

**SNC•LAVALIN**  
**Environnement**

## **Du carbone neutre dans votre assiette! - Étude de cas**

L'analyse du cycle de vie carbone de la production porcine en Alberta  
APCAS – 7<sup>e</sup> conférence sur le biogaz

Présenté par :

Jean-Luc Allard, ing.

Vice-président, SNC-Lavalin Environnement inc.

Le 14 mai 2009

# Objectifs du client

- ◆ **Vendre un produit porcin différencié**
- ◆ **Produit de porc carboneutre**
- ◆ **Empreinte carbone du produit**
- ◆ **SL a suggéré d'utiliser l'approche cycle de vie pour éviter le transfert de pollution**



# Étapes d'une ACV

- 1) Définition des objectifs et du champ de l'étude
- 2) Inventaire du cycle de vie
- 3) Évaluation des impacts du cycle de vie
- 4) Interprétation



# Définition des objectifs et du champ de l'étude

## ◆ **Fonction :**

- Produire et distribuer de la viande porcine pour la consommation humaine

## ◆ **Unité fonctionnelle :**

- La production annuelle de 92 994 678 kg de porc en Alberta et le transport de la viande du site de production aux points de vente

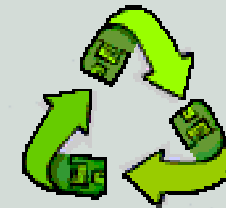
## ◆ **Flux de référence :**

- Production de grains (fertilisants, grains et moulée)
- Production porcine
- Production de viande
- Distribution de viande



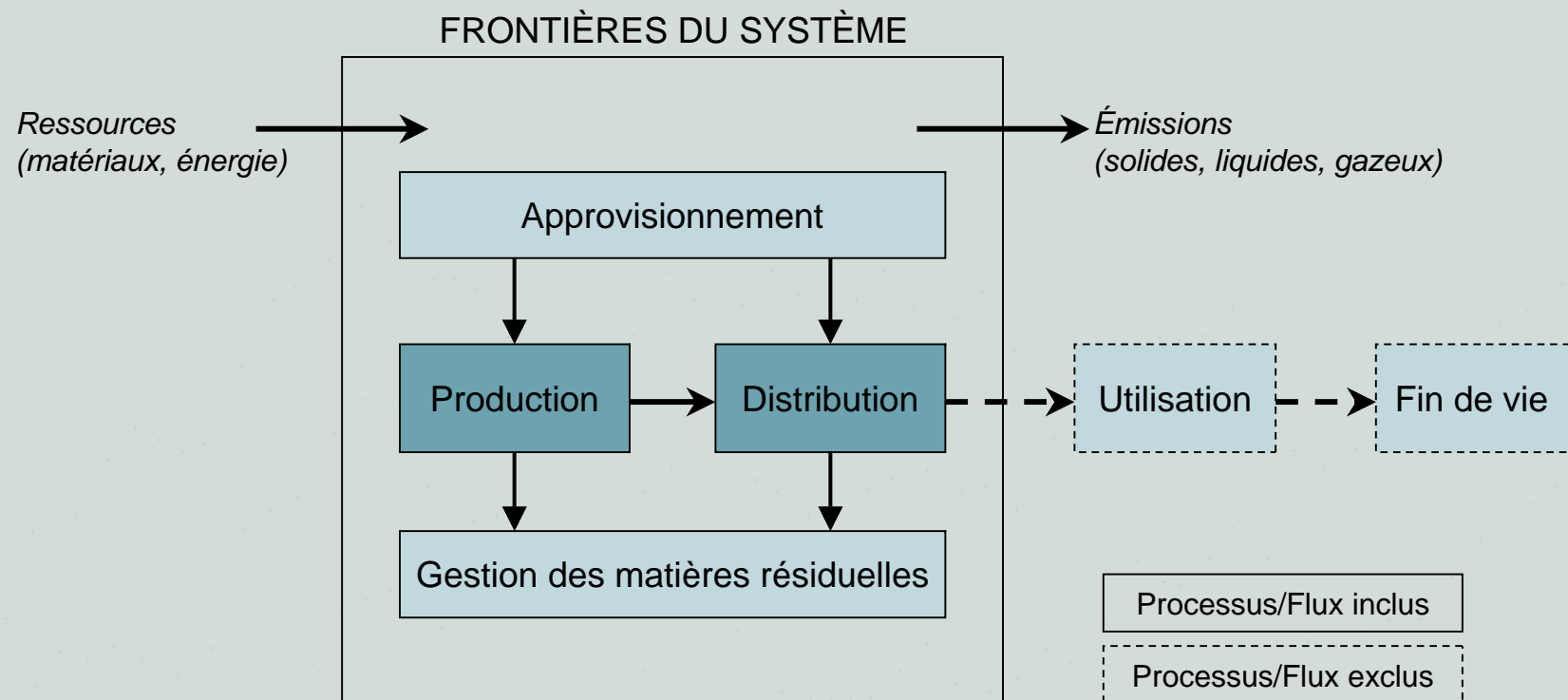
# Définition des objectifs et du champ de l'étude *(suite)*

- ◆ **Le concept de cycle de vie: tous les processus associés à un produit, sans égard au lieu ou au moment où ils ont lieu**
- ◆ **Approche du berceau au tombeau:**
  - l'extraction et la transformation des ressources naturelles
  - la fabrication des composantes et l'assemblage du produit fini
  - l'emballage et la distribution
  - l'utilisation
  - la gestion des matières résiduelles en fin de vie



# Définition des objectifs et du champ de l'étude *(suite)*

## Frontières du système de production : « Berceau à la porte »



# Définition des objectifs et du champ de l'étude *(suite)*

## Processus



Phase du cycle de vie	Sous-phases/processus
Approvisionnement	<b>1. Production et transport de fertilisants</b>
	Extraction des matières premières et combustibles
	Utilisation d'énergie pour transformation
	Production de l'infrastructure et équipements
	Transport
	<b>2. Production de grains et transport</b>
	Extraction des matières premières et combustibles
	Utilisation d'énergie pour la production des grains
	Équipements agricoles et de production
	Transport
	<b>3. Production de la moulée et transport</b>
	Extraction des matières premières et combustibles
Utilisation d'énergie pour transformation	
Production de l'infrastructure et équipements	
Transport	
Production	<b>4. Production Porcine et transport</b> (Complexe de production commercial et complexe de remplacement de truies)
	Extraction des matières premières et combustibles
	Utilisation d'énergie et eau
	Production de l'infrastructure
	Épandage de lisier
	Transport des porcs entre les granges et vers l'abattoir
	<b>5. Production de viande et transport</b> (abattoirs)
	Extraction des matières premières et combustibles
	Production et transport des emballages
	Utilisation d'énergie et eau
	Transport de produits non-comestibles vers l'usine d'équarrissage
	Transport de fumier et lisier vers sites d'épandage
Épandage	
Distribution	<b>6. Distribution de viande</b>
	Continental: Transport entre les sites de production (abattoirs et distributeurs (camions))
	Intercontinental: Transport entre les sites de production (abattoirs) et les ports (camions)
	Transport intercontinental (navires)



