
**Cette conférence
vous est présentée par**



Production électrique à partir du biogaz de ferme

Claude B. Laflamme, ing., Ph.D.

Collaboration : Éric Le Courtois, ing.

Institut de recherche d'Hydro-Québec



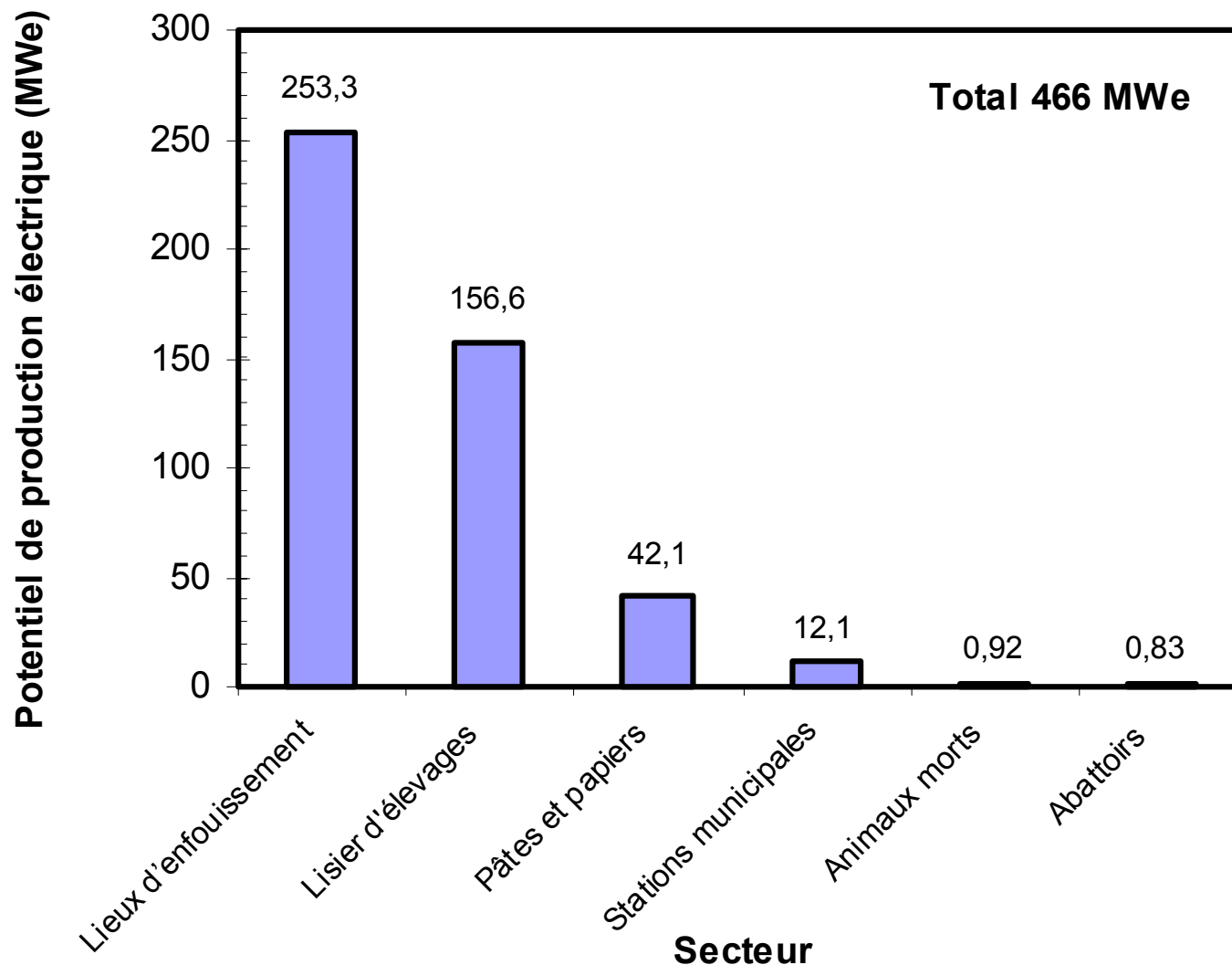
Déroulement

- Introduction
- Potentiel de biogaz de ferme
- Rentabilité des installations à la ferme
- Contraintes et cadre réglementaire
- Travaux en cours à l'Institut de recherche d'Hydro-Québec sur le sujet

