Accompagnement du Conseil Régional des Hauts Bassins et des communes de Bobo Dioulasso, Houndé et Orodara dans la définition de politiques publiques en matière de gestion des biodéchets





Phase 2

Co-réalisation d'un travail de capitalisation des technologies innovantes de valorisation des bio-déchets en s'appuyant sur les réalisations accomplies dans le cadre des projets de coopération AURA-HB





Organisation de la journée



- Présentation de l'étude
- Acteurs générateurs de déchets
- Technologie de valorisation des biodéchets
- Conclusions et perspectives
- Echanges, brainstorming



Pause déjeuner

NITIDAE

FÚNTENI

Ex-RONGEAD, créé en 1983

Concevoir, développer et mener des projets qui associent la préservation de l'environnement et le renforcement des économies locales

Expertise technique aux entreprises, notamment agroalimentaires

Améliorer la performance des chaînes de valeurs agricoles, atténuer leur impact sur l'environnement et stimuler le développement économique local

Traitement et la valorisation des déchets issus des industries agroalimentaires

Solutions techniques durables et avantageuses pour tous types de déchets

Conseil et mise en place d'installations pour les petites et grandes entreprises agroalimentaires







Etc Terra (2012) + RONGEAD (1983) ont fusionné en 2017 (Nitidæ):

- Plus de 100 collaborateurs travaillant sur une trentaine de projets
 - Burkina Fasoı Côte d'Ivoireı Madagascarı Mozambiqueı Mali...

Préservation de l'environnement des pays du Sud & renforcement des économies locales

- Préservation des forêts & écosystèmes
- → Amélioration des techniques d'utilisation du bois-énergie
- → Lutte contre la déforestation & la pollution des sols
- Renforcement des chaînes de valeur agricoles
- * Expertise technique aux entreprises agroalimentaires : Efficacité énergétique des process de transformation
- → Valorisation de déchets issus de la transformation agro-industrielle :
 - KARITANE (Burkina Faso) : valorisation des résidus de la production de beurre de karité
 - CAJOUVALOR (Burkina Faso Hauts-Bassins) : valorisation des coques de cajou
 - RESIST (Burkina Faso) : efficience énergétique, mécanisation et valo déchets dans les unités de transformation de karité (2018-2021)

Contexte de l'étude

<u>Déchets</u>

En **augmentation** constante, peu collectés et traités
Problème de salubrité, environnemental et perte de ressource

Doivent être gérés et générer des activités

Pour cela il faut :

- Caractérisation quantité et type de déchets. Primordiale pour savoir comment les gérer → Phase 1
- Savoir que faire avec? Techniques adaptées à chaque type et quantités.
 Débouchés
 - \rightarrow Phase 2
- Organiser. Economie circulaire autour des bio-déchets
 - → Phase 3

Bio-déchets?

Que sont les biodéchets ?

Déchets alimentaires et autres déchets naturels biodégradables. Au sens large, nous considèrerons que ce sont les **déchets d'origine végétale et animale** issus de diverses activités :

- Agriculture et élevage
- Transformation agro-alimentaire (nourriture et boissons)
- Entretien des espaces verts
- Bois et textiles
- Marchés, abattoirs
- Restaurants et cantines
- Ménages



Pourquoi valoriser les bio-déchets?

<u>Définition</u>: Mise en valeur de quelque chose pour en tirer davantage de ressources

Valoriser permet de régler les problèmes environnementaux et sanitaires et créer une économie circulaire autour de ces déchets.

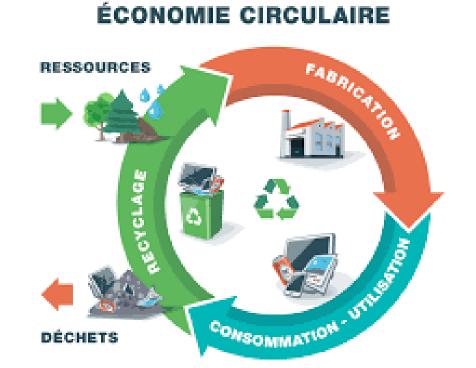
- Création d'emploi
- Création de richesse
- Economie de ressources et de matières premières

Pourquoi valoriser les bio-déchets?

<u>Définition</u>: Mise en valeur de quelque chose pour en tirer davantage de ressources

Valoriser permet de régler les problèmes environnementaux et sanitaires et créer une économie circulaire autour de ces déchets.

- Création d'emploi
- Création de richesse
- Economie de ressources et de matières premières



Pourquoi valoriser les bio-déchets?

<u>Définition</u>: Mise en valeur de quelque chose pour en tirer davantage de ressources

Valoriser permet de régler les problèmes environnementaux et sanitaires et créer une économie circulaire autour de ces déchets.

- Création d'emploi
- Création de richesse
- Economie de ressources et de matières premières



Fil conducteur

1. Acteurs générateurs de déchets

15 filières ciblées et inspectées Déchets générés Enjeux Méthodes valorisation

- 2. Technologie de valorisation des biodéchets
- 2.1 Valorisation non énergétique
- 2.2 Valorisation énergétique
- 3. Conclusions et perspectives

1. Acteurs générateurs de déchets

15 filières ciblées et inspectées



Activités —



Déchets Enjeux générés gestion





Méthodes valorisation

	Filière	
1	Vergers	
2	Industries agroalimentaires – mangue	
3	Industries agroalimentaires – anacarde	
4	Egrenage et filature coton	
5	Industries agroalimentaires – Huile	
6	Culture et étuvage du riz	
7	Transformation de karité	
8	Transformation d'arachide	
9	Transformation de manioc	
10	Elevage	
11	Abattoir	
12	Restaurants / Marchés	
13	Ménages	
14	Scieries	
15	Eaux usées	

1. Vergers

Activité

Mangue, anacarde, oranges, bananes ...

Déchets générés

Fruits trop mûrs ou abimés et non commercialisables → pourrissent à même les vergers. Pommes de cajou non ramassées par manque de débouchés.

Enjeux de gestion de ces déchets

Prolifération mouches des fruits et autres insectes -> nuisances et impact sur les prochaines récoltes

• Méthodes de valorisation généralement utilisées

Pomme de cajou : *Alimentation humaine* (consommation direct ou jus de fruit) ou *Alimentation animale*.

Mangues : Amendement des sols ou enterrées pour limiter la prolifération de la mouche du fruit.

2. Industries agroalimentaires – mangue

Activité

- 1. Export de mangues fraiches,
- 2. Séchage de mangue
- 3. Fabrication de jus.

HB: 70 % des unités industrielles de transformation.

• Déchets générés

Vergers, marchés de fruits et unités de transformation.

