[Modèle]

Politique de Gestion environnementale

de la transformation d’anacarde

Contents

[1 Introduction 4](#_Toc74052725)

[2 Risques de la transformation sur l'environnement et mesures d’atténuations 5](#_Toc74052726)

[2.1 Eaux usées 5](#_Toc74052727)

[2.2 Pollution de l'air par la chaudière 5](#_Toc74052728)

[2.3 Entreposage des coques 6](#_Toc74052729)

[2.4 Elimination des amandes rejetées 7](#_Toc74052730)

[2.5 Le vannage des pellicules 7](#_Toc74052731)

[2.6 Extraction du CNSL 7](#_Toc74052732)

[2.7 Matériaux et fournitures à la transformation et emballages 8](#_Toc74052733)

[3 Procédures générales 9](#_Toc74052734)

[4 Politique d’utilisation efficiente des ressources en énergie 10](#_Toc74052735)

[4.1 La consommation et l’économie d’énergie électrique 10](#_Toc74052736)

[4.1.1 Les références 10](#_Toc74052737)

[4.1.2 Un audit d’énergie électrique 10](#_Toc74052738)

[4.1.3 Mesures d’économie de la consommation d’électricité 10](#_Toc74052739)

[4.2 La consommation et l’économie d’eau 11](#_Toc74052740)

[4.2.1 La qualité de l’eau 11](#_Toc74052741)

[4.2.2 Mesures d’économie de la consommation d’eau 11](#_Toc74052742)

[5 Possibilité de traitement et valorisation des sous-produits d’anacarde, économie circulaire 13](#_Toc74052743)

[5.1 Type de valorisation des différents sous-produits 13](#_Toc74052744)

[5.2 Analyse quantitatif et économique de la valorisation des différents sous-produits 13](#_Toc74052745)

[5.3 Le marché des sous-produits 14](#_Toc74052746)

[5.3.1 Le CNSL 14](#_Toc74052747)

[5.3.2 Le tourteau de coques 14](#_Toc74052748)

[5.3.3 Amandes rejetées et pellicules 15](#_Toc74052749)

[5.3.4 Optimisation de traitement des sous-produits et les indicateurs clé 15](#_Toc74052750)

[Annexe 1. Caractéristiques détaillées des sous-produits principaux 16](#_Toc74052751)

[Annexe 2. Un résumé des marchés et des clients des sous-produits 17](#_Toc74052752)

[Annexe 3. Un résumé du processus de la production du CNSL 19](#_Toc74052753)

[Annexe 4. L’Indice de noircissement des fumées 20](#_Toc74052754)

[Annexe 5. Mesure de la teneur en gaz (CO, CO2) 21](#_Toc74052755)

[Annexe 6. Modélisation de 2 scenarios de traitement des sous-produits 22](#_Toc74052756)

# Introduction

L’objectif de cette Politique de Gestion Environnementale de la transformation d’anacarde est de :

* Déterminer les risques est les points critiques de contrôle concernant les sous-produits de la transformation
* Déterminer et planifier les quantités des sous-produits qui seront produits lors de la transformation et leur stockage, écoulement ou élimination, en fonction des exigences du process, de la réglementation et des opportunités du marché

La procédure est décrite du point de vue de la maîtrise et contrôle du processus principal qui est la production de l’amande blanche à partir de noix de cajou brutes et qui constitue environ 20% du poids de la matière première. Tout ce qui est enlevé durant ce processus est couvert par la catégorie des sous-produits d’anacarde. Certains sont valorisables et/ou re-transformables, d’autres sont à considérer comme des déchets.

Les déchets concernent aussi d’autres corps physiques jetables, tels que les pièces usées, les emballages, non récupérables, etc.

Une attention particulière sera apportée afin que ces sous-produits et ces déchets n’apportent pas de risques de contamination, que ce soit au produit ou à l’environnement.

# Risques de la transformation sur l'environnement et mesures d’atténuations

## Eaux usées

Risques : Contamination des eaux de surface par le baume des coques.

Les unités de traitement produisent différents types d'eaux usées. La plus importante est l'eau résiduaire de la cuisson au stade de la cuisson L'eau condensée et le CNSL provenant des coques sont mélangées. Ces eaux résiduaires contenant des CNSL sont gênantes pour l'environnement.

Mesures d’atténuation :

Pour y remédier, elles doivent être traitées avant d'être évacuées. Pour cela, un simple traitement par décantation et phyto-épurassions s'est avéré efficace lorsqu'il a été pratiqué au Burkina Faso.

Les fosses septiques sont comprises dans le plan de masse.

