



Guide technique

KONG

Poisson fumé



Arius ssp



This project has received funding from the European Union's Seventh Framework Programme for research, technological development and demonstration under grant agreement no 245-025.





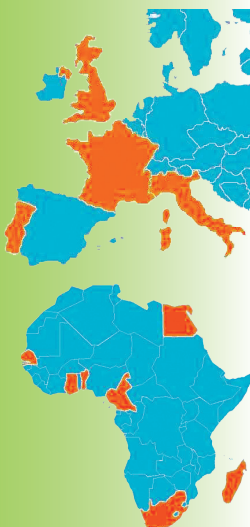


Pourquoi un guide technique ?

Qu'est-ce que le projet AFTER ?

Lancé en 2010 pour une durée de 4 ans, le projet AFTER a participé à l'amélioration de plusieurs produits traditionnels africains – du point de vue nutritionnel et sanitaire – afin d'en faire bénéficier les consommateurs et les transformateurs en Afrique et en Europe.

Financé par l'Union européenne, le projet est coordonné par le Cirad. Il a mobilisé des partenaires de sept pays africains: Bénin, Cameroun, Ghana, Egypte, Madagascar, Sénégal et Afrique du Sud et de quatre pays européens : France, Italie, Portugal et Royaume-Uni.



Kong

Un guide technique destiné aux transformateurs locaux

Le présent guide a été élaboré dans le cadre du projet européen de recherche AFTER (African Food Tradition rEvisited by Research). Il a pour objectif de vous aider à optimiser vos procédés de fabrication.

Sur la base des résultats de recherche obtenus, ce guide reprend les étapes de transformation nécessaires à la fabrication de Kong Fumé et propose donc plusieurs améliorations pour :

Assurer la qualité microbiologique du produit tout au long du procédé de transformation

Limiter la teneur en Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) conformément aux exigences européennes

Optimiser les conditions de stockage et de conservation du produit fini





Les partenaires du projet

Cirad (La recherche agronomique pour le développement, France)

Dominique Pallet, Coordinateur

dominique.pallet@cirad.fr

Christian Mestres

christian.mestres@cirad.fr

AAFEX (Association AFrique agro EXport , Senegal)

Babacar Ndir

bndir@aaafex.com

ACTIA (Le réseau français des instituts techniques de l'agro-alimentaire, France)

Christophe Cotillon

c.cotillon@actia-asso.eu

ACTIA - ADIV (France)

Valérie Scislawski

valerie.scislawski@adiv.fr

ACTIA - CVG (France)

Philippe David,

david@cvgpn.com

ANIA (France)

Françoise Gorga

fgorga@ania.net

CSIR (Council for Scientific and Industrial Research, South Africa)

Nomusa Dlamini

nrdlamini@csir.co.za

ENSAI (École nationale supérieure des sciences agro-industrielles, Cameroon)

Robert Ndjouenkeu

rndjouenkeu@yahoo.fr

ESB (Escola Superior de Biotecnologia, Portugal)

Maria Manuela Estevez Pintado

mpintado@porto.ucp.pt

ESP/UCAD (École supérieure polytechnique, Cheikh Anta Diop University of Dakar, Senegal)

Mady Cisse

madycisse@ucad.sn

FAAU (Faculté d'agriculture, Université d'Alexandrie, Égypte)

Morsi El Soda

morsi_elsoda@hotmail.com

FEDERALIMENTARE (Italy)

Maurizio Notarfonso

spes-adm@federalimentare.it

FIAB (Spain)

Federico Morais

f.morais@fiab.es

FIPA (Portugal)

Pedro Queiroz

pedro.queiroz@fipa.pt

FRI (Food Research Institute, Ghana)

Wisdom Amoa

wis.amoa@gmail.com

Inra (Institut national de recherche agronomique, France)

Régine Talon

talon@clermont.inra.fr

NRC (National Research Centre, Egypt)

Zahra Ahmed

zahra3010@hotmail.com

NRI (Natural Resources Institute, Royaume-Uni)

Keith Tomlins

k.i.tomlins@gre.ac.uk

Racines (France)

Philippe Gauthier

philippe.gauthier@racines-sa.com

SPES (Spread European Safety, Italy)

Daniele Rossi

direzione@federalimentare.it

UAC (Faculté des sciences agronomiques, Université Abomey Calavi, Bénin)

Joseph Hounhougan

hounjos@yahoo.fr

UT (Université d'Antananarivo, Madagascar)