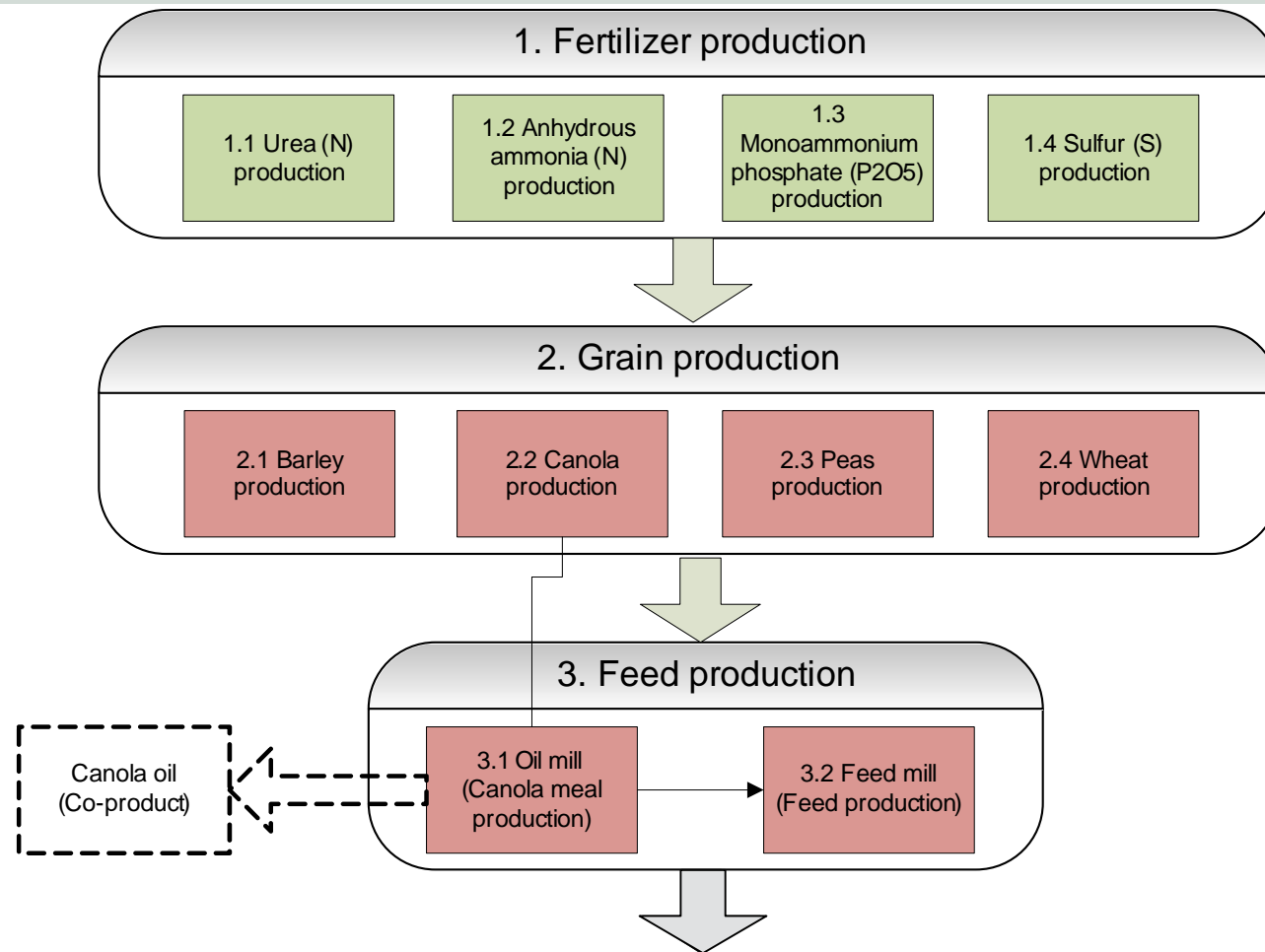
# Définition des objectifs et du champ de l'étude *(suite)*

