inkoh Biochar and beyond

Variantes (exemples d'installations)

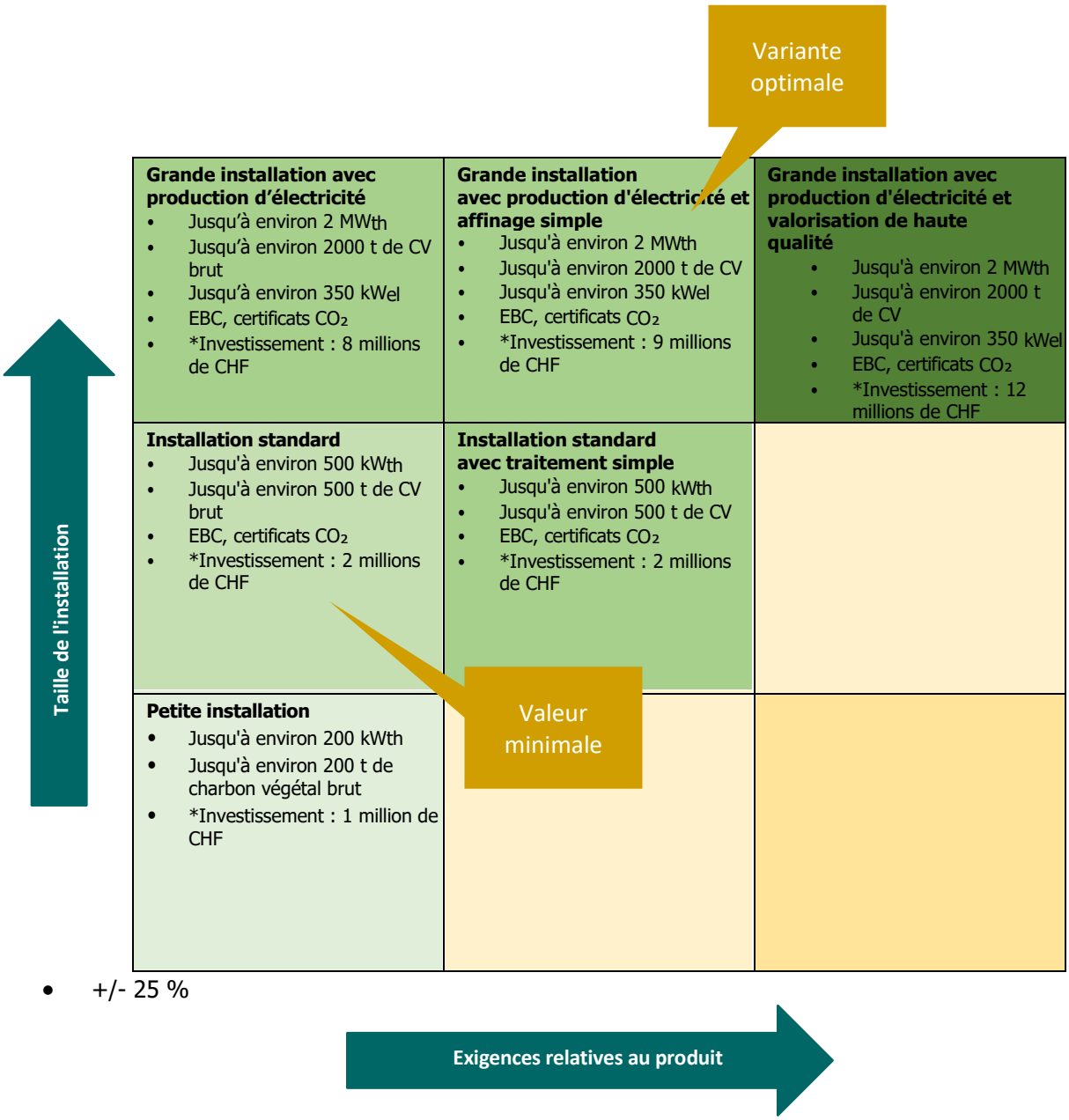


Avec le soutien financier de la Fondation Leopold Bachmann

agridea

Procédure – Sélection des variantes

Afin de pouvoir illustrer la diversité des tailles d'installations et des variantes conceptuelles, deux installations de référence ont été définies (scénarios « minimal » et « optimal »). Le document A2 (Principes de conception) présente une « analyse pragmatique » des variantes d'installation ; à titre indicatif, les deux variantes sont représentées ci-dessous :



- +/- 25 %

Variante « minimale »

Cet exemple d'installation vise à illustrer la taille minimale qu'il faudrait prévoir pour que la pyrolyse soit rentable.

