



Western Africa Biowastes for Energy and Fertilizer



# Une boîte à outils pour promouvoir la méthanisation des résidus organiques en Afrique de l'Ouest

**JRI** 2017  
UniLaSalle Beauvais  
11-13 avril 2017  
Journées Recherche Innovation  
Biogaz méthanisation

J.-M. MÉDOC, S. NIANG, M. BA, M. KAMATÉ, J. LEKOTO, R. VAN VEENHUIZEN, J.-L. FARINET

© M. Ba, 2016

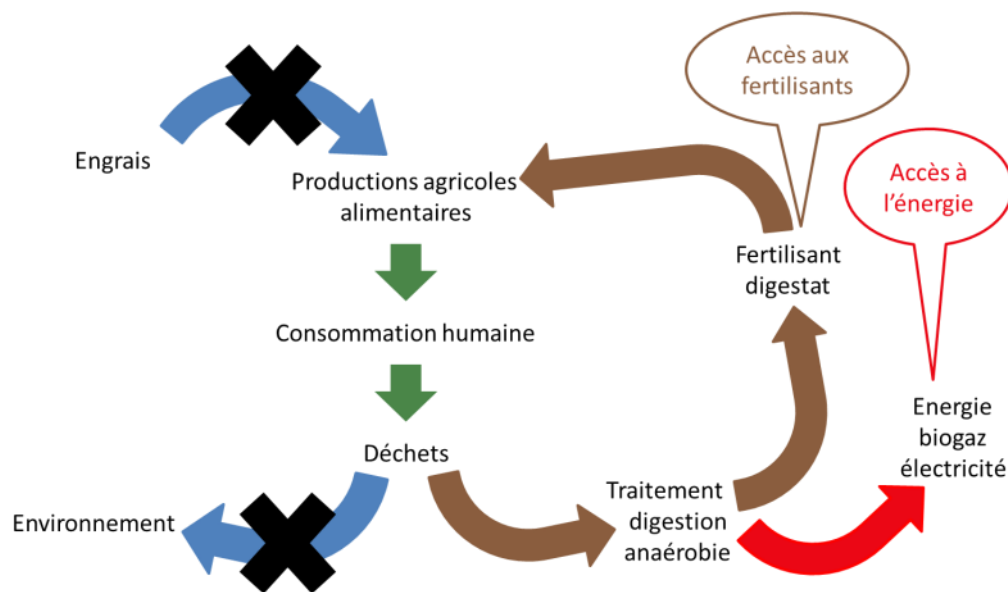


# Promouvoir la digestion anaérobie des PRO pour...



Relier le traitement des PRO à la production d'énergie et de fertilisants

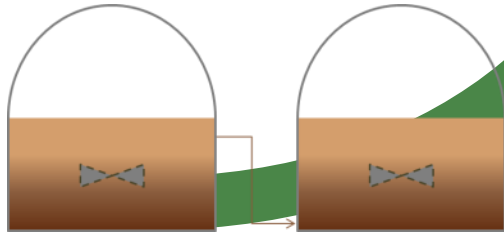
Boucler le cycle des matières organiques et tendre vers une gestion agronomique des nutriments



Contribuer au développement durable du Mali, du Sénégal, du Bénin et de l'Afrique

Contribuer à la réduction de l'écart scientifique et technologique entre les pays ACP et les pays les plus industrialisés