## ◆ Approche d'allocation

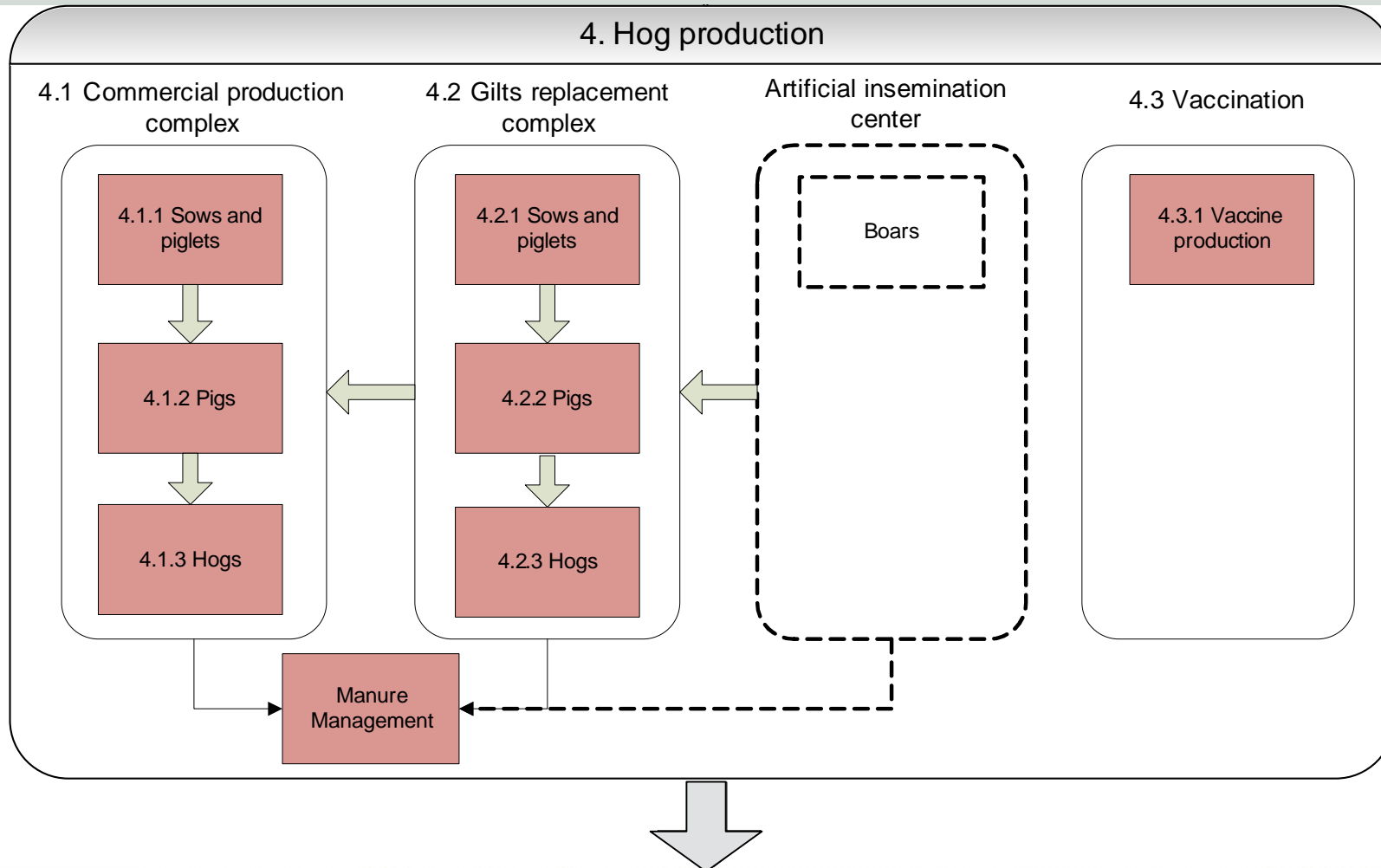
- Moulée de canola / broyeur de canola
- Usine d'équarrissage
- Production de fertilisants



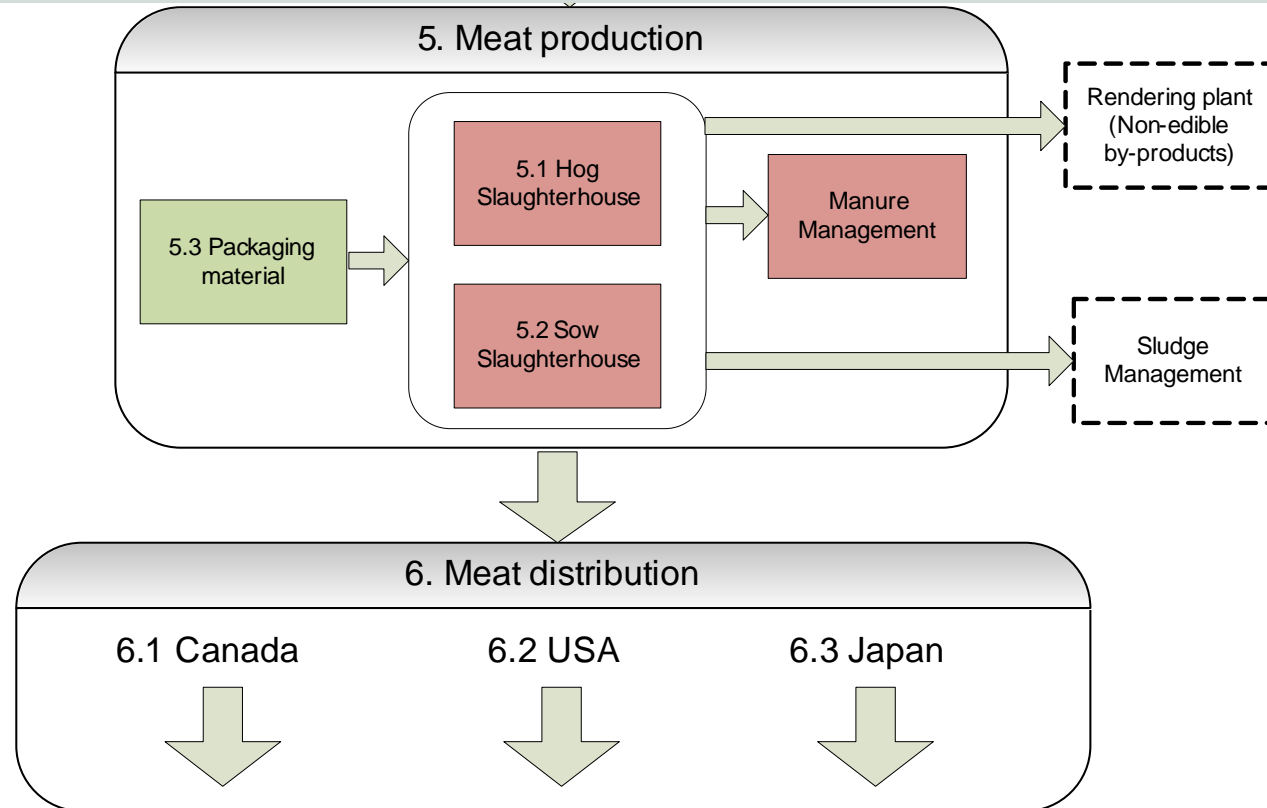
# Analyse de l'inventaire






# Analyse de l'inventaire (suite)




# Analyse de l'inventaire (suite)



 SLA-2005 Pork Production Model data  
 ecoinvent data

 Transport

 Excluded process and flows



# Évaluation des impacts du cycle de vie

## ◆ Objectifs :

- Comprendre et évaluer l'ampleur et l'importance des impacts d'un système de produits sur l'environnement au cours de son cycle de vie
- Examiner la portée environnementale des résultats utilisant des catégories d'impact et des indicateurs de catégorie
- Fournir des informations pour permettre d'évaluer les résultats de l'inventaire du cycle de vie dans la phase d'interprétation



# Évaluation des impacts du cycle de vie

(suite)

## ◆ IMPACT 2002+

Impact Category
Carcinogenic effects
Non-carcinogenic effects
Respiratory effects caused by inorganic substances
Ionizing radiation
Ozone deterioration
Photochemical oxidation
Aquatic ecotoxicity
Terrestrial ecotoxicity
Acidification/terrestrial eutrophication
Land use
Global warming
Non-renewable energies
Mining
Aquatic acidification
Aquatic eutrophication



# Évaluation des impacts du cycle de vie

(suite)

- ◆ Dans la comptabilisation de GES, un horizon de temps de 100 ans est normalement utilisé, tel que suggéré par la Convention cadre sur les changements climatiques à Kyoto en 1997 (Nations Unies, 1998)
- ◆ Pour cette étude, la catégorie d'impact de réchauffement climatique a été évaluée en utilisant les index du 4<sup>e</sup> rapport du GIEC (AR4), indépendamment de la méthode d'IMPACT 2002+.