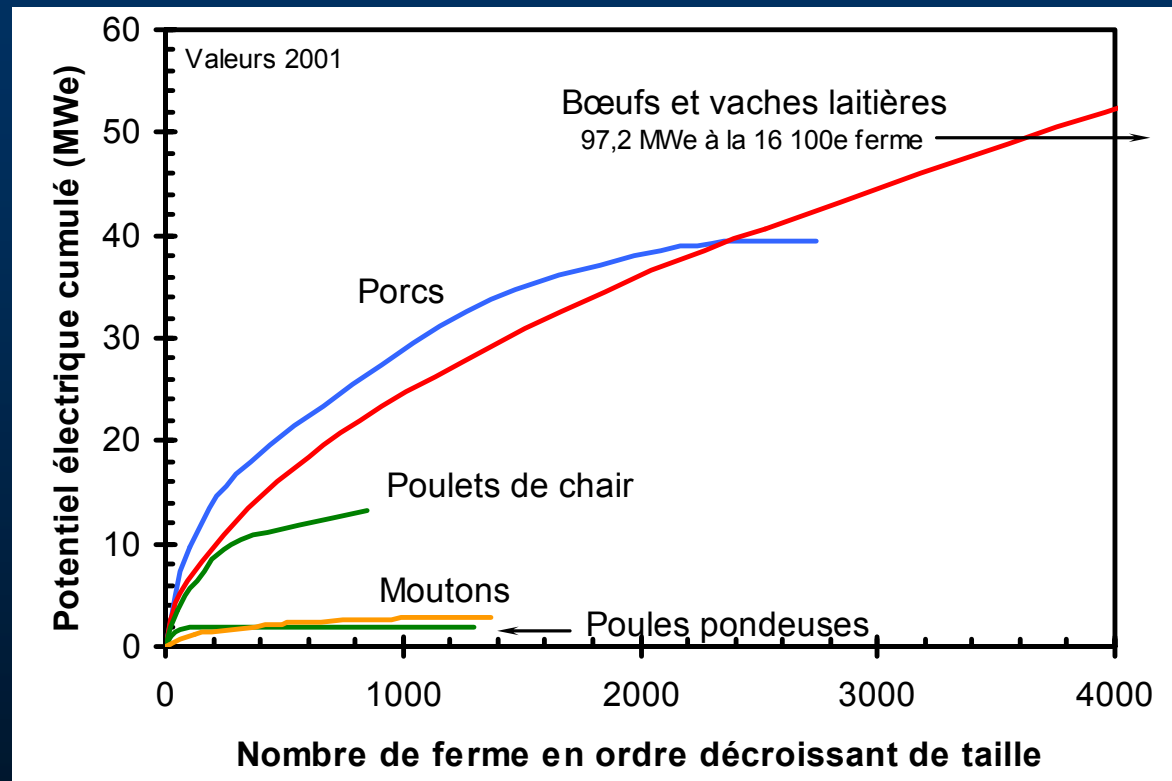
Introduction

- Intérêt d'Hydro-Québec dans la valorisation du biogaz
 - Potentiel d'électricité décentralisée
 - Effort en développement durable sur le plan énergétique touchant l'électricité
- Historique
 - Projet sur la production décentralisée
 - Relance du projet en ciblant le biogaz de ferme pour la clientèle agricole