- 1. Export de mangues fraiches : 30% mangues entières.
- 2. Séchage de mangue : **60**% **de déchets** → 50% de mangues fraiches déclassées, 25% d'épluchures et 25% de cœurs (noyaux + pulpe).
- Dafani 1500MT de déchets/an sur 4 mois.

•Enjeux de gestion de ces déchets

Très grandes quantités → nuisibles et nuisances qui pourront ensuite impacter les sites de production, les futures récoltes ainsi que le voisinage Valeurs énergétiques et nutritionnelles importantes.



Industrie de la mangue : 40 000 T/an

•Méthodes de valorisation généralement utilisées

Généralement : Entrepôts à l'air libre ou enfouis dans des fosses avant Amendement des sols dans les champs.

Rarement: Alimentation humaine (jus de fruits) Alimentation animale, production de Biogaz ou l'Extraction d'huile cosmétique.

3. Industries agroalimentaires – anacarde

Activité

Plein essor: 100 000 MT en 2019. Transformation dans les Hauts Bassins: 12 000 MT/an

CBA veut augmenter la capacité de transformation à 90 000 T/an

Déchets générés

<u>Vergers</u>: pommes

<u>Transformation</u>: coques 75%, pellicules 1% et amandes déclassées 0,5%

Enjeux de gestion de ces déchets

Dégradation lente → utilise beaucoup d'espace

Potentiel énergétique élevé : biocombustibles solides et liquides

Méthodes de valorisation généralement utilisées

Amandes déclassées

Extraction d'huile d'anacarde et Alimentation animale avec tourteau.

Pellicules → non utilisées mais possible en *Alimentation animale* ou comme teinture.

Coques → Combustion directe ou Pyrolyse et carbonisation voire Cogénération

→ Production de CNSL (*Extraction d'huile* de coque) utilisé comme biocombustible liquide, tourteau

déshuilé par Combustion ou Pyrolyse et carbonisation (+charbon)

Exemple: 8 760 tonnes de coques \rightarrow 1 300 tonnes/an charbon,

→ Ou 1 600 tonnes de fioul (combustible industriel) et 6 000 tonnes de bois équivalent.



4. Egrenage et filature coton

Activité

Deuxième produit d'exportation du pays. 436 000 t/an dont 40% produit dans la région = **200 000 MT/an**

Egrainage sur place (3 usines à Bobo et 2 à Houndé)

 $\underline{Fil} \rightarrow \text{exportation ou filature (FILSAH)}$

<u>Fibres courtes ou de mauvaise qualité</u> → serpillères ou Maliwatt

<u>Graines</u> → huile et tourteaux dans les unités agroalimentaires

Déchets générés

Proviennent du nettoyage (petits déchets et déchets plus grossiers)
3 à 6% dans les usines d'égrenage et 1% dans les usines de tissage → total 8 000 T/an

Enjeux de gestion de ces déchets

Quantité importante mais concentrée sur quelques sites et donc facilement collectables.

Propriétés faibles, matières très hétérogènes, pas de nuisances directes → faible intérêt à se focaliser sur ces matières

Méthodes de valorisation généralement utilisées

Amendement des sols via l'épandage principalement

5. Industries agroalimentaires – Huiles

Activité

Huile de coton, sésame, soja ou souchet Principalement par voie mécanique et rarement à l'hexane

Déchets générés

Tourteau en grande quantité, de 50 à 80% **Fines / poussières** lors du nettoyage Huile de coton, de grandes quantités de **coques** sont récupérées (environ 30%)

• Enjeux de gestion de ces déchets

Facilement valorisés → marché important des tourteaux d'oléagineuses

Méthodes de valorisation généralement utilisées

Alimentation animale → mélangés suivant leur teneur en matières grasses et protéines, à d'autres matières plus sèches (coques de coton etc.).

Combustion coques de coton → énergie thermique et/ou production énergie électrique → *Cogénération*.

Ex SN CITEC : 21 000 T de coques dont 7 000 T pour turbo-alternateur production électricité \rightarrow puissance totale de 2,7 MW mais utilisé à hauteur de 1,3 MW.

Amendement des sols via épandage → Fines / poussières

6. Culture et étuvage du riz

Activité

Forte augmentation 400 000 T/an dont 20% dans la région des Hauts-Bassins

•Déchets générés

Feuilles et la paille : séparées du riz paddy lors de la récolte.

Balle: séparée pour donner le riz cargo (15 à 20% du riz paddy)

Son : gratté pour donner le riz blanc (13 à 15% du riz paddy)





Enjeux de gestion de ces déchets

Etuvage du riz → grande quantité d'énergie pour faire bouillir l'eau.

Balle de riz combustible \rightarrow limitation de la consommation de bois et de charbon de bois \rightarrow limitation déforestation

•Méthodes de valorisation généralement utilisées

Alimentation animale → tous les types de déchets suivant l'époque de l'année.

Combustion pour énergie thermique directe

Gazogène à balle de riz installé à Bama

7. Transformation de karité

Activité

Rarement industrielle Semi-industrielle dans des groupements Artisanale par des particuliers.

Déchets générés

Activité industrielle :

- Tourteaux huilés (12 -18% MG) ou déshuilés (2% MG) = 50%
- éléments de filtration solides (50% MG) =10%

Activité semi-industrielle et artisanale :

- Très intensif en eau : 1 à 5,3 kg par kg d'amande traitée, chargée
- Tourteau pâteux : 55 à 65% du poids des amandes

Enjeux de gestion de ces déchets

PCI élevé -> Réduction de la consommation de combustibles conventionnels

Méthodes de valorisation généralement utilisées

Energétique : Pyrolyse et carbonisation, par Combustion dans le process (directement en chaudière pour les tourteaux, ou après formation de boules et séchage pour les boues) ou par production de *Biogaz* avec les boues.

Eléments de filtration : *Extraction d'huile* qui servira pour fabriquer du savon.





8. Arachide

Activité

44 000 T/an dont la moitié dans le Houet.

Sa transformation (décorticage) est une activité encore très artisanale, réalisée par des coopératives ou par des particuliers.

·Déchets générés

Récolte : Feuilles et tiges

Transformation : Coques et pellicules

•Enjeux de gestion de ces déchets

Faible



•Méthodes de valorisation généralement utilisées

Les feuilles et tiges : séchées et conservées pendant l'hivernage pour *Alimentation animale* pendant la saison sèche. Les coques et pellicules sont stockées sur site jusqu'à l'hivernage puis revendues à agriculteurs pour *Amendement des sols* par compost ou épandage direct et *Combustion* pour la cuisine domestique.