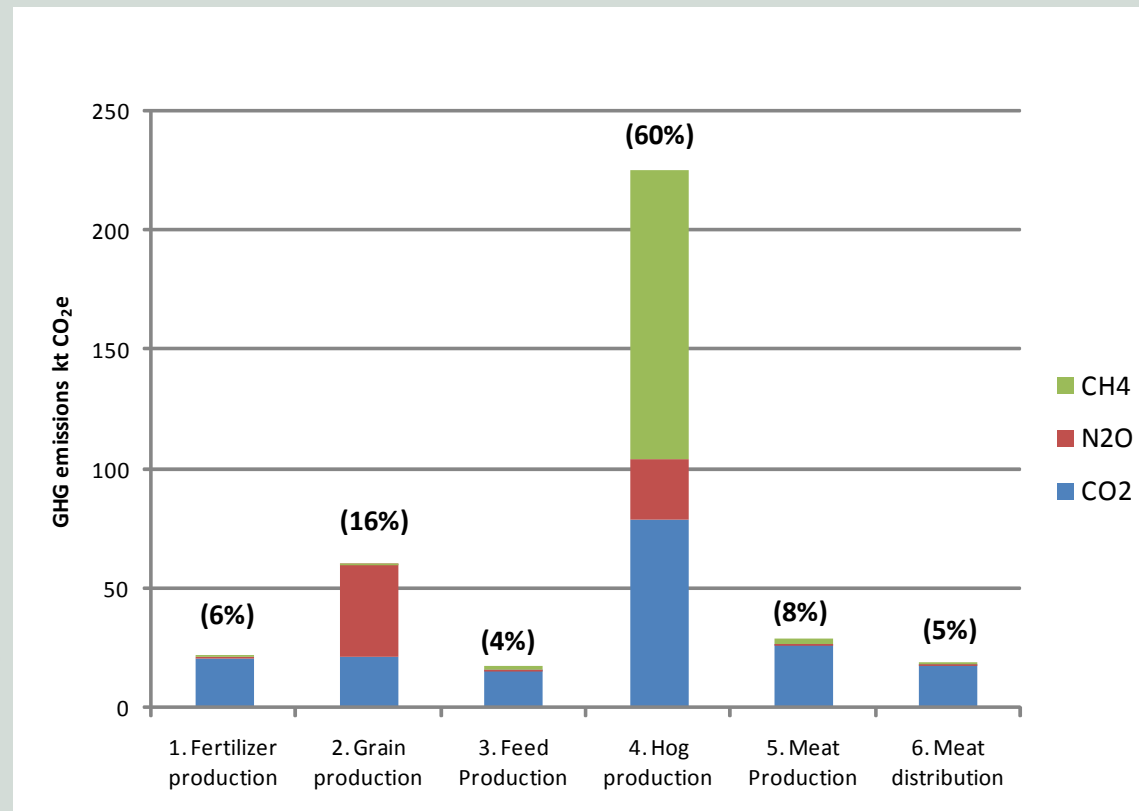
GES	AR4 (2007) (kg CO <sub>2</sub> eq.)	SAR (1996) (kg CO <sub>2</sub> eq.)
Dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> )	1	1
Méthane (CH <sub>4</sub> )	25	21
Oxydes nitreux (N <sub>2</sub> O)	298	310



# Résultats

## Émissions de GES (suite)

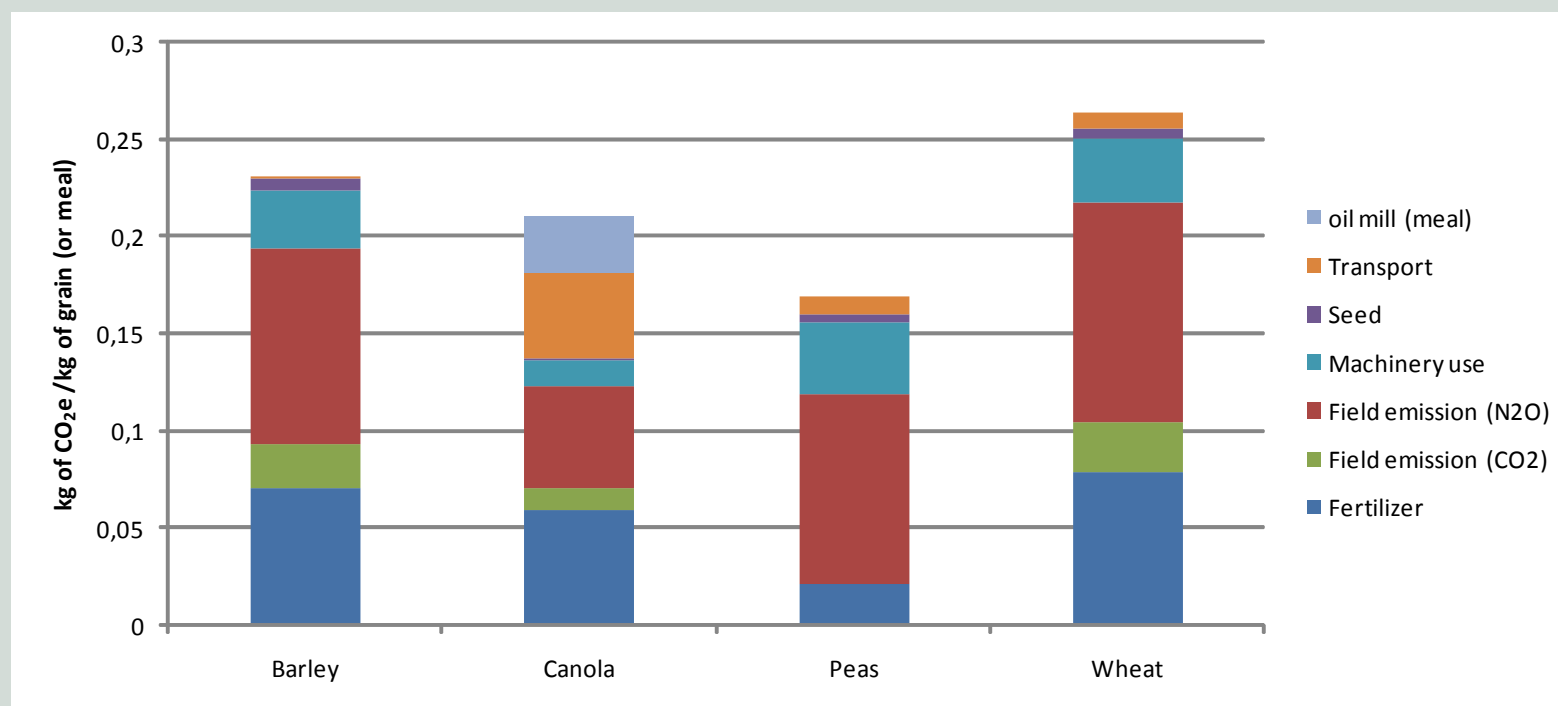
- ◆ Distribution des GES à chaque étape de la production porcine



