnement mis en place en Inde comporte les étapes suivantes :

- déracinement des tiges;
- séchage au soleil dans le champ pendant 7 à 10 jours;
- regroupement dans un lieu central situé à 5 kilomètres au maximum du lieu de culture;
- déchiquetage au moyen d'une déchiqueteuse actionnée par un tracteur.³⁰

Il est également important d'entreposer les tiges déchiquetées dans des conditions adéquates.³¹

³⁰ Un hectare de culture dans des conditions pluviales peut donner jusqu'à 1,3 tonne de tiges.

³¹ Les tiges non déchiquetées entreposées à l'air libre sont plus susceptibles d'être dégradées par les insectes, alors que les tiges déchiquetées entreposées à l'ombre ou dans un lieu couvert ne sont pas attaquées par les insectes et conservent leurs qualités et leurs caractéristiques chimiques.

Chapitre 4

Recommandations



Tourteau utilisé comme fourrage (© Shutterstock)

Il y a un marché grandissant en Afrique pour les coproduits du coton, qui pourraient constituer une importante source complémentaire de revenus pour le secteur cotonnier. Or ces coproduits n'ont pas fait l'objet d'une grande attention jusqu'à présent. Cela signifie que leur potentiel est loin d'être pleinement exploité et que leurs marchés ne sont pas très développés en Afrique subsaharienne.

Énorme potentiel inexploité

La graine de coton constitue la source de nombreux produits utiles, depuis l'huile et les coques jusqu'aux tourteaux et aux linters. Alors que la plupart des pays africains producteurs de coton ont des industries de transformation de la graine en huile alimentaire et en aliments du bétail, les technologies permettant d'ajouter de la valeur aux autres coproduits sont sous-utilisées. Cela veut dire qu'il existe un potentiel considérable pour l'ajout de valeur à ces coproduits.

Un développement réussi des coproduits du coton dépend des facteurs suivants :

- coût de la matière première sous forme utilisable, livrée aux portes de l'usine;
- mise en place d'une logistique de la chaîne d'approvisionnement pour la collecte, la préparation, l'entreposage et le transport depuis le champ jusqu'à l'usine;
- coûts de production;

- abordabilité et simplicité de la technologie de transformation;
- niveau des investissements;
- existence d'un marché pour les coproduits;
- compétitivité en termes de coût et de qualité.

La voie à suivre

Pour développer les chaînes de valeur des coproduits du coton en Afrique subsaharienne, il faut passer par les étapes suivantes :

- Identifier et évaluer les activités qui ajoutent de la valeur (transformation et commercialisation des coproduits du coton) dans le contexte national. Cela inclut l'évaluation des résultats économiques des différents types de production d'huile (de petite échelle, à forte intensité de main-d'œuvre et traditionnelle par rapport à la production à grande échelle, à forte intensité de capital et technologiquement efficace), y compris les avantages indirects pour l'économie nationale en termes de création d'emplois et de valeur ajoutée.
- Sensibiliser les parties prenantes privées et publiques (agriculteurs, égreneur, tritrateurs, fonctionnaires gouvernementaux) au potentiel d'ajout de valeur qu'offrent les coproduits du coton :
 - sensibiliser les agriculteurs et les associations agricoles au potentiel de création de revenus supplémentaires que représentent les tiges de coton;
 - sensibiliser les entrepreneurs, les organisations gouvernementales, les institutions financières, les organismes gouvernementaux et les autres parties prenantes aux utilisations des tiges de coton comme matière première pour la production de briquettes, de granulés, de compost et de champignons comestibles.
- Accroître la transparence dans le secteur cotonnier :
 - recueillir et diffuser des renseignements commerciaux sur les prix, la production, les importations et les exportations des produits de la filière oléagineuse et des coproduits du coton;
 - renforcer la capacité des associations agricoles de négocier les prix du coton graine, y compris la valeur réelle des graines de coton.

La première étape consiste à sensibiliser les agriculteurs et à renforcer la transparence au sujet de la contribution des graines de coton au revenu total des égreneurs. En Afrique orientale et australe (comme dans les pays de la zone franc), les producteurs et les égreneurs auraient intérêt à ce qu'un prix minimum à la production soit fixé pour le coton graine, compte tenu de la contribution des graines de coton avant la plantation. Cela réduirait la volatilité des prix à la production et les fluctuations de la production. Toutefois, un tel système de fixation des prix n'est possible que dans le cadre d'accords stricts d'agriculture sous contrat.

- envisager l'application d'une formule objective pour calculer le prix des graines de coton.³²

³² Par exemple le calculateur recommandé par Cotton Inc. Comme la graine de coton contient de l'énergie, des protéines et des fibres, la valeur de substitution des graines de coton entières est la suivante: $0,9 \times \text{prix du maïs} + 0,25 \times \text{prix du tourteau de soja} + 0,5 \times \text{prix du foin}$.

- Promouvoir l'ajout de valeur aux coproduits du coton au moyen d'une assistance financière et technique dispensée par les gouvernements ou par des donateurs :
 - prendre contact avec des fabricants de matériel de transformation;
 - installer une usine pilote de démonstration utilisant des technologies de transformation des coproduits du coton;
 - établir des centres de chaînes d'approvisionnement là où sont concentrés des zones de culture du coton pour la collecte, le déchetage et la livraison des tiges de coton depuis le champ jusqu'à l'usine;
 - étudier de nouvelles variétés centrées sur la teneur en huile et en farine des graines de coton (sans nuire à la quantité et à la qualité des fibres) et sur la réduction de leur teneur en gossypol.



Plant de coton avec boules (© Shutterstock / EGxperience)



Balles de tiges de coton (© C.F. Nielsen A/S)



Cotton thrash (© C.F. Nielsen A/S)



Cotton briquettes (© C.F. Nielsen A/S)

- Faire en sorte que le gouvernement soutienne la création d'entreprises de transformation des coproduits du coton :
 - inclure les coproduits dans les stratégies nationales de développement du secteur cotonnier, avec des plans d'action destinés à valoriser davantage le coton;
 - mettre en œuvre des orientations nationales claires concernant le développement du secteur de production de l'huile alimentaire et des tourteaux, avec un régime fiscal incitatif;
 - mettre en place des mesures incitatives pour encourager l'investissement (investissement local et/ou investissement étranger direct) dans les technologies qui ajoutent de la valeur aux coproduits du coton ou favoriser l'adoption de ces technologies;
 - assurer l'application des droits de douane et des taxes sur les huiles et les tourteaux importés.
- Renforcer la capacité d'établir des groupes industriels bien organisés (associations/coopératives agricoles, associations d'égreneurs, associations de transformateurs d'oléagineux, interprofessions et offices du coton) :
 - partager les connaissances et les expériences relatives aux coproduits du coton;
 - instaurer des liens efficaces entre les secteurs du coton, des graines oléagineuses et de l'élevage.
- Promouvoir la coopération Sud-Sud :
 - les technologies d'ajout de valeur mises au point dans d'autres pays en développement producteurs de coton – par l'Institut central de recherche sur la technologie du coton en Inde, par exemple – sont souvent bien adaptées au contexte africain. Elles peuvent donner aux cultivateurs de coton et aux entrepreneurs africains les moyens de retirer des avantages économiques de l'utilisation des coproduits du coton;
 - les pays d'Afrique subsaharienne peuvent aussi s'inspirer de l'expérience de l'Égypte concernant l'utilisation des tiges de coton comme engrais organique (compost), aliments pour animaux, bois, dérivés de cellulose et charbon de bois;
 - en Turquie, les coopératives sont propriétaires des huileries et les exploitent, ce qui pourrait donner aux cultivateurs africains des indications importantes sur la manière d'ajouter de la valeur à leur coton. D'autres pays, parmi lesquels le Brésil, la Chine et le Pakistan, apportent un soutien aux pays africains par le biais de la coopération Sud Sud, soutien qui pourrait aussi porter sur les coproduits du coton.

