

Contexte

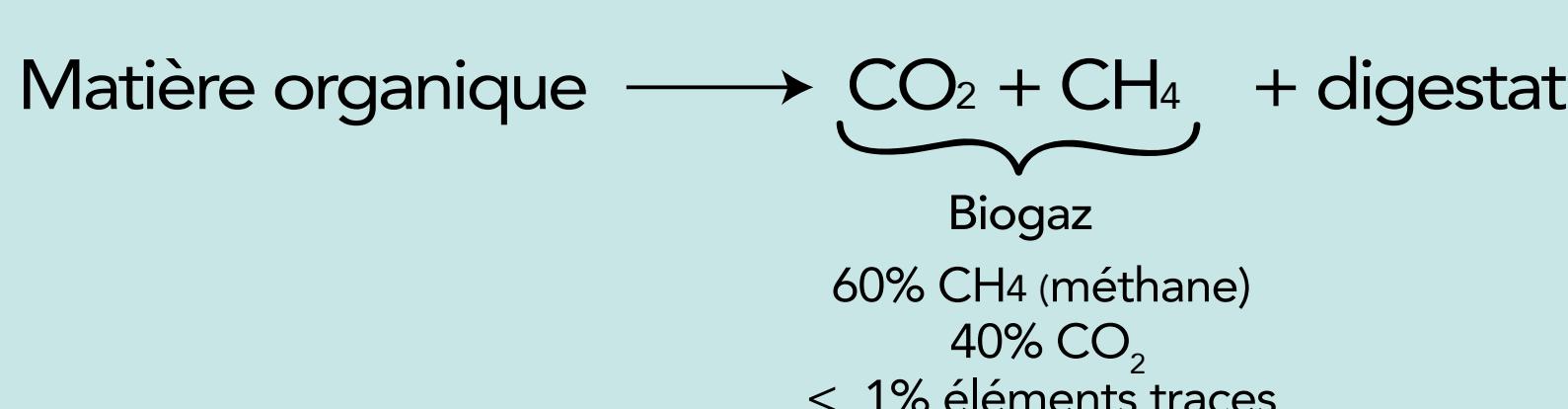
Aujourd'hui, les campus de l'EPFL et de l'UNIL produisent environ **200 t/an de déchets alimentaires** dans les restaurants. Ces déchets sont **acheminés en camion**, à trois installations de biométhanisation dans le canton de Vaud, situées en moyenne à 35 km du campus.

Dans une optique de **réduction des émissions de gaz à effet de serre** et d'un **campus neutre en carbone**, la valorisation in situ des déchets est une solution innovante et viable à long terme. Cette pré-étude donne les ordres de grandeurs du dimensionnement de l'installation, une estimation de sa faisabilité et une analyse de ses impacts environnementaux.

Processus

Biométhanisation, principe de base

Digestion anaérobiose par des microorganismes (bactéries + archées)

