



## Guide technique

# BISSAP

Boisson et sirop de bissap



*Hibiscus  
sabdariffa*



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.



**cirad**  
LA RECHERCHE AGRONOMIQUE  
POUR LE DÉVELOPPEMENT



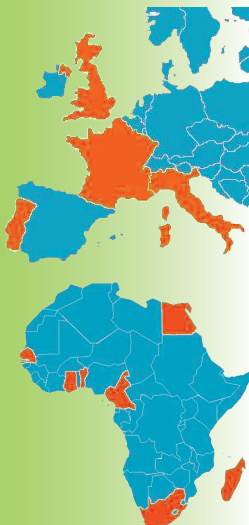




## Pourquoi un guide technique ?

### 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.



Bissap

### 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 boissons d'hibiscus et propose donc plusieurs améliorations pour :

Optimiser le ratio matière première / produit fini

Permettre une production homogène tout au long de l'année

Assurer une qualité microbiologique et nutritionnelle optimale

Augmenter la date limite de consommation (DLC) du produit



## 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 .....	2
<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.....	4
<b>Amélioration des procédés</b> .....	5
<b>Application des Bonnes Pratiques d'hygiène (BPH)</b> .....	6
<b>La fabrication étape par étape</b> .....	8
1. Préparation de la matière première : broyage des calices .....	8
2. Extraction aqueuse à partir des calices broyés.....	9
3. Filtration de l'extrait aqueux.....	10
4. Formulation du produit : dissolution à froid.....	11
5. Traitement thermique : pasteurisation .....	13
6. Conditionnement à chaud .....	14
7. Refroidissement rapide.....	14
8. Stockage des produits finis.....	15
<b>Appréciation du produit par les consommateurs : vers des produits innovants</b> .....	16
Contacts .....	18
Mots clés : Hibiscus sabdariffa Optimisation des procédés Extraction Pasteurisation	



## Hibiscus sabdariffa L.

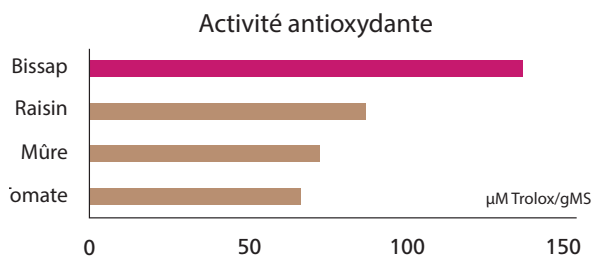
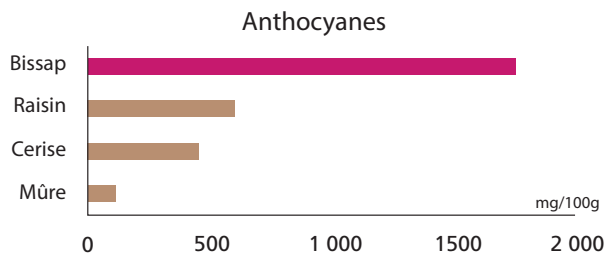


*Hibiscus sabdariffa* L. est une plante herbacée annuelle, largement cultivée dans les zones tropicales et subtropicales, et notamment en Afrique de l'ouest. De la famille des malvacées, cette plante est connue sous différents noms comme Oseille de Guinée, Roselle ou Bissap pour le Sénégal, Karkadé en Afrique du Nord, oseille en Asie ou enfin fleur de Jamaïque en Amérique centrale. Il existe de nombreuses variétés aujourd'hui cultivées à grande échelle.

Les calices d'hibiscus sont utilisés pour produire des **confitures, gelées**, mais aussi utilisés comme **colorants** pour thés ou gâteaux. Ils restent le plus souvent consommés après extraction aqueuse sous forme de **boisson**.

Contenant autant de vitamine C qu'une orange et naturellement riche en anthocyanes, le bissap est reconnu pour ses propriétés antioxydantes particulièrement importantes. La consommation de la boisson de bissap est commune en Afrique et en Asie.

L'amélioration du procédé de transformation permet ici de préserver l'ensemble de ses qualités nutritionnelles.