Danielle Rakoto

dad.rakoto@yahoo.fr





SOMMAIRE

Un guide technique destiné aux transformateurs locaux.	1
Le projet AFTER.	1
Les partenaires du projet.	1
<i>Poisson chat ou kong fumé.</i>	<i>4</i>
<i>Amélioration des procédés.</i>	<i>5</i>
<i>Application des Bonnes Pratiques d'hygiène.</i>	<i>6</i>
<i>La fabrication étape par étape.</i>	<i>8</i>
1. Qualité et nettoyage des poissons.	8
2. Éviscération.	9
3. Second nettoyage.	9
4. Trempage.	10
5. Cuisson-séchage.	12
6. Fumage.	14
7. Refroidissement-stockage.	15
<i>Vers l'export.</i>	<i>16</i>
<i>Un autre procédé : l'usage de fumées liquides.</i>	<i>17</i>
Contacts.	20

Mots clés : Poisson fumé, optimisation des procédés, Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP), Qualité sanitaire.



Poisson chat ou kong fumé



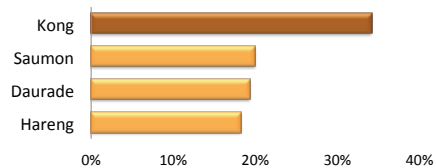
Le poisson communément appelé mâchoiron ou poisson chat et faisant l'objet de fumage regroupe en réalité quatre espèces rencontrées sur la côte Ouest Africaine que sont *Arius heudeloti* Valenciennes 1840, *Arius laticulatus* Günther 1864, *Arius gigas* Boulenger 1911 et *Arius parkii* Günther 1864.

Le poisson fumé obtenu appelé "Kong" au Sénégal est utilisé comme ingrédient apportant son goût et son odeur de fumé dans une demi-douzaine de différents mets traditionnels.

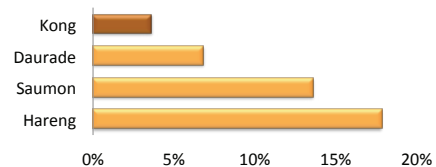
Avec une faible teneur en lipides et un fort taux protéique, le Kong est un poisson aux qualités nutritionnelles intéressantes. Comparé au Saumon ou au Hareng fumés, le kong fumé présente un avantage significatif en protéine plutôt qu'en lipides. Il peut ainsi contribuer à l'équilibre nutritionnel de l'alimentation.

Le Kong fumé produit selon le procédé AFTER est un aliment sain aux qualités nutritionnelles préservées.

Protéines



Lipides



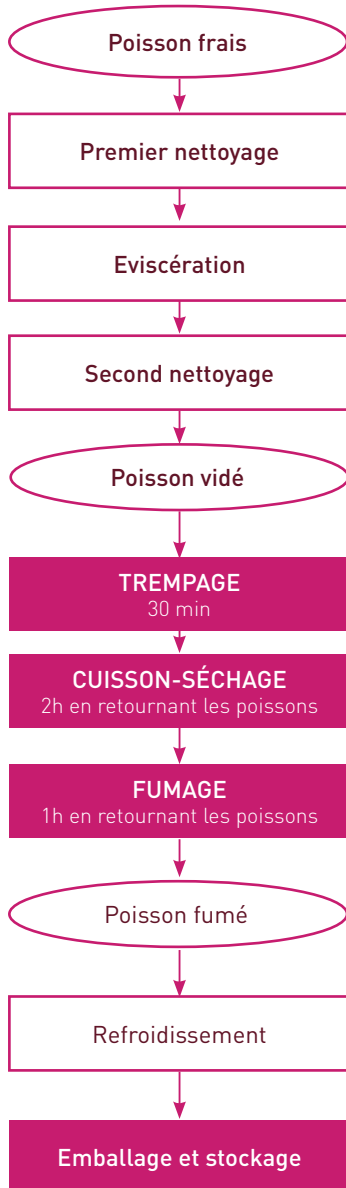
Source : Souci et al., 2000 ;
projet AFTER, ESP/UCAD, Dakar, Sénégal





Amélioration des procédés

La bonne maîtrise de chaque étape de transformation conditionne la qualité du produit fini obtenu.



Les étapes de fabrication successives présentées dans le diagramme ci-contre sont détaillées et illustrées plus loin, après avoir rappelé les Bonnes Pratiques d'Hygiène (BPH), applicables tout au long de la transformation.