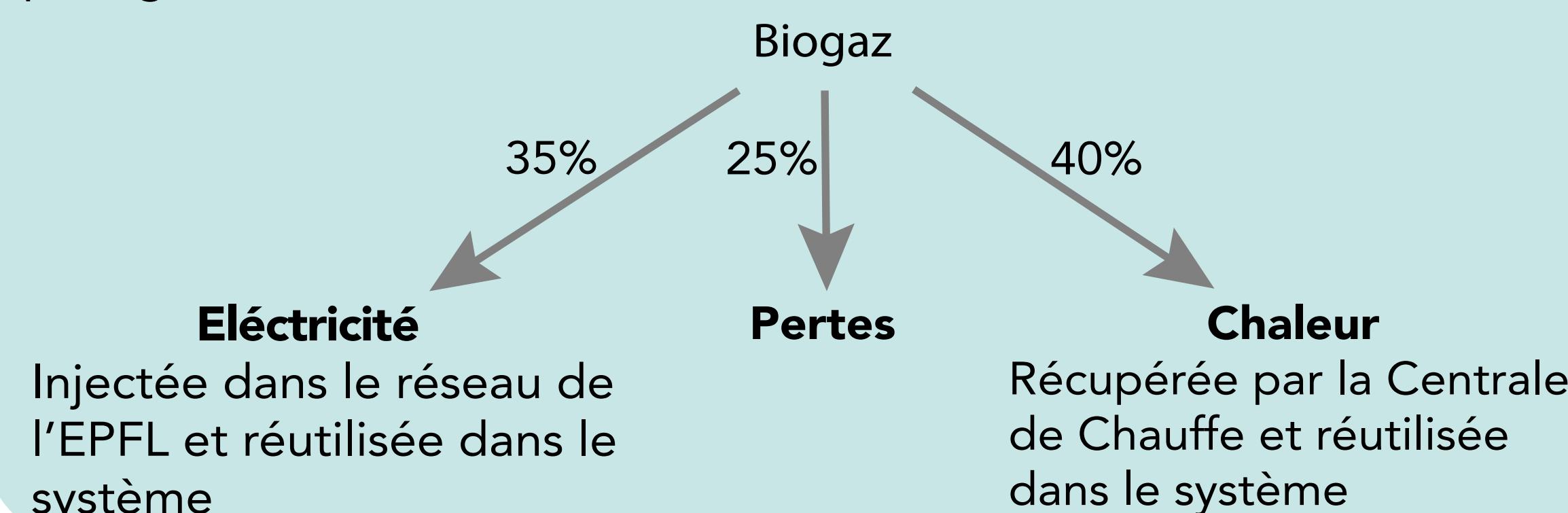


Paramètres techniques choisis

- température (mésophile) : 37 °C
- système semi-continu
- pH neutre (6-8)
- temps de rétention : ~30 j
- agitation lente

Cogénération

Le biogaz créé est consommé dans une **pile à combustible à oxyde solide** pour générer de l'électricité et de la chaleur.



Digestat

Engrais (riche en NH₄⁺).

Utilisations possibles :

Future ferme de Bassenges,
Espaces verts de l'EPFL et
de l'UNIL,
Fermes alentours.

Aspect éducatif

Concrétisation des connaissances vues en cours à l'EPFL et à l'UNIL.

Projets de recherches possibles visant à optimiser le système (augmentation de l'efficacité du cogénérateur, meilleure gestion des flux etc.).

Accès tout public : panneaux explicatifs.

Perspectives futures

Situation actuelle :

45% des déchets ne sont actuellement pas encore triés.

80 t/an de litière de souris (section SV) sont incinérées.

Améliorations considérées : meilleur tri des déchets et valorisation des litières de souris.

Système dimensionné pour 365 t/an de déchets organiques.

Coûts

Investissement (machines + périphériques + construction) :	400'000 CHF
Entretien des machines :	12'000 à 15'000 CHF/an
Maintenance :	1 personne : 25'000 CHF/an
Électricité produite :	gain de 16'200 CHF/an (15 cts/kWh)
Transports économisés :	gain de 28'000 CHF/an

7'280 km

La distance moyenne annuelle parcourue par les **camions** qui acheminent les **déchets organiques** du campus

8'000 kgCO₂

Les **émissions annuelles** générées par le **transport** des **déchets organiques** soit 7 aller-retour Genève-Moscou en voiture.

238 t

La quantité de **déchets organiques** moyenne de l'EPFL et l'UNIL transportée chaque année.

108 MWh

L'énergie électrique potentielle produite chaque années avec les **déchets du campus**, soit la consommation de 30 ménages