## Pollution de l'air par la chaudière

Risques : Combustion incomplète provoquant la pollution de l'air et de la suie sur les équipements

La pratique la plus courante consiste à utiliser les coques comme combustible, directement. Le CNSL n'est pas complètement brûlé dans le processus de combustion et génère une fumée noire. La pollution de l'air est donc provoquée par les gaz d'échappement de la chaudière.

Mesures d’atténuation :

La combustion incomplète est produite par une combinaison non optimale des 3 agents qui participent à la combustion : le combustible, l’air et la température. En effet, les coques (combustible) se décomposent sous l’effet de la chaleur du foyer (température) pour s’enflammer, et c’est lorsqu’elles sont en contact avec l’air très chaud que la flamme se produit. Il est donc essentiel de garder les conditions dans le foyer de la chaudière telles que ces trois composants puissent se mélanger de manière intime.

- L’on évitera d’entasser les coques dans un seul point du foyer. Elles doivent être bien distribuées afin de ne pas créer des points froids.

- L’alimentation des coques doit être faite le plus régulièrement possible, et éviter l’alimentation d’une grande quantité de coques en même temps. L’alimentation automatique par vis sans fin (ou autre) est une solution appropriée.

- La puissance, les conditions de démarrage et la direction de l’air du souffleur doivent être bien étudiés et automatisées dans la mesure du possible.

En somme, une opération de la chaudière sans grands changements de régime est l’optimum pour éviter la création de fumées. Cela participe également à prolonger la vie utile des équipements de la chaufferie.

Dans la disposition d’une cheminée de la chaudière, les fumées sont traitées par les cyclones compacts et les laveurs de gaz. L'utilisation de ces systèmes est recommandée pour éliminer jusqu'à 90% des particules, et avec elles l'odeur de nuisance correspondante. L’eau de ces laveurs de gaz sera ensuite traitée comme des eaux usées.

L’opérateur machine ‘Chaudière’ fait une signalisation et une notification des indicateurs de fonctionnement de la chaudière.

Les contrôles réguliers sont faits sur la qualité de la fumée :

* Mesure de l’indice de Bacharach (Cf. Annexe 4) : 3 échantillons 2/fois par semaine, à réaliser au même niveau de la cheminée et à la même heure de la journée à chaque fois
* Mesure du CO (Cf. Annexe 5) : 3 échantillons 2/fois par semaine, à réaliser au même niveau de la cheminée et à la même heure de la journée à chaque fois

De façon préventive les combustibles dans la chaudière doivent faire une combustion complète à une température adéquate. Une automatisation pourra être mise en place afin d’éviter les pics de combustibles.

## Entreposage des coques

Depuis la section de décorticage les coques sont évacuées à travers des tuyaux vers la zone de stockage et traitement des coques.

En attendant la production de 3.000 Mt/an de noix brutes, les coques ne sont pas traitées, mais évacuées. Une zone de dépôt des coques temporaire est prévu (cf. plan de masse).

Risques : Contamination des eaux de surface par le baume des coques

La situation actuelle sur la plupart des sites d'usines est un dépôt de coques sur place. Exposé aux conditions climatiques, au soleil et à la pluie, le CNSL s'infiltre dans le sol. Même s'il est vrai que le CNSL rejoindrait le sol, il faut rappeler que le CNSL est biodégradable. Il n'y a pas de preuve qui montre une corrélation entre l'infiltration du CNSL et la pollution des eaux souterraines profondes. Cependant, le contact du CNSL qui fuit avec les eaux de surface n’est pas conseillé et doit être évité.

Risques : Incendie des coques qui provoquent de la fumée

L’entreposage temporaire des coques peut provoquer des incendies. Les coques posées ne s’enflamment pas facilement, mais une fois qu’un incendie a pris un tas des coques, un feu couvant produisant une fumée qui se dégage et qui peut provoquer de l’irritation.

Mesures d’atténuation :

Par conséquent, en cas de dépôt de coques, il convient de tenir compte de certaines considérations :

* Le site du dépôt des coques doit éviter le ruissellement des eaux de surface ; donc un dénivellement (10-20 cm supérieur aux alentours) et, si nécessaire, prévoir un abord de rétention autour de la zone et un bassin pour recueillir les eaux de ruissellement.
* Charger les déchets en couches pas trop épaisses (<50 cm) avec des bandes de terre alternées (10-20 cm) pour améliorer les conditions de décomposition sur place et éviter la propagation du feu en cas d’incendie.
* L'ajout d'un autre déchet d'origine agricole comme couche alternative pour tamponner l'acidité des déchets de coques de noix de cajou
* L’endroit de dépôt ne doit pas contenir de végétation avoisinante (espace tampon) au risque qu’un feu de brousse ne mette feu au dépôt de coques
* Ecartement d’au minimum 10 m du site d’entreposage des coques et les autres bâtiments
* Disposition des extincteurs à proximité du site d’entreposage

Avec un temps d’entreposage des coques de 2 mois, avec une capacité de 3.000 Mt/an. Avec une densité de 500 kg/m3, épaisseur de 40 cm, on a besoin d’une espace de 2.500 m2. L’espace prévu derrière le magasin (cf. plan de masse).