9. Manioc

Activité

4 tonnes max de manioc par jour Groupements artisanaux de femmes, Kénédougou : 5 groupements à Orodara. Secteur en expansion Farines et de semoules (attiéké)

Déchets générés

Feuilles, racines, épluchures, tiges et fibres = 20-30% Eau fermentée = 150 litres/tonne de manioc traitée

•Enjeux de gestion de ces déchets

Augmenter rentabilité

Concentrer les ressources liées aux déchets lors des périodes de sécheresse.

Eaux fermentées nuisibles

• Méthodes de valorisation généralement utilisées

Solides: Alimentation animale direct (200 à 300F/sac)

<u>Liquides</u>: biogaz en Cl

10. Elevage

Activité

Туре	Nombre	% national
250 000	Porcins	10%
1 500 000	Bovins	16%
1 400 000	Ovins	7%
5 122 000	Volailles	12%

•Enjeux de gestion de ces déchets

Agents pathogènes → transmission maladies et contamination eau Odeurs en zone urbaine

•Méthodes de valorisation généralement utilisées

Généralement *Amendement des sols* via le compostage ou l'épandage Rarement production de *Biogaz*

·Déchets générés

Déjections animales.

Elevages intensifs ou semi-intensifs → facilement récoltables.

Elevages pastoraux → complexe



11. Abattoir

Activité

Bobo Dioulasso : 1 abattoir frigorifique → 400 petits ruminants, 50 porcs et 150 bovins /j

Orodara et Houndé : aire d'abattage

·Déchets générés

Déchets solides de type viscères, contenus stomacaux et poils → 5%, 2550 kg/j et 931 T/an

Cornes, os et **sabots** → 15%, 7650 kg/j et 2792 T/an

Les excréments

Les carcasses impropres à la consommation → 300 kg/j

•Enjeux de gestion de ces déchets

Déchets solides et cornes/os/sabots déversés à l'air libre → enjeux sanitaires

•Méthodes de valorisation généralement utilisées

Déchets solides → élevage d'asticots destinés à l'*Alimentation animale* ou *Amendement des sols*.

Cornes et les sabots → Amendement des sols grâce à leur apport en azote.

Carcasses incinérées

Ouagadougou → production de *Biogaz*.

12. Marchés

Activité

Principalement marchés de fruits et légumes. Quelques grandes sociétés ont des restaurants d'entreprise

Déchets générés

Déchets alimentaires : lots déclassés ou restes alimentaires.

Ex : le marché des fruits et légumes de Bobo produit 10 000 T/an de déchets.

•Enjeux de gestion de ces déchets

Difficilement valorisable car mélangés avec des déchets inorganiques \rightarrow nuisances Séparation à la source nécessaire

• Méthodes de valorisation généralement utilisées

Alimentation animale, Amendement des sols et production de Biogaz.

13. Ménages

•Activité

1 million de personnes = 200 tonnes/jour

Déchets générés

Déchets putrescibles (alimentaires et biomasse) = 40% de la masse des déchets

•Enjeux de gestion de ces déchets

Difficilement valorisable car mélangés avec des déchets inorganiques Séparation à la source nécessaire

•<u>Méthodes de valorisation généralement utilisées</u> *Amendement des sols* via le compostage



14. Scieries

Activité

Aucune scierie industrielle

Déchets générés

Chutes, copeaux et sciures de bois

•Enjeux de gestion de ces déchets

Réduction des combustibles classiques



• Méthodes de valorisation généralement utilisées

Combustion dans des fours adaptés et litière pour élevages avicoles

15. Eaux usées

Activité

Bobo Dioulasso : camions citernes ou « tout à l'égout », traitement au niveau du service d'assainissement. → 14 millions de m³/an consommé → 1 million de m³/an traité

Houndé et de Orodara : pas de service d'assainissement

·Déchets générés

Eaux boueuses stockées 23 jours sur site. Boues primaires humides = 15%, séchées et stockées

• Enjeux de gestion de ces déchets

Facilement valorisables en engrais organique après analyses

• Méthodes de valorisation généralement utilisées

Stockées et non valorisées.

Amendement des sols.

Production de *Biogaz*, le *Compostage* ou la *Combustion*



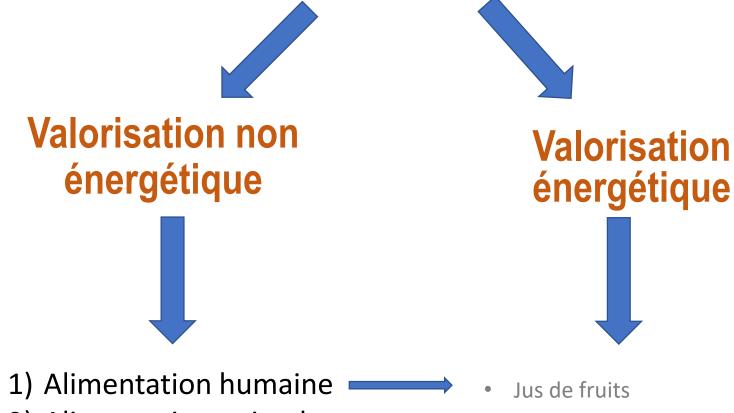




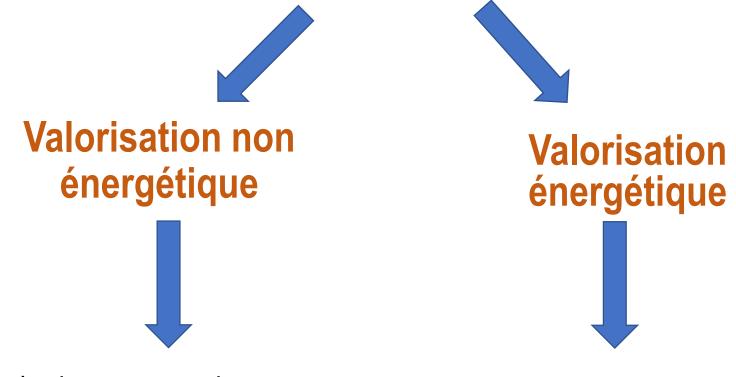
- 2) Alimentation animale
- 3) Extraction d'huile
- 4) Amendement des sols



