

## ANALYSE DE FAISABILITÉ D'UNE PETITE INSTALLATION DE BIOGAZ AGRICOLE À CHAMBY (VD)

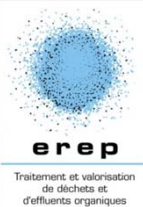
Encadrante EPFL: Prof. Rizlan Bernier-Latmani (EML). Encadrante entreprise: Juliana Leon (EREP SA)

### Contexte et objectifs

M. Gilles Baehler, éleveur de bovins, souhaite construire une installation de biogaz agricole sur son exploitation. Ce projet a pour objectif de faire l'analyse technico-économique de la construction d'une telle installation. La production d'énergie se base sur la dégradation organique des substrats dans un digesteur anaérobie, ce qui produit un biogaz contenant environ 55% de méthane ( $\text{CH}_4$ ). Le but est de valoriser ce méthane grâce à sa combustion dans un couple chaleur-force (cogénération).

- **Production d'énergie électrique** → injectée dans le réseau.
- **Production de chaleur** → chauffage de trois maisons à proximité.

Partenaire:



### Potentiel énergétique

| Substrat        | Quantité (t/an) | Matière sèche (MS) (%) | Matière organique (% MS) | Production de biogaz ( $\text{m}^3/\text{an}$ ) |
|-----------------|-----------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------|
| Lisier de bovin | 1400            | 4-5                    | 77                       | 9'471 – 11'839                                  |
| Fumier de bovin | 300             | 20-25                  | 75                       | 9'900 – 10'890                                  |
| Marc de raisin  | 150             | 40-50                  | 87                       | 19'040 – 23'800                                 |

|      | Production brute d'électricité ( $\text{kWh}/\text{an}$ ) | Puissance électrique moyenne annuelle (kW) | Production brute de chaleur ( $\text{kWh}/\text{an}$ ) | Puissance thermique moyenne annuelle (kW) |
|------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Min* | 120'995                                                   | 14                                         | 202'042                                                | 23                                        |
| Max* | 146'566                                                   | 17                                         | 244'741                                                | 28                                        |

\* : Valeurs relatives à l'utilisation d'un CCF « Senergino M » (IWK AG)

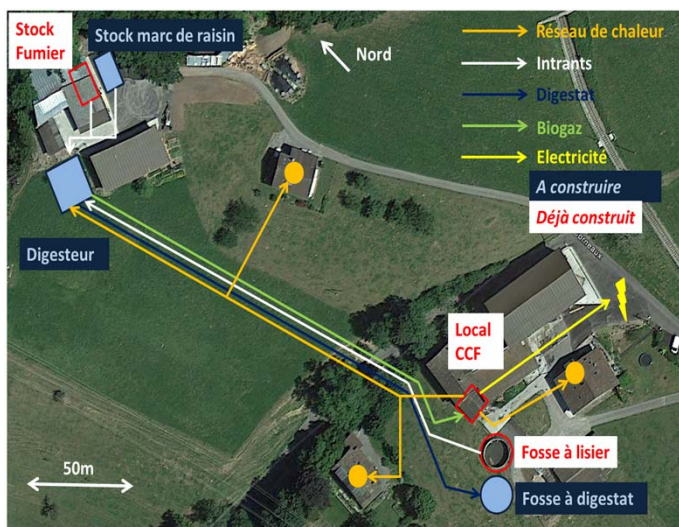


Schéma d'organisation des ouvrages dans le cas de la construction d'une installation « classique »

### Données économiques

- Fonds propres de l'agriculteur: CHF 125'000. Objectif de rentabilité: 5% du capital investi au bout de 20 ans.
- Crédit à 0% du Fond d'Investissement Agricole: CHF 200'000.
- Les prix de vente de la chaleur et l'électricité sont respectivement de 0.485 CHF/ $\text{kWh}_e$  et 0.085 CHF/ $\text{kWh}_{th}$ .

#### Installation « Classique »

(Constructeur: Enspar Biogas GmbH)

Digesteur en métal. Construction du stockage de marc, de la fosse à digestat, des tranchées. L'autoconstruction contribue à réduire les coûts à la hauteur de CHF 50'000.

- Investissements: CHF 495'000 TTC
- Maintenance et provisions: CHF 31'000/an
- Emprunt: CHF 170'000 à 5% sur 15 ans
- Gains au bout de 20 ans d'exploitation:

| Estimation basse | Estimation haute |
|------------------|------------------|
| CHF -89'000      | CHF 141'000      |

**Analyse:** L'activité sera rentable si les substrats présentent de bons taux de matière organique et de matière sèche. La marge d'erreur prise sur les taux de matière sèche des substrats ne permet pas d'assurer à 100% la rentabilité de l'installation.

#### Installation « Compacte »

(Constructeur: SEaB Energy)

Digesteur et CCF placés dans 7 conteneurs métalliques standardisés « 20 feet » prêts à l'emploi. La fosse à digestat, le stockage de marc et les tranchées restent à construire.

- Investissements: CHF 726'000 TTC
- Maintenance et provisions: CHF 38'000/an
- Emprunt: CHF 401'000 à 5% sur 15 ans
- Gains au bout de 20 ans d'exploitation:

| Estimation basse | Estimation haute |
|------------------|------------------|
| CHF -423'000     | CHF -193'000     |

**Analyse:** L'activité n'est pas rentable, la faute à des investissements initiaux trop élevés. Le grand volume de substrats à traiter nécessite d'installer 7 conteneurs, ce qui fait exploser les coûts.

### Conclusion et recommandations pour la réalisation du projet

- Le projet est techniquement faisable. En construisant une installation « Classique », les chances de rentabilité sont bonnes.
- Les investissements ne doivent pas dépasser CHF 550'000 pour éviter une très probable perte nette après 20 ans d'exploitation.
- Dans le cas où les investissements se rapprochent de cette valeur, il conviendrait de commander une analyse physico-chimique des substrats. Il s'agirait de déterminer précisément leurs pouvoirs méthanogènes, et ainsi réduire l'incertitude sur les bénéfices annuels.