## Elimination des amandes rejetées

Les amandes rejetées à la zone de décorticage, dépelliculage et classification sont traitées dans les zones de récupération. Le traitement est manuel et consiste à enlever les bonnes parties des amandes sous forme de pièces d’amandes. Il s’agit surtout des amandes tachetées (T), huileuses (H) ou avec la pellicule collée sur l’amande (RMG).

Il est important de suivre le poids de ce qui est récupéré et de l’introduire à nouveau à la zone de classification.

Risques : Contamination des bonnes en amandes qui sont en production

Les amandes rejetées (ce qui inclue les stocks d’amandes dans la zone de récupération et les amandes rejetées) sont des sources de contamination. Les stocks exposés aux insectes et ravageurs nuisibles peuvent provoqués :

* L’infestation directe par la contamination
* La multiplication des insectes, par la ponte des œufs dans les caves des amandes

Mesures d’atténuation :

Les stocks doivent être hermétiquement fermés dans les zones de récupération et doivent rester dans cette zone aussi peu que possible.

Une fois dans la zone de pressage d’amandes, les amandes rejetées doivent être emballées dans les sacs PP. Le pressage doit aussi être effectué rapidement après le déclassement des amandes rejetées

## Le vannage des pellicules

Les pellicules éliminées au dépelliculage contiennent encore des pièces d’amandes et de la poudre. Ces pellicules sont donc encore traitées par le vannage à l’aide d’une vanneuse dans la zone de récupération.

Les pellicules sont stockées dans les bonnes conditions (dans des emballages et à l’abri) avant le prélèvement. Les pellicules traitées sont évacuées au dépôt temporaire (indiqué dans le plan de masse) avant évacuation.

Il est important de suivre le poids de ce qui est récupéré et de l’introduire à nouveau à la zone de classification.

Risques et mesure d’atténuation : cf*. 2.4 Elimination des amandes rejetées.*

## Extraction du CNSL

L'extraction du CNSL se fait par des moyens mécaniques - presse à vis à froid. Le pourcentage de CNSL brut extrait par ce moyen est d'environ 23 %. Après décarboxylation, le rendement est de 90 % de CNSL technique à partir de CNSL brute, ce qui revient à un taux de masse d’environ 20% du CNSL technique (T-CNSL).

Une analyse des risques avec les mesures d’atténuation est faite de façon séparée. Et préciser cela au moment de la mise en œuvre de l’extraction du CNSL.

## Matériaux et fournitures à la transformation et emballages

Au niveau de la transformation, en dehors du traitement et/ou de l’élimination des sous-produits, des **consommables et des pièces de rechange** seront surveillés strictement pour la conformité alimentaire et la sécurité. Une référence et normalisation est prise pour les matériaux, consommables et pièces de rechange. Autant que possible, les fournisseurs assurent que les consommables et des pièces de rechange sont conformes aux normes de l’industrie agro-alimentaire.

Pour **les autres fournitures et machines** : les critères de choix pour les fournitures et les machines comprennent (1) le remplacement aisé des pièces détachées, (2) la haute qualité des pièces essentielles et (3) ne contenant pas de pièces néfastes pour l'environnement. Les machines et équipements usés seront récupérés et vendus à des tiers. L'ambition est d'intégrer le passeport matériel[[1]](#footnote-2) pour les équipements, ce qui permet d'identifier les éléments à réparer et à récupérer.

Les **emballages non récupérables** (Cartons et sacs plastiques) : en conformité avec *«*[*Directive 94/62/EC on Packaging and Packaging Waste*](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:01994L0062-20150526) *et* [*Directive (EU) 2015/720*](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32015L0720)*amending Directive 94/62/EC as regards the consumption of lightweight plastic carrier bags. »* Sur les emballages, avec les fournisseurs et les acheteurs, le type de matériaux d'emballage (cartons de 50 lb et sachets en plastique) : sera évalué sur les options de recyclage et de réutilisation.

**Les sacs de jute** : les sacs usés et non récupérables sont évacués ou valorisé dans la chaudière.

Tout ce qui est identifié non récupérable et non vendable est considéré comme des déchets. Les déchets sont classés de façon suivante :

* Déchets de nature organique : pour la décomposition et éventuellement compostage
* Déchets plastiques : les emballages et consommables
* Déchets métalliques : pièces des machines, morceaux de fer, débris métalliques

Autant que possible, les ordures sont triées dans une classe mentionnée. Les bacs de séparation se trouvent sur le site (cf. plan de masse). Un service agréé d’enlèvement des ordures assure l’enlèvement périodique.