4 étapes font ici l'objet d'améliorations particulières par rapport au procédé traditionnel étudié. Elles sont repérées par un cadre coloré dans le diagramme ci-contre :

Le **trempage** du poisson éviscéré, dans de l'eau salée et dans un mélange composé d'extraits végétaux à action bactériostatique permet respectivement d'initier la déshydratation et de réduire le risque de prolifération microbienne. Cette opération participe à une meilleure stabilisation du produit fini.

Pendant l'étape de **cuisson-séchage**, l'utilisation de combustibles ne produisant pas de fumée permet de limiter l'apport en Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP), substances reconnues pour leur effet cancérigène sur l'homme.

D'autres combustibles ligneux peuvent ensuite être utilisés pour l'étape de **fumage** (sensus stricto), pour dorer le poisson tout en maîtrisant la durée de l'opération (diminution de l'apport en HAP).

Enfin, l'**optimisation du stockage** (emballage) du produit fini assure la qualité microbiologique jusqu'au consommateur.





Application des bonnes pratiques d'hygiène...

Les conditions d'hygiène tout au long de la transformation sont un préalable indispensable à la fabrication de produits alimentaires sains. Les locaux doivent être propres (murs, sols, plafonds).

Le sol, même s'il est nettoyé et désinfecté, reste une source importante de contamination. Il faut donc travailler en hauteur, sur des tables ou des claies, et non par terre.

Le matériel utilisé doit être propre et désinfecté. Un stockage dans des boîtes à l'abri de la poussière le protégera des contaminations extérieures.



Protocole de désinfection (source : <http://www.eaudejavel.fr>)

Nettoyer les locaux : zone de production, mobilier, vestiaires, sanitaires, sols, murs, portes. 300mL de javel (8° - 2,6% de chlore actif) dans 10L d'eau = 60 bouchons ou 2 verres de taille moyenne dans un seau d'eau.

Laisser agir au moins 5 minutes.

Nettoyer le matériel : bassines, seaux, ustensiles, marmite, planches à découper, etc. 450mL de javel (8° - 2,6% de chlore actif) dans 30L d'eau = 90 bouchons ou 3 verres de taille moyenne dans une grande bassine d'eau.

Laisser agir au moins 15 minutes.

Rincer à l'eau claire : le rinçage est obligatoire pour les surfaces en contact direct avec les aliments (ex: table, matériel) et nécessaire pour les surfaces métalliques (risque de corrosion). Il est facultatif pour les sols.



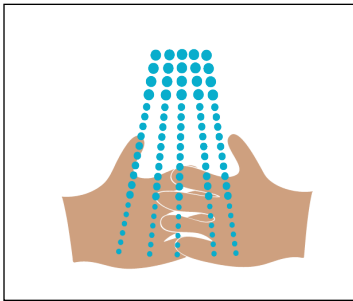


...un préalable indispensable

Le personnel ne doit pas être source de contamination. Chaque agent doit donc revêtir une tenue propre et spécifique à l'activité de fabrication.

La tenue doit être au minimum composée d'une blouse, d'une charlotte recouvrant la chevelure et de chaussures fermées. Elle doit être lavée régulièrement et stockée dans un endroit propre.

Un bon lavage des mains est essentiel. Le port de gants ne remplace en aucun cas ce lavage.



Suivant les étapes de fabrication, il pourra être nécessaire de porter des bottes par exemple lorsque le milieu est humide ou des gants, lorsque il y a contact direct avec la matière première, ou encore un masque si il y a risque de contamination aéroportée.





La fabrication étape par étape #1 Qualité et nettoyage des poissons

Le premier élément essentiel permettant de garantir la production d'un bon kong fumé est d'abord la qualité de la matière première utilisée. Selon le barème de cotation de la fraîcheur des poissons recommandé par l'Union Européenne (Règlement modifié 103/76/CEE), les critères sont avant tout organoleptiques.

On peut notamment retenir que le poisson doit :

- avoir l'œil bombé et la pupille noire brillante
- être couvert de mucus transparent à laiteux
- avoir les branchies colorées et brillantes à odeur spécifique ou neutre
- avoir la chair ferme au toucher.

La fraîcheur des poissons utilisés en tant que matière première est optimisée grâce au respect des bonnes pratiques de conservation au cours du transport. La chaîne du froid doit être maintenue grâce à leur conservation sous glace.