Source : projet AFTER, ESP/UCAD, Dakar, Sénégal



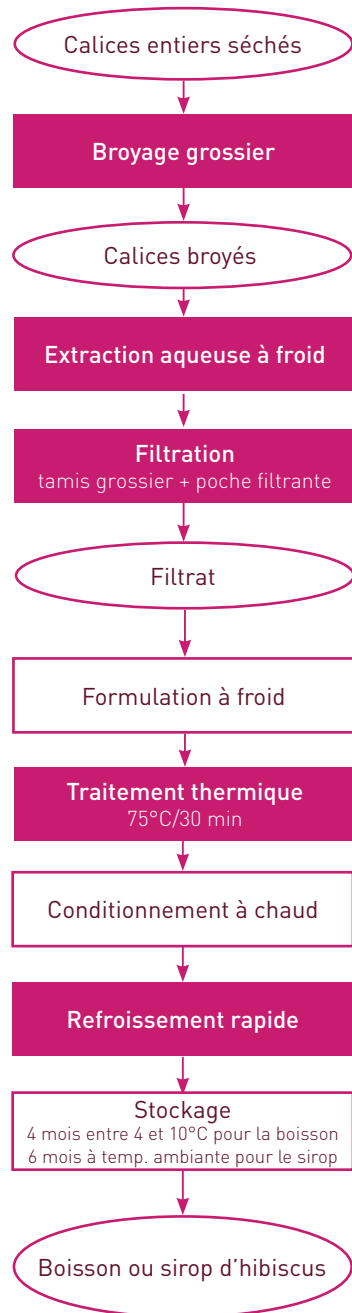
## Amélioration des procédés

La bonne maîtrise de chaque étape de transformation conditionne la qualité du produit fini obtenu. La matière première ici étudiée est constituée des calices entiers déjà décortiqués et séchés.

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.

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

- Le **broyage des calices** permet d'optimiser l'étape d'**extraction aqueuse**.
- La **méthode de filtration** peut être facilitée par l'utilisation de petits équipements simples et accessibles.
- La **maîtrise du traitement thermique** (couple temps-température) permet de conserver toutes les qualités de la boisson (ou sirop) d'hibiscus en augmentant la durée de conservation du produit.
- Le **refroidissement rapide**, en stoppant le traitement thermique, participe également à la préservation des qualités nutritionnelles.





## 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, emballages (bouteilles), 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.





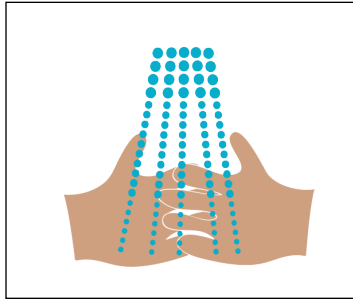


## ...un préalable indispensable

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 Préparation de la matière première



### 1. Préparation de la matière première : Le broyage des calices

Deux variétés sont principalement utilisées en mélange : la variété **vimto**, qui apporte de la couleur (forte concentration en anthocyanes), et la variété **koor**.

Critères de différences entre les deux variétés d'hibiscus utilisées	Variété Vimto	Variété Koor
<b>Vitamine C</b>	1,5 mg/100g de MS	1,3 mg/100g de MS
<b>Anthocyanes</b>	1,7 g/100g de MS	0,5 g/100g de MS

Source : projet AFTER, ESP/UCAD, Dakar, Sénégal

Les calices, lorsqu'ils sont bien secs, seront facilement broyés de manière grossière. L'utilisation des brisures obtenues permet d'augmenter le rendement : la même quantité de boisson est produite avec moins de calices.

Le broyage peut être effectué de façon mécanique (à l'aide d'un petit broyeur) ou manuelle.

Il n'est cependant pas nécessaire de faire de la poudre de calices. Si les calices sont trop finement broyés, le risque de dépôt (impuretés) sera plus important. Il faudra dans ce cas adapter l'étape de filtration.





## La fabrication étape par étape #2 Extraction aqueuse



### 2. Extraction aqueuse à partir des calices broyés

L'utilisation des calices broyés grossièrement permet d'économiser la matière première et de gagner du temps sur l'étape d'extraction.

**Une extraction à froid** préserve mieux les qualités nutritionnelles de l'hibiscus qu'une extraction à chaud, tout en limitant la consommation d'énergie.

La mesure du degré Brix tout au long de la fabrication permet de maîtriser le procédé (voir en bas de page) et d'obtenir une production homogène.

### Tableau de correspondance entre les matières premières et les produits finis

	Procédé traditionnel (2 heures)	
	Sirop d'hibiscus extrait à 8-10°Brix	Boisson d'hibiscus extrait à 1,5-2°Brix
Calices entiers	1 kg	1 kg
Eau	5 kg	25 kg
	Procédé optimisé (30 min)	
	Sirop d'hibiscus extrait à 8-10°Brix	Boisson d'hibiscus extrait à 1,5-2°Brix
Calices broyés	1 kg	1 kg
Eau	10 kg	40 kg

Source : projet AFTER, ESP/UCAD, Dakar, Sénégal



### Le degré Brix

L'échelle de Brix sert à mesurer en degrés Brix (°B) le pourcentage de matière sèche soluble dans un liquide, c'est-à-dire le pourcentage de sucre. **Plus le °Brix est élevé, plus le liquide est sucré.** L'appareil utilisé pour la mesure est un réfractomètre. Attention tous les réfractomètres ne fonctionnent pas dans la même gamme de Brix. Il est nécessaire de choisir le réfractomètre adapté à la teneur en sucre du produit.