Boom de la méthanisation  
Asie, Amérique du Sud,  
Europe, Afrique de l'Est



# Objectif

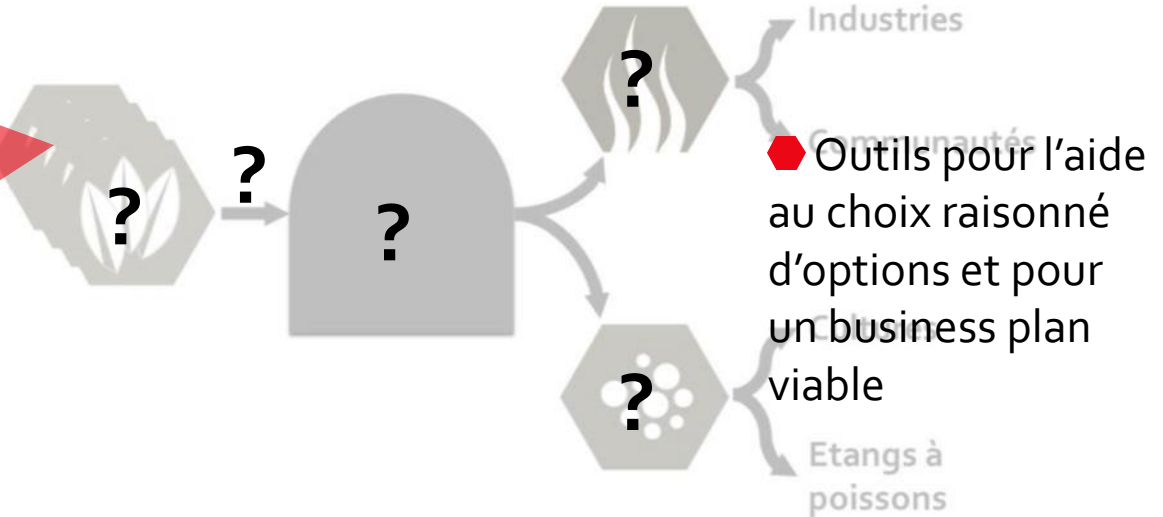


**Pourquoi pas dans les  
pays de la zone soudano-  
sahélienne où le climat est  
favorable ?**

- 👉 Utiliser des données scientifiques, des références industrielles et des outils **existants** pour formuler une démarche et appuyer les politiques de développement des techniques de méthanisation

# Une approche par étapes et participative

◆ Démarche pour analyser et lever les contraintes liées au développement du biogaz en Afrique de l'Ouest



