



# Potentiel des industries sucrières pour accroître leur production énergétique



Dr Ludovic LACROSSE  
Directeur Exécutif, LL Green Consulting

10 mai 2022





## Bioénergie dans les DCs and LDCs

Enorme potentiel de développement de la bioénergie dans les DCs et LDCs.

- Economies basées sur l'agriculture;
- Agro-industries: conversion énergétique potentielle des bio-résidus solides et liquides.



# Résidus de biomasse agro-industrielle



# Usines de décortiquage de riz (rizeries)



# Huileries de palme





# Sucreries





# Expérience de certains pays leaders: l'Inde

## Capacité électrique installée dans les centrales de cogénération des sucreries indiennes:

- 2005-06: 500 MW
- 2009-10: 1250 MW
- 2012-13: 2332 MW
- 2015-16: 3050 MW
- 2020-21: 7562 MW (au 30 juin 2021)

## Vecteurs:

- Volonté politique (MNRE)
- Soutien politique et cadre législatif favorable

# Cadre légal pour les Energies Renouvelables (ER) et l'Efficacité Energétique (EE) en Inde

- Début dans les années 1980, avec le « **Sugar Development Act** » (prêts à taux réduits pour le développement de l'industrie sucrière, y compris la cogénération)
- « **National Electricity Act** » (2003), incluant l'achat obligatoire de l'excès d'électricité à base d'ER.
- **Tarif de rachat** d'électricité attrayant et **contrats long terme**.
- Emission et négociation de **Certificats ER**.
- **Promotion de la cogen à base de bagasse** (subvention en capital et en intérêts, amortissement accéléré, exonération d'impôt sur le revenu, ...)
- Promotion de la **connexion au réseau des centrales cogen bagasse**
- **Assistance financière** pour les centrales de cogénération de biomasse



# Bioéthanol et biogaz en Inde

## Bioéthanol à partir de mélasse

- Potentiel annuel : 2,5 à 2,6 milliards de litres de bioéthanol
- Plus de la moitié des sucreries sont équipées d'unités de production de bioéthanol

## Biogaz à partir de vinasse

- Potentiel annuel : +/- 500 MW
- Encore très inexploité



# Expérience de certains pays leaders du sucre : la Thaïlande

## Capacité électrique installée dans les centrales de cogénération des sucreries thaïlandaises:

- 2002: 500 MW
- 2008: 1250 MW
- 2014: 1203 MW
- 2019: 1851 MW

## Vecteurs:

- Energy Policy and Planning Office (EPPO)
- Department of Alternative Energy Development and Planning (DEDE)
- Politiques ER & EE favorables



# Cadre légal pour les Energies Renouvelables et l'Efficacité Energétique en Thaïlande

## - **Energy Conservation (ENCON) Act & ENCON Fund (1992/2007)**

(soutien à la mise en place de l'EE et des ER dans les industries: audits énergétiques, incitations fiscales, prêts à taux réduits (EE Revolving Fund et ESCO Fund)

Objectif: Introduction de EE & C et promotion de la cogen HP

## - **Small Power Producer (SPP) Programme (1992)**

Objectif: Permettre aux petits producteurs (SPP) utilisant les ER ou la cogen de vendre l'électricité excédentaire à un tarif fixe, avec un supplément possible par le biais d'appels d'offres

## - **Tarif de rachat** attrayant pour les SPP

## - **ESCO Fund (2008)** for PME (soutien aux fonds propres, accès au capital-risque, au leasing, aux garanties de crédit, ...)