## La fabrication étape par étape #3 Filtration de l'extrait aqueux

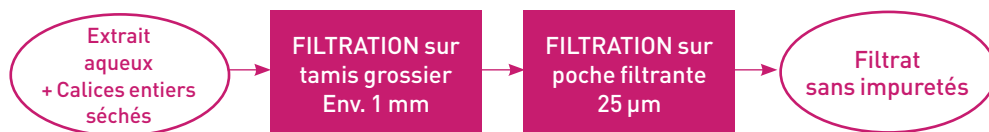


L'extrait aqueux est traditionnellement filtré à l'aide d'un tamis grossier, avant d'être passé sur du coton qui permet d'obtenir une filtration plus fine.

Contrairement au coton, la **poche filtrante** – illustrée ci-contre – est nettoyable et réutilisable sur 6 à 8 mois (voir Protocole de désinfection p. 8). Rapidement rentabilisée, elle représente donc une source d'économie non négligeable.



### Étape de filtration : le procédé optimisé



Le procédé optimisé utilise un tamis grossier pour éliminer l'essentiel des brisures de calices, associé à une seconde filtration par poche filtrante (25µm). La qualité du filtrat obtenu est ainsi optimisée.

Grâce au support de filtration métallique, facilement constructible et adapté aux contenants utilisés sur site (voir ci-contre), l'étape de filtration peut être assurée par un seul opérateur en un minimum de temps.





## La fabrication étape par étape #4 Formulation du produit

### La formulation est réalisée par dissolution à froid.

La **dissolution du sucre à froid** permet de préserver les qualités nutritionnelles de l'hibiscus (vitamines, anthocyanes, etc.) tout en réduisant la consommation d'énergie.



La **quantité de sucre** à ajouter sera donc déterminée en fonction du degré Brix de l'extrait aqueux initial et du produit final souhaité.

*Rappel sur le degré Brix dans l'encadré page 11.*

#### Tableaux de correspondance pour la fabrication de la boisson de bissap

##### Matières premières

Extrait aqueux à 1,5 - 2°Brix, Sucre.

Formulation à froid  
(température ambiante)

##### Produit fini

Boisson de bissap à 14-16°Brix

**Voir le premier tableau de correspondance page suivante**

#### Tableaux de correspondance pour la fabrication du sirop de bissap

##### Matières premières

Extrait aqueux à 8-10°Brix, Sucre.

Formulation à froid  
(température ambiante)

##### Produit fini

sirop de bissap à 63-65°Brix

**Voir second tableau de correspondance page suivante**





# BOISSON DE BISSAP

Pour obtenir	J'ai besoin de	auxquels j'ajoute
1 kg de boisson	860 g d'extrait	140 g de sucre
5 kg de boisson	4,3 kg d'extrait	700 g de sucre
10 kg de boisson	8,6 kg d'extrait	1,4 kg de sucre
20 kg de boisson	17,2 kg d'extrait	2,8 kg de sucre
30 kg de boisson	25,8 kg d'extrait	4,2 kg de sucre
40 kg de boisson	34,4 kg d'extrait	5,6 kg de sucre
50 kg de boisson	43 kg d'extrait	7 kg de sucre
À partir de	J'ai besoin de	pour obtenir
1 kg d'extrait	160 g de sucre	1,2 kg de boisson
5 kg d'extrait	800 g de sucre	5,8 kg de boisson
10 kg d'extrait	1,6 kg de sucre	11,6 kg de boisson
20 kg d'extrait	3,2 kg de sucre	23,2 kg de boisson
30 kg d'extrait	4,8 kg de sucre	34,8 kg de boisson
40 kg d'extrait	6,4 kg de sucre	46,4 kg de boisson
50 kg d'extrait	7,9 kg de sucre	57,9 kg de boisson