# Procédures générales

Les procédures générales doivent être prises en compte et respectées concernant les sous-produits de l’anacarde. Cela s’applique pour les points 2.3, 2.4 et 2.5. Cela a pour but de limiter les infestations, les contaminations croisées ainsi que d’avoir un suivi de production juste et rigoureux.

* Identifier, trier et séparer les classes des sous-produits à la source ;
* Contrôler et évacuer les classes de la production le même jour ;
* Les rejets d’amandes doivent être conservés pendant 48 heures maximum dans les zones de récupération ;
* Toute évacuation de sous-produits hors du site de production (coques, des amandes rejetées, des pellicules et poudre d’amandes) doit être autorisée par le Directeur de Production ;
* Un contrat d’évacuation des coques et des pellicules est établi pour les premières années de production avec un prestataire agréé par la commune ou le service de l’environnement.

# Politique d’utilisation efficiente des ressources en énergie

## La consommation et l’économie d’énergie électrique

### Les références

La technologie de transformation d’anacarde est de plus en plus mécanisée et les moteurs électriques sont multiples dans les usines mécanisées.

L’indicateur clé pour la consommation est la consommation d’énergie électrique en kWh par tonne métrique de noix brute.

La consommation d’électricité des usines de transformation donne les références dans le secteur. La consommation moyenne d’électricité par Mt des usines de transformation : 125 kWh/Mt RCN. Selon le niveau de mécanisation, une catégorisation de type d’usine de transformation en 3 catégories est faite :

1. Manuel avec MRC de 75 kWh/Mt

2. Semi-industriel avec 125 kWh/Mt RCN

3. Mécanisé avec 175 kWh/Mt RCN

### Un audit d’énergie électrique

Une bonne gestion de l’énergie permettra de faire des économies substantielles et par cela atteindre une meilleure rentabilité. L’audit énergétique réalisé a pour but d’identifier la consommation d’énergie de façon globale et par section ou par équipement. Cela informe l’usine à prendre des mesures pour optimiser la consommation d’énergie.

Un audit d’énergie électrique comprend les éléments suivants :

* Le bilan de puissance électrique de l’usine
* L’examen du réseau de mise à la terre
* L’examen des sources d’alimentation électrique des unités
* L’examen des installations électriques y compris des tableaux électriques
* L’examen des protections contre les surtensions d’origines atmosphériques
* Les mesures à vide et à charge des paramètres suivants de l’ensemble de l’usine et des différentes sections ou équipements : Tension, Courant, la Puissance active, la Puissance réactive et le cosinus phi (facteur de puissance), Energie active et Energie réactive
* Le bilan des consommations énergétique du système consommateur de l’usine

Il est conseillé de faire régulièrement un audit énergétique, considérant que les charges financières de la consommation d’électricité sont importantes, et l’adéquation des générateurs (transformateur avec la puissance souscrite) et le dimensionnement des groupes électrogènes (de secours) est aussi important, en termes d’investissement et en termes de l’efficacité.

### Mesures d’économie de la consommation d’électricité

Il y a des mesures d’économie de la consommation d’électricité.

* Dans la chaîne de la production : veiller à ce que les machines ne tournent pas à vide. Surtout les grands consommateurs, tels que le compresseur et les chaînes de décorticage.
* Veiller à ce qu’il n’y ait pas de frottement inutiles qui donne une résistance, une usure néfaste et de réchauffage inutile.
* Dans l’utilisation de la climatisation et de l’éclairage : éteindre les appareils lorsque les espaces ne sont pas utilisées. Souvent un deuxième circuit, à consommation minimale est mis en veilleuse.

## La consommation et l’économie d’eau

La transformation d’anacarde n’est pas un processus qui consomme des grandes quantités d’eau. Les points de consommation d’eau sont surtout l’alimentation de la chaudière pour la génération de la vapeur.

Souvent les usines ont leur propre source d’eau (forage) avec un château d’eau. Ainsi, la consommation d’eau n’est pas mesurée avec les compteurs d’eau. Pourtant, l’eau est une élément critique dans la production et la qualité de l’eau est un facteur qui affecte aussi les équipements, notamment ce qui de la tuyauterie.

### La qualité de l’eau

L’eau d’alimentation ne doit avoir les valeurs d’acidité (pH) et dureté de l'eau ou titre hydrotimétrique (TH en °f).