# Résultats

## Émissions de GES (suite)

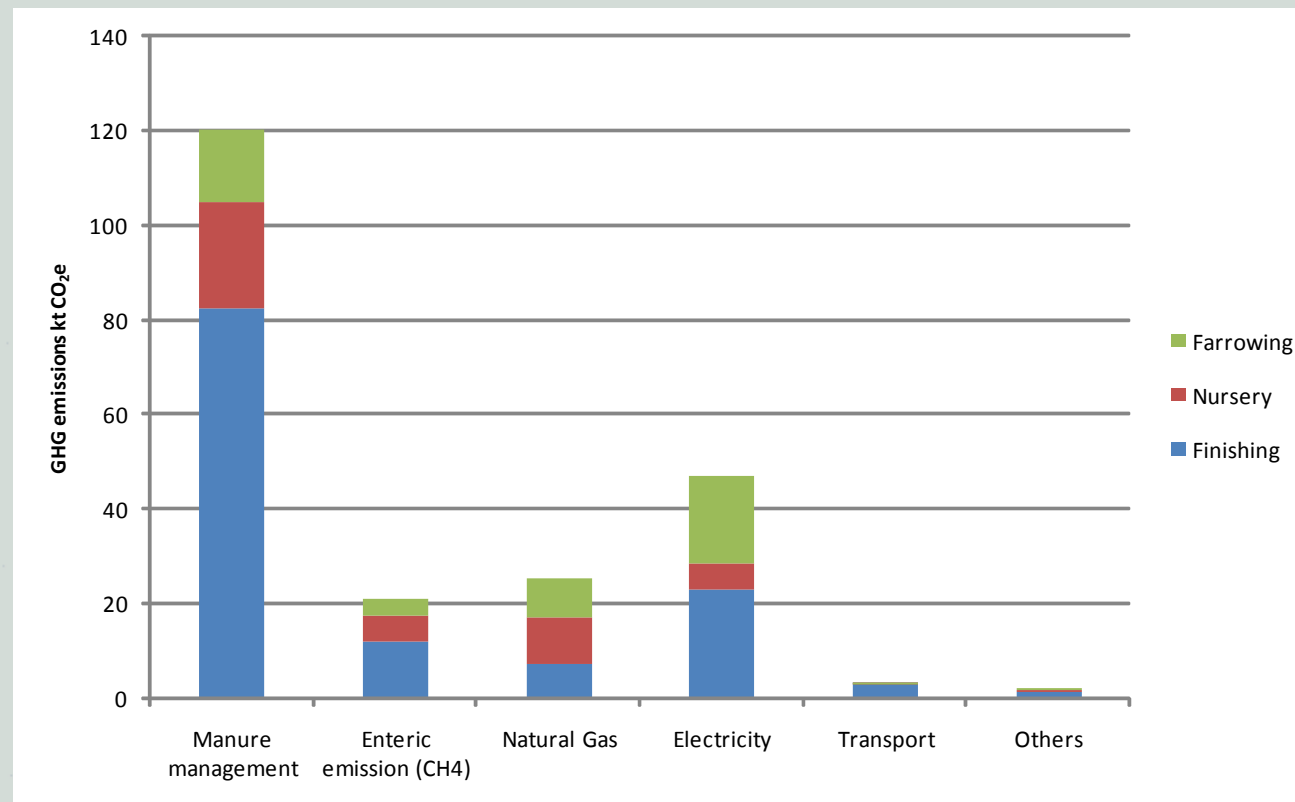
- ◆ Contribution des différentes sources dans l'étape de production et de distribution de grains



# Résultats

## Émissions de GES (suite)

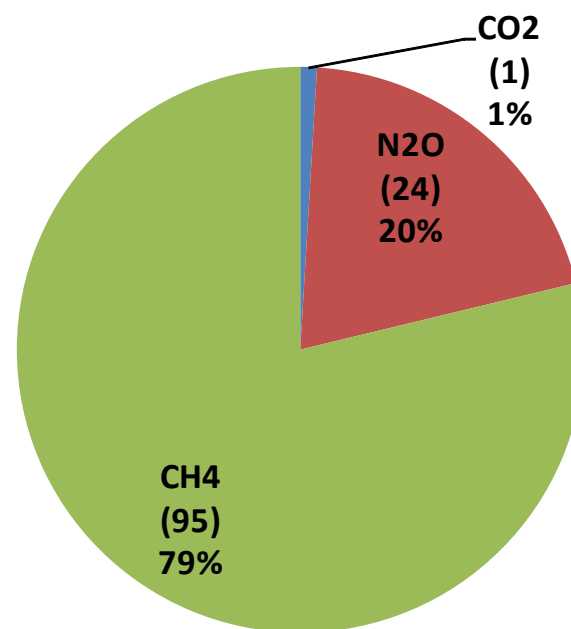
- ◆ Contribution des différentes sources à l'étape de production porcine