Appendice

Utilisations des coproduits du coton

La section suivante présente un aperçu des coproduits du coton et de leurs utilisations.

Graine de coton

Le coton est principalement cultivé pour sa fibre, à laquelle il est souvent assimilé et qui constitue une matière première pour les textiles.

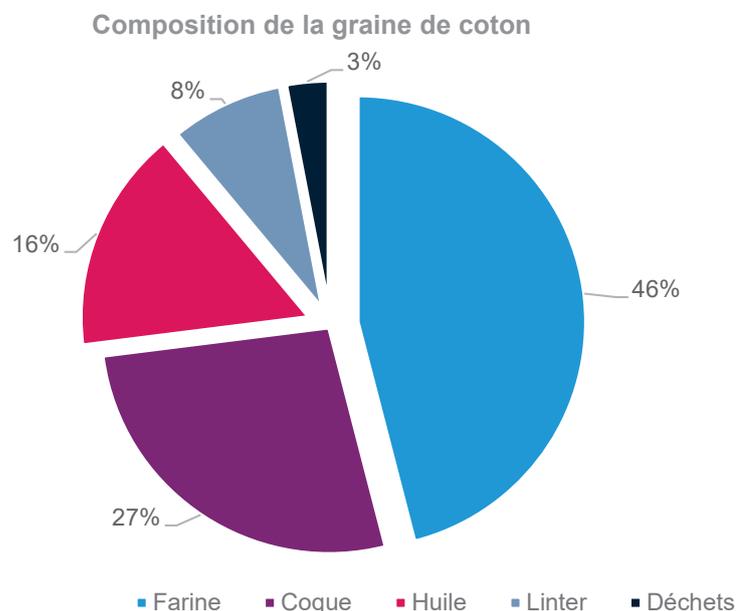
Le coton est une fibre discontinue douce et duveteuse qui pousse à l'intérieur d'une capsule autour des graines du cotonnier. Le cotonnier est beaucoup plus qu'une simple source de fibres. Le processus d'égrenage du coton graine sépare la fibre des graines. Les graines constituent plus de la moitié du poids du coton graine récolté.³³

Jusqu'à la fin du XIX^e siècle, aucune utilisation n'était faite de la graine de coton, qui était brûlée ou jetée. Aujourd'hui, il y a de nombreuses utilisations pour les coproduits tirés des autres parties du cotonnier que la fibre.

Comme la graine de coton est un oléagineux, le coton est à la fois une plante textile et une plante vivrière. En raison de la diversité des coproduits issus de la graine de coton, celle-ci devrait être considérée comme un coproduit³⁴ plutôt que comme un simple produit dérivé de la fibre de coton.

Selon les « Cotton Facts » du CCIC, la graine issue de l'égrenage est généralement composée d'environ 46 % de farine, 27 % de coques, 16 % d'huile, 8 % de linters et 3 % de déchets. Elle est utilisée comme semence ou pour nourrir le bétail, ou elle est à nouveau transformée pour donner des coques, de l'huile, de la farine et des linters dans le cas où elle est délintée mécaniquement.

Figure 14 La farine constitue près de la moitié de la graine de coton issue de l'égrenage



Source : CCIC.

³³ Selon la variété de coton et, dans une moindre mesure, la technologie, le rendement à l'égrenage du germoplasme (proportion de fibres) est compris entre 30 % et 45 % du poids du coton graine.

³⁴ Un coproduit est produit en même temps qu'un produit principal et revêt la même importance. Un produit dérivé est un produit secondaire issu du processus de production destiné à obtenir un produit principal.

Le problème du gossypol

Le gossypol est un pigment jaune polyphénolique « toxique » produit dans les glandes des graines de coton entières et toutes les autres parties du cotonnier. Cette toxine³⁵ est un insecticide naturel qui protège la plante. De nombreux pays ont mis au point des variétés exemptes de gossypol (dépourvu de glandes), mais elles sont moins résistantes aux insectes.³⁶

Le gossypol est toxique pour les non-ruminants monogastriques tels que la volaille et les porcs, qui sont incapables de le métaboliser comme les ruminants.³⁷

Historiquement, la graine de coton n'a pas constitué une source viable de protéines pour les humains en raison du gossypol. Toutefois, des recherches en bio-ingénierie réalisées à l'Université A&M du Texas ont permis de mettre en silence le gène responsable de la production de gossypol dans la graine de coton.³⁸ L'approbation réglementaire prendra du temps, mais le potentiel d'utilisation des graines de coton à teneur ultrafaible en gossypol comme protéines humaines est immense.

Les graines de coton contiennent environ 0,7 % à 1,5 % de gossypol libre et 2 % à 4 % de gossypol lié. L'huile brute contient environ 0,6 % de gossypol lorsqu'elle est extraite par solvant, 0,14 % lorsqu'elle est extraite par pressage et par solvant et environ 0,06 % lorsque le processus d'extraction comporte le pressage mécanique et le traitement thermique.

Le raffinage de l'huile retire presque entièrement le gossypol, de sorte que l'huile de coton raffinée ne contient plus que des niveaux indétectables du pigment. Il est d'ailleurs préférable d'avoir une très petite quantité de gossypol dans l'huile raffinée, car cela contribue à maintenir sa qualité en cas d'entreposage prolongé, du fait que le gossypol est un puissant antioxydant. On a constaté que ces quantités infimes n'avaient pas d'effet toxique sur les humains.

Les tourteaux de coton contiennent entre 0,08 % et 0,12 % de gossypol libre et entre 1 % et 1,5 % de gossypol lié. Le gossypol est partiellement retiré du tourteau par extraction au moyen d'un solvant aqueux à l'acétone ou d'acide phosphorique dans de l'acétone (chauffé au reflux), par le procédé du cyclone liquide, par un traitement au sulfate ferreux, par un traitement à l'hydroxyde de calcium et par fermentation microbienne en milieu solide. Ces procédés sont capables de réduire le gossypol libre jusqu'à 80 % (exemple : fermentation) et même jusqu'à 95 % avec une combinaison de méthodes.

Le gossypol libre est toxique, mais le gossypol lié ne l'est pas. La teneur maximale admissible en gossypol libre dans les aliments complets pour animaux est de 0,05 % (500 ppm) pour le bétail, 0,03 % (300 ppm) pour les moutons et les chèvres, 0,01 % (100 ppm) pour la volaille et les veaux et 0,006 % (60 ppm) pour les agneaux, les porcs et les chevreaux.³⁹

³⁵ Durant la période de l'esclavage aux États-Unis, l'écorce de racine de coton était utilisée comme remède de bonne femme pour provoquer l'avortement. Il semble que le gossypol inhibe le développement du sperme ou en limite la mobilité, et l'on pense qu'il interfère avec le cycle menstruel en limitant la libération de certaines hormones. Dans une étude récente, des chercheurs ont constaté que le gossypol favorisait la chimiothérapie chez les patients souffrant de cancer. Il peut bloquer certaines protéines qui créent une résistance aux traitements chimiques et limiter aussi la croissance des tumeurs.

³⁶ Une variété dépourvue de glandes (GL7) a été plantée à grande échelle pendant quelques saisons durant les années 1990 en Côte d'Ivoire en raison de son rendement à l'égrenage très élevé (plus de 45 %), mais la culture a dû être arrêtée en raison d'infestations par des parasites.