Les concepts d'installations de petite taille destinées à la production de charbon végétal (CV) pour l'usage interne n'ont pas été pris en compte. La production de charbon végétal de haute qualité,

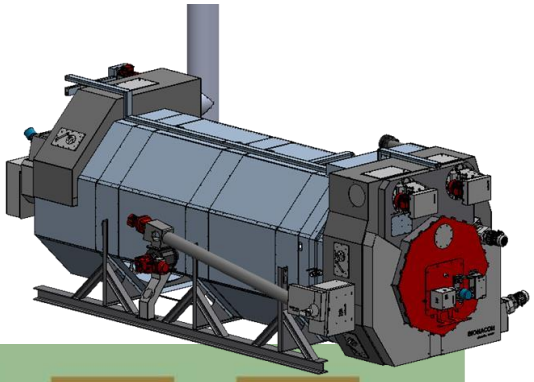
Inkoh AG
Sägenstrasse 8
7302 Landquart
T +41 81 555 80 00
F +41 81 555 80 00
www.inkoh.swiss
info@inkoh.swiss
ISO 9001
ISO 14001

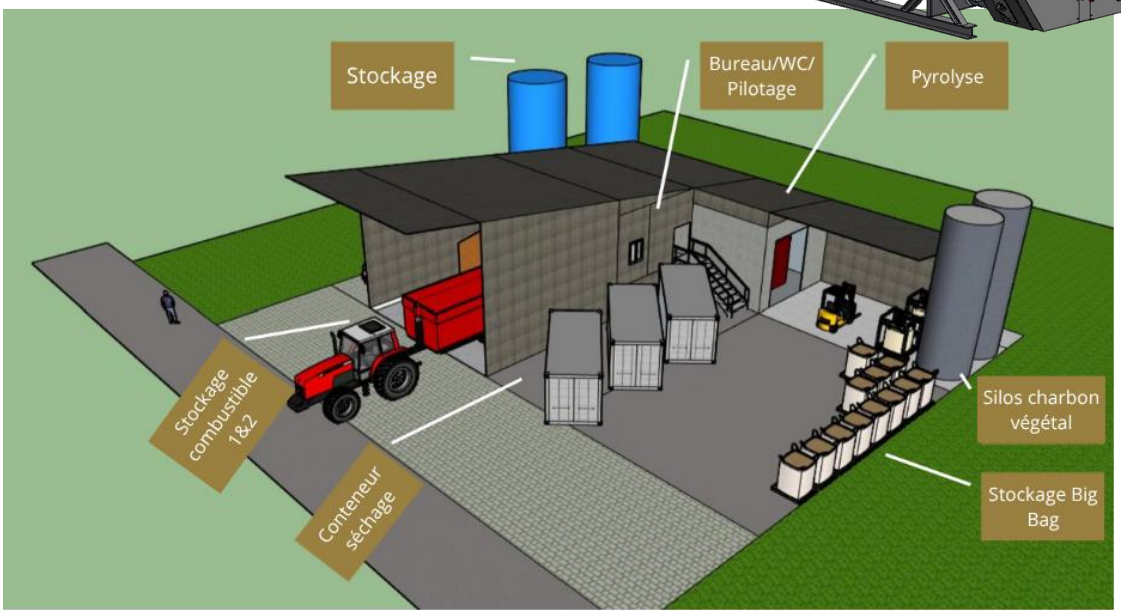
pouvant faire l'objet d'une certification et répondant aux critères de qualité requis, nécessite le respect de certaines conditions cadres.