- 1) Combustion
- 2) Pyrolyse et carbonisation
- 3) Biogaz

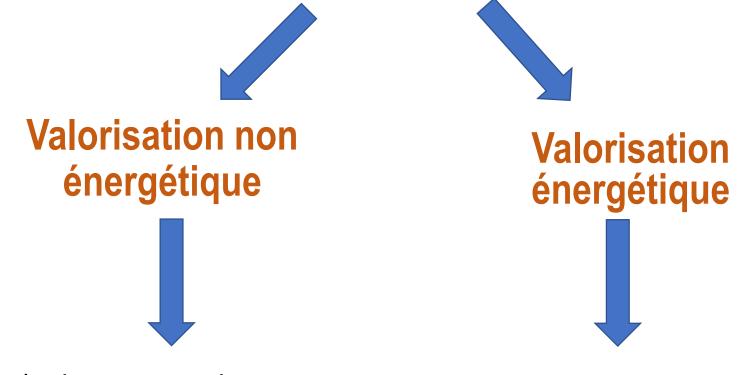


- 2) Alimentation animale
- 3) Extraction d'huile
- 4) Amendement des sols



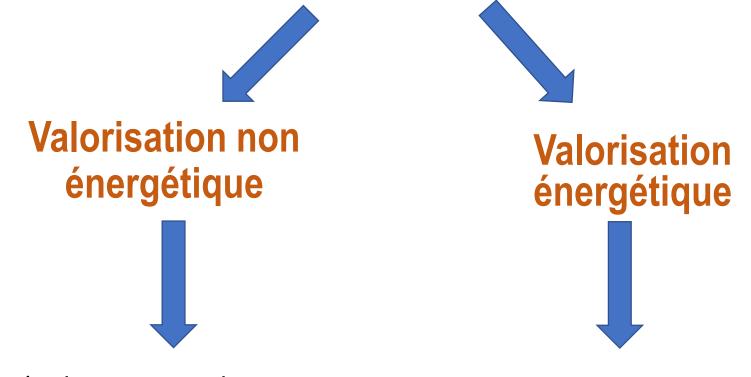
- 1) Alimentation humaine
- 2) Alimentation animale
- 3) Extraction d'huile
- 4) Amendement des sols

- A base de déchets de mangue
- Elevage d'asticots
- A base d'anacardes déclassées



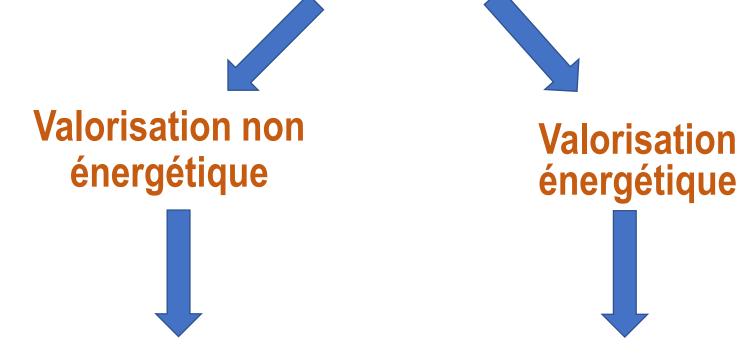
- 1) Alimentation humaine
- 2) Alimentation animale
- 3) Extraction d'huile
- 4) Amendement des sols

- Beurre de mangue
- Huiles essentielles
- CNSL
- Huiles d'anacardes déclassées



- 1) Alimentation humaine
- 2) Alimentation animale
- 3) Extraction d'huile
- 4) Amendement des sols

- Epandage
- Compostage



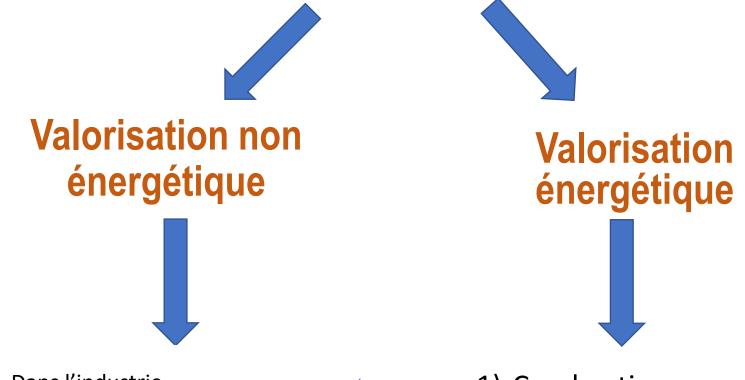
- 1) Alimentation humaine
- 2) Alimentation animale
- 3) Extraction d'huile
- 4) Amendement des sols



- 1) Alimentation humaine
- 2) Alimentation animale
- 3) Extraction d'huile
- 4) Amendement des sols

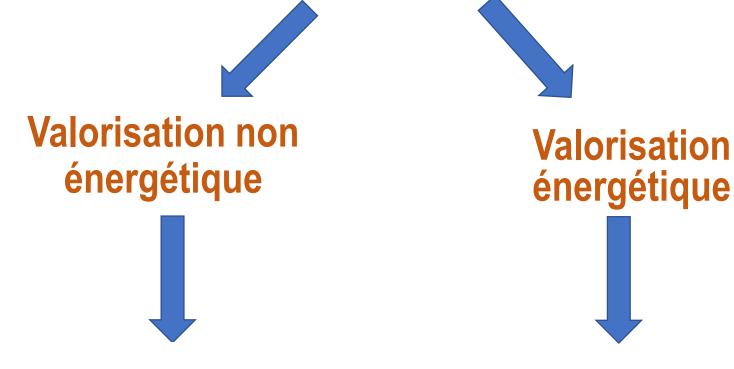


- 1) Combustion
- 2) Pyrolyse et carbonisation
- 3) Biogaz



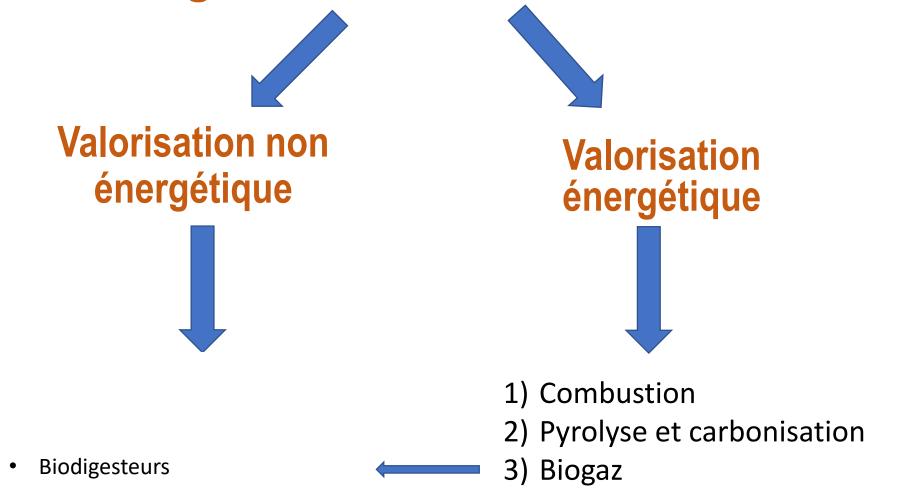
- Dans l'industrie
- Cogénération
- Foyers à balle de riz