Principales sources de biogaz au Québec

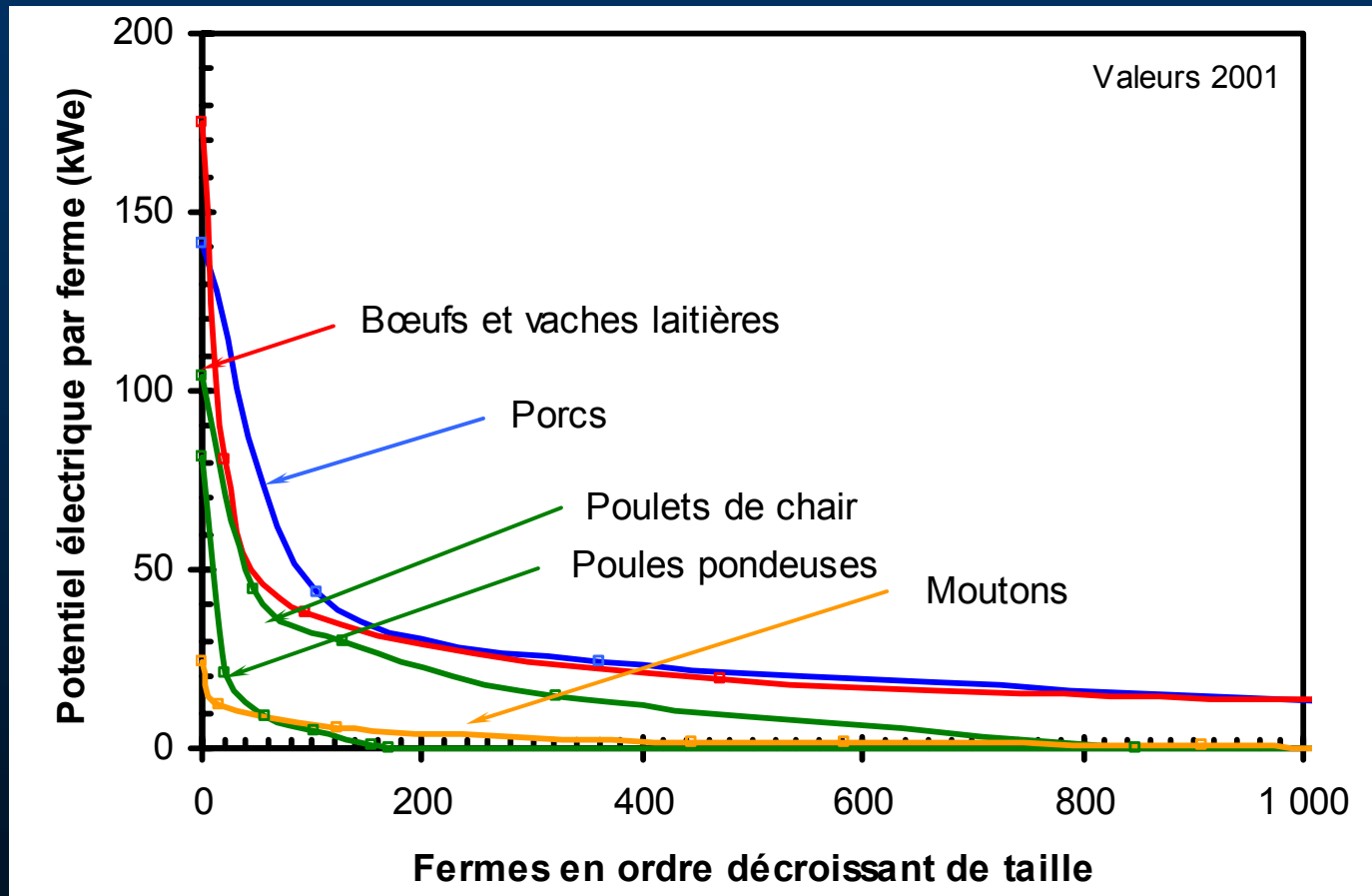


Potentiel électrique du biogaz de ferme au Québec - cumulatif



- Potentiel électrique total de 157 MW_e offert par l'ensemble du biogaz de ferme
 - 1,3 TWh/an sur 22 700 fermes