L'adoucisseur permet de réduire la teneur en calcium et magnésium en agissant sur la composition physico-chimique de l'eau. Celle-ci traverse un lit de résine permettant d'échanger les ions calcium contre des ions sodium. A force d'utilisation, les résines saturent en calcium et magnésium; il faut donc régénérer les résines en ions sodium à l'aide de chlorure de sodium.

Les chaudières vapeur et la production d’eau chaude sanitaire nécessitent un adoucissement total TH=0°f ou partiel TH< 7°f car à partir de 52°C, les ions calcium et magnésium contenu dans l’eau se précipitent et durcissent pour se transformer en tartre dur.

Table

Description automatically generated

Ce tartre agit comme un isolant dans les chaudières et empêche le refroidissement des tubes, du foyer par l’eau contenu dans la chaudière. Cela génère des surchauffes au niveau du métal qui entrainent des Cricks (fuites et rupture des tubes). Pour cela, l’adoucissement de l’eau doit être fait avec le plus grand soin. Dans le cadre de l’exploitation en 72H sans présence humaine, le contrôle du TH est impératif afin de valider un adoucissement performant à TH=0°f.

Si cet adoucisseur d’eau est installé, sa place est avant l’alimentation de la chaudière.

### Mesures d’économie de la consommation d’eau

*Le condensat du système de vapeur*

Dans le réseau de vapeur, un circuit de récupération du condensat peut se faire. Ce condensat est stocké dans un citerne, qui alimente parallèlement aux pompes d’eau la chaudière. L’avantage est que ce condensat récupéré ne nécessite plus un traitement, car il a les mêmes caractéristiques en qualité qu’à son départ de la chaudière.

D’autres mesures :

* Vérifier les fuites d’eau dans le système d’alimentation d’eau.
* Sensibilisation de l’utilisation rationnelle de l’eau pour le lavage des mains, les espaces de travail, les sanitaires et les ustensiles.

# Possibilité de traitement et valorisation des sous-produits d’anacarde, économie circulaire

## Type de valorisation des différents sous-produits

La contribution principale de la chaîne de valeur du cajou pour la transformation locale est l'utilisation des sous-produits de l’anacarde. Bien que la priorité soit donnée à la production des amandes, les sous-produits de la transformation seront entièrement traités par l'usine à partir d'un volume de transformation de 3 000 Mt/an de noix brutes ou au-delà de cette quantité. Ces différents sous-produits sont :

* **Les coques** : qui après pressage mécanique à froid donnent du CNSL et du tourteau de coques.

Le pourcentage de CNSL brut extrait par ce moyen est d'environ 23 %. Après décarboxylation le rendement est de 90 % de CNSL technique à partir de CNSL brut, ce qui revient à un taux de masse d’environ 20% du CNSL technique (T-CNSL).

Le CNSL a son marché d’exportation ou son marché local et le tourteau des coques a comme utilisation la production d'énergie. Une alternative selon les opportunités du marché : Les coques sont utilisées pour la consommation propre des chaudières (10-20%) et l'excédent est vendu à des tiers qui remplacent les combustibles conventionnels.

* **Les amandes rejetées** : après pressage mécanique l'huile d’amande est extraite et utilisée pour la fabrication de savon et en baume protecteur pour les employés et le tourteau solide pour l'alimentation animale
* **La pellicule** : comme ingrédient du compostage.

Au final, tous les produits dérivés du cajou seront utilisés. C’est une alternative au déversement de ceux-ci qui est la pratique la plus courante.

## Analyse quantitatif et économique de la valorisation des différents sous-produits

Le potentiel quantitatif et économique de la valorisation des différents sous-produits est estimé comme suit :

1. Ventilation des recettes obtenues par le premier traitement des sous-produits de la noix de cajou (Scénario 1 : transformation totale en usine)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 kg noix, dont | | | | | | |
| 0,24 | kg d'amandes (inclus humidité) | | | Prix vente [FCFA/kg] | Valeur ajoutée sous-produit [FCFA/kg] | Partage valeur |
| 0,70 | kg coque | 0,455 | tourteau | 10 | 5 | 7% |
|  |  | 0,140 | [CNSL](file:///C:\\Users\\wjsim\\AppData\\Local\\Microsoft\\Windows\\INetCache\\Content.MSO\\259D1D93.xlsx" \l "RANGE!A11) | 330 | 23 | 73% |
| 0,03 | kg pellicule | 0,027 | pellicule compostée | 50 | 1 | 2% |
| 0,03 | kg rejet | 0,008 | tourteau | 60 | 1 | 1% |
|  |  | 0,021 | huile | 500 | 8 | 17% |
| 1,00 |  |  |  |  | 37 | 100% |

*Source : Données collectées dans différents sondages et chiffres de production des unités de transformation au Burkina Faso et en Côte d'Ivoire*

La transformation à un premier niveau des sous-produits au niveau de l'usine est (prévue d’être) pratiquée par l’unité de transformation. Le potentiel économique total des sous-produits de noix brute est estimé à 37 FCFA/kg de noix brute, ce équivaut 60-65 USD/Mt par noix brute comme revenues. Avec un prix de 350-400 FCFA/kg pour la noix brute, c’est environ 10% de la valeur intrinsèque.