³⁷ La salive des ruminants contient un complexe d'enzymes capable de détoxifier le gossypol.

³⁸ La nouvelle variété ne renferme du gossypol que dans la tige, les fleurs et les feuilles, tandis que la graine ne contient plus que des niveaux ultrafaibles (et digestibles) du pigment.

³⁹ Keshav Kranthi, CCIC.

Graines vêtues

Les graines de coton servent avant tout à la plantation. Le coton est une culture annuelle; à chaque campagne, 3 % à 10 %⁴⁰ des graines vêtues qui ont été produites sont utilisées comme semences pour la culture suivante.

L'utilisation de graines délintées est fortement recommandée pour faciliter les opérations de plantation et améliorer le taux de germination. Pourtant, de nombreux pays en développement continuent de semer des graines vêtues non délintées.⁴¹

Les graines vêtues, ou graines de coton entières, constituent un aliment approprié et intéressant pour les bovins de boucherie, notamment les vaches laitières⁴², et elles contiennent de fortes concentrations en protéines, en énergie et en fibres.⁴³

Les graines de coton entières peuvent être données aux animaux sans transformation ou être transformées en granulés, ce qui est plus coûteux mais permet de les manipuler plus facilement.

Le gossypol⁴⁴, la teneur élevée en matière grasse et la présence potentielle d'aflatoxines sont des facteurs qui limitent les quantités absorbables.

Linters

Les linters sont les fibres courtes résiduelles qui adhèrent à la graine vêtue après l'égrenage.⁴⁵ Ces fibres, qui mesurent généralement moins de 3,2 millimètres, ne se prêtent pas à la filature.

Le processus consistant à ôter le duvet de la graine est appelée délintage. Deux méthodes sont utilisées : une mécanique et une à l'acide.⁴⁶

Dans le délintage mécanique, les graines vêtues sont frottées par des brosses en passant à l'intérieur d'un cylindre de tamisage perforé. Ce procédé laisse entre 1 % et 2 % de linters résiduels et peut endommager la graine.⁴⁷ Les graines de coton délintées mécaniquement tendent à avoir un taux de germination légèrement plus faible que les graines délintées à l'acide, mais les graines délintées par des brosses se conservent plus longtemps. Le délintage mécanique exige plus d'énergie que le délintage à l'acide et n'est pas aussi complet.⁴⁸

⁴⁰ La proportion de graines utilisées pour la plantation dépend de la variété, de la méthode d'ensemencement, de la densité de plantation et du rendement du coton graine.

⁴¹ Le taux de semences par hectare est plus élevé pour les graines vêtues. Les graines vêtues peuvent être plantées à la main, mais elles ne se prêtent pas à l'agriculture mécanisée. Elles doivent être délintées (c'est-à-dire que les linters doivent être retiré de la graine) pour faciliter le classement et le nettoyage, permettre une application plus uniforme du traitement des semences et pour que celle-ci puissent passer à travers la planteuse et soient correctement manipulées par le mécanisme de comptage.

⁴² Les graines de coton contiennent du galactose, qui favorise la lactation.

⁴³ Les graines de coton entières contiennent 85 % à 90 % de nutriments totalement digestibles, 15 % à 23 % de protéines brutes, 15 % à 20 % de matière grasse et 20 % à 25 % de cellulose (linters) sur une base de matière sèche.

⁴⁴ Bien que les graines de coton entières aient une teneur en gossypol plus élevée que les tourteaux de coton, le gossypol dans les tourteaux est plus facile à obtenir.

⁴⁵ Après l'égrenage, les graines de l'espèce la plus cultivée dans le monde, *Gossypium hirsutum* (dit coton upland), sont généralement couvertes de poils courts appelés duvet.

⁴⁶ Le flambage a également été utilisé pour obtenir des graines délintées (« nues » ou « noires ») destinées à la plantation.

⁴⁷ En écrasant le tégument à cause de l'action abrasive des brosses ou en réduisant la germination à cause de la chaleur mécanique.

⁴⁸ La technologie du brossage s'améliore actuellement grâce à une variété de nouvelles brosses qui offrent un délintage mécanique efficace tout en produisant moins de chaleur.

Le délintage mécanique offre un meilleur rapport coût-efficacité et est plus écologique, car il permet d'obtenir de la fibre de qualité inférieure utilisable comme coproduit et ne nécessite pas de produits chimiques. Les linters récupérés⁴⁹ représentent entre 5 % et 10 % du poids de la graine.

Le délintage à l'acide, qui permet de retirer la totalité des linters, est surtout utilisée pour produire des graines de qualité destinée à la plantation mécanisée. L'utilisation d'acide pour délinter les semences réduit la contamination microbienne et aide à lutter contre diverses maladies.

L'acide humide le plus utilisé est l'acide sulfurique, et le gaz acide le plus courant est l'acide chlorhydrique.

Le délintage à l'acide, qui permet de retirer efficacement les linters, est la méthode la plus courante. C'est toutefois un procédé relativement coûteux qui réduit la durée de conservation des semences et détruit la valeur des linters. L'utilisation d'acide soulève des problèmes de réglementation (environnement et sécurité) et d'entretien (corrosion) et n'est pas souhaitable si la graine doit être utilisée comme source de protéines pour les humains.⁵⁰

Le délintage à l'acide dilué est la méthode la plus efficace pour retirer les fibres résiduelles de la semence.⁵¹ Le délintage à l'acide chlorhydrique est une méthode plus primitive utilisée pour éliminer les résidus de fibre des semences de coton.⁵²

Une tonne de graines de coton peut donner environ 75 kilogrammes de linters. Aux États-Unis, les linters coûtent environ 50 cents par kilogramme.

Les linters renferment environ 75 % à 80 % de cellulose. Ils ont de nombreuses utilisations comme matériel de rembourrage⁵³ ou pour fabriquer des fils de qualité inférieure⁵⁴, des produits pharmaceutiques⁵⁵, du papier⁵⁶ et des produits chimiques.⁵⁷ Les linters à fibres longues sont souvent utilisés pour les fournitures médicales, tandis que ceux à fibres courtes servent à fabriquer des articles allant de la poudre à canon⁵⁸ aux tampons d'ouate et même aux films radiographiques.⁵⁹

⁴⁹ Les linters sont désignés sous le nom de linters de première, deuxième ou troisième coupe (mill cut ou défibrés) selon le nombre d'opérations d'enlèvement du duvet.

⁵⁰ Des moyens mécaniques doivent être utilisés pour délinter les graines à faible teneur en gossypol ou exemptes de gossypol qui serviront de source de protéines pour les humains.

⁵¹ Une quantité contrôlée avec précision d'une solution d'acide sulfurique formulée de façon spéciale est appliquée à la graine vêtue dans un réacteur en acier inoxydable, ce qui réduit les résidus nocifs et améliore la production de graines noires.

⁵² Les graines vêtues sont d'abord séchées et chauffées dans un séchoir continu, puis acheminées dans un tambour de délintage préchauffé où l'on injecte du gaz chlorhydrique vaporisé et pressurisé. Le gaz chlorhydrique réagit avec la fibre et l'affaiblit. Les graines sont ensuite transférées dans un tambour de polissage, où la fibre est retirée au moyen d'une opération mécanique qui sépare les fibres affaiblies du tégument dur. Les graines délintées sont neutralisées à l'ammoniac avant d'être conditionnées et traitées.

⁵³ Pour les coussins, les édredons, les matelas, l'ameublement et les automobiles.

⁵⁴ Pour les tapis, la ficelle, les cordes et les bougies.

⁵⁵ Coton hydrophile pour les pansements chirurgicaux, bandages, tampons d'ouate et cotons-tiges.