Le premier nettoyage des poissons entiers à l'eau claire permet d'éliminer le mucus qui les recouvre et d'évacuer par la même occasion les contaminations grossières (terre, sable, etc.) qui auront pu s'y coller.





La fabrication étape par étape #2 Éviscération



Rappel : lavage des mains et port de gants nécessaires

Une fois nettoyé, le poisson ne doit plus entrer en contact avec le sol.
Pour pouvoir ouvrir le poisson en deux, l'os de la tête est fendu à l'aide d'un couteau et d'un manchon.

Le poisson est ensuite ouvert sur le côté dorsal pour être éviscéré manuellement.

Rappel : l'ensemble du matériel utilisé pour la préparation du Kong fumé doit être nettoyé et désinfecté (protocole p.6). A l'usage, les planches de découpe se rayent et deviennent difficiles à nettoyer correctement : il faut veiller à leur entretien et penser à les changer régulièrement.

La fabrication étape par étape #3 Second nettoyage

Le second nettoyage après éviscération dans un bain javellisé permet d'assurer la qualité microbiologique du produit.



Désinfecter à l'aide d'une solution de javel : 20mL d'eau de javel (8° - 2,6% de chlore actif) dans 30l d'eau, soit 4 bouchons d'eau de javel dans une grande bassine d'eau. Laisser agir 5 minutes puis rincer à l'eau claire.

Il existe des solutions permettant de valoriser les déchets générés par l'étape d'éviscération. Il faut pour cela contacter des structures industrielles spécialisées qui collectent les viscères pour la fabrication de sous-produits (exemple: farines animales et amendements des sols).





La fabrication étape par étape #4 Trempage

L'introduction d'une étape de trempage du poisson vidé, nettoyé et désinfecté, contribue à améliorer la stabilité microbiologique du produit fini. Les bains de sel, ail, graines de moringa ou gingembre parfument le produit et renforcent par la même occasion ses qualités gustatives.

1



Tremper le poisson dans une solution salée (5%) pendant 30 minutes diminue la teneur en eau du produit. En initiant la déshydratation, cette étape assure aussi l'inhibition des germes non halophiles du poisson.

2



L'ail et les graines de moringa sont des végétaux à action bactériostatique. Tremper le poisson dans une solution à 20% pendant 30 minutes assure leur efficacité à un coût abordable. Ces ingrédients parfument agréablement le poisson.

3



Le gingembre, qui apporte son goût au produit, a également un pouvoir bactériostatique. Pour être efficace, une solution à 30% est alors préconisée.

Les différents ingrédients (sel, ail, moringa, gingembre) peuvent faire l'objet de plusieurs bains de trempage, au choix, chacun exerçant ses propriétés en fonction de sa concentration et du temps d'application. Autrement, le sel, l'ail, les graines de moringa et le gingembre, peuvent être ajoutés dans une seule et même solution, qui composera un bain unique.





La fabrication étape par étape #4 Trempage



Kong dans une solution
de sel à 5%



Kong dans une solution de
gingembre à 30%

Quantités préconisées pour la préparation des bains de trempage

Ces quantités sont indicatives et doivent être adaptées au goût de la clientèle.

		Pour un trempage de 30 minutes		
		Pour 10L d'eau 6-8 poissons*	Pour 20L d'eau 16-18 poissons*	Pour 30L d'eau 20-24 poissons*
1	Sel	0,5 kg	1 kg	1,5 kg
2	Ail ou graines de moringa	2 kg	4 kg	6 kg
3	Gingembre	3 kg	6 kg	9 kg

Le temps de trempage de 30 minutes proposé ici, permet d'éliminer 97 à 100% de la flore microbienne totale.

* le calibre moyen estimé des poissons est de 40cm





La fabrication étape par étape #5 Cuisson-séchage

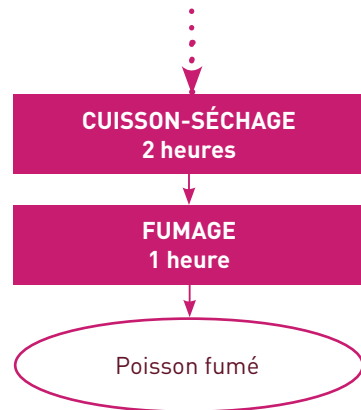
Le travail de recherche a montré, à ce stade, la nécessité de distinguer les opérations unitaires existantes pendant le fumage: la cuisson (déshydratation) précède ainsi l'étape de fumage à proprement parler.