# Résultats

## Émissions de GES (suite)

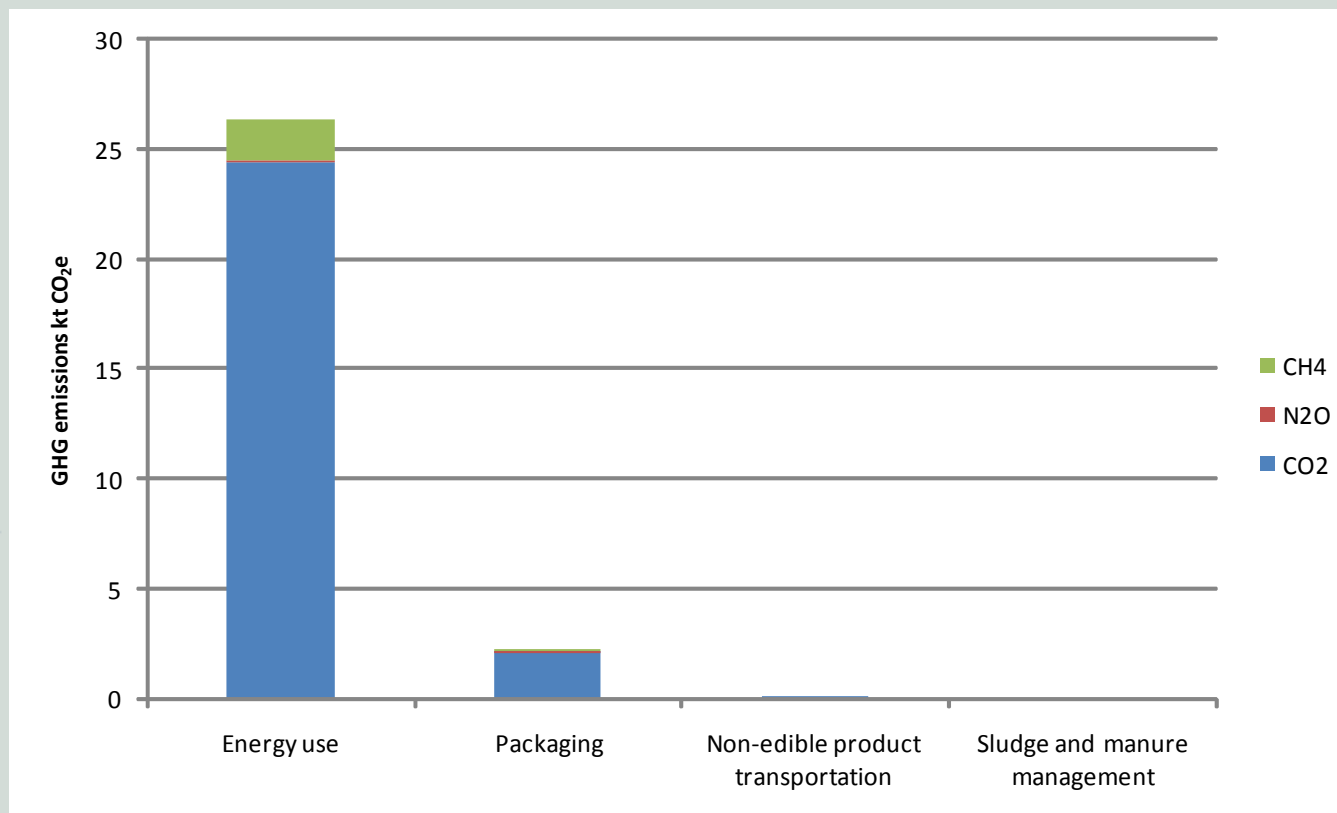
### ◆ Distribution des GES dans la gestion des lisiers



# Résultats

## Émissions de GES (suite)

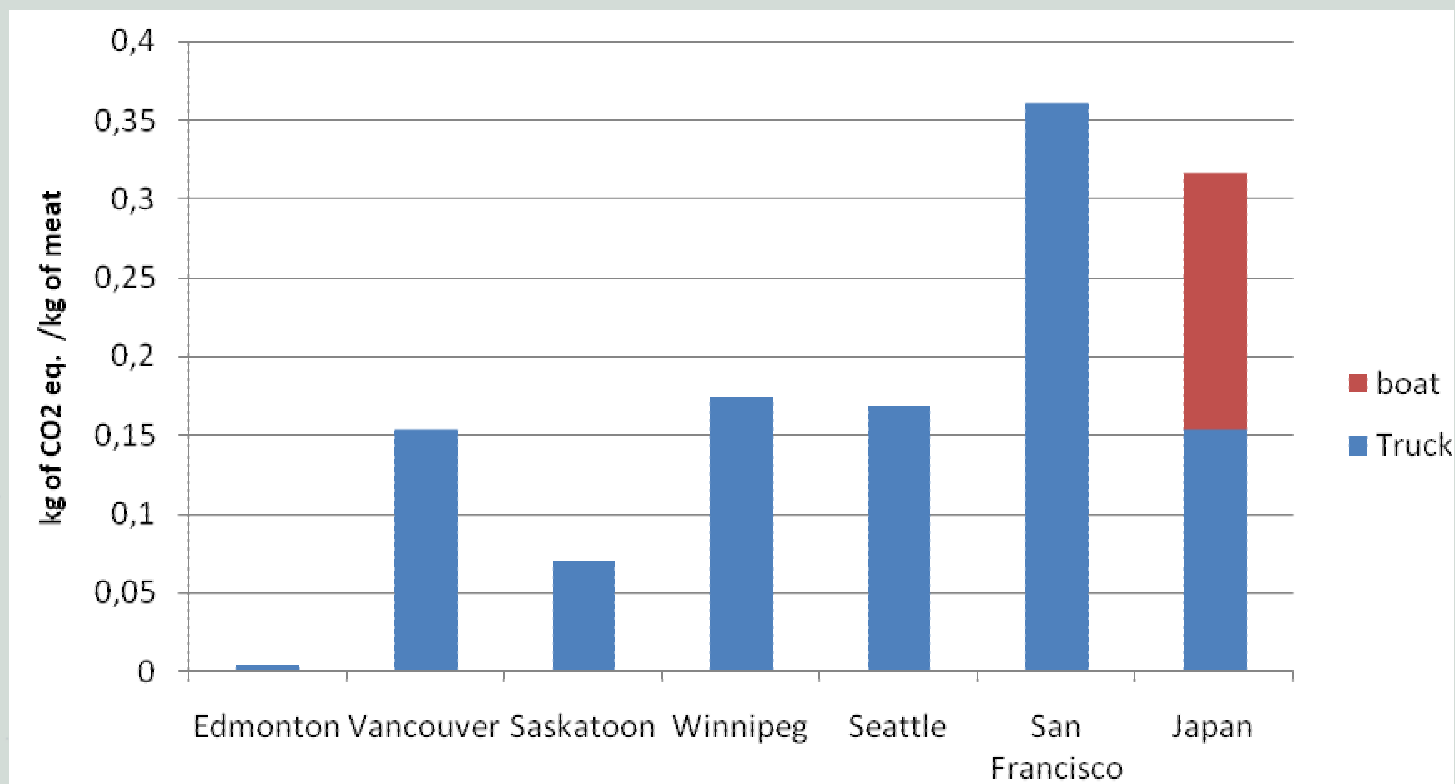
### ◆ Sources d'émissions GES à l'abattoir