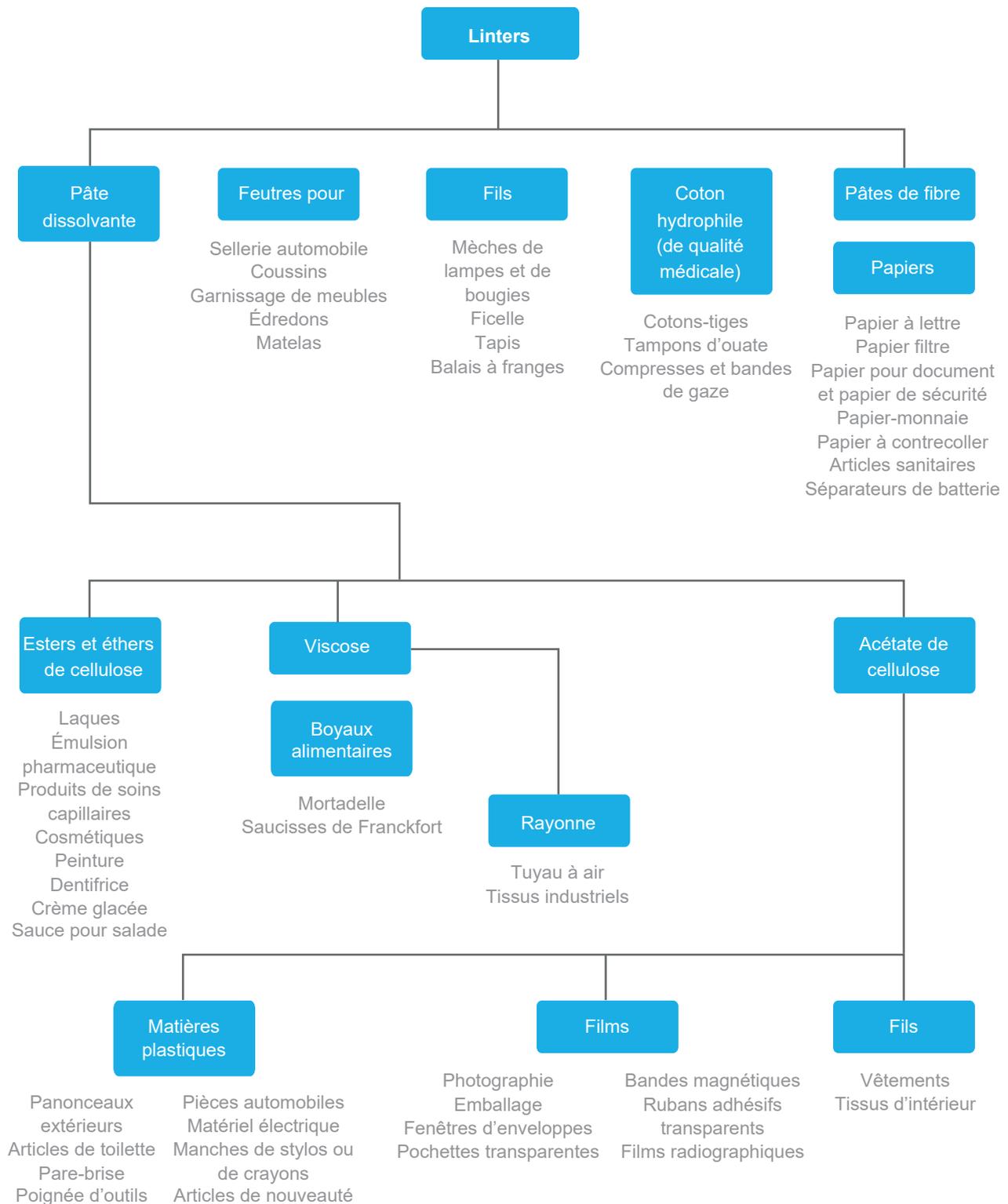
⁵⁶ Y compris le papier à lettres de qualité supérieure, les billets de banque et le papier filtre.

⁵⁷ Rayonne, acétate, cellophane, film photographique, explosifs, etc.

⁵⁸ Pendant la Seconde Guerre mondiale et la guerre de Corée, presque toute la production de linters des États-Unis a servi à fabriquer de la poudre sans fumée pour les obus d'artillerie.

⁵⁹ Les linters de coton sont aussi utilisés dans la fabrication des téléviseurs à écran plat.

Figure 15 Les linters ont des utilisations très diverses



Source : CCIC.

Coton hydrophile

Le coton est très efficace pour absorber l'eau.⁶⁰ Toutefois, la paroi externe⁶¹ de la fibre de coton limite relativement sa capacité d'absorption.

Le coton hydrophile⁶² a des utilisations médicales, cosmétiques et dentaires, parmi beaucoup d'autres.

La première étape de fabrication du coton hydrophile consiste à retirer la couche protectrice extérieure de la fibre.⁶³ Les linters et le coton à soie courte⁶⁴ peuvent être utilisés comme matière première pour fabriquer du coton hydrophile. Le processus de fabrication exige une quantité d'eau considérable, et les réglementations environnementales imposent une installation adéquate de traitement des effluents.

Les produits finals tels que les tampons d'ouate, les disques de coton et les cotons-tiges doivent répondre à certaines normes sanitaires.

Malgré leur nom, la plupart des tampons de coton (hormis ceux qui sont spécifiquement étiquetés « 100 % coton ») ne sont pas faits en coton mais à partir de fibres synthétiques moins chères telles que le polyester et le nylon.⁶⁵

Coques

Les coques, enveloppe extérieure (tégument) de la graine de coton, constituent un coproduit direct du processus de décorticage destiné à extraire l'amande.⁶⁶ Les quantités de coques récupérées sur les semences de coton varient entre 20 et 30 % du poids des graines.

Les coques servent principalement dans la production d'aliments pour le bétail⁶⁷, d'engrais et de conditionneurs de sol⁶⁸, comme matériau pour les puits de pétrole, dans la production de furfural⁶⁹ et comme matière première pour diverses industries chimiques.⁷⁰

⁶⁰ Selon Cotton Inc., le coton peut absorber jusqu'à 27 fois son poids en eau, car la cellulose, qui constitue environ 90 % du poids à sec de la fibre, est hydrophile.

⁶¹ La paroi externe se compose d'huile, de cire et d'une couche de cuticule.

⁶² Le coton hydrophile est également connu sous le nom d'« ouate » ou de « coton chirurgical ».

⁶³ Le processus consiste à ouvrir mécaniquement le coton, puis à le débouillir et à le blanchir. Le coton est ensuite lavé pour retirer les produits chimiques, puis séché. Une fois sec, il passe par les étapes de transformation suivantes: ouverture des fibres, formation des nappes, cardage, enroulement et conditionnement.

⁶⁴ Tout coton ayant une longueur de fibre inférieure à 22 millimètres et un micronaire supérieur à 5 microgrammes par pouce peut servir à fabriquer du coton hydrophile. Les effilochés (coproduits de la filature) et le coton ayant un micronaire inférieur peuvent également être utilisés.

⁶⁵ Aux [États-Unis](#), ces produits peuvent être vendus sous le nom de « tampons de coton » parce que les produits non tissés sont exclus des prescriptions plus strictes en matière d'étiquetage des produits [textiles](#) imposées par la [Commission fédérale du commerce](#).

⁶⁶ Les coques contiennent entre 35 % et 60 % de cellulose alpha, entre 19 % et 27 % de pentosanes, entre 15 % et 25 % de lignine et 5 % de cendres, protéines, graisses, etc.