# SIROP DE BISSAP

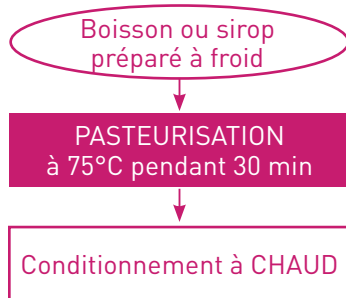
Pour obtenir	J'ai besoin de	auxquels j'ajoute
1 kg de sirop	380 g d'extrait	620 g de sucre
5 kg de sirop	1,9 kg d'extrait	3,1 kg de sucre
10 kg de sirop	3,8 kg d'extrait	6,2 kg de sucre
20 kg de sirop	7,6 kg d'extrait	12,4 kg de sucre
30 kg de sirop	11,4 kg d'extrait	18,6 kg de sucre
40 kg de sirop	15,2 kg d'extrait	24,8 kg de sucre
50 kg de sirop	19 kg d'extrait	31 kg de sucre
À partir de	J'ai besoin de	pour obtenir
1 kg d'extrait	1,63 kg de sucre	2,63 kg de sirop
5 kg d'extrait	8,15 kg de sucre	13,15 kg de sirop
10 kg d'extrait	16,3 kg de sucre	26,3 kg de sirop
20 kg d'extrait	32,6 kg de sucre	52,6 kg de sirop
30 kg d'extrait	48,9 kg de sucre	78,9 kg de sirop
40 kg d'extrait	65,1 kg de sucre	105,1 kg de sirop
50 kg d'extrait	81,5 kg de sucre	131,5 kg de sirop





## La fabrication étape par étape #5 Pasteurisation

La bonne maîtrise du traitement thermique implique le suivi de deux paramètres essentiels : la **TEMPERATURE** et le **TEMPS**.



Le traitement thermique va permettre de stabiliser le produit dans le temps. Tout l'enjeu de cette étape est d'**assurer l'assainissement du produit par la chaleur tout en conservant ses qualités nutritionnelles** (anthocyanes, vitamine C) et organoleptiques.

Selon le procédé optimisé, le produit (boisson ou sirop) doit être chauffé à 75°C puis être maintenu à cette température pendant 30 minutes. Ce traitement par pasteurisation est suffisant dans la mesure où l'extrait d'hibiscus est un produit acide (pH<3).

**Le suivi de la température** tout au long de l'étape peut être réalisé simplement, à l'aide d'un **thermomètre à sonde** indépendant plongé dans le produit. Des équipements plus modernes, tel que le pasteurisateur ci-dessous, permettent de programmer l'étape et d'en suivre les paramètres en continu.

### Équipements de pasteurisation traditionnel et industriel



Équipement traditionnel de pasteurisation : marmite sur réchaud à gaz



Pasteurisateur industriel : suivi des paramètres en continu, traitement plus homogène grâce à la double paroi alimentée par de la vapeur d'eau.





## La fabrication étape par étape #6 Conditionnement à chaud



Le barème de pasteurisation proposé a été adapté en fonction de la température maximale admissible pour les emballages courants trouvés sur le marché.



Le conditionnement doit être effectué dans des emballages préalablement désinfectés (bouteilles et bouchons) selon le protocole détaillé page 8.

Conditionné à chaud, le produit est moins exposé aux risques de re-contamination qui interviennent lors du refroidissement.

## La fabrication étape par étape #7 Refroidissement rapide

Le produit, traité thermiquement et conditionné, doit alors être refroidi afin de stopper le traitement thermique et donc de préserver au mieux les qualités nutritionnelles du produit.

Cette étape est facilement mise en œuvre grâce à l'utilisation de bains successifs d'eau froide puis d'eau contenant des pains de glace.



### ATTENTION

Avec des bouteilles en verre, l'étape de refroidissement doit être réalisée progressivement, par un système de douche (aspersion) des bouteilles. Le verre ne supporte pas de différence de température > à 40° C.







## La fabrication étape par étape #8 Stockage des produits finis

Les conditions et la durée de **stockage** des produits finis sont fonction du procédé de fabrication appliqué. Le procédé détaillé dans ce guide, qui correspond à une première phase d'amélioration, permet de **conserver la boisson d'hibiscus obtenue jusqu'à 4 mois entre 4 et 10° C**.