◆ Implication des acteurs locaux et formations



Politiques



Experts



Bénéficiaires finaux



# Analyser et apprendre des contraintes de développement du biogaz

Visites d'unités de méthanisation

En Europe (NL, DE, FR, ES) > 14

En Afrique (UG, GH, BJ, ML, SN) > 20

Apprendre des réussites et des échecs

Technologiques

Managériaux

Apprendre des facteurs incitatifs et dissuasifs

Politiques

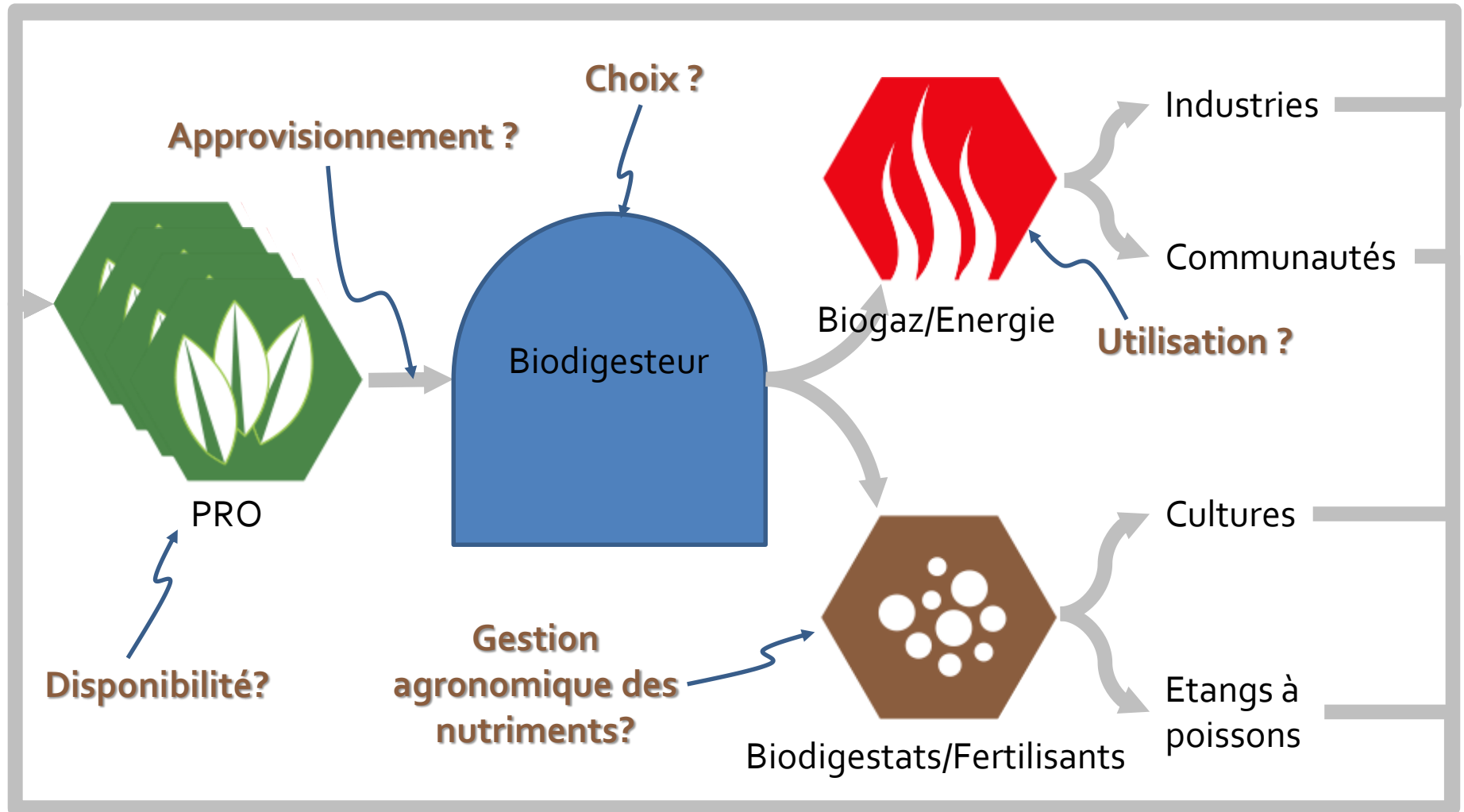
Réglementaires



- Flux d'approvisionnement en PRO sécurisé
  - Assurance du fonctionnement de la technologie
  - Durabilité
  - Confiance
- Politique incitative proposée par l'Etat
  - Rachat à des prix intéressants de l'électricité ou du gaz produit
  - Promotion des technologies consommatrices des coproduits de la digestion anaérobie
  - Réglementation favorable à la réutilisation des digestats
- Ecoulement et valorisation des digestats à sécuriser
- Sinon,
  - Risque de pollution de l'environnement
  - Perte de revenu pour l'unité
  - Disfonctionnement et mauvaise réputation

**Leçons apprises**

# Outils pour aider au choix d'options et pour un business plan viable



Faisabilité de la chaine de valeur ?

# « Bio-wastes » dans WABEF, quèsaco ?

- Biowastes au sens strict = Biodéchets = déchets biodégradables solides des ménages
- **Dans WABEF, Bio-wastes au sens large** = Produits Résiduaire Organiques (PRO) = Résidus organiques d'origine animale ou végétale

## Municipales

- Fraction Fermentescible des Ordures Ménagères (FFOM)
- Boues d'épuration
- Matières de vidange

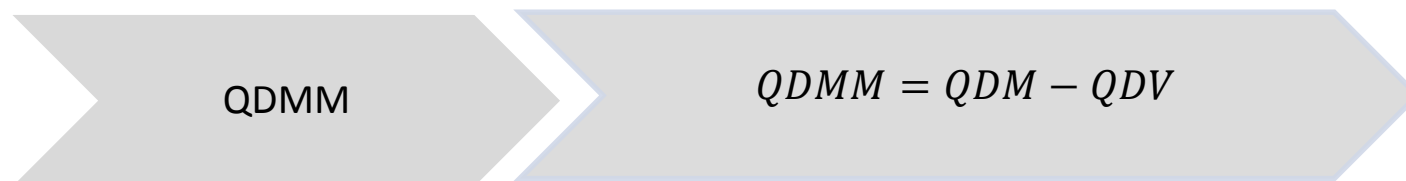
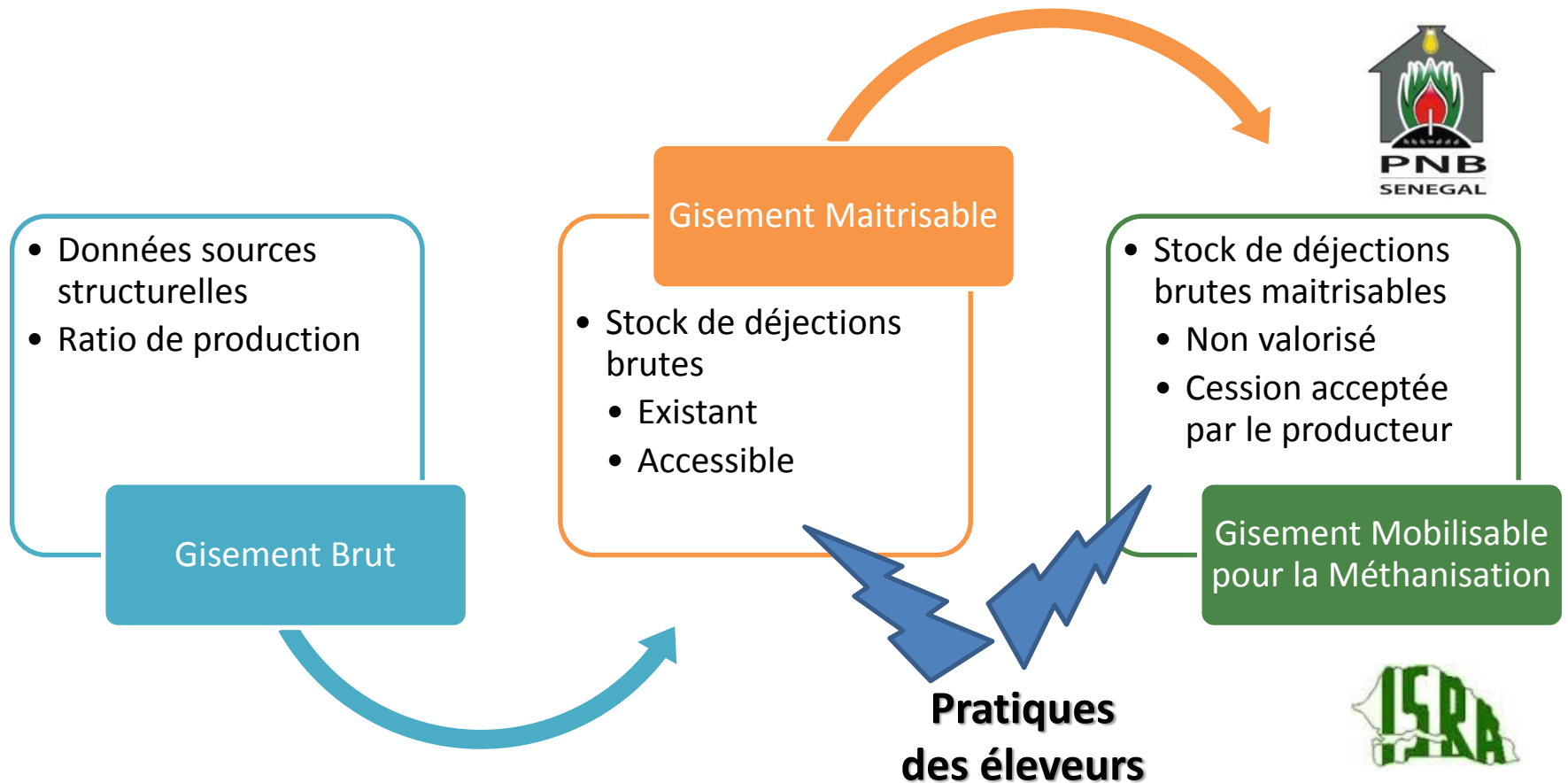
## Agricoles