- 1) Combustion
- 2) Pyrolyse et carbonisation
- 3) Biogaz



- Four à pyrolyse H2CP
- Gazogène à balle de riz
- Petits carbonisateurs
- Presses à briquettes

- 1) Combustion
- 2) Pyrolyse et carbonisation
- 3) Biogaz



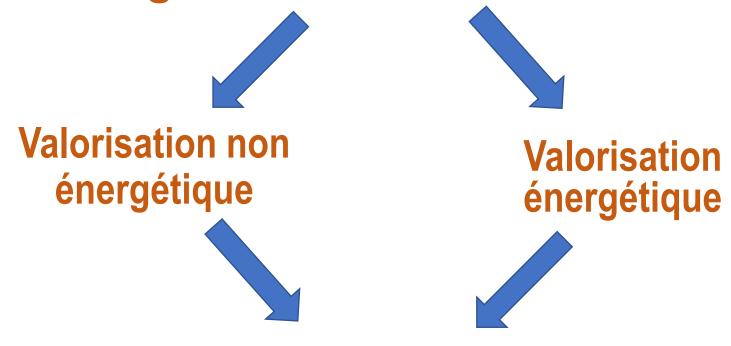
2. Technologie de valorisation des biodéchets





- 1) Combustion
- 2) Pyrolyse et carbonisation
- 3) Biogaz

2. Technologie de valorisation des biodéchets



- 1) Description technologie/procédé
- 2) Type de déchet accepté
- 3) Capacité / Rendement
- 4) **Produits**
- 5) Adoption/diffusion de la technologie
- 6) Besoins en investissement et main d'œuvre
- 7) Avantages environnementaux
- 8) Avantages socio-économiques

Alimentation animale A base de déchets de mangue

• <u>Description technologie/procédé</u>

Déchets de mangue + Matériel sec → Provende de mangue Mélange adaptée selon la cible : porcs, volaille, ruminants Doit être stockée jusqu'à la saison sèche

• Type de déchet accepté

Tous sauf noyaux et mangues non mûres

• <u>Capacité/Rendement</u>

2516 kg/jour de déchets humides → 1850 kg/jour de provende de mangue

Période de 4 mois

252 T \rightarrow 185 T

Produits

2 types de provende, matière sèche peu variée :

- PMS
- PPS

Adoption/diffusion de la technologie

Phase pilote. Quelques initiatives isolées

Besoins en investissement et main d'œuvre

<u>CAPEX</u>: 9 millions Grande surface à prévoir

OPEX: 17 millions/anTRI de 2 ans

Vendu au même prix que le tourteau de coton

• Avantages environnementaux



Nuisances

Avantages socio-économiques



Valeur ajouté/unité Emplois/population



divagation animaux

Alimentation animale Elevage d'asticots

Description technologie/procédé

Artisanal

Déchets solides des abattoirs + sang + poils + eau -

Type de déchet accepté

<u>Déchets solides</u>: viscères, contenus stomacaux et poils de bovins et ovins après leur abattage

• <u>Capacité/Rendement</u> 200 kg/j et par personne Rendement saisonnier ~ 5%



Produits

Asticots de la mouche domestique → alimentation volaille

Adoption/diffusion de la technologie

Quelques particuliers, apprentissage oral

• Besoins en investissement et main d'œuvre Très faible

Avantages environnementaux

Apport en ressources naturelles élevage

Avantages socio-économiques

Alternative crédible mais quantités de déchets servant à élevage faibles

limitation

Diversifier déchets pour élevage

Extraction d'huile CNSL

• <u>Description technologie/procédé</u>

Presse à vis à froid, type huilerie coton

Bacs de décantation

Réacteur

Type de déchet accepté

Coques de cajou

Capacité/Rendement

Rendement: 20%



<u>CNSL</u> → source de phénols → industries chimiques

→ biocombustible

<u>Tourteau</u> → biomasse combustible

Adoption/diffusion de la technologie

Peu diffusé faute de débouchés Seulement pour les grandes unités

• Besoins en investissement et main d'œuvre

20MT RCN/j \rightarrow 15MT coques/j \rightarrow 3MT CNSL/j \rightarrow 68.000.000 FCFA

Avantages environnementaux

Pollution et espace

• Avantages socio-économiques

Valeur ajouté, compétitivité et emploi

Extraction d'huile

CNSL

• Description technologie/procédé

Presse à vis à froid, type huilerie coton

Bacs de décantation

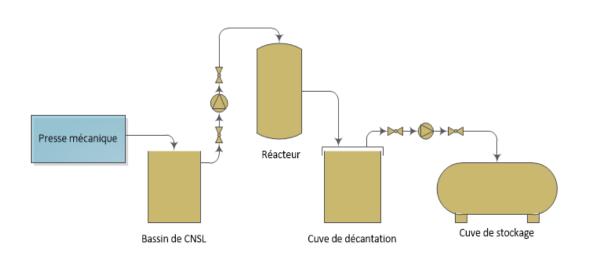
Réacteur

Type de déchet accepté

Coques de cajou

Capacité/Rendement

Rendement: 20%



Produits

<u>CNSL</u> → source de phénols → industries chimiques

→ biocombustible

<u>Tourteau</u> → biomasse combustible

Adoption/diffusion de la technologie

Peu diffusé faute de débouchés Seulement pour les grandes unités

• Besoins en investissement et main d'œuvre



Extraction d'huile CNSL

• <u>Description technologie/procédé</u>

Presse à vis à froid, type huilerie coton

Bacs de décantation

Réacteur

Type de déchet accepté

Coques de cajou

Capacité/Rendement

Rendement: 20%



<u>CNSL</u> → source de phénols → industries chimiques

→ biocombustible

<u>Tourteau</u> → biomasse combustible

Adoption/diffusion de la technologie

Peu diffusé faute de débouchés Seulement pour les grandes unités

• Besoins en investissement et main d'œuvre

20MT RCN/j \rightarrow 15MT coques/j \rightarrow 3MT CNSL/j \rightarrow 68.000.000 FCFA