Les valeurs du tableau devront être réévaluées pour tenir compte des options de vente locale de chaque sous-produit, et afin d’assurer que les coûts de transformation de sous-produits seront couverts par les revenus attendus. Le CNSL à lui seul abrite la plupart de la valeur ajoutée des sous-produits. Le modèle économique du processus d’extraction de CNSL et sa vente sont clés afin d’atteindre une rentabilité acceptable de la transformation des sous-produits à niveau global.

## Le marché des sous-produits

### Le CNSL

Le débouché le plus courant pour le CNSL pour les transformateurs africains est le marché d'exportation. Depuis 2015, le prix de CNSL a chuté sur le plan international et l'extraction du CNSL n'est guère rentable pour couvrir les charges. Les prix du marché ont varié de 300-400 USD/Mt CIF au cours des dernières années. Comme le CNSL est une source de phénols, qui sont présents dans le pétrole brut, le prix CNSL est lié au prix de pétrole sur le marché mondial, pour la fabrication de dérivés, tels que les particules de friction, le cardanol, et les résines pour l'industrie des peintures et des revêtements.

Les tests et études récents indiquent un marché alternatif à l'exportation qui est l'utilisation locale de CNSL. Le moyen le plus direct est l'utilisation comme combustible. Le CNSL technique produit, qui a une valeur calorifique de 37 MJ/kg, peut être mélangé avec le diesel ou d'autres combustibles conventionnels. Le CNSL technique pour le combustible doit être conforme aux spécifications de qualité que l’on trouvera en *Annexe* *1*.

### Le tourteau de coques

Le deuxième produit de la production du CNSL est la coque déshuilée (ou tourteau). C’est la substance ligneuse de la coque. Après pressage, il y a des résidus CNSL dans la coque : le teneur du CNSL dans la coque déshuilée est évaluée à 5 à 6 %. La combustion de ce tourteau à son état brut peut encore provoquée les fumées nuisibles. L'extraction par solvants du tourteau est possible, mais elle n'est pas économiquement viable en raison des prix réels du CNSL.

En Inde : Étant moins polluant que la coque de noix de cajou brute, le tourteau de coque sera vendu comme biocombustible aux industries disposant de chaudières et de fours, au prix de 45 à 50 dollars par tonne. Les secteurs industriels qui l'achètent sont généralement très consommateurs en énergie : tuileries, cimenteries, fours (fabrication de charbon végétal). Les transformateurs de noix de cajou sont également des acheteurs de tourteaux de noix de cajou ; en fait, les transformateurs vendent les coques et achètent le tourteau en retour aux usines de CNSL.

En s’inspirant des pratiques en Inde, la collaboration avec les usines de la place doit se développer pour trouver les voies d’écoulement plus opportunes. Si ce n’est pas le cas, l’usine devra régulièrement évacuer les coques et les tourteaux dans des lieux de décharge indiqués et par les services publics, ce qui a un coût qui peut être assez élevé.

### Amandes rejetées et pellicules

* **Les amandes rejetées** : pressage de l’huile d’amande de cajou (pour l’utilisation cosmétique) ; le tourteau des amandes pressées pour l’alimentation animale locale
* **Les pellicules** : le dépôt et compostage ; par la suite, la décharge sur un site indiqué.

Cf. Annexe 2 pour un résumé des marchés et des clients des sous-produits

### Optimisation de traitement des sous-produits et les indicateurs clé

Une optimisation du traitement des sous-produits est faite à l’aide de l’outil CashUCalculator[[2]](#footnote-3).