Potentiel électrique du biogaz de ferme au Québec – par ferme

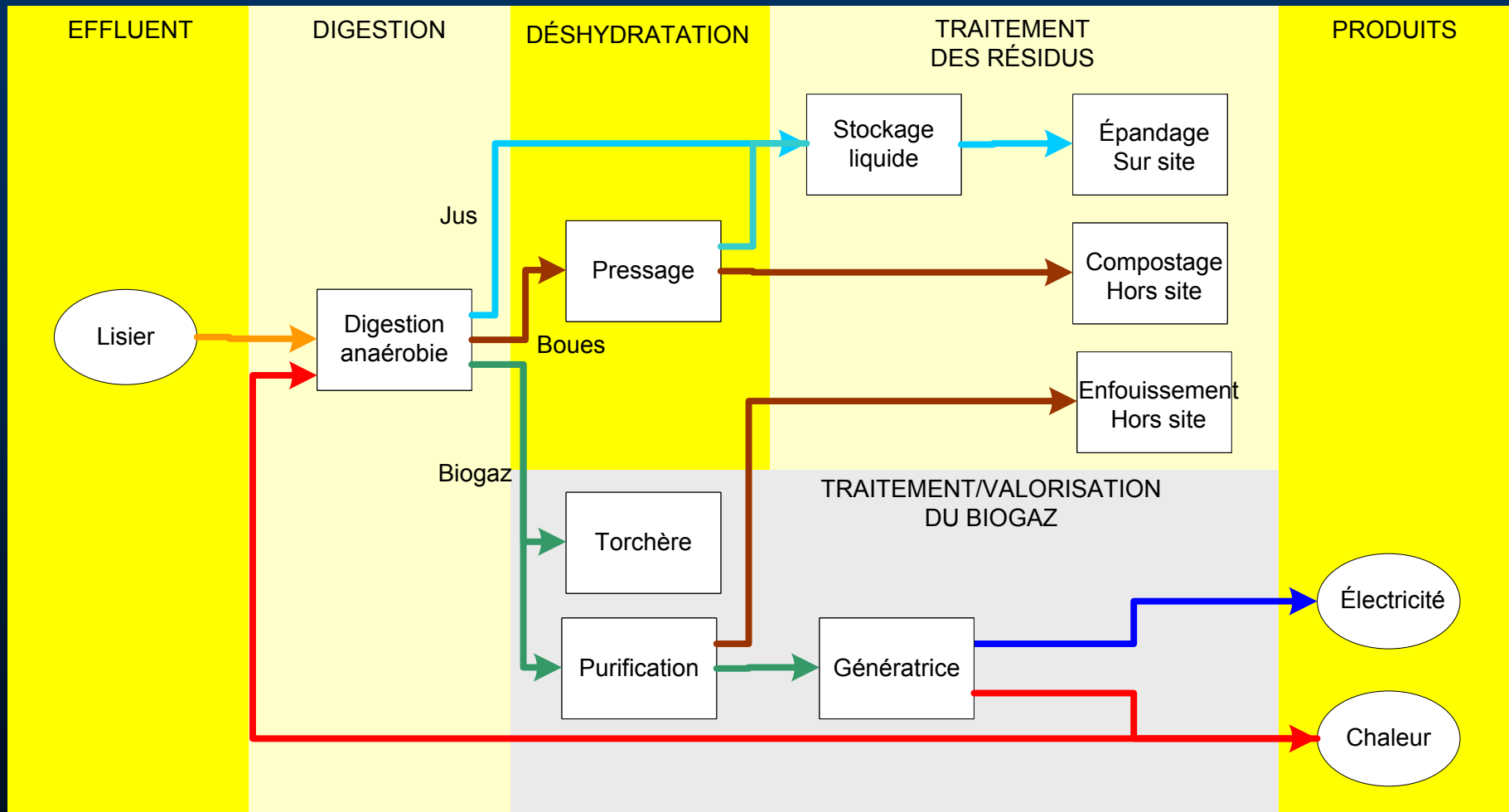


■ Potentiel électrique par ferme inférieur à 175 kW_e

Rentabilité des implantations

- **Évaluation d'un procédé intégré**
 - **De l'animal jusqu'à la disposition finale des matières et de l'énergie**
 - **Utilisation du chiffrier MATTEUS (outil de l'Institut de recherche de HQ)**
 - **Bilan de masse et d'énergie autour des opérations unitaires**
 - **Évaluation des coûts**
 - Investissement, annuités
 - Opération
 - **Évaluation des crédits**
 - Économies, coûts évités
 - Valorisation de l'énergie et des sous-produits
 - **Considération d'autres impacts (NPK, GES, polluants)**
- **Résultats préliminaires à ± 30 % basés sur les données de la littérature les plus proches des conditions québécoises**

Routes de traitement à la ferme avec valorisation énergétique



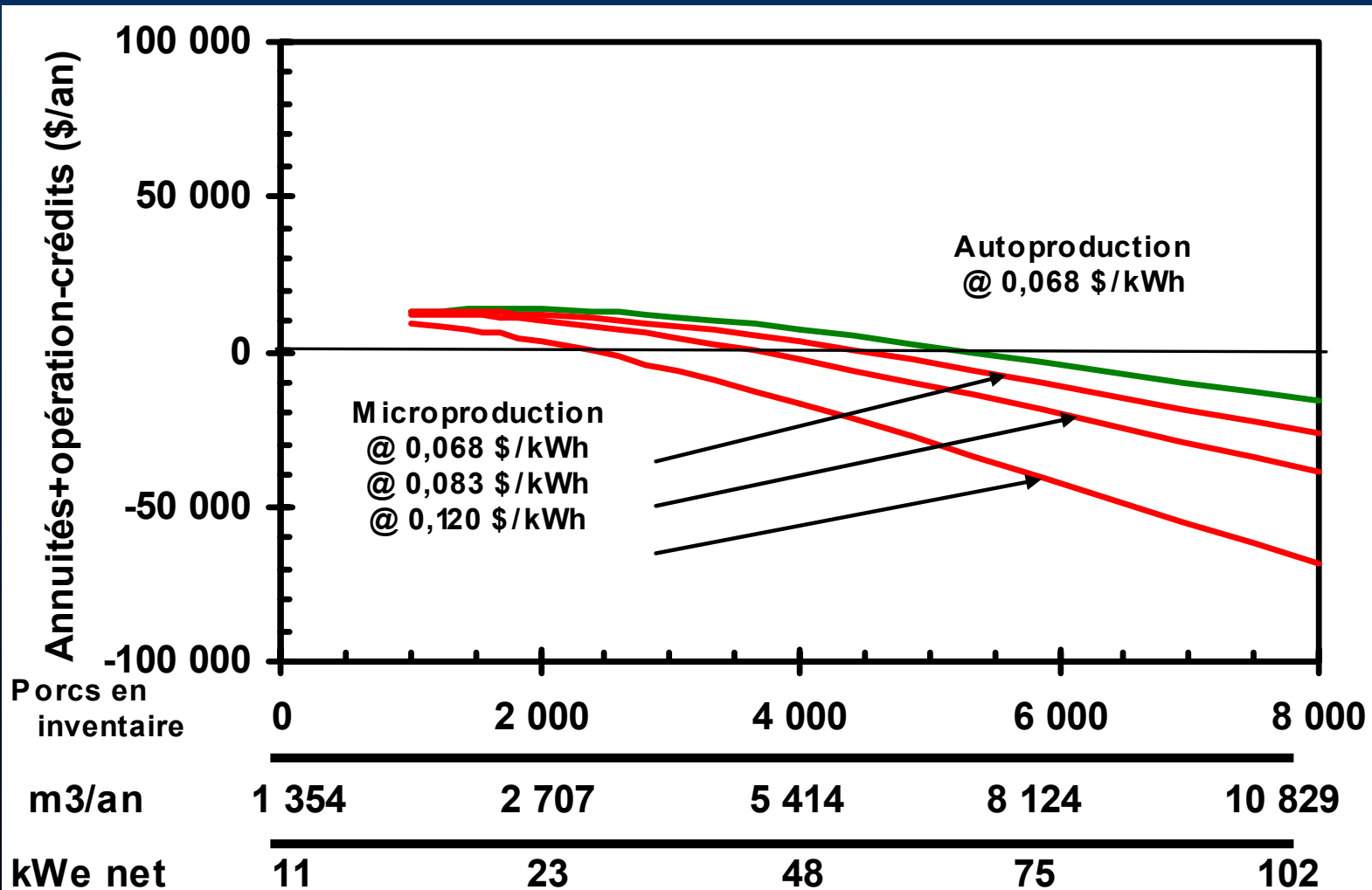
Évaluation de la rentabilité des installations