- Fumiers
- Lisiers
- Résidus de cultures

## Agro-industrielles

- Déchets de transformation des aliments, déchets alimentaires et eaux usées
- Huiles et graisses
- Déchets d'abattoirs non contaminés

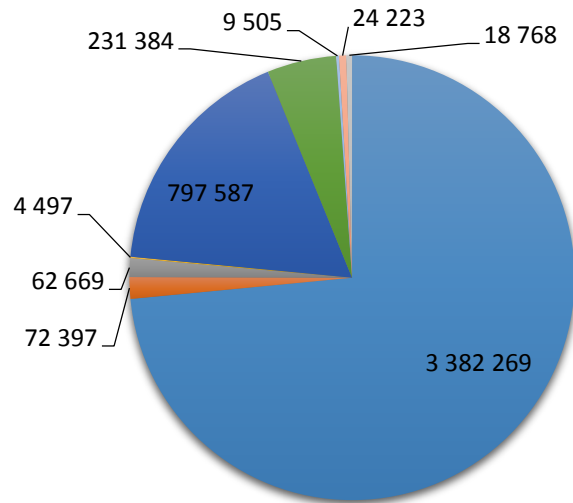
# Estimer le gisement mobilisable



QMM = Quantité de Déjections Mobilisables pour la Méthanisation (kg) ; QDM = Quantité de Déjections Maitrisables (kg) ; QDV = Quantité de Déjections Valorisées (kg)