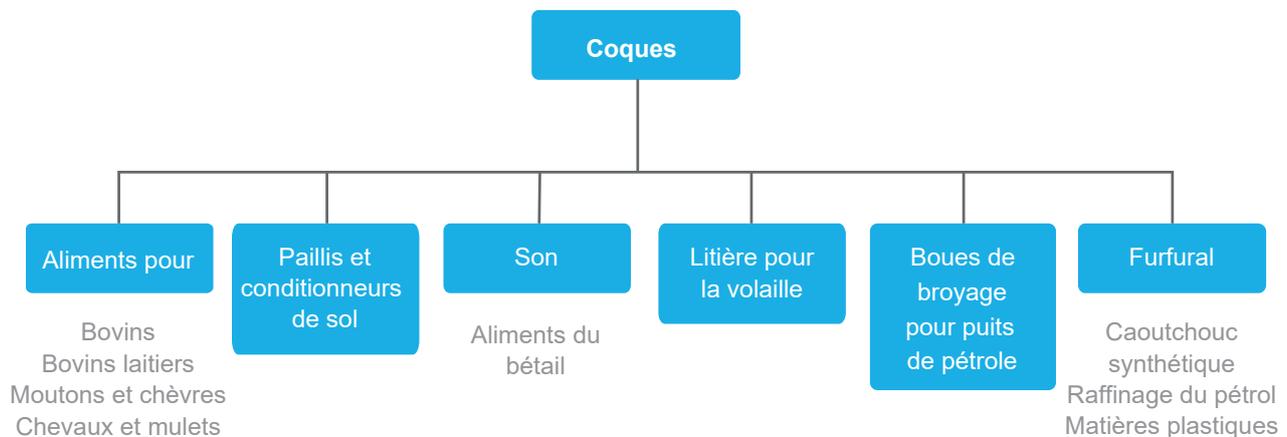
⁶⁷ Les coques sont souvent mélangées aux tourteaux de coton pour obtenir des aliments composés pour le bétail qui sont plus denses et ont une moindre teneur en protéines.

⁶⁸ Les coques sont utiles pour réintroduire de la potasse des minéraux dans les sols épuisés (paillis/compost).

⁶⁹ Le furfural est un liquide issu des coques utilisées dans l'industrie du plastique; la pâte restante sert à nourrir le bétail.

⁷⁰ Les coques sont très riches en cellulose.

Figure 16 Les coques sont utilisées comme aliments du bétail et engrais



Source : CCIC.

Huile de coton

Dans la plupart des variétés cultivées, la teneur en d'huile de la graine entière représente entre 5 % et 22 % de la graine vêtue. L'amande a une teneur en huile comprise entre 28 % et 35 %.⁷¹

Le coproduit le plus précieux de la graine de coton est l'huile, issue de la trituration de l'amande. L'huile peut être extraite par des moyens mécaniques (extraction par pression) ou chimiques, avec ajout de solvant. La méthode mécanique traditionnelle consiste à utiliser un mortier circulaire ou une technique plus avancée telle que la presse hydraulique ou la presse à vis (presse continue). Les graines de coton peuvent être décortiquées⁷², concassées, séchées ou chauffées avant d'être mises dans la presse. Elles sont pressées, comprimées et triturées sous haute pression pour extraire l'huile. Le tourteau qui en résulte est séché, moulu et transformé en grands pellets.

Dans le processus d'extraction directe par solvant (généralement de l'hexane⁷³), l'huile est extraite uniquement par solvant. Le tourteau qui en résulte est séché pour éliminer le solvant, puis il est généralement moulu pour faire de la farine.

Le procédé d'extraction par solvant après pression combine les méthodes mécanique et chimique. Dans un premier temps, les graines décortiquées, concassées, séchées, chauffées ou réduites en flocons sont extraites par pressage, puis les flocons ou pellets pressés sont extraits par solvant.

La méthode d'extraction par pression est relativement simple et nécessite peu de capitaux.⁷⁴ Elle permet de conserver la plupart des qualités naturelles (couleurs, saveurs et qualités nutritives) de l'huile de coton, qui est exempte de solvant ou de résidus chimiques. Toutefois, même les presses les plus puissantes ne peuvent tirer plus de 70 % à 80 % d'huile de la graine, et le niveau d'huile résiduelle dans les tourteaux ne peut pas être réduit au-dessous de 3 % à 5 %.

⁷¹ Il y a une corrélation négative entre les niveaux d'huile et de protéines.

⁷² Les techniques traditionnelles d'extraction d'huile broient les graines de coton entières pour récupérer l'huile et la farine. Avec ce processus, les coproduits utiles tels que les linters et les coques sont gaspillés et la qualité de l'huile et de la farine est médiocre.

⁷³ L'utilisation d'hexane, qui est le solvant le plus courant, est critiquée car elle pose des problèmes pour l'environnement, la santé et la sécurité. L'éthanol a des propriétés solvantes intéressantes.

⁷⁴ Il existe des presses ayant des capacités de transformation très diverses.

La méthode d'extraction par solvant est beaucoup plus efficace puisqu'elle permet de récupérer jusqu'à 97 % à 99 % d'huile. Toutefois, elle nécessite de grandes capacités de transformation, car elle est plus sophistiquée et exige plus de capitaux. L'élimination des traces restantes de solvants chimiques tend à affecter les qualités naturelles de l'huile.

L'huile de coton brute est raffinée pour être plus comestible. Le processus de raffinage comprend l'hydratation, la neutralisation, l'élimination du gossypol, le blanchissage et la désodorisation pour retirer les impuretés. Un résidu semi-solide issu du processus de raffinage et dénommé pâte de neutralisation fournit des acides gras pour diverses utilisations industrielles.⁷⁵ L'huile de coton est utilisée comme huile de cuisson.⁷⁶ L'huile de coton raffinée est utilisée pour la cuisson et les sauces de salade ainsi que comme ingrédient dans divers aliments préparés⁷⁷ et dans les cosmétiques, la nitroglycérine, les revêtements multicouches et d'autres produits.

Encadré 1 Quelles sont les caractéristiques de l'huile de coton ?

L'huile de coton est une huile de cuisson au goût neutre. C'est d'ailleurs le standard de référence le plus utilisé dans les tests consistant à évaluer le goût et l'odeur des autres huiles alimentaires. Elle a une consistance non huileuse, se conserve longtemps et à un point de fumée élevée de 220 °C à 230 °C.

L'huile de coton est l'une des huiles végétales les plus saines du point de vue nutritionnel. Comme les autres huiles végétales, elle ne contient pas de cholestérol à son état non hydrogéné naturel. Elle contient en revanche plus de 50 % d'acides gras oméga-6 et des quantités de trace d'acides gras oméga-3. Elle contient aussi environ 1 % d'acides sterculiques et malvaliques sous forme brute, en plus des acides linoléiques (49 % à 58 %), palmitiques (22 % à 26 %), oléiques (15 % à 20 %), arachidiques/béhéniques et lignocériques (10 %). Elle a une teneur d'environ 9 kcal/gramme et une digestibilité moyenne d'environ 98 %. Elle comporte de faibles niveaux d'acides saturés et 70 % d'acides gras mono-insaturés ou polyinsaturés et n'a aucun acide trans-gras. Elle est exempte de cholestérol et riche en vitamines.

L'apport d'huile de coton dans un régime alimentaire peut contribuer à prévenir la malnutrition.

La qualité de l'huile de coton est fonction du degré de transformation.

L'huile de coton est naturellement plus sombre que la plupart des autres huiles alimentaires, mais elle peut être éclaircie par raffinage et blanchissage.

L'huile de coton raffinée (désodorisée, neutralisée, nettoyée, blanchie et d'une faible teneur en gossypol) a une saveur « douce et noisetée ».