# Résultats

## Émissions de GES (suite)

### ◆ Émissions GES pour livrer 1 kg de porc



# Résultats

## Autres impacts environnementaux

Résultats pour chaque catégorie d'impact incluses dans IMPACT 2002+ (à l'exception du réchauffement climatique)

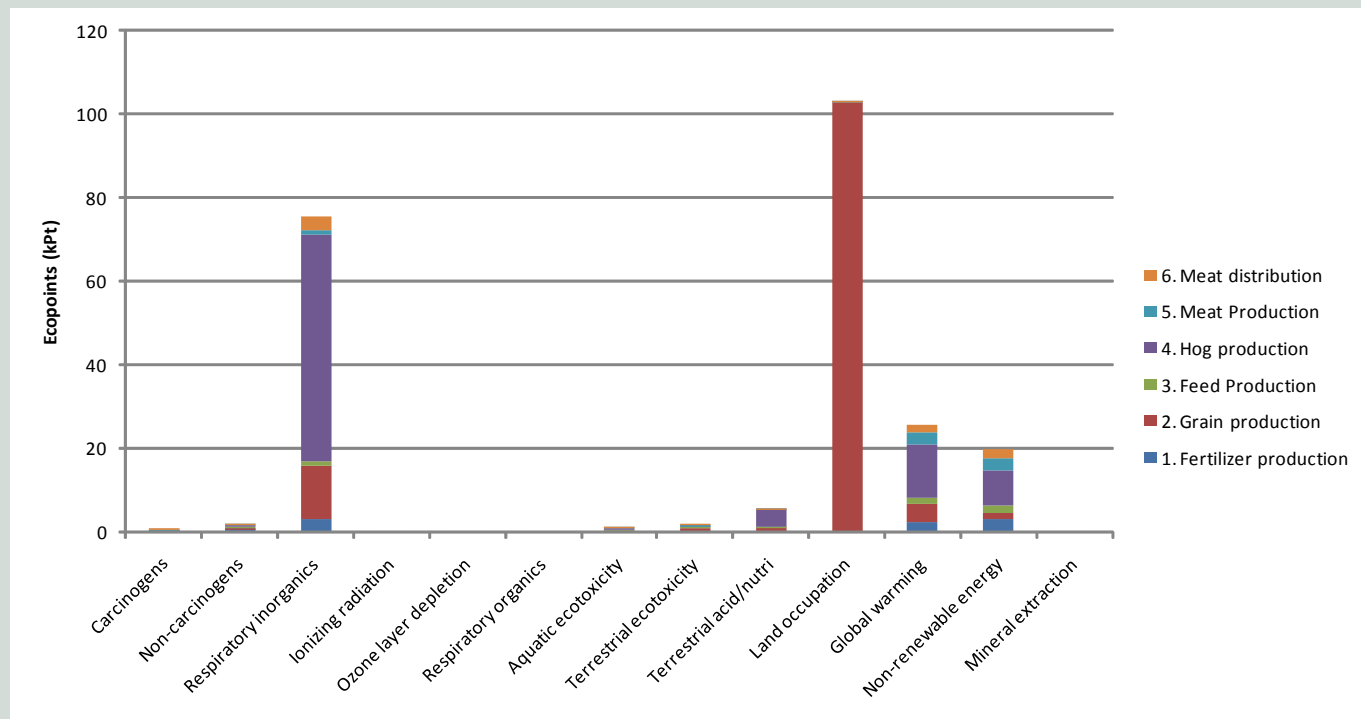
Impact Category	Unit	Baseline scenario
<b>Global Warming (GWP<sub>100</sub>, IPCC)</b>	<b>kt CO<sub>2</sub> eq</b>	<b>376</b>
Respiratory inorganics	kg PM <sub>2.5</sub> eq	7,68E+05
Non-renewable energy	MJ primary	2,99E+09
Land occupation	m <sub>2</sub> org.arable	1,30E+09
Terrestrial ecotoxicity	kg TEG soil	2,91E+09
Aquatic eutrophication	kg PO <sub>4</sub> P-lim	1,23E+05
Carcinogens	kg C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> Cl eq	1,50E+06
Non-carcinogens	kg C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> Cl eq	4,56E+06
Ionizing radiation	Bq C-14 eq	7,68E+05
Ozone layer depletion	kg CFC-11 eq	5,65E+08
Respiratory organics	kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> eq	1,91E+01
Aquatic ecotoxicity	kg TEG water	8,36E+04
Terrestrial acid/nutri	kg SO <sub>2</sub> eq	3,12E+11
Aquatic acidification	kg SO <sub>2</sub> eq	9,40E+06
Mineral extraction	MJ surplus	4,13E+06