# Bioéthanol et biogaz en Thaïlande

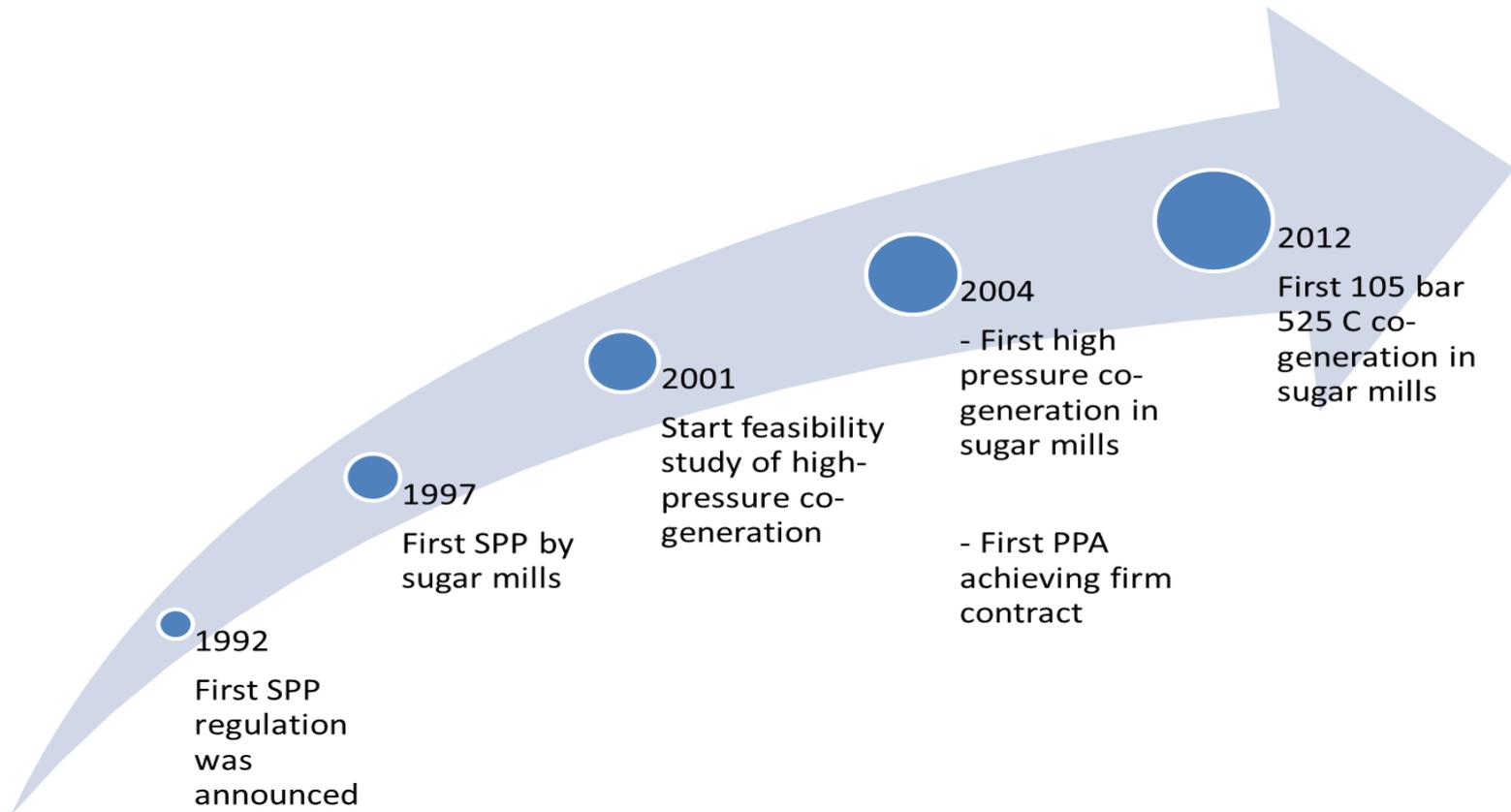
## **Bioéthanol a base de mélasse**

- Production annuelle : +/- 1 milliard de litres (2018)
- Croissance régulière pour mélange avec carburants fossiles