Source : USDA, CCIC.

L'huile de coton peut aussi être utilisée comme biocarburant en remplacement du diesel. Elle est directement utilisable sous forme pure ou peut être mélangée à du carburant dans certains moteurs diesel.⁷⁸ Toutefois, comme les moteurs à injection directe n'acceptent pas d'huiles végétales naturelles, l'huile de coton doit être éthérifiée pour être transformée en biodiesel.

⁷⁵ Par exemple, les matériaux d'isolation, le savon, le linoléum, la toile cirée et les matériaux d'étanchéisation, ainsi que les bases de peinture.

⁷⁶ Pour la friture (poissons, beignets, croquettes) et la pâtisserie.

⁷⁷ Shortening, mayonnaise, margarine, céréales, pain, snacks, etc.

⁷⁸ D'une puissance allant de 5 kilowatts à 100 kilowatts.

Tourteaux/farine de coton⁷⁹

Une fois l'huile extraite des graines, les résidus solides issus du broyage sont les tourteaux et la farine de coton⁸⁰, qui sont les produits conjoints ou coproduits du processus d'extraction.

La farine de coton, qui a une teneur élevée en protéines, peut servir pour nourrir le bétail, notamment les bovins de boucherie et les vaches laitières, les chèvres et les moutons, ainsi que comme engrais naturel pour les pelouses, les jardins et les plates-bandes.

La farine de coton est surtout utilisée pour nourrir les ruminants adultes, qui sont relativement tolérants au gossypol, et ne convient généralement pas pour les non-ruminants tels que la volaille et les porcs.⁸¹ Sa composition chimique et sa valeur nutritionnelle varient beaucoup selon les graines et les procédés de production d'huile employés. La farine peut se présenter sous forme de tourteaux, flocons ou pellets.

Avec une teneur en protéines d'environ 40 %, la farine de coton contient moins de protéines et d'énergie que la farine d'arachide ou la farine de soja.⁸²

Les farines obtenues à partir de graines de coton non décortiquées ou partiellement décortiquées sont riches en fibres (plus de 20 %). Les tourteaux et les farines extraites mécaniquement sont plus riches en huile.⁸³

En raison de la présence de gossypol dans les farines issues de l'extraction par pression, ces farines ne peuvent pas être utilisées sans restriction dans tous les aliments pour animaux ou produits alimentaires.⁸⁴ Les solvants utilisés dans les huileries modernes réduisent la teneur en gossypol libre des tourteaux et de la farine.

La fermentation microbienne est une méthode efficace pour éliminer le gossypol de la farine de coton, car celui-ci se dégrade au cours du processus de fermentation en milieu solide.⁸⁵

⁷⁹ Bien que les deux termes soient généralement utilisés comme synonymes, ils correspondent à des produits différents. Les tourteaux de coton (non moulus et ayant une forte teneur résiduelle en huile), issus de la trituration des graines entières, ont une teneur en protéines égale à environ 40 % de la teneur totale en éléments nutritifs et une teneur en matière grasse comprise entre 5 % et 7 %. La farine de coton (tourteaux moulus, séchés et pulvérisés ayant une faible teneur résiduelle en huile) issue du broyage des amandes a une teneur en protéines supérieure, environ 50 %, et une teneur en matière grasse comprise entre 1 % et 2 %.

⁸⁰ La farine de coton (tourteaux moulus, séchés et pulvérisés ayant une faible teneur résiduelle en huile) issue du broyage des amandes a une teneur en protéines supérieure, environ 50 %.

⁸¹ La farine de coton « glandless » est quasiment exempte de gossypol.

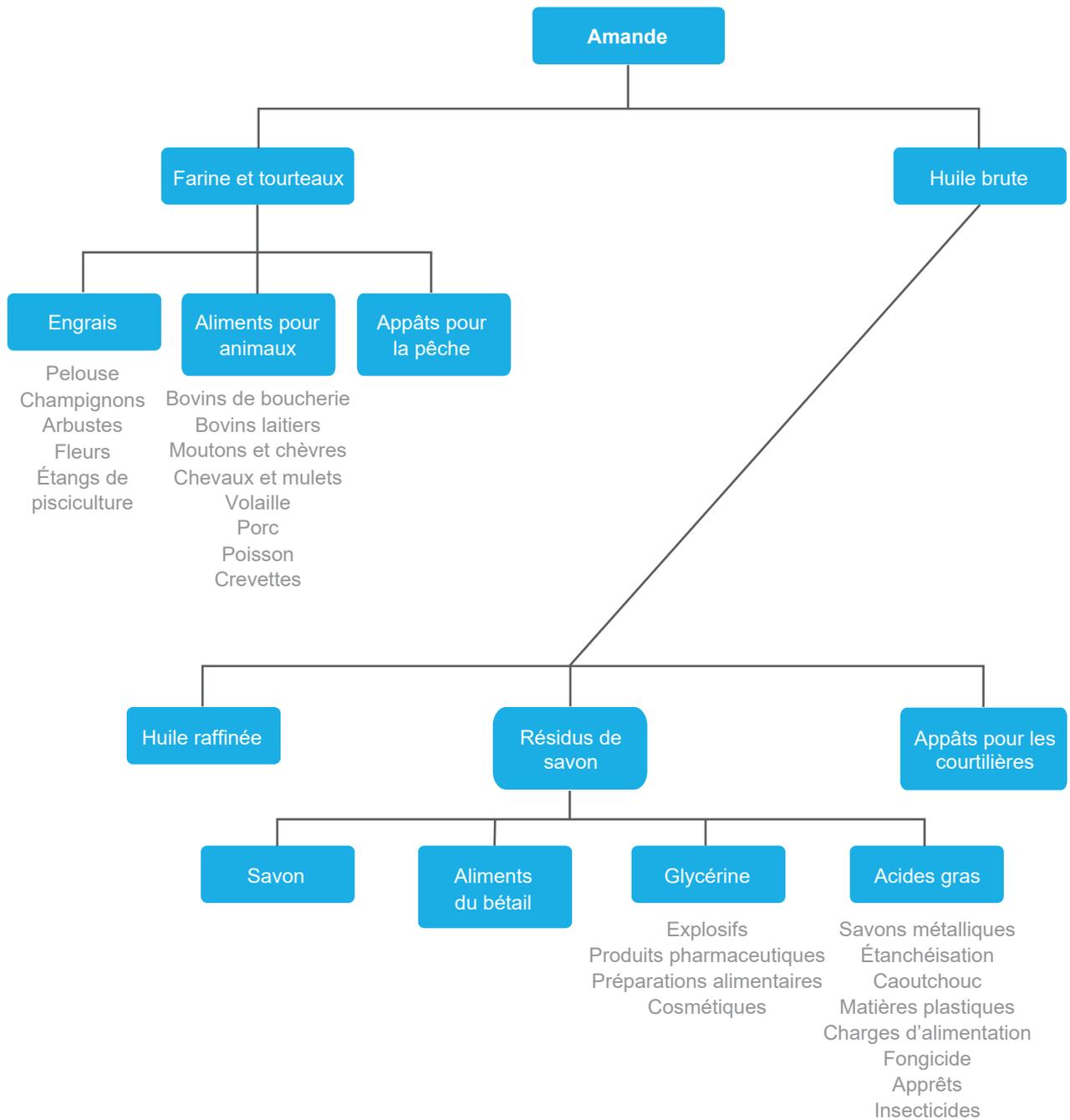
⁸² La farine de soja standard contient 44 % de protéines.

⁸³ Les tourteaux issus de l'extraction par pression font souvent l'objet d'une extraction d'huile ultérieure.