■ Hypothèses

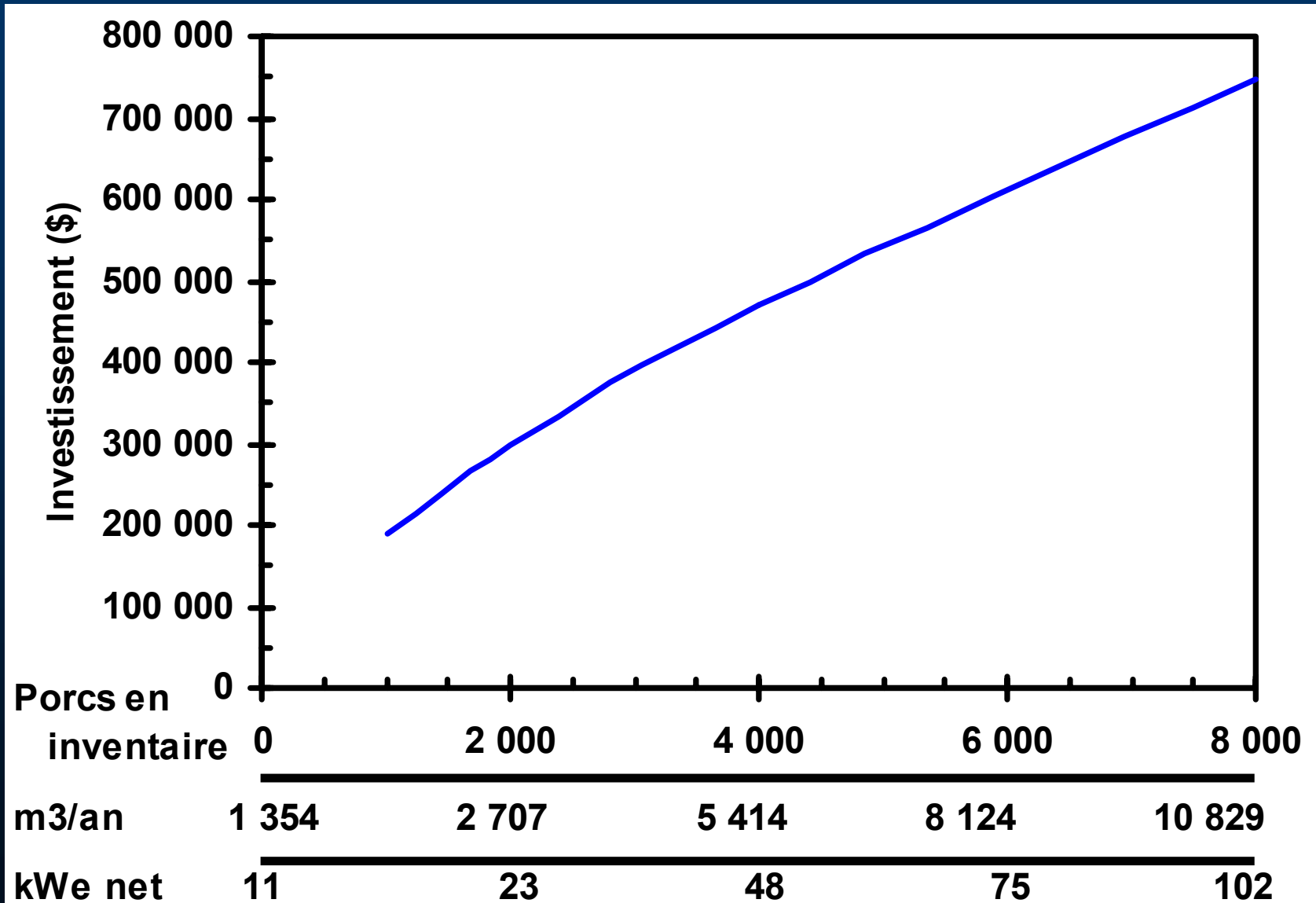
- ❑ **Cas basés sur les moyennes des fermes porcines au Québec**
 - 1 000 porcs en inventaire : 299 porcelets 7 à 20 kg, 605 porcs à l'engraissement > 20 kg, 94 truies et cochettes, 2 verrats
- ❑ **Lisier à 10 % de matières sèches**
- ❑ **Équipements non subventionnés, amortis sur 15 ans à 7,5 % d'intérêt**
- ❑ **Production d'électricité valorisée à 100 %**
- ❑ **Crédit chaleur correspondant à la quantité du propane déplacé**
- ❑ **Terre d'épandage évitée en proportion du phosphore sortant de la ferme (valeur de location moyenne)**
- ❑ **Économie d'épandage en raison d'une diminution des volumes à épandre**