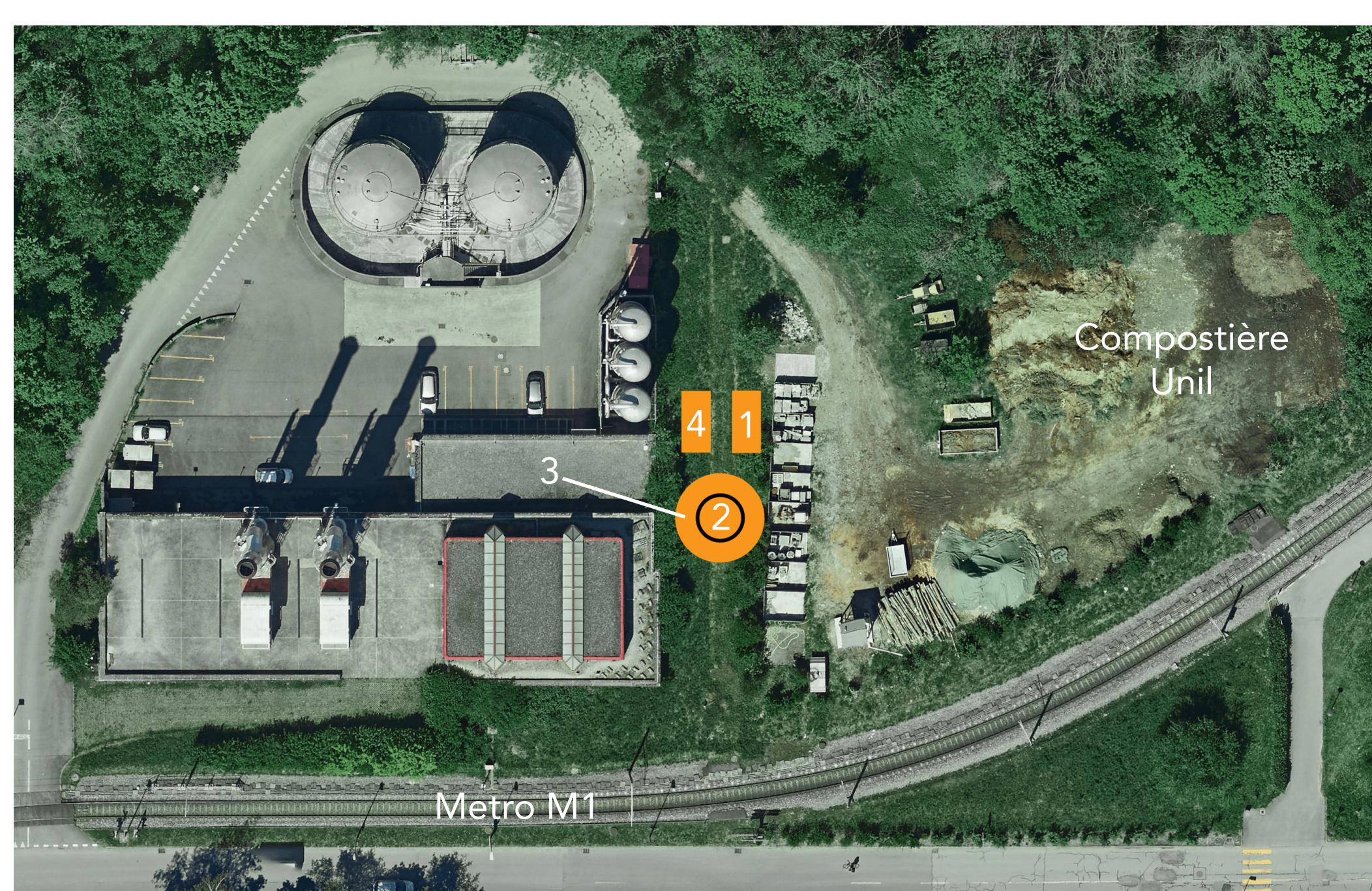


Figure 1: Photo aérienne de la centrale de chauffage actuelle et implantation possible de l'installation de biométhanisation.

(1) Hygiénisation, Broyage (2) Digesteur (3) Stockage du digestat (4) Cogénérateur