Avantages environnementaux

Pollution et espace

• Avantages socio-économiques

Valeur ajouté, compétitivité et emploi

Extraction d'huile

CNSL

• <u>Description technologie/procédé</u>

Presse à vis à froid, type huilerie coton

Bacs de décantation

Réacteur

Type de déchet accepté

Coques de cajou

Capacité/Rendement

Rendement: 20%



<u>CNSL</u> → source de phénols → industries chimiques

→ biocombustible

Tourteau → biomasse combustible

Adoption/diffusion de la technologie

Peu diffusé faute de débouchés Seulement pour les grandes unités

• Besoins en investissement et main d'œuvre

20MT RCN/j \rightarrow 15MT coques/j \rightarrow 3MT CNSL/j \rightarrow 68.000.000 FCFA

Avantages environnementaux

Pollution et espace

Avantages socio-économiques

Valeur ajouté, compétitivité et emploi







Extraction d'huile CNSL

• <u>Description technologie/procédé</u>

Presse à vis à froid, type huilerie coton

Bacs de décantation

Réacteur

Type de déchet accepté

Coques de cajou

Capacité/Rendement

Rendement: 20%



<u>CNSL</u> → source de phénols → industries chimiques

→ biocombustible

<u>Tourteau</u> → biomasse combustible

Adoption/diffusion de la technologie

Peu diffusé faute de débouchés Seulement pour les grandes unités

• Besoins en investissement et main d'œuvre

20MT RCN/j \rightarrow 15MT coques/j \rightarrow 3MT CNSL/j \rightarrow 68.000.000 FCFA

Avantages environnementaux

Pollution et espace

• Avantages socio-économiques

Valeur ajouté, compétitivité et emploi

Compostage

<u>Description technologie/procédé</u>

- Processus naturel de dégradation/décomposition de la matière organique par les microorganismes dans des conditions bien définies
- -En tas ou en fosse par les opérations de chargement, d'arrosage et de retournement
- -Durée varie en fonction des matières à traiter, les conditions ambiantes et la technique utilisée ; de manière indicative, le compost prend entre 90 et 180 jours

• Type de déchet accepté :

Résidus de culture, d'animaux, restes alimentaires, certains déchets urbains et les déchets agroindustriels

• Capacité et Rendement :

Fosses de 1 à 1,5 mètre de profondeur environ, ou en tas, 15m²/tas ou fosse pour facilité le retournement

→ Le compost représente 40% des matières premières

Compostage.

• Produits:

Le compost (fumure organique), est la matière résultante de ce processus maîtrisé de décomposition.

Adoption/diffusion de la technologie:

Maraîchers; pépiniéristes

Nogho Fi : Feuilles de Niébé issues de l'agriculture, paille cultivée sur leur site et excréments de bœufs collectés auprès d'éleveurs de grande capacité de la zone





Fabrication de compost avec déchets de mangue + paille + feuille

Besoins en investissement et main d'œuvre:

Dimensio	Investissemen	Production estimée (volume
ns (en m²	t estimé	en m³)
au sol)		
4 m ²	100 000 à	2,5 à 3 m³ / cycle de
	130 000 FCFA	production
10 m ²	270 000 à	7 à 9 m³ / cycle de production
	340 000 FCFA	

• Avantages environnementaux et socio-économiques : Enrichissement des sols; culture Biologique; création d'emploi



Tourteau de karité + paille + bouse de vache

Combustion industrielle

Description

Il s'agit de brûler totalement le déchet.

Les équipements sont principalement les chaudières ou fours. Objectif : profiter de l'énergie calorifique dégagée

Exemples : fours à pain, chaudières de production de vapeur pour les huileries, forges...

• Type de déchet

Une large gamme de déchets organiques sont aptes à la combustion.

- → Le taux d'humidité doit être bas.
- → Les combustibles avec haut contenu de carbone sont ceux qui brûlent le mieux.
- → Le choix dépend de la nature de l'énergie à dégager.

<u>Exemples</u>: coques d'anacarde dans les chaudières, huiles végétales et gaz dans brûleurs





Combustion industrielle

• Capacité et rendement :

Très large fourchette

• **Produits**

Energie thermique

Adoption/diffusion de la technologie

Les industries produisant des déchets combustibles les valorisent pour leurs propres besoins de chaleur. Mais grand excédent de déchets qui reste sans valoriser et qui ne trouve pas de marché, par manque de connaissance des débouchés.

Besoins en investissement et main d'œuvre

Probable nécessité d'acquisition d'équipement de combustion spécifique pour le déchet*

Avantages environnementaux

Diminution de la pression sur la ressource forestière et la dépendance des combustibles minéraux importés

• Avantages socio-économiques

Le déchet est souvent moins cher que les combustibles conventionnels.

Économies dans le coût de gestion de déchets, diminution des gisements encombrants



Cogénération

Description

Production combinée de <u>chaleur et d'électricité</u> à travers la valorisation énergétique d'un combustible

Plusieurs technologies pour y parvenir, en fonction du combustible et de la taille

• Type de déchet.

En général, ceux aptes pour la combustion. La gamme peut être plus large si des technologies appropriées sont utilisées.

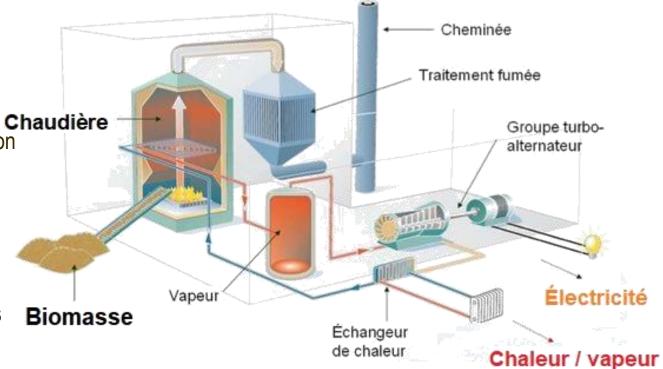
• Capacité et rendement

Minimum 1 MW électrique (donc >4 MW thermiques). Généralement <20% de rendement élec et 80% rendement thermique

· Adoption/diffusion de la technologie

Adopté par les très grandes unités de transformation (SN Citec, 2 t/h de déchets de coton valorisés)

Il y aurait des gisements suffisamment grands disponibles ailleurs. Les industriels s'intéressent à adopter les technologies



Besoins en investissement et main d'œuvre

Investissement très élevé (2 000 à 5 000 € par kW élec installé) Freins: technicité élevée, contraintes administratives/légales

Avantages environnementaux

Diminution de la pression sur la ressource forestière et la dépendance des combustibles minéraux importés.

Avantages socio-économiques

Production d'électricité pour les besoins internes de l'usine. Coûts de production beaucoup plus réduits.