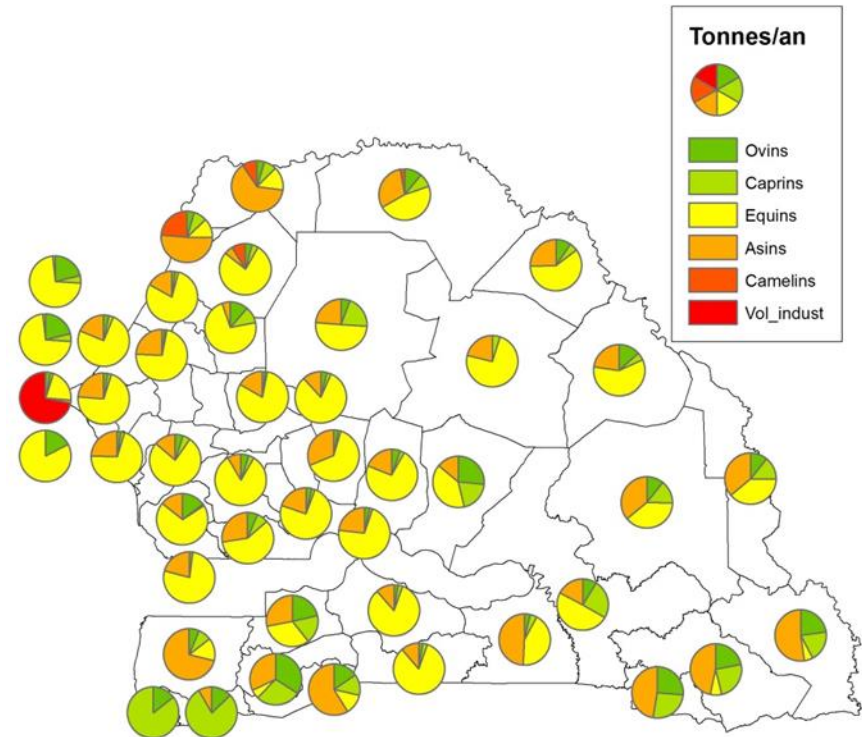


# Des cadres de base de données – Cas des déjections animales



4,6 millions tonnes de MS/an

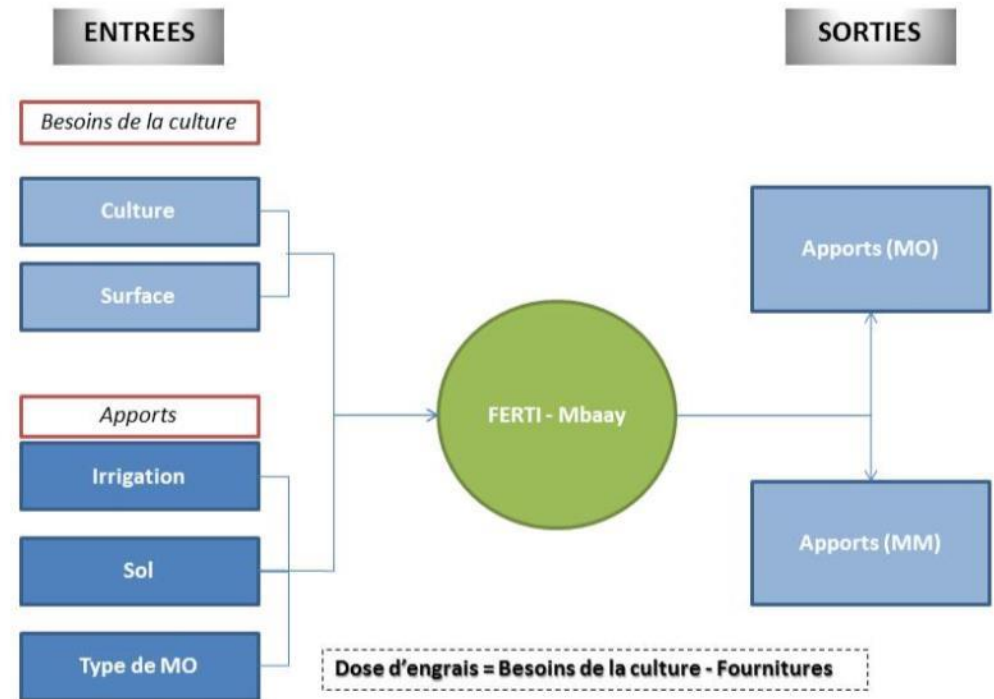
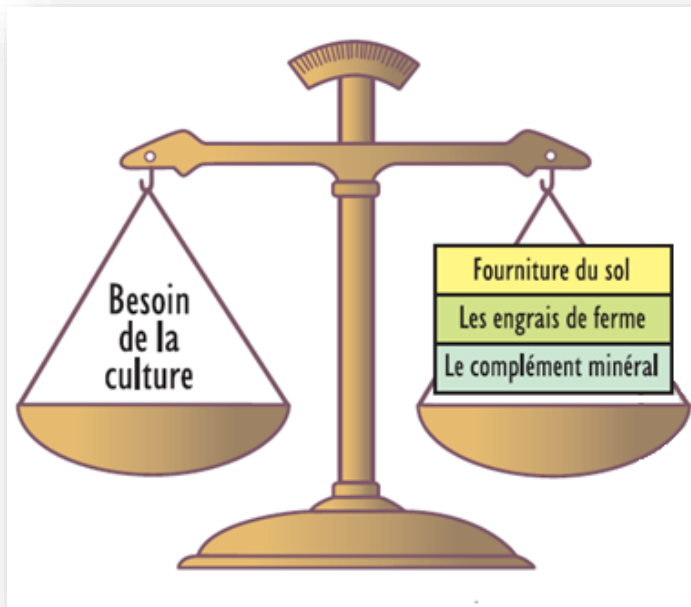
- Potentiel méthanogène
- Offre en nutriments
- ↳ En cours d'acquisition