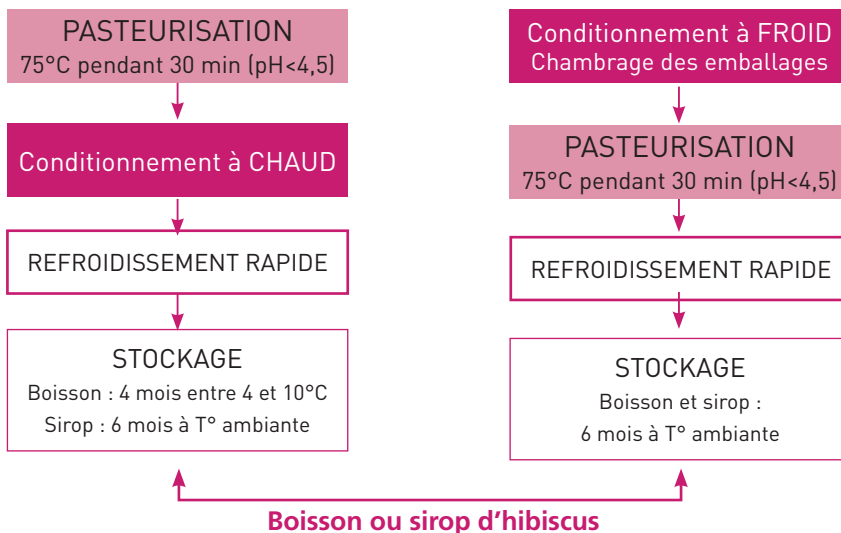
**Le sirop, lui, peut être conservé jusqu'à 6 mois à température ambiante.**

Dans une seconde phase d'optimisation, le procédé incluant un conditionnement avant pasteurisation pourrait permettre de conserver les boissons, tout comme les sirops, à température ambiante (voir ci-dessous).

### Boisson ou sirop d'hibiscus

L'application de la pasteurisation suivie du conditionnement à chaud reste le procédé le plus facile à mettre en œuvre au vu des **contraintes pratiques courantes** (manque de matériel adéquat: emballages résistants à la température et pasteurisateur adapté).

Un conditionnement à froid avant traitement thermique permettrait de pasteuriser le produit en même temps que l'emballage et assurerait ainsi **une meilleure stabilisation**. Le produit fini (sirop ou boisson) pourrait alors être conservé à température ambiante.





## Appréciation des produits par les consommateurs



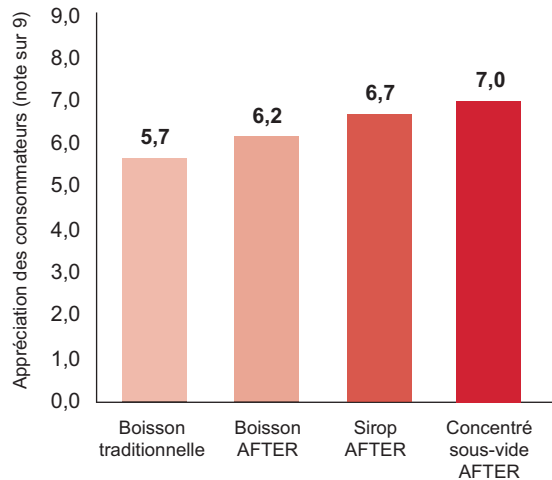
Suite à l'amélioration des procédés de transformation, les produits obtenus ont été proposés à 150 consommateurs afin de recueillir leurs avis.

Au Sénégal, les produits améliorés sont préférés à la boisson fabriquée selon le procédé traditionnel. Préférée particulièrement par les hommes, la boisson AFTER a été qualifiée de forte en bissap, naturelle, tonifiante et énergisante. Le sirop, lui, est peu acide, plus sucré mais reste rafraîchissant. La boisson obtenue à partir du concentré sous-vide a fait l'unanimité avec une note maximale de 7/9, équilibrée en goût, nutritive et naturelle.

Le concentré d'hibiscus est en effet un produit qui a été étudié dans le cadre du projet AFTER.

Ce produit intermédiaire, obtenu par évapo-concentration, peut entrer dans la fabrication de nombreux produits finis.

**Exemple :** vinaigre, sauce pimentée, mayonnaise ou encore yaourts.



Source : projet AFTER, tests sensoriels et consommateurs réalisés à Dakar, Sénégal (novembre 2013).

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**

Mathilde Boucher, Mady Cissé,  
Thierry Ferré, Elisabeth Gabor

**Illustration**

Delphine Guard

**Création graphique**

Patricia Doucet, Elisabeth Gabor.





## Contacts

# BISSAP

Si vous désirez approfondir une étape dans sa mise en œuvre ou avoir plus de détails sur le procédé, n'hésitez pas à contacter l'équipe du projet AFTER.

### **Professeur Mady Cisse**

Responsable produit dans le cadre du projet AFTER  
Université Cheikh Anta Diop  
Ecole Supérieure Polytechnique, Dakar (Sénégal)  
**mady.cisse@ucad.edu.sn**

### **Dominique Pallet**

Coordinateur du projet AFTER  
Centre international de recherche en agronomie pour le développement,  
Montpellier (France)  
**dominique.pallet@cirad.fr**

### **Dr Babacar Ndir**

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

Toutes les informations sur [www.after-fp7.eu](http://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.