Précisions sur l'équipement

Le procédé optimisé s'appuie sur les opérations plutôt que sur l'équipement. Ainsi, il s'adapte à tous les types de fumoirs améliorés.

Conseil : la grille doit être maintenue propre avant et après toute opération.

La première étape nécessite une simple source de chaleur pour cuire et déshydrater le poisson.



*Dimension : 3,5 x 2 x 1,5 m
Distance foyer-grille : 40 cm
Couvercle amovible en acier
Système d'aération par
des ouvertures latérales opposées
Dispositif du bec à gaz et fourneau amovibles*

Le fumoir de type « Chorkor » est particulièrement adapté aux conditions socio-économiques des communautés de transformateurs artisanaux. Forme parallélépipédique et facile à construire (en parpaings ci-contre).





La fabrication étape par étape #5 Cuisson-séchage

Le choix de combustibles ne produisant pas de fumées permet de limiter considérablement la teneur en **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)** du produit fini. On pourra dans ce sens utiliser du charbon, mais aussi du gaz ou encore de l'électricité. Cette étape permet un traitement thermique du poisson, indépendamment de l'aromatisation "fumée" qui viendra ultérieurement (cf. "étape 6").

L'apparition de flammes, importante source de HAP, doit être évitée .

La durée de cette étape diffère en fonction du type de Kong fumé souhaité (humide/sec).



Allumage du charbon de bois. Le poisson devra être déposé sur les grilles, au dessus des braises incandescentes.

Pour le Kong fumé "humide" :

Temps de cuisson optimisé
2 heures

Température d'attaque visée
170°C

Le Kong fumé « **humide** » ou peu déshydraté subit une cuisson incomplète de courte durée (soit 2 heures environ). Le kong fumé « **sec** » subit une déshydratation plus poussée grâce à une cuisson plus longue.



Dans les deux cas, le retournement des poissons doit être effectué proprement et de façon à appliquer une cuisson homogène sur l'ensemble du produit (critères visuels, expérience de l'opérateur).

Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) sont des composés organiques présents dans les aliments grillés ou fumés dans des conditions mal maîtrisées. Ils ont des effets de type mutagènes, cancérogènes et génotoxiques chez les consommateurs réguliers. Le règlement européen CE 835-2011, applicable dès septembre 2014, fixe les teneurs maximales en HAP totaux et Benzo(a)Pyrène respectivement à 12µg/kg et 2µg/kg dans les poissons fumés.





La fabrication étape par étape #6 Fumage

Une meilleure maîtrise de l'étape de fumage permet d'obtenir un poisson fumé respectant le règlement européen actuel. Un temps de fumage limité à 1h permet d'apporter au poisson les qualités organoleptiques recherchées tout en maîtrisant la teneur en HAP du produit fini.

Contrairement à l'étape de cuisson-séchage, la production de fumée est alors recherchée. Les combustibles doivent être humides pour produire une fumée épaisse et pour éviter l'embrasement. Si cela se produit, les flammes sont éteintes avec de l'eau.



Coques de coco

Critères de choix des combustibles

Production de fumée et apport de la couleur dorée au poisson (critère de choix pour le consommateur). Les coques de coco et la sciure apportent par exemple une couleur dorée au produit fini.





La fabrication étape par étape #7 Refroidissement - Stockage

Une fois les poissons cuits, séchés et fumés, ils sont traditionnellement vendus sur les marchés, grossièrement emballés dans une simple feuille de papier pour les consommateurs : le Kong est ainsi exposé à de nombreuses contaminations. Ceci réduit d'autant les possibilités de conservation après le fumage.



Solution pour éviter un maximum de contamination

Placer les poissons fumés dans une cage aérée permet de laisser le produit visible pour le consommateur, tout en le protégeant des insectes et autres contaminants extérieurs.

Dès la fin de l'étape de fumage, le Kong peut être conservé à température ambiante dans cette cage pendant :

- 5 à 7 jours pour le Kong fumé humide
- jusqu'à 21 jours pour le Kong fumé sec.

Données pratiques pour la construction de cet emballage secondaire : boîte parallélépipédique, 3 faces vitrées et 3 faces grillagées permettant de laisser circuler l'air.





Vers l'export

Les améliorations apportées au procédé traditionnel de transformation ont permis de réduire considérablement la charge microbienne ($<10^3$ ufc/g) et d'obtenir des teneurs en HAP répondant à la réglementation européenne CEE n° 835-2011.