Peut permettre de valoriser totalement le stock de déchets → 0 déchets

Combustion Foyers à balle de riz







• <u>Description technologie/procédé</u>

Artisanal et local Plusieurs tailles

Type de déchet accepté

Balle de riz et combustibles poudreux

Capacité/Rendement

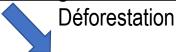
Etuvage 1 sac de riz 75kg → 3h d'ébullition → 18kg de bois ou 21,5 kg de balle de riz

Adoption/diffusion de la technologie

1 fabricant, low-tech Cuisson ou étuvage

• Besoins en investissement et main d'œuvre 25 000 à 60 000 FCFA/u

Avantages environnementaux



Avantages socio-économiques

Economies → 5400 FCFA/semaine pour une étuveuse

La technologie H2CP: Four à pyrolyse des coques de cajou

Description technologie/procédé

Développée en 2012 par Nitidae dans le cadre du projet CAJOUVALOR (2011-2013) financé par la région Rhône Alpes;

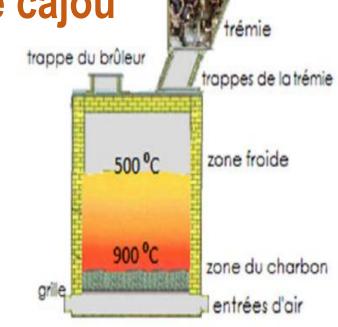
- ➤ Transforme les coques en charbon et produit de l'énergie grâce à la combustion des gaz de pyrolyse;
- > Simple à exploiter, faite de matériaux locaux et viable sur le plan économique

Type de déchet accepté :

coques de cajou; tourteau de karité et déchets ligneux.

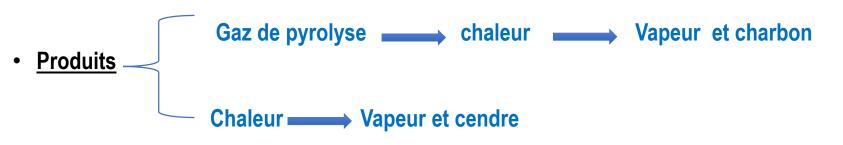
Capacité et Rendement:

1 tonne/10h; 150kg de charbon (15% des coques)





La technologie H2CP: Four à pyrolyse des coques de cajou



- Adoption/diffusion de la technologie :
- Gebana Afrique (Mars 2016) et plus 22 aujourd'hui
- Besoins en investissement et main d'œuvre: Coût d'acquisition (2 500 000 4 000 000 FCFA)

02 personnes

• Avantages environnementaux et socio-économiques:

Traitement de déchets solides; substitution de bois et du butane; lutte contre la déforestation et Changement Climatique ; augmentation des performances économiques et environnementales des usines et création d'emploi.



Carbonisation de déchets (petits carbonisateurs)

Description

Carbonisation (pyrolyse) de déchets organiques avec but d'en faire du charbon

• Type de déchet

Déchets solides, gamme peut être large si des technologies appropriées sont utilisées -> ici coques d'anacarde

• Capacité et rendement

100 kg/j par carbonisateur. Rendement à charbon entre 10 et 20%

Produits

Charbon, gaz de pyrolyse

Adoption/diffusion de la technologie

Technologie développée en H-B, mais actuellement adoptée seulement dans les Cascades et en Côte d'ivoire (unités petites et moyennes d'anacarde)

• Besoins en investissement et main d'œuvre

Investissement faible (200 000 FCFA/unité) Apte pour du personnel non qualifié

Avantages environnementaux

Diminution de la pression sur la ressource forestière (substitution du charbon de bois)

Avantages socio-économiques

Valoriser totalement le gisement de déchets existants Opportunités de création d'emplois





Presses à briquettes

Description

Développées par Nitidae dans le cadre des projets CAJOUVALOR (2011-2013) et de KARITANE (2013-2015)

Compactage du tourteau poudreux de karité obtenu après séchage du tourteau pâteux et du charbon de coques issu de la pyrolyse des coques de cajou

• Type de déchet accepté:

Charbon de coques de cajou ; tourteau de karité



Presse manuelle à cric pneumatique



Presse à vis motorisée

Presses à briquettes

Presse manuelle à cric hydraulique : 20kg/h

Capacité et Rendement :

Presse à vis motorisée : 200kg/h

• **Produits**

Briquettes de tourteau de karité & briquettes charbon de coques de cajou

Adoption/diffusion de la technologie :

UGPPK-H (2016) et environs 10 aujourd'hui

• Besoins en investissement et main d'œuvre:

Coûts d'acquisitions (1 000 000 - 1 500 000 FCFA/presse motorisée & 300 000 FCFA / presse manuelle) ;

2 personnes

Avantages environnementaux et socio-économiques:

Traitement de déchets solides;

Substitution de bois = lutte contre la déforestation et Changement Climatique ; Augmentation des performances économiques et environnementales des usine Création d'emploi.





Biogaz

Description

Production d'un gaz combustible à partir de la fermentation de déchets organiques

• Type de déchet

Déchets assez fluides (haut taux d'humidité). Les mélanges de plusieurs matières fonctionnent mieux car optimisent l'équilibre C/N et pH

• Capacité et rendement

Traitement de 12 à >10 000L de déchets liquides par jour. Rendements très variables en fonction de technologie et intrants.

Production de 0,5 à 240 m3/jour de biogaz (la moitié en équivalent butane)

Produits

Biogaz (combustible), effluent (engrais organique)

Adoption/diffusion de la technologie

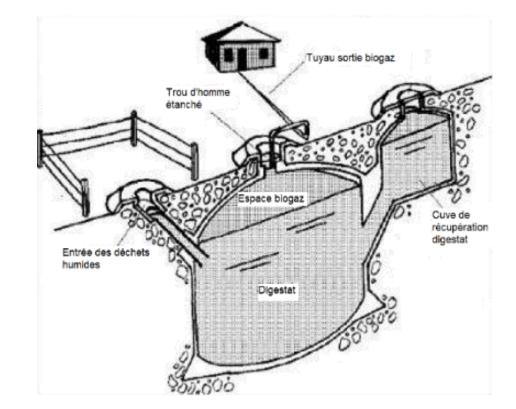
Programme National de Biodigesteurs (PNB – peu implanté dans la région). Essais de digestion des déchets de mangue et tourteau liquide de karité (IRSAT, Nitidae, privés)

• Besoins en investissement et main d'œuvre

Grande diversité de technologies et de budgets.