Rentabilité des installations

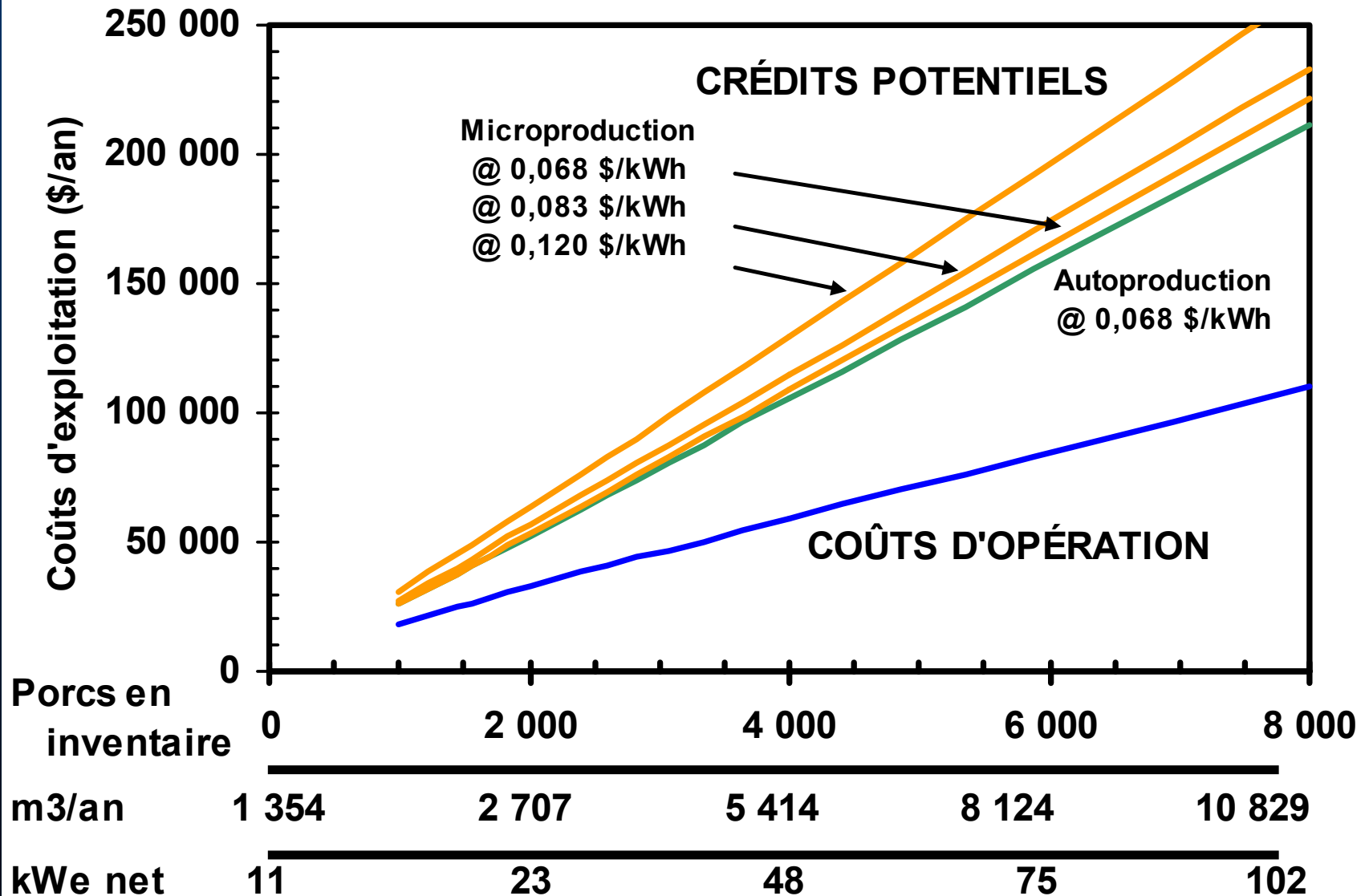
- Potentiel électrique d'environ 12 kW_e/1 000 porcs en inventaire (comparaison : 85 kW_e/1 000 bovins, 0,5 kW_e/1 000 poules)