Aperçu des concepts :

Désignation	Valeur
Puissance thermique de pyrolyse	500 kW
Chaudière de pointe (copeaux de bois)	250 kW
Puissance thermique totale	750 kW
Besoins en combustible	8 000 m^3/an
Production de charbon végétal	350 t/an
Stockage en équivalents CO_2	> 1 000 t/an
Qualité du combustible	WS-P31-M30

- Cette installation permet de traiter deux types de matières premières (biomasse) différents.
- Le fond mouvant praticable dispose d'un volume utile total de 450 m^3 de copeaux de bois, ce qui correspond à 15 à 20 jours de fonctionnement.
- Une zone de séchage est intégrée au fond mouvant : les copeaux peuvent y être séchés pour passer d'une teneur en eau de 50 % à 10 %.
- De plus, quatre bacs de stockage (38 m^3) permettent de sécher des matières en vrac externes ou d'autres produits.
- Lors de la pyrolyse, les copeaux de bois sont transformés en charbon végétal, générant de la chaleur comme sous-produit (réservoir tampon de 150 m^3).
- Le charbon végétal est acheminé vers les deux silos et peut être conditionné dans des big bags selon les besoins.
- Pour les pics de demande pendant la période hivernale, une chaudière à copeaux de bois de 250 kW est prévue, qui offre également une redondance de plus de 50 % pour la charge de base.

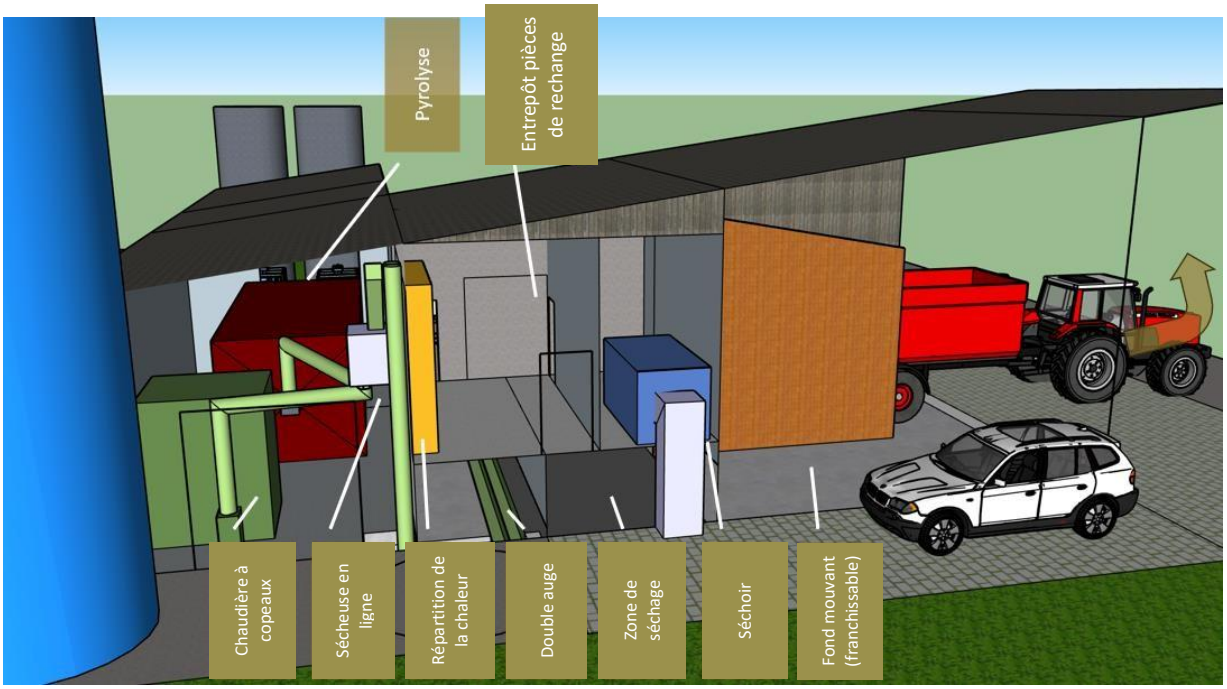