D'autre part, les test sensoriels affichent une excellente acceptabilité de ces nouveaux produits, voire leur assimilation aux poissons fumés de façon traditionnelle.

Pour pouvoir mettre son produit sur le marché européen, l'unité de fumage doit obtenir un agrément export de l'autorité compétente locale (prenant en considération notamment la configuration des locaux et les circuits, l'application de la méthode HACCP ou encore la qualité du système de traçabilité). Par ailleurs, dans l'objectif d'une commercialisation à plus grande échelle en maîtrisant les conditions de transport, il apparaît nécessaire de prévoir une protection du produit adaptée.

Utilisation d'un emballage primaire pour un produit qui entre dans la chaîne du froid

Dans le cadre de la production et de la vente locale, l'introduction d'un emballage primaire gêne le consommateur dans son choix de par le phénomène de condensation observé à température ambiante.

L'utilisation d'un emballage primaire fermé doit alors s'accompagner de l'entrée du produit dans la chaîne du froid. L'emballage primaire proposé traduit une amélioration notable des conditions de manutention et de distribution permettant d'allonger la DLUO du produit fumé (3 semaines, voir 3 mois en froid négatif).





Autre procédé : l'usage de fumées liquides

Les fumées liquides sont soumises aux règlements CE 1334/2008 CE 2065/2003 et présentent plusieurs avantages...

... SUR LA SANTÉ

Diminution conséquente des HAP et autres substances toxiques et/ou cancérigènes

... ENVIRONNEMENTAUX

Absence de rejets de fumée dans l'atmosphère

... ÉCONOMIQUES

Réduction du temps de fumage donc des coûts de production moins importants

ET PRATIQUES

Diminution du risque d'incendie, facilité de nettoyage des équipements, intensité de fumage modulable en réglant les buses de vaporisation, obtention de produits homogènes, répétabilité de l'opération.

Définition et réglementation

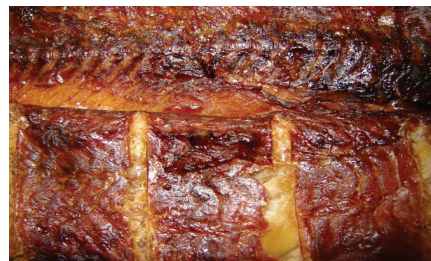
La fumée liquide est produite à partir de la pyrolyse du bois (chêne, érable ou hêtre) à 700°C permettant d'éliminer les benzo(a)pyrènes cancérigènes. S'en suit une condensation et une purification afin d'éliminer goudrons et particules.

La fumée liquide est appliquée à la surface du produit par trempage ou spray au moyen d'un équipement spécifique. Les produits finis peuvent être congelés, pulvérisés, mis sous vide ou compactés pour s'adapter à de nouveaux marchés.

Caractéristiques physico-chimiques de la fumée liquide

pH	2,5 - 3,1
Phénols	1 - 1,5%
Acidité	6,3 - 6,5
Benzo(a)pyrène	<0.5 µg/kg MB
Benzo(a)anthracène	<1.0 µg/kg MB
Benzo(b)fluoranthène	<5 µg/kg MB

Source: société Lutetia, fournisseur français de fumée liquide



Aspect du poisson obtenu par la fumée liquide

Pour en savoir plus, contacter l'équipe du projet AFTER











Ce guide a été réalisé dans le cadre du projet européen After financé dans le cadre du programme cadre de recherche n°7 sous le n° d'agrément : 245-025.

Photographies

Djeynaba Ba, Mathilde Boucher,
Albane Coulange, Mady Cissé,
Margaux Quartino

Illustration

Delphine Guard (CIRAD)

Création graphique

Patricia Doucet (CIRAD)
Elisabeth Gabor (ACTIA)





Contacts

KONG

Nicolas AYEISSOU

Responsable produit dans le cadre du projet AFTER
Université Cheikh Anta Diop
Ecole Supérieure Polytechnique
DAKAR, Sénégal
nayessou@yahoo.fr

Thierry GOLI

Centre International de Recherche en Agronomie pour le Développement
MONTPELLIER, France
thierry.goli@cirad.fr

Dr Babacar Ndir

Chargé de démonstration et de diffusion
Association Afrique AgroExport – AAFEX, Dakar (Sénégal)
bndir@aafex.com / se@aafex.com

Toutes les informations sur www.after-fp7.eu



This project has received funding from the European Union's Seventh Framework Programme for research, technological development and demonstration under grant agreement no 245-025.