⁸⁴ Au cours de la transformation, certaines glandes sont brisées, ce qui répand le gossypol. Le gossypol peut se lier à divers composés de la graine. Le gossypol restant, appelé gossypol libre, est nuisible lorsqu'il est donné en grande quantité aux animaux; le gossypol lié est moins nuisible.

⁸⁵ La farine fermentée a des teneurs réduites en gossypol lié et gossypol libre et elle est enrichie en enzymes, vitamines et autres substances actives.

Figure 17 L'amande sert à produire des tourteaux et de la farine ainsi que de l'huile brute



Source : CCIC.

Déchets d'égrenage de coton

Le processus d'égrenage crée un coproduit du coton sous forme de déchet constitué de petites graines brisées ou immatures auxquelles sont attachées des fibres.⁸⁶

Le volume de ces déchets est important, surtout avec le coton récolté à la machine.⁸⁷

La plupart des déchets produits par les égreneuses étaient traditionnellement rejetés dans les champs moyennant un coût, pour servir comme additif de sol. Or ces déchets (semi-transformés ou éventuellement égrenés de nouveau) peuvent être utilisés pour produire certains des mêmes articles non tissés qui sont fabriqués à partir des linters. Les déchets de coton peuvent aussi servir de fourrage grossier pour nourrir le bétail ou être utilisés pour fabriquer du compost de jardin ou des litières pour le bétail laitier et comme amendement du sol.

Tiges de coton

Outre les graines de coton, qui sont un coproduit évident de l'égrenage, les tiges sont le seul autre coproduit de la culture du coton.

La culture du coton génère, selon les estimations, entre 2 et 3 tonnes de tiges par hectare. Dans la plupart des pays, ces tiges sont brûlées.⁸⁸ Dans ceux où la culture du coton est mécanisée, les cultivateurs détruisent les tiges à la fin de chaque saison en les coupant au niveau du sol puis en les déchiquetant et en les incorporant dans la terre.

Les résidus agricoles peuvent être :

- transformés en fourrage grossier à forte teneur en énergie pour le bétail ruminant;
- transformés en combustible pour les applications domestiques et industrielles;
- transformés en produits destinés à lutter contre l'érosion et à favoriser l'implantation de graminées;
- utilisés comme matière première pour divers matériaux composites.

La structure fibreuse des tiges de coton est comparable à celle de la plupart des bois de feuillus.⁸⁹ Les tiges peuvent donc être utilisées comme source de combustible ou comme matière première alternative pour la fabrication de panneaux de particules⁹⁰, de pâte et de papier, de panneaux durs, de carton ondulé, de cellulose microcristalline et de dérivés de cellulose, ainsi que comme substrat pour cultiver des champignons comestibles.

Les techniques de fabrication de briquettes et de granulés à partir de la biomasse existent depuis plus de 20 ans.

Le briquetage est un procédé simple⁹¹, et la granulation n'est pas très compliquée. Les besoins en électricité, la consommation d'énergie et la main-d'œuvre nécessaire d'une usine de granulation dépendent de sa capacité de production.⁹²

⁸⁶ L'expression déchets d'égrenage désigne tout déchet utilisable en raison de sa teneur en fibre. Ces déchets se composent principalement des déchets du nettoyeur de fibres, mais ils peuvent inclure les déchets de l'égreneuse (l'égreneuse sépare les déchets des graines entières matures).

⁸⁷ La récolte mécanique renforce la nécessité de nettoyer le coton graine et la fibre. Aux États-Unis, une égreneuse typique produit environ 184 kilogrammes de déchets par balle (217,7 kilogrammes).

⁸⁸ La combustion détruit l'habitat dans lequel certains parasites du coton survivent entre les récoltes.

⁸⁹ La tige de cotonniers contient environ 68 % d'holocellulose, 45 % de cellulose, 26 % de lignine et 5 % de cendres.

⁹⁰ Les panneaux de particules sont utilisés comme intercalaires dans les panneaux de portes, comme cloisons ou comme panneaux muraux, ou pour fabriquer des articles d'ameublement, des carreaux de sol et des tuiles, etc.

⁹¹ La fabrication de briquettes consiste à mettre 10 à 15 millimètres de copeaux de tiges ayant une teneur en humidité de 10 % à 12 % dans une presse à briquetter, qui nécessite 90 CV de puissance raccordée et 6 à 8 ouvriers par équipe pour fonctionner.

⁹² Pour fabriquer des granulés, il faut mettre dans la machine jusqu'à 3 millimètres de tiges de coton moulues ayant une teneur en humidité de 12 % à 14 %. Une installation de fabrication de 20 tonnes de granulés par jour nécessite environ 150 CV de puissance raccordée, 50 à 60 kilowattheures d'énergie et 6 à 8 ouvriers par équipe pour fonctionner.

Les travailleurs formés peuvent facilement entretenir et réparer les installations et les machines.⁹³

Les granulés sont utilisés dans de nombreux pays développés et en développement pour produire de l'électricité et du chauffage industriel ou à grande échelle. Ils sont faciles à manipuler et brûlent facilement dans les chaudières grâce à leur forme et à leur taille uniformes ainsi qu'à leur forte densité énergétique.

La transformation des tiges de coton comme matière première pour fabriquer des panneaux de particules comporte les étapes suivantes :

- déchiquetage des tiges;
- séchage des copeaux;
- martelage des copeaux pour obtenir des particules plus fines;
- séparation des particules grossières et des particules fines;
- mélange des particules avec de la colle et répartition parallèle et uniforme;
- pressage des particules à froid, puis à chaud pour obtenir les panneaux.

Encadré 2 Les coproduits à base de tiges de coton offrent de nombreux avantages

Avantages des granulés :

- prix égal au tiers de celui du gaz commercial (moins cher que le charbon);
- énergie renouvelable;
- absence de pollution (pas de teneur en soufre);
- valeur thermique supérieure;
- teneur en cendres inférieure à celle du charbon (1 % à 3 % contre 20 % à 25 %);
- absence de cendres volantes pendant la combustion;
- humidité inférieure à celle du charbon (2 % à 3 % contre 20 % à 25 %);
- production de fumée blanche;
- efficacité élevée de la combustion;
- faible coût de transport (fabrication locale).

Le recyclage des tiges de coton en engrais organiques (compost) permet :

- de créer une source potentielle de revenus;
- d'offrir des emplois à des personnes non qualifiées;
- de réduire l'utilisation et les importations d'engrais minéraux;
- d'éviter les émissions de dioxyde de carbone provoquées par la combustion des tiges.

Source : Auteur, sur la base de contributions émanant de l'ICAR (Conseil indien de la recherche agricole), du CCIC, de l'USDA et de la CNUCED.

⁹³ Il y a plusieurs fabricants de machines à briqueter et à granuler en Chine et en Inde.

Références

Aboissa – Commodity Brokers (2018). 'Cotton by-Products: The perspective of the Brazilian Private Sector.'

Agarwal, D.K., P. Singh, M. Chakrabarty, A.J. Shaikh et S.G. Gayal (2003). *Cottonseed Oil Quality, Utilization and Processing*. Nagpu: Technical Bulletin – Central Institute for Cotton Research.

Angadjiwand, S. (2018). *U.S. Farm Commodity Support: An Overview of Selected Programs*. Congressional Research Service.

Baffes, J. (2010). 'Markets for Cotton by-Products: Global Trends and Implications for African Cotton Producers.' Policy Research Working Paper 5355. The World Bank, Washington D.C. <https://doi.org/10.1596/1813-9450-5355>

Bajoria, S.S. (2016). 'Effective and Practical Use of Cottonseed and Its By-Products.' Cotton Association of India. 2016. Cotton Statistics & News No. 18. 2 août 2016.