# Résultats

## Autres impacts environnementaux (suite)

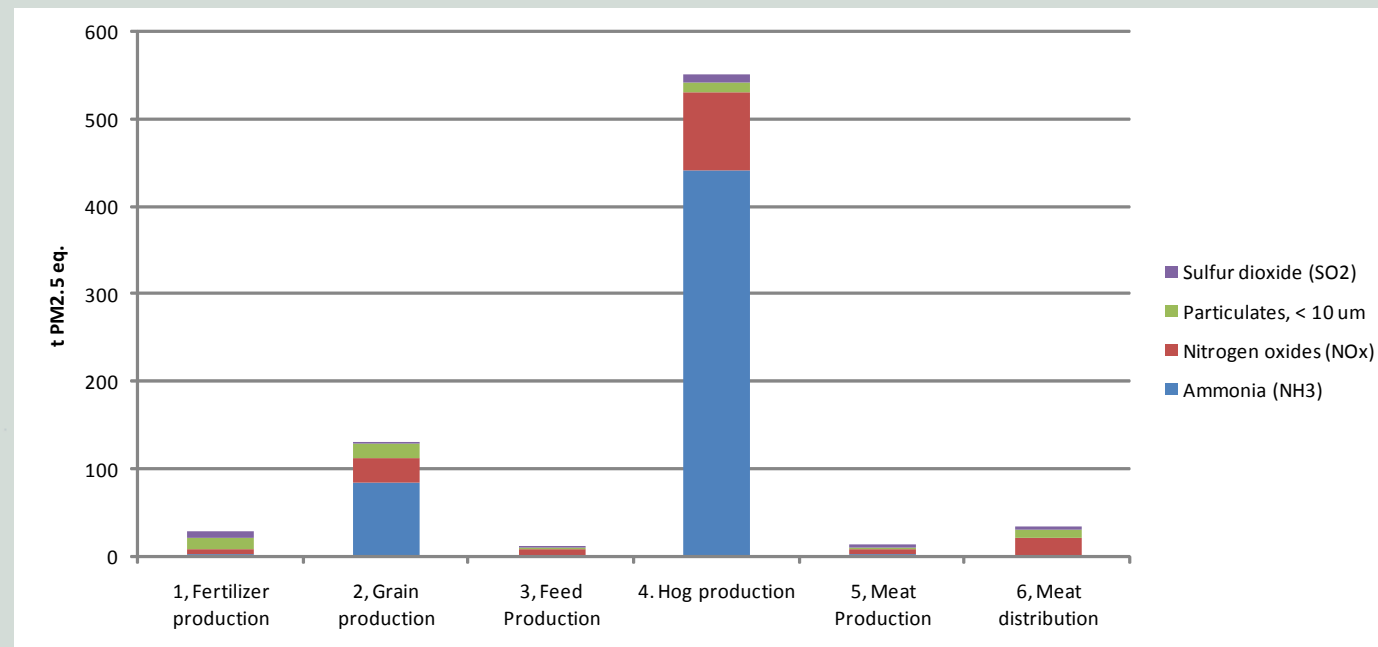
- ◆ Comparaison de l'importance environnementale de 12 catégories d'impacts normalisées (établi par la méthode IMPACT 2002+)



# Résultats

## Autres impacts environnementaux (suite)

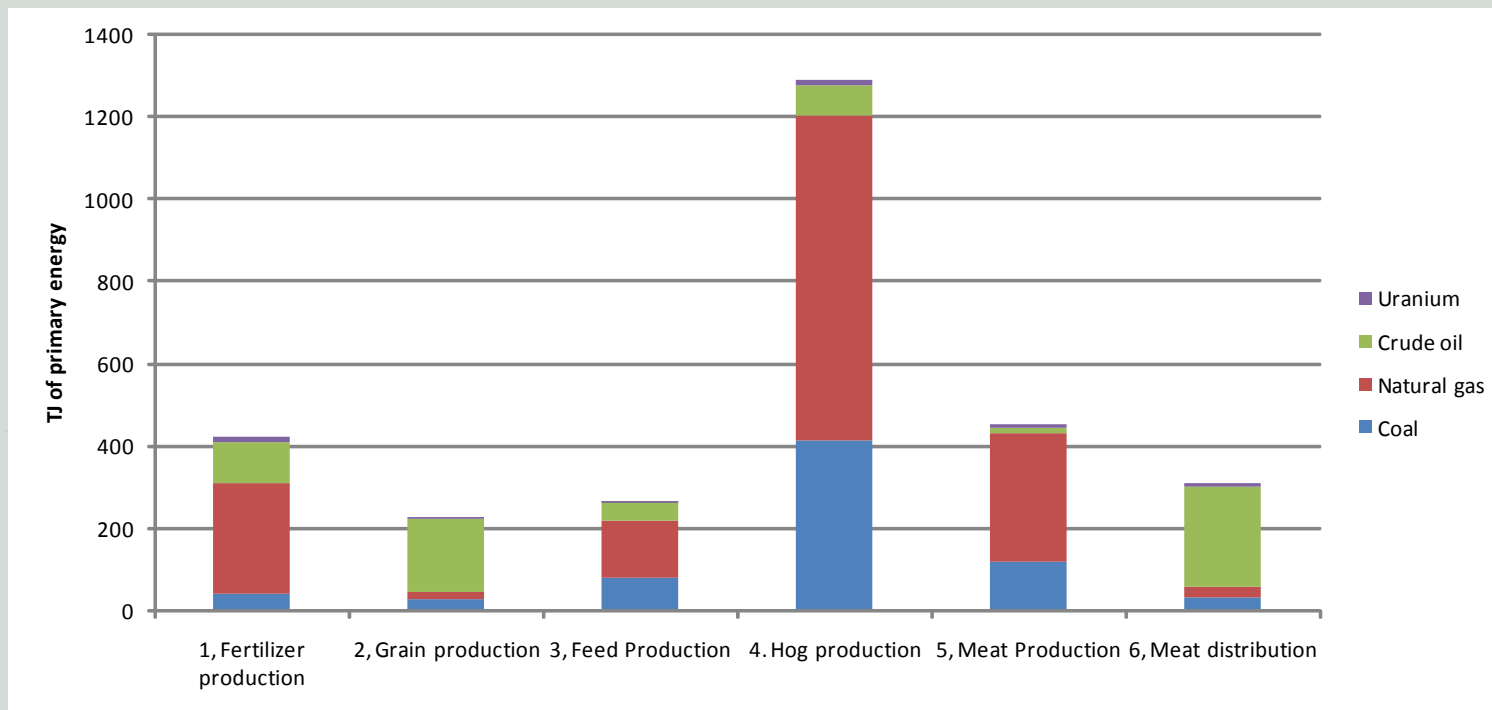
- ◆ Sources d'émissions d'irritants respiratoires inorganiques à chaque étape du système



# Résultats

## Autres impacts environnementaux (suite)

### ◆ Utilisation de ressources non renouvelables



# Limites

- ◆ **Complétude et validité des données d'inventaire**
- ◆ **Complétude et validité des méthodes d'évaluation des impacts du cycle de vie**
  - Les procédés industriels sont mieux définis que les processus agricoles
  - Les méthodes ne couvrent pas tous les impacts (bruits, odeurs, radiations, etc.)



# QUESTIONS



**Pour plus d'informations, veuillez contacter :**  
**Jean-Luc Allard, ing.**  
**SNC-Lavalin Environnement**  
**(450) 651-6710 poste 8809**  
**[jeanluc.allard@snclavalin.com](mailto:jeanluc.allard@snclavalin.com)**