Deux scenarios sont élaborés (Réf. Annexe 6):

1. A la production de 3.000 Mt de noix brute par an (seuil d’investissement prévu pour l’installation de l’extraction CNSL)
2. A la production de 10.000 Mt de noix brute par an (capacité d’objectif de l’usine)

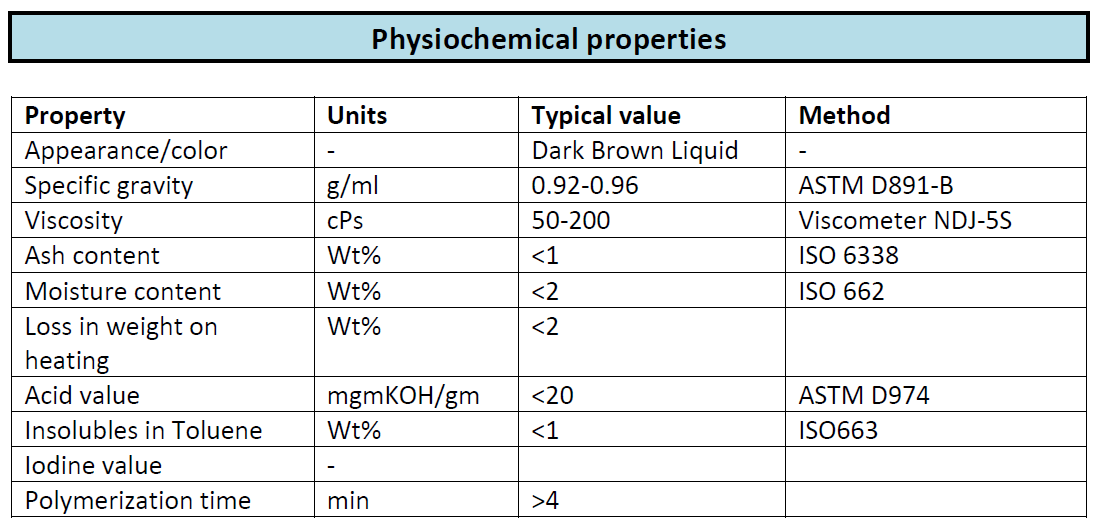
Les hypothèses pour la production et de la commercialisation du CNSL sont : 50% à l’export à un prix de 350 USD/Mt et à 50% de CNSL fuel commercialisé localement. Cette dernière option est en perspective, mais doit être validé par la recherche et développement, en partenariat avec d’autres acteurs du secteur.

L’analyse démontre qu’un Chiffre d’Affaires additionnel de 350 M FCFA par an et un profit net de 52 M FCFA par an.

Par ailleurs, un bilan carbone positif sera atteint à 816 Mt CO2-eq par an.

1. Caractéristiques détaillées des sous-produits principaux
2. **T-CNSL:**

**Indication des caractéristiques du T-CNSL (les valeurs exigées peuvent différées par client)**



Source: Anatrans, 2014

1. **Cashew kernel oil:**

|  |  |
| --- | --- |
| Property | Result |
| 1. Colour | Golden yellow |
| 1. specific gravity | 0.908 |
| 1. Acid value | 5.3 |
| 1. Free Fatty acid content | 2.6 |
| 1. Saponification value | 176 |
| 1. Ester value | 170.7 |
| 1. Iodine value | 67.8 |
| 1. % of Glycerol | 9.34 |

Source: Mim Cashew, Brong Ahafo, Ghana. (by Murali Krishna Vinjamuri )

1. **Composted testa**

|  |  |
| --- | --- |
| Matière organique % | 48,39 |
| Carbone % | 28,06 |
| Azote total % **N** | 1,81 |
| C/N | 15 |
| Phosphore total g/kg **P** | 3,03 |
| Potassium total g/kg **K** | 5,88 |
| Nitrate (NO3) mg/kg | 401,63 |
| pH eau | 6,25 |

Source: Gebana Afrique (lab analysis by Bureau National des Sols du Burkina)