Déjections de bovin exclues

- Gisements bruts : Bovins > Equins > Asins > Ovins > Caprins

# Gestion agronomique des nutriments



$$N_f + R_f = N_h + R_h + I_r + M_r + M_{hb} + M_{ha}$$

**Bilan additif  
prévisionnel vs  
Equation d'efficience  
de l'azote ?**

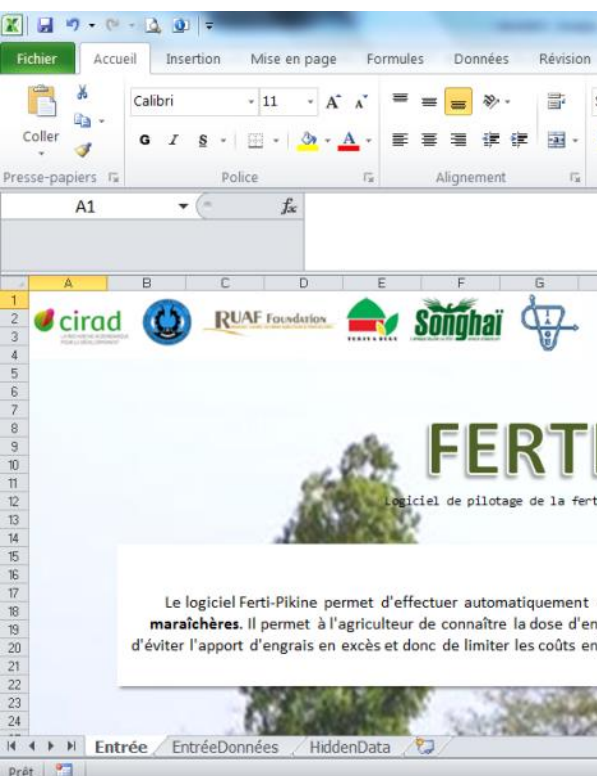
$$N_f = N_o + N_i + CAU * \sum (CE(i) * N(i) * V_m(i))$$

# Un outil de calcul de la fertilisation raisonnée

	Quantité de MO à épandre (en kg)	Eléments apportés par la MO (kg)			Quantité d'éléments à apporter (kg) en complément		
		N	P	K	N	P	K
Fumier de cheval	461						
Fumier de bovin	461	37,50	19,65	31,93	0,00	92,85	14,95
Fiente de volaille	921						

Indice de fertilisation		
N		K
1	0,21427	0,6820937
4,6670095	1	3,1833376
1,4660743	0,3141357	1

Les besoins en azote sont parfaitement couverts, le complément ajouté ne doit pas contenir d'azote.	Pour une fertilisation équilibrée, veuillez ajouter sous forme d'engrais minéraux la dose de phosphate indiquée dans la case ci-dessus.	Pour une fertilisation équilibrée, veuillez ajouter sous forme d'engrais minéraux la dose de phosphate indiquée dans la case ci-dessus.
---	---	---



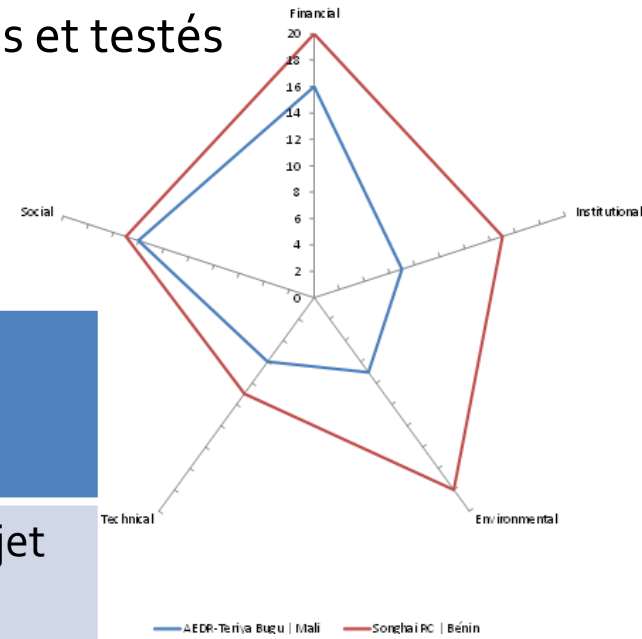
# Cadres de modèles d'affaire BEF

## Faisabilité de la chaîne de valeur

3 cadres de modèles d'affaire sélectionnés, adaptés et testés

- A AEDR-Teriyà Bugu
- A Songhaï

1 outil de cash-flow, tableur Excel simple



Cadre	Contenu	Utilisation préférentielle
<a href="#">B Plan général + évaluation + Outil cash flow</a>	Précis Questions incontournables	Montage du projet > Document demandé par les banques
<a href="#">FIETS</a>	Simple et facile à renseigner (O/N et intermédiaires)	Suivi et évaluation du projet de méthanisation