Investissement

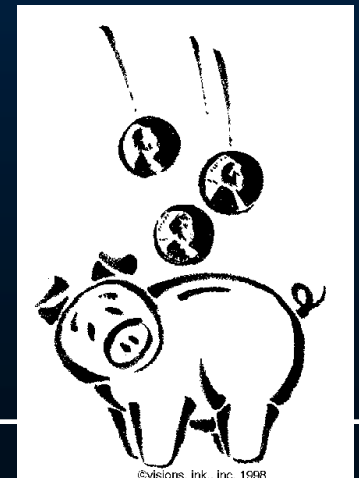


Opération et crédits



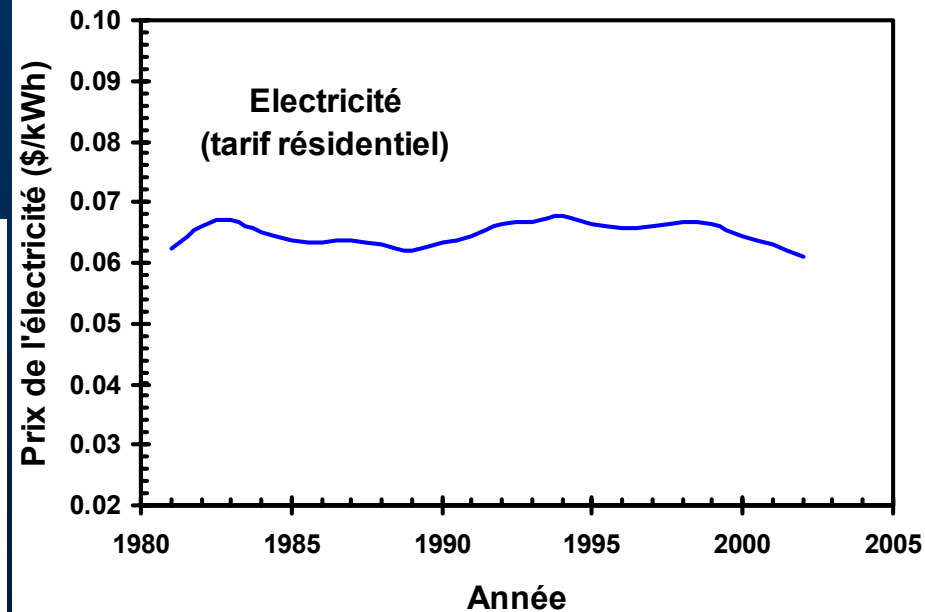
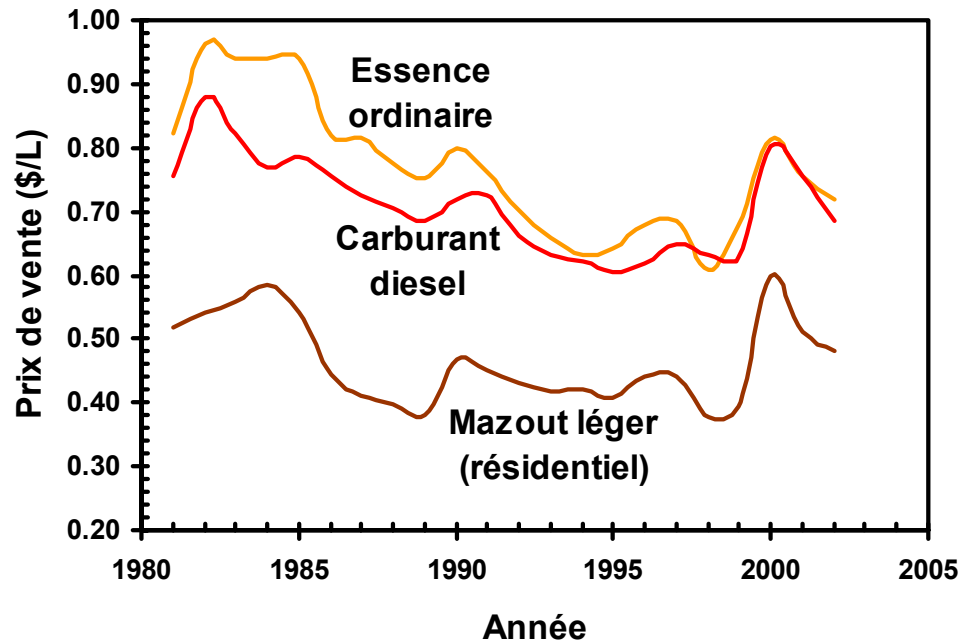
Distribution des crédits

- Cas des fermes porcines
 - Économie de terres @ 340 \$/ha 62 %
 - Libération de 65 % des terres
 - Électricité @ 0,068 \$/kWh 21 %
 - Chaleur @ 19,3 \$/GJ (propane) 13 %
 - Économie d'épandage 4 %
 - Réduction de 23 % des volumes à épandre