1. Un résumé des marchés et des clients des sous-produits

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Produit** | **Marché** | **Client** | **Prix/livraison** | **Exemples** |
| **Direct** |  |  |  |  |
| **T-CNSL** | International | Composants phénoliques industriels et usine de cardanol | US$300-350 /Mt FOB | * Cardolite * Alkyde industry * Epoxy manufacturers |
| **T-CNSL** | Local/national | Industrie locale avec brûleurs (substituts pour DDO/LFO) | 50-80% of the actual fuel price | Industries avec chaudières ou fours : (boulangeries, industries agro-alimentaires, fabriquant du ciment/acier |
| **Coques** | Local/national | Industries avec les besoins de fuel pour l’énergie thermique | 10-15 USD/MT | * La conversion thermique par les réacteurs de pyrolyse (H2CP) * CNSL processors |
| **Particules de friction (du T-CNSL)** | Nigeria, et International | Fabricants de particules de friction (e.g. freinage) | A déterminer | Road Master LAGOS |
| **Pellicule** | Industrie de tannerie (local & international)    Industrie Pharma-chemique (international) | Marques Internationales de fashion (SCADA, Adidas,…) utilisant le cuir innovative et écologique  Eleveurs volaille    Industrie Pharma-chemique (extraction des anti-oxydants pour les industrie cosmétique et alimentaire | Gratuitement livre aux tanières locaux (Kenya)    Pellicules pour les cosmétiques (Inde) 615 USD/MT | Alisam Products (Kenya)      Catechins cosmetics |
| **Amandes rejetées** | Local/national | Eleveurs bétail pour l’aliment bétail | CFA 50-200 par kg | Clients locaux : éleveurs des porcs, volaille, bétail (référence : Burkina Faso) |
| **Pièces d’amandes** | Local/national |  | CFA 60 to 100 par kg | Clients locaux : éleveurs de volaille |
| Poudre d’amandes | Local/national |  | CFA 60 to 100 par kg | Clients locaux |
| **Indirect** |  |  |  |  |
| **Fuel de l’électricité** | Local/national | Société d’électricité ou des producteurs d’énergie indépendants |  | Côte d’Ivoire, Benin (en phase projet) |
| **Charbon et briquettes** | Local | Combustible pour l’utilisation domestique | CFA 70 to 100 per kg | Utilisation locale du charbon des coques dans les fours domestiques |
| **Tourteau déshuilé** | Local/national | Combustible pour les chaudières et fours | 20-30 USD/MT | Usine de ciment au Benin |
| **Crédits carbone** | International | A déterminer | 8-12 USD/tCO2 |  |

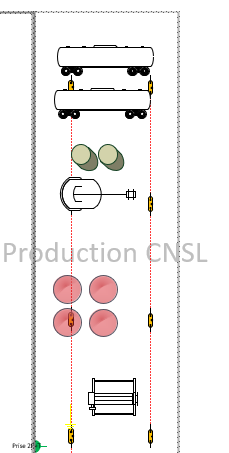
1. Un résumé du processus de la production du CNSL

La production du CNSL sera effective à partir de la 3ème année quand la production aura atteinte 3.000 Mt RCN/an.

L’unité d’extraction de baume des coques (CNSL) est la première option. La coque d’anacarde est le sous-produit principal de la transformation et constitue 70% du poids de la matière première. Le baume (CNSL) de la coque est extrait (environ 20% du poids de la coque). Ce baume est utilisé dans l’industrie de pétrochimie et est destiné à l’exportation.

Les étapes de processus d’extraction :

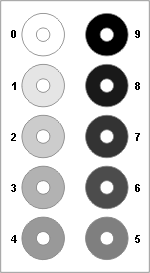
* **L'extraction** mécanique au moyen d’une presse à vis et un dispositif de décantation et de filtrage après pressage
* La **décarboxylation** et correction de taux humidité
* Le **filtrage**
* Le **stockage** en citerne



1. L’Indice de noircissement des fumées

Principe et méthodologie

L’indice de noircissement des fumées “Indice fumée” ou indice de “Bacharach” est l’image de la production de suie du brûleur.



L’indice de Bacharach est mesuré en aspirant les fumées au travers d’un papier filtre et en comparant à l’échelle de noircissement ci-dessus.

La mesure se fait avec l'opacimètre de Bacharach. L’instrument permet de mesurer (visualisation les imbrûlés solides dans les fumées) par filtration des fumées (l’échelle de l'opacimètre de Bacharach va de 0 à 9). Ce test est souvent effectué avant les autres car le matériel utilisé n’est pas sensible. Il est nécessaire pour le fioul.



Procédure d’utilisation

Fixer le filtre et donner 10 coups de pompe puis comparer la marque du filtre à la fiche étalonnée.

Analyse des résultats

Critère d’évaluation du résultat : L'indice de noircissement ne doit jamais dépasser 2.

1. Mesure de la teneur en gaz (CO, CO2)

Principe et méthodologie

Un analyseur électronique de teneur en gaz (CO, CO2) permet de vérifier la qualité de combustion (oxydante ou réductrice).



Procédure d’utilisation

1. Vérifier que filtre est propre
2. Démarrer l’analyseur à l’air libre pour son étalonnage
3. Suivre les informations demandées Ici encore le réglage à effectuer consiste à agir sur le volet d'air du brûleur pour admettre plus ou moins d'air suivant les résultats obtenus lors

Analyse des résultats

La teneur en CO ne doit pas dépasser 50 mg/m3.

1. Modélisation de 2 scenarios de traitement des sous-produits

Scenario 1 : 3.000 Mt de noix brutes







Scenario 2 : 10.000 Mt de noix brutes







1. Pour plus d'informations: <https://en.wikipedia.org/wiki/Material_passport> [↑](#footnote-ref-2)
2. Développé par Away4Africa, [www.away4Africa.nl/CashUCalculator](http://www.away4Africa.nl/CashUCalculator) [↑](#footnote-ref-3)