• Avantages environnementaux et socio-économiques

Meilleure technologie du point de vue assainissement, retour de nutriments à la terre, et valorisation énergétique pour ce type de déchets. Parfois non rentable





3. Conclusion et perspectives

- Adoption des technologies de valorisation de biodéchets
 - Bilan de l'étude:
 - 15 filières génératrices de biodéchets
 - 18 technologies de valorisation recensées
 - >50 acteurs évoluant dans le milieu
 - Les biodéchets valorisés remplissent d'importants rôles économiques et environnementaux, mais...il y a un **faible taux de valorisation**, dans l'ensemble
 - Freins à l'adoption des technologies
 - Dans certains cas, technologies pas encore matures / au point
 - Développement à l'échelle commerciale : payer pour un déchet? Vivre des déchets? Utiliser un déchet au lieu d'une autre matière « traditionnelle »?
 - Débouchés → Où vendre mon déchet / le produit de la valorisation ?





Filières à haut potentiel

<u>Caractéristiques d'identification</u>:

- 1. Volume déchets
- 2. Volumes disponibles par site
- 3. Impact économique, social et environnemental
- 4. Evolution de la filière
- 5. Disponibilité technologies, humaines et économiques

Filières à haut potentiel

<u>Caractéristiques d'identification</u>:

- 1. Volume déchets
- 2. Volumes disponibles par site
- 3. Impact économique, social et environnemental
- 4. Evolution de la filière
- 5. Disponibilité technologies, humaines et économiques

Filière	Quantité de déchets (tonne/an)	Quantité moyenne par site
Mangue	40 000	De 1 à 40 tonnes/jour
Anacarde	9 000	De 0,5 à 20 tonnes/jour
Karité	30 000	Principalement sur 1 seul site (et des dizaines de petits sites avec quelques centaines de tonnes/an)
Abattoir	5 000	De 1 à 10 tonnes/jour sur 3 sites
Eaux usées	1 000 000	Un seul site, Bobo Dioulasso

1) Filières porteuses : Mangue

Solutions envisageables

- 1. Plateforme de fabrication d'Alimentation animale
- 2. Plateforme de production de Compostage
- 3. Plateforme Jus de fruits ou ligne mobile de production de jus en zone rurale
- 4.Biogaz
- 5. Noyaux pour Combustion





Acteurs clés

- → Valides à petite échelle ou échelle pilote
- → Centraliser sur un même site les déchets et les technos de valorisation
- →APROMAB, UNPM-B, PTRAMAB

2) Filières porteuses : Anacarde

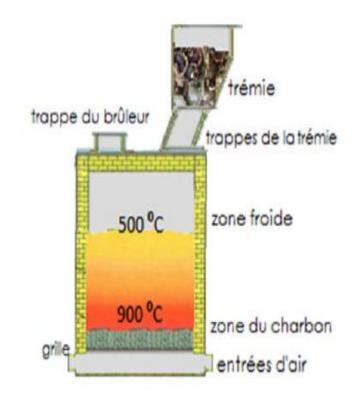
Solutions envisageables:

- 1. Promotion de la technologie de Four à pyrolyse H2CP
- 2. Développement et diffusion des technologies de Petits carbonisateurs
- 3. Développement d'un marché pour le CNSL combustible
- 4. Cogénération alimentée par des coques d'anacarde











2) Filières porteuses : Anacarde

Acteurs clés pour développer ces solutions

- ➤ Associer les deux principaux organes de représentation des transformateurs au niveau national, (ANTA-BF et le CBA) aux campagnes de promotion des technologies
- ➤ Construire une filière d'équipementiers formalisée pour intégrer des formations techniques dans les écoles et lycées professionnels
- > Faire réaliser le dimensionnement à échelle réelle des installations par des spécialistes en procédés thermiques

3) Filières porteuses : Karité

Biomasse

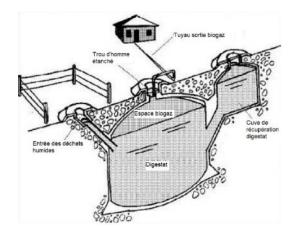
Solutions envisageables

- 1. Technologies efficientes de transformation et Presses à briquettes pour combustible domestique ou industriel
- 2. Cogénération alimentée par les tourteaux de karité
- 3. Biodigesteurs des effluents liquides

Acteurs clés pour développer ces solutions

→ S'appuyer sur la Table karité afin d'atteindre les transformateurs artisanaux et semi-industriels dans une éventuelle campagne de promotion/accompagnement à l'adoption des technologies Chaudière

→ Evaluer avec IOF à Bobo, la possibilité de former une chaîne de fabrication de briquettes



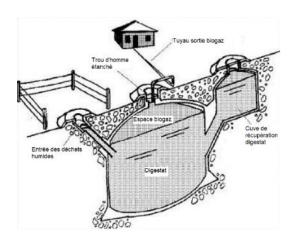




4) Filières porteuses : Abattoirs

Solutions envisageables

- 1. Biogaz : fonctionnel à Ouagadougou. Aussi avec d'autres déchets
- 2. Elevage d'asticots : besoin d'éliminer proprement les déchets restants



Acteurs clés pour développer ces solutions

- **→**Mairies
- **→**Acteurs privés
- → Politique claire de structures d'assainissement et de facilitation à l'implantation



5) Boues des eaux usées

Actuellement:

- 1 capitale départementale est équipée de Station d'Épuration (Bobo-Dioulasso ; à venir à Houndé)
- Quelques quartiers + centre industriel seulement desservis

Solutions envisageables:

- Inclure valorisation par méthanisation (biogaz) et compostage
 - Valorisation énergétique (biogaz): autonomie énergétique de la Station et +
 - Débouchés en agriculture; engrais organique de qualité
- Élargissement de la couverture du système
 - Amélioration de l'assainissement des villes
 - Diminution de l'usure des voies
 - Facilitation des activités industrielles

Recommandations

- 1. <u>Priorité à la valorisation alimentaire. Valorisation énergétique comme 2ème priorité</u>
 - La digestion biologique (compostage + biodigestion) apparaît très adaptée eau contexte
- 2. <u>Accompagner la diffusion, le passage à l'échelle, la professionnalisation des acteurs qui œuvrent sur les technologies déjà existantes</u>
 - Par la définition d'une liste (normative) de Meilleures Techniques Disponibles
 - Par la prise de position stratégique de l'ARD et le travail coordonné avec les autres instances institutionnelles
 - 1. Communication
 - 2. Proposition de mesures incitatives
 - 3. Planification et promotion de centres de traitement des déchets
 - 4. Établissement / respect de standards environnementaux (MTD, pollueur-payeur)
 - 5. Renforcement des autorités / institutions compétentes
 - 6. Travail en réseau (Agenda 21, coop décentralisée, C40)

Contacts

Nitidae

Fúnteni

contact@nitidae.org

+226 73168337

+226 64802009

Secteur 16, Bobo Dioulasso

info@funteni.com

+226 73217342

Secteur 16, Bobo Dioulasso