# Evaluation simple de la faisabilité

WABEF\_AEDR\_TB\_GENERAL&CASHFLOW\_Busin model canvas\_BIOGASadapted\_EN\_FR\_141215.xlsx - Microsoft Excel

Fichier Accueil Insertion Mise en page Formules Données Révision Affichage Développeur Compléments Easy Document Creator Acrobat XLSTAT

Coller Presse-papiers Police

B3 Bio

## WABEF - Cadre de modèle d'affaire FIETS adapté pour une production sûre, efficace et durable de biogaz pour l'énergie et les fertilisants

**Nom et lieu de l'initiative :** *(insérez une nouvelle feuille pour un nouveau projet > Copier et coller cette feuille avant la feuille 'Graph\_FR', renommer la feuille copiée)*  
**Date de l'évaluation :**  
**Organisation / Facilitateur :**  
*Pour chaque innovation se base*  
*Vous pouvez utiliser des avis d'experts ou une discussion de groupe (donner la méthode et les dates)*

**Description générale**  
 Modèle d'affaire : est-ce un cas d'entreprise existante (initiative privée avec ou sans subventions), ou d'un nouveau modèle ?  
 Si pas (encore) prêt pour entreprendre : comment le système va sensibiliser et faire évoluer les mentalités ?  
 Quelle est la source principale de déchets (solides, liquides, déchets organiques, boues de vidange, déchets agricoles, etc.) ?  
 Quelle est la source principale d'eau (eaux de surface, eaux souterraines, eau pompée, etc.) ?  
 Qu'est-ce que la production principale (engrais, nutriments, énergie, eau propre, ou autres services) ?  
 Quels sont les principaux risques pour la santé et l'environnement, et y a-t-il des stratégies d'atténuation ?  
 Est-ce un modèle spécifique de son emplacement ou reproductible ?  
 Quels sont les liens existants à d'autres questions pertinentes dans la région ou le pays, ou quelles synergies peuvent être trouvées avec des actions existantes ?

F1 = Financier 1	Est-ce que les produits et services issus du Biogaz pour l'Energie et les Fertilisants (BEF) sont commercialisés ?	Rate on a scale from 0-5: Évaluer sur une échelle de 0 à 5 :	Please describe briefly the business model: What products, for what market? Who are the customers? Direct sales or intermediary? For non-commercial initiatives, please describe what BEF related services or innovation is being implemented? Décrire brièvement le modèle d'affaires: Quels produits, pour quels marchés ?
	0 - non/non 1 - talks have started/les négociations ont débuté 3 - in the process/en voie d'exécution 5 - yes/oui	4	

**Ressources clés**  
 Quelles activités votre proposition demande, exige pour produits  
**Vos canaux de distribution. Quels sont vos canaux de distribution ?**  
 biodigestat, engrais-amendement organique (solides, liq)  
 biogaz  
 électricité  
 chaleur  
 autre  
**Flux de ressources. Par types de déchets (dispo)**  
 boues de vidange  
 déjections animales  
 déchets de la transformation des aliments  
 Fraction Fermentescible des Ordures Ménagères (FFOM)  
 d'autres comme : POMME  
 d'autres comme : *renseigner*  
 pour l'eau entrante (disponibilité, coûts, variations, risques d'approvisionnement)