## **Biogaz des distilleries à base de mélasse**

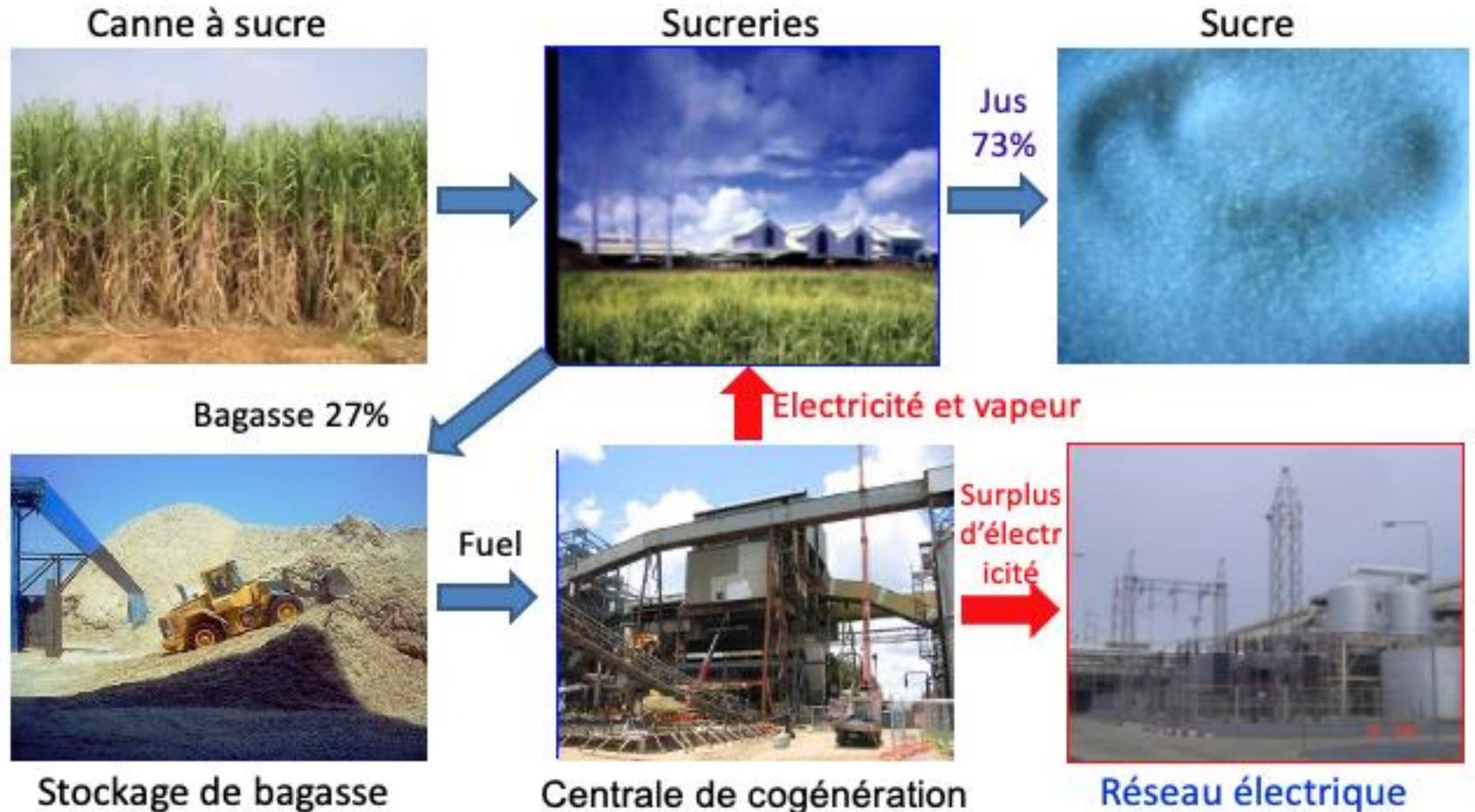
- Données non disponibles

# Développement de la cogénération dans l'industrie sucrière thaïlandaise



Source: Mitr Phol Sugar

# Cogénération d'électricité dans les sucreries



Source: Mitr Phol Sugar

# Impact favorable sur l' environnement



## Fumées: Réduction des émissions

		(charbon)
• Particules	20 - 50 ppm	(120)
• NOx	120 - 160 ppm	(350)
• SOx	0 - 8 ppm	(320)



Retour à la ferme des cendres de combustion  
pour l'amélioration du sol



Climat: réduction des gaz à effet de serre

Source: Mitr Phol Sugar

# Avantages socio-économiques



**Création de nouvelles  
activités commerciales au  
niveau local**



**Création de nouveaux jobs**



**Création de valeur ajoutée  
pour les résidus agricoles et  
industriels**



**Transfert de nouvelles  
technologies**



**Réduction des importations de  
combustibles fossiles pour la  
production d'électricité**

Source: Mitr Phol Sugar

## Le secteur sucrier au Nigéria

### National Sugar Master Plan (NSMP) 2012:

- document de référence pour le développement du secteur sucrier au Nigéria. Son objectif principal était de conduire le pays à l'autosuffisance sucrière en 2020;
- Le NSMP inclut les questions de bioénergie, c-à-d l'utilisation des résidus de sucrerie (bagasse, mélasse, eaux usées) pour la **production d'éthanol et d'électricité**;
- contribue à l'électrification du pays et à la création d'emplois, notamment dans les zones rurales.