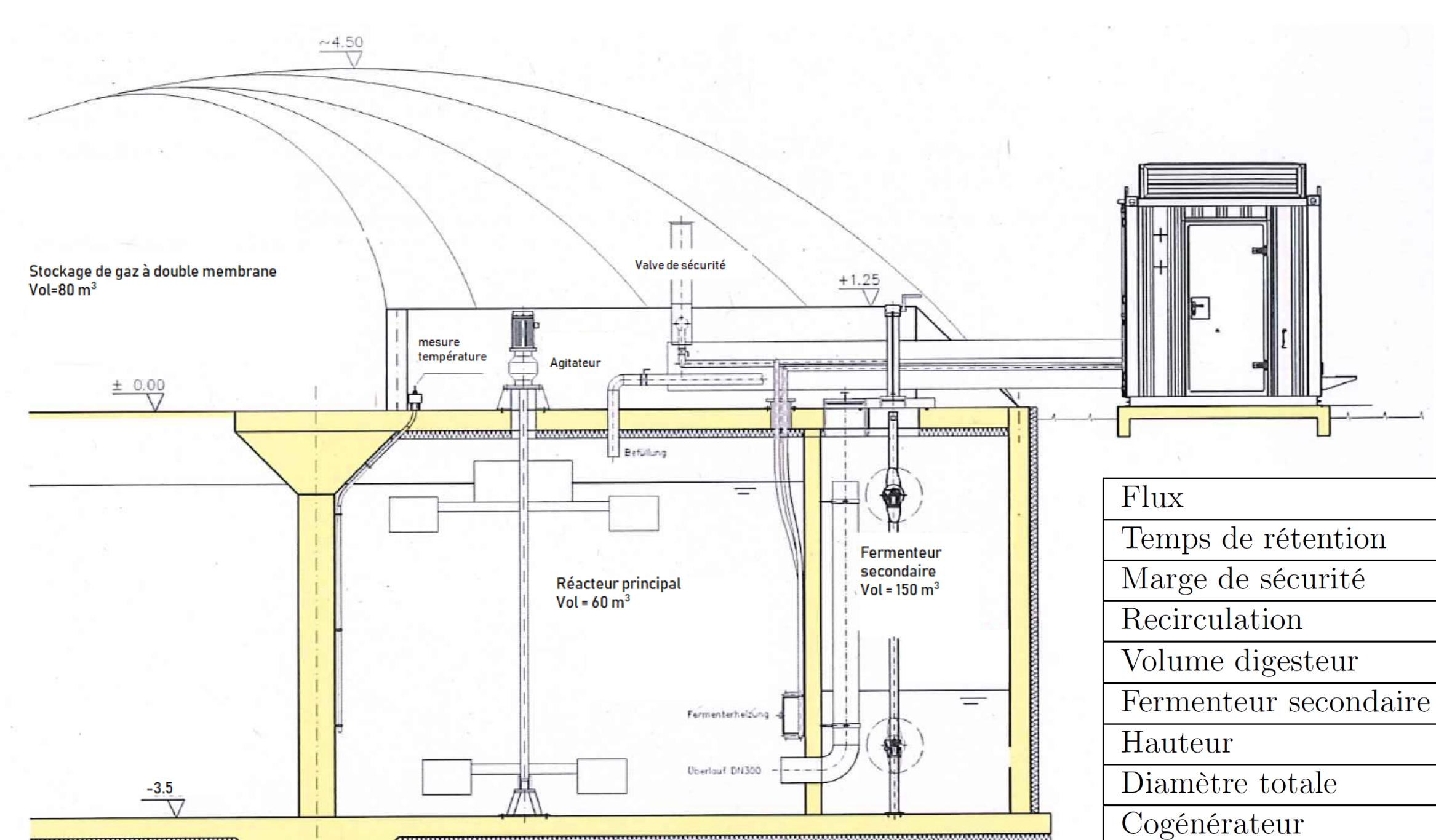


Figure 2: Plan et valeurs de dimensionnement de l'installation, concept par Arnold & Partner AG

Bilan

Énergie

Électricité (35%) [MWh]	108
Chaleur (40%) [MWh]	123
Puissance [kW _{el}]	12

Table 1: Production énergétique de l'installation

Malgré un rendement plus faible du **cogénérateur** que celui des installations actuelles de plus grande échelle, le bilan énergétique reste **positif** grâce à un flux entrant additionnel dû à la valorisation de la litière de souris.

CO₂

Suppression des trajets actuels en camion : **8'000 kgCO₂/an** + NOx et autres.

Rendement plus faible du cogénérateur : **+1'400 kgCO₂/an**.
Bilan total : **- 6'600 kgCO₂/an**

Conclusion

Cette pré-étude nous a permis de constater que cette solution aurait un **bilan énergétique et environnemental positif**.

Avec un investissement d'environ **400'000 CHF**, l'EPFL a la possibilité de valoriser elle-même ses déchets organiques, de **réduire ses émissions de CO₂** et de fournir un support de **recherches et d'éducation** pour ses étudiants.