Canvas EN Graph EN Canvas\_FR Graphique\_FR

General\_EN Cash flow\_EN Général\_FR Cash flow\_FR Fertilizer prices

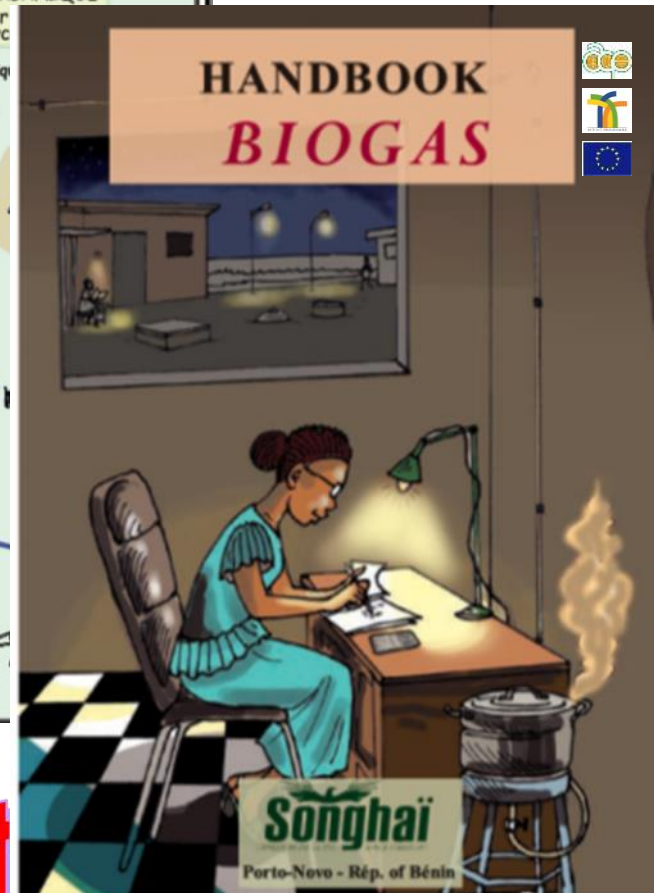
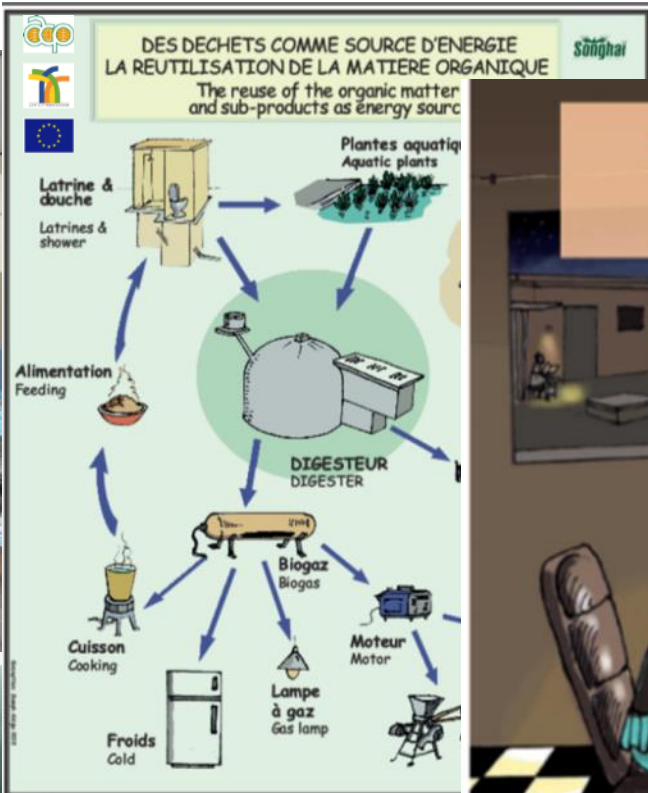
Prêt

80 %



# Assurer la durabilité des actions

- Implication des acteurs locaux et formations



Maintenant



# Conclusions – Perspectives

- Réponses incomplètes et imparfaites
  - Connaitre l'offre en bio-wastes
  - Connaitre l'offre énergétique des bio-wastes
  - Connaitre l'offre en nutriment des bio-wastes
  - ↳ Nécessité d'acquisition de références complémentaires
- Besoins de cadres institutionnels incitatifs
- Besoin de formation à tous les niveaux
  - ↳ Passage de l'innovation à la pratique ?
- Développement de stratégies pour le renforcement de partenariat entre acteurs
- Développement de stratégies d'incitation du secteur privé à investir dans le secteur
- Développement de stratégies de marketing social et lobbying politique

Merci de votre attention



Une boîte à outils pour promouvoir la méthanisation des résidus organiques en Afrique de l'Ouest

[Jean-Michel Médoc](#), Coord., Cirad, UPR Recyclage et Risque, LMI IE Sol  
Seydou Niang, UCAD, IFAN-Lateu  
Moussa Ba, IAGU  
Maurice Kamaté, AEDR-Teriya Bugu  
Justin Lekoto, Songhai  
René Van Veenhuizen, Ruaf Foundation  
Jean-Luc Farinet, Cirad, UPR Recyclage et Risque

Ce projet est financé par l'Union Européenne.  
Le programme ACP Science & Technologie est mis en œuvre par le Groupe d'États ACP.

Cette publication a été produite avec l'aide de l'Union Européenne. Son contenu relève de la responsabilité exclusive de l'auteur et ne peut en aucun cas être considéré comme reflétant les points de vue de l'Union Européenne.