# Cadre légal pour les ER & EE au Nigéria (biomasse)

## **National Bio-fuel Policy and Incentives (2007)**

Réduire la dépendance vis-à-vis des combustibles fossiles, grâce au mélange de carburants

## **Draft National RE & EE Policy (2014)**

Meilleure utilisation des résidus de biomasse et du mélange de carburants

## **Draft National Energy Policy (2018)**

Utilisation efficace des résidus de biomasse pour l'énergie

## **National Policy on Solid Waste Management (2020)**

Les résidus de biomasse doivent couvrir les besoins énergétiques des agro-industries et contribuer à la production de biogaz et de bioéthanol pour le mélange de carburants et le “clean cooking”

# Cogénération de bagasse dans les sucreries nigérianes

## Deux études de cas:

- Potentiel énergétique cumulé des 28 usines du NSMP,
- Potentiel énergétique pour une sucrerie de 10 000 TCD.

## Deux options de cogénération:

- Chaudière à vapeur à moyenne pression (45 bar/315 C) avec turbo-alternateur à contre-pression (BPST) (en saison sucrière uniquement);
- Chaudière vapeur à haute pression (65 bar/490 C) avec turbo-alternateur à condensation et extraction (ECST) (toute l'année).

# Résultats de l'étude de l'implantation de Cogen HP (ECST) dans les 28 sucreries NSMP

- Capacité totale mise en œuvre: 716 MW
- Production annuelle nette totale d'électricité: 4,85 millions de GWh
- Exportation annuelle totale d'électricité vers le réseau: 4,17 millions de GWh (86 %)
- Production de 170 millions de litres de bioéthanol à partir de 680 000 tonnes de mélasse
- Production de 127 000 GWh d'électricité supplémentaires à partir des 56 millions de Nm<sup>3</sup> de biogaz, issus des eaux usées du processus de fermentation.

# Résultats de l'étude de l'implantation de HP Cogen (ECST) dans une sucrerie 10 000 TCD

- Capacité totale mise en œuvre : 56 MW
- Production électrique annuelle totale : 385 000 GWh
- Exportation annuelle totale d'électricité vers le réseau: 331 000 GWh (86 %)
- Production de 13 millions de litres de bioéthanol à partir de 53 200 tonnes de mélasse
- Production de 10 000 GWh d'électricité supplémentaires à partir des 4,4 millions de Nm<sup>3</sup> de biogaz issus des eaux usées de la fermentation.



## Impact environnemental

La mise en œuvre de l'objectif du NSMP aurait un impact environnemental significatif grâce à l'atténuation des émissions de CO<sub>2</sub> de **2 258 000 t CO<sub>2</sub>-eq**, via :

- exportation de l'électricité excédentaire vers le réseau avec les systèmes ESCT

**1 829 000 t CO<sub>2</sub>-eq**

- mélange de bioéthanol avec de l'essence

**373 000 t CO<sub>2</sub>-eq**

- utilisation du biogaz pour la production d'électricité

**56 000 t CO<sub>2</sub>-eq**



## Impact Social

Outre les avantages environnementaux, la mise en œuvre du NSMP aurait un impact social non négligeable, car il créerait plus de **117 000 emplois dans les zones rurales**, tout au long de la chaîne d'approvisionnement du secteur sucrier, au niveau des agriculteurs (plantation et récolte) et au niveau de l'usine (extraction du sucre, cogen, raffinage, production de bioéthanol et de biogaz).

Selon le NSMP, près de **19 000 emplois permanents** et **73 000 emplois saisonniers** seraient créés au niveau de l'agriculture, tandis que **11 000 emplois administratifs**, **7 200 emplois permanents** et plus de **6 500 emplois saisonniers** seraient créés au niveau de l'usine.



# Recommandations pour le soutien au développement de la bioénergie dans le secteur sucrier

Sur base des expériences de l'Inde et de la Thaïlande, il est fortement recommandé de soutenir les décideurs politiques des états africains dans la mise en place:

- d'un fonds de roulement pour soutenir la mise en place d'installations de cogénération efficaces et de bioéthanol (prêts à taux réduits,...). Ce fonds pourrait être alimenté par des taxes sur les combustibles fossiles;
- d'une obligation d'achat de l'énergie renouvelable;
- d'un taux de rachat attrayant par les sociétés électriques pour l'électricité excédentaire produite par les sucreries;
- d'incitants financiers et fiscaux pour la mise en place de technologies à haute efficacité énergétique;
- de mécanismes de soutien au transfert de technologies.



Merci!