Balasubramanya, R. H. et A. J. Shaikh (2007) 'Utilisation of Cottonseed By-Products.' Central Institute for Research on Cotton Technology, Matunga, Mumbai.

Bharimalla, A.K. (2019). *Absorbent Cotton Technology*. Central Institute for Research on Cotton Technology.

Blezinger, S. (1998). 'Considerations in the Feeding of Cotton Co-Products.' Cattle Today Inc.

Buka, G. (2016). 'Cotton and Its By-Products Sector in Zimbabwe.' UNCTAD Background Paper UNCTAD/WEB/SUC/2017/3.

Fonds commun pour les produits de base. Technical Paper n° 58. 2010. 'Utilization of Cotton Plant By-Products for Value Added Products.' Final Report of Project CFC/ICAC/ 20. Executed by Indian Council of Agricultural Research and Central Institute for Research on Cotton Technology.

Chigumira, G. (2017). 'Cotton and its by-products in Zimbabwe – Analysis of Cotton by-products Survey.'

Chitah, W.K. (2016). 'Cotton and Its By-Products Sector in Zambia.' UNCTAD Background Paper UNCTAD/WEB/SUC/2017/2.

Central Institute for Research on Cotton Technology. 'Utilisation of Cotton by-Products for Value Added Products.' Project Paper prepared by the Central Institute for Research on Cotton Technology, Mumbai, India.

Cotton Incorporated. <https://cottontoday.cottoninc.com/cotton-byproducts/>

Desrochers, P., et J. Szurmak (2017). 'Long Distance Trade, Locational Dynamics and By-Product Development: Insights from the History of the American Cottonseed Industry.'

Ely, L., et L. Guthrie (2008). *Feeding Whole Cottonseed to Dairy Cows and Replacements*. The University of Georgia College of Agricultural and Environmental Science.

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (2014) 'Crop residues and agro-industrial by-products in West Africa – Situation and way forward for livestock production.'

Holt, G., J. Simonton, M.G. Beruvides et A.M. Canto (2004). 'Utilization of cotton gin by-products for the manufacturing of fuel pellets.' *Economic perspective*.

Holt, G. (2016) 'Bioinspiration and biomimicry: Possibilities for Cotton by-products.' Communication présentée à la 33^{ème} Conférence internationale de Brême sur le coton, 16-18 mars 2016.

_____ (2018). 'Finding Successful Applications/Products Utilizing Cotton Plant Materials.' 77^{ème} Réunion plénière du CCIC, Abidjan, Côte d'Ivoire, 2-6 décembre 2018.

International Cotton Advisory Committee (2000). 'The Cottonseed.' *International Cotton Advisory Committee Recorder*, XVII, 3–8.

_____ (2003). 'Cotton Facts.' Documents techniques n° 25 du Fonds commun pour les produits de base.

_____ (2019). 'World Cotton Statistics.' Novembre 2019.

_____ (2020). 'Cotton this Month.' Juin 2020.

Centre du commerce international. 'Trade Map.' Juin 2020.

Kabissa, J.C.B. (2016). 'Cotton and Its By-Products in the United Republic of Tanzania.' UNCTAD Background Paper UNCTAD/WEB/SUC/2017/1.

Kelly, V., S. Perakis, B. Diallo et N.N. Dembele (2010). 'Cottonseed, oil and cake: Co-products or byproducts in the C – 4 cotton sectors?' USAID – WACIP Project Report.

Lugojja, F. (2017). 'Cotton and Its By-Products in Uganda.' UNCTAD Background Paper UNCTAD/WEB/SUC/2017/4.

Mageshwaran, V. (2019). 'Degossypolization of Cottonseed Meal: A Microbial Method to Produce some Protein Source for non-ruminants Feed.' Central Institute for Research on Cotton Technology.

Mageshwaran, V. et V. Satankar (2019). 'Technology on Oyster Mushroom Cultivation Using Cotton Stalks.' Central Institute for Research on Cotton Technology.

Neves, M.F., M.J. Alves Pinto, et Júnio de Lima (2012). 'Mapping and Quantification of the Cotton Chain in Brazil – Industry Speaks.' *The International Food and Agribusiness Management Review*, 15(4), 2012.

Nkouam, G.B., A.L.D. Tchefenjem, C. Kapseu, R.M. Nguimbou, G. Zomegni et Z. Mouloungu (2017). 'Production, analysis and uses of cotton oil in tropical Africa: A review.' *Agricultural Science Research Journal*, 7(2), pp. 42–46.

Organisation de coopération et de développements économiques et Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (2015). « Projections des huiles végétales: Consommation, consommation alim. par habitant ». *Perspectives agricoles*.

Owis, A.S., W.M. El-Etr, F.S.D. Badawi, A.A.A. El-Soud et A.F.M. Abdel-Wahab (2016). 'Bio-processing of cotton stalks residues for producing high quality compost' 9, pp. 43–54.

Patil, P.G. (2015). 'Cotton by-products and its Potential Applications.' ICAR-Central Institute for Research on Cotton Technology – 74^{ème} Réunion plénière du CCIC, Mumbai, décembre 2015.

Roberson, R. (2009). 'Cotton gin trash now valuable by-product.' *Southeast Farm Press*. 18 mars 2009.

Shaikh, A.J., R.M. Gurjar, R.H. Balasubramanya et P.V. Varataraga. 'Utilisation of Cotton Stalk in Production of Particle Boards.'

Shukla, S.K. (2019). 'Briquetting and Pelleting Technologies and Practices.' Central Institute for Research on Cotton Technology.

Standifer, M.M. 'Cottonseed Industry.' Texas State Historical Association.

Stewart, L. (2010). 'Using Cotton by-products in Beef Cattle Diets.' University of Georgia Cooperative Extension Colleges, Bulletin 1311, Février 2010.

Terauds, K. (2018). 'Promoting Cotton By-Products in Eastern and Southern Africa – Commercial products from cotton stalks.' 77^{ème} Réunion plénière du CCIC, Abidjan (Côte d'Ivoire), 2 6 décembre 2018.

Tschirley, D., C. Poulton et P. Labaste, (Eds.), (2009). *Organization and Performance of Cotton Sectors in Africa: Learning from Reform Experience*. Washington D.C.; Banque mondiale. <https://doi.org/10.1596/978-0-8213-7770-3>

USDA-Foreign Agriculture Service (mars 2010). 'Uzbekistan. Oilseeds and Products Annual Report.'

_____ (Janvier 2020). 'Ethiopia Oilseeds and Products Annual Report.'

_____ (Mars 2020). 'Australia. Oilseeds and Products Annual Report.'

_____ (Mars 2020). 'China (People's Republic of). Oilseeds and Products Annual Report.'

_____ (Mars 2020). 'Egypt Oilseeds and Products Annual Report.'

_____ (Mars 2020). 'India. Oilseeds and Products Annual Report.'

_____ (Mars 2020). 'Turkey. Oilseeds and Products Annual Report.'

_____ (Avril 2020). 'Brazil. Oilseeds and Products Annual Report.'

_____ (Avril 2020). 'Pakistan. Oilseeds and Products Annual Report.'

_____ (Avril 2020). 'South Africa Oilseeds and Products Annual Report.'

_____ (Juin 2020). 'Oilseeds: World Markets and Trade.'

Banque mondiale (Avril 2020). 'Commodity Price Outlook.'

_____ (Avril 2020). 'Commodity Price Forecasts.'

_____ (Juin 2020). 'Commodity Price Data.'

Imprimé par ITC Digital Printing Service.

Un pdf gratuit est disponible sur le site web de l'ITC:
www.intracen.org/publications