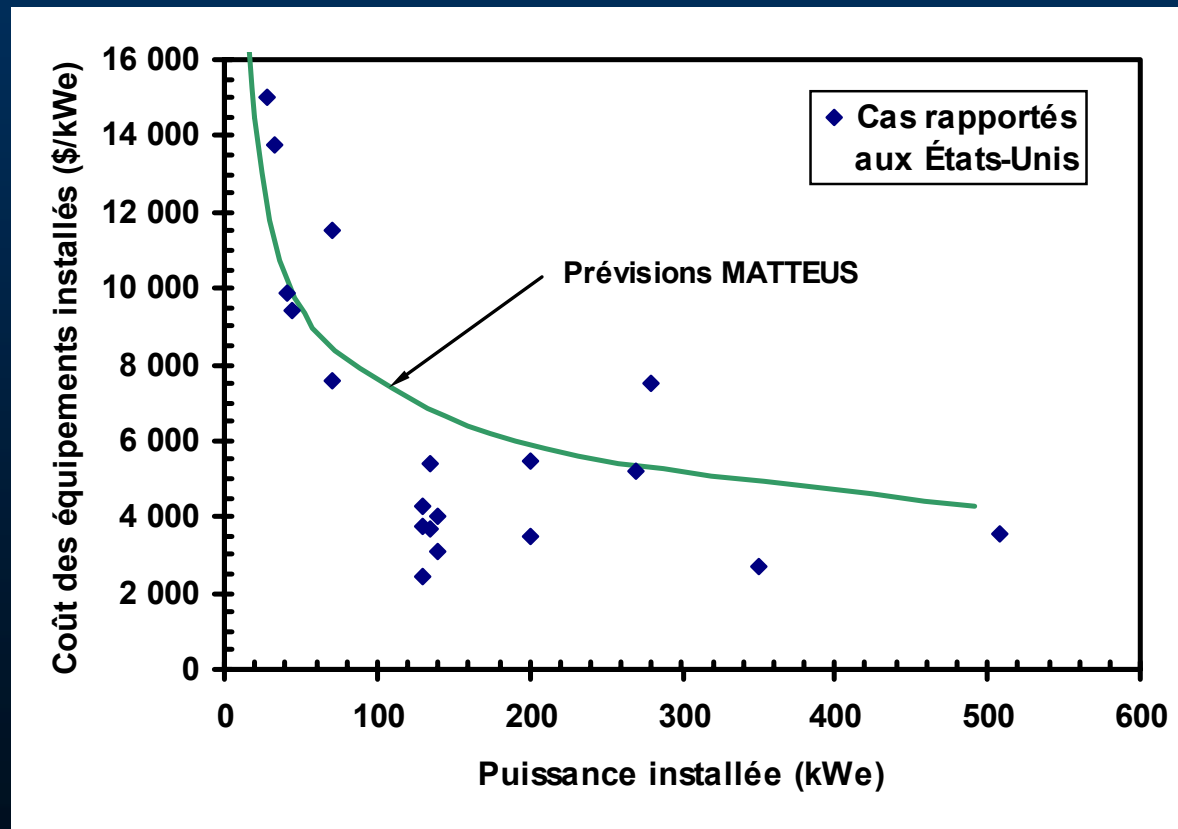
Contraintes

- Cogénérer malgré les bas prix et la disponibilité de l'énergie



Contraintes

- Réduire le niveau d'investissement des petits procédés
 - Profiter des programmes d'aide financière
 - Susciter la R&D pour adapter efficacement les technologies de faible capacité



*Comprend le digesteur, la purification du biogaz, la génératrice, le récupérateur de chaleur et l'interconnexion au réseau de distribution

Contraintes

- Optimiser l'utilisation des crédits potentiels
- Moyens
 - Produire l'énergie sous forme utilisable à la ferme
 - Rétrofit des bâtiments et diversification de l'exploitation pour utiliser les surplus d'énergie
 - Exploiter les terres libérées pour générer un revenu ou un coût évité
 - Faire valoir les gaz à effet de serre évités et autres avantages

Contraintes

- Ajustement des produits et services à la ferme
 - Conception et installation de systèmes intégrés simples et complets clés en main
 - Adaptés à l'utilisation du biogaz
 - Fourniture de garanties de performance et de coûts
 - Disponibilité de support technique régional en permanence
 - Pourvoir la formation des exploitants, les mises à jour et le suivi
 - Regroupement souhaitable du savoir-faire pour réduire les risques financiers des projets
 - Conception et ingénierie de base
 - Obtention des permis
 - Recherche de financement
 - Ententes auprès des fournisseurs
 - Disposition des résidus / développement de débouchés
 - Diffusion de l'information

Contraintes

- Besoin de modalités favorisant l'interconnexion au réseau électrique
 - **Expérience nouvelle chez Hydro-Québec**
 - Gestion des programmes
 - Impact sur la gestion du réseau
 - Modes proposés
 - Autoproduction/facturation nette
 - Microproduction/achat d'électricité

Cadre réglementaire à Hydro-Québec

■ Autoproduction

❑ Modalités tarifaires en vigueur depuis février 2006

❑ Conditions d'éligibilité

- Sources d'énergie renouvelable
- Clients non facturés en puissance
 - ❑ < 50 kW aux tarifs D et DM
 - ❑ < 45 kW au tarif G
- L'exploitant est propriétaire des installations
- Installation sur un seul abonnement
- Puissance produite \leq puissance maximum consommée
- Paiement de la différence entre l'énergie consommée et l'énergie produite, plus redevance d'abonnement
- Crédits pour les surplus à l'intérieur d'une période de 24 mois mais non remboursables ni transférables
- Hydro-Québec fournit le nouveau compteur mais l'inspection des équipements est à la charge de l'exploitant (400 \$)



Cadre réglementaire chez Hydro-Québec

■ Microproduction (en montage)

- Consultation en cours avant dépôt d'une proposition
 - Programme d'achat d'électricité auprès des petits producteurs
 - Modalités tarifaires et conditions d'éligibilité à préciser
 - Production électrique limitée en puissance
- Conséquences possibles
 - Ouverture auprès des fermes capables de produire plus de 50 kW_e
 - Regroupement et construction de microcentrales régionales
 - Facteurs d'échelle favorables au-delà de 60 kW_e
 - Gestion commune du lisier, des jus de digestion et de la chaleur

Travaux en cours à l'Institut de recherche d'Hydro-Québec

- Études d'opportunité en production décentralisée
- Démonstration sur une ferme d'élevage porcin de Chaudière-Appalaches
 - Collaboration avec Bio-Terre
 - Installation et interconnexion d'une génératrice à biogaz au réseau de distribution monophasé
 - Démarrage au printemps 2007
 - Suivi jusqu'en 2009



Travaux en cours à l'Institut de recherche d'Hydro-Québec

■ Développement d'expertise

□ Projets à la chaire en efficacité énergétique de l'Université de Sherbrooke

- Conséquences de l'utilisation du biogaz dans les équipements conventionnels
- Adaptation des génératrices commerciales et des conditions d'opération au biogaz brut
- Évaluation et optimisation de scénarios de valorisation énergétique de résidus organiques

Merci...

Conférence de Claude B. Laflamme

Période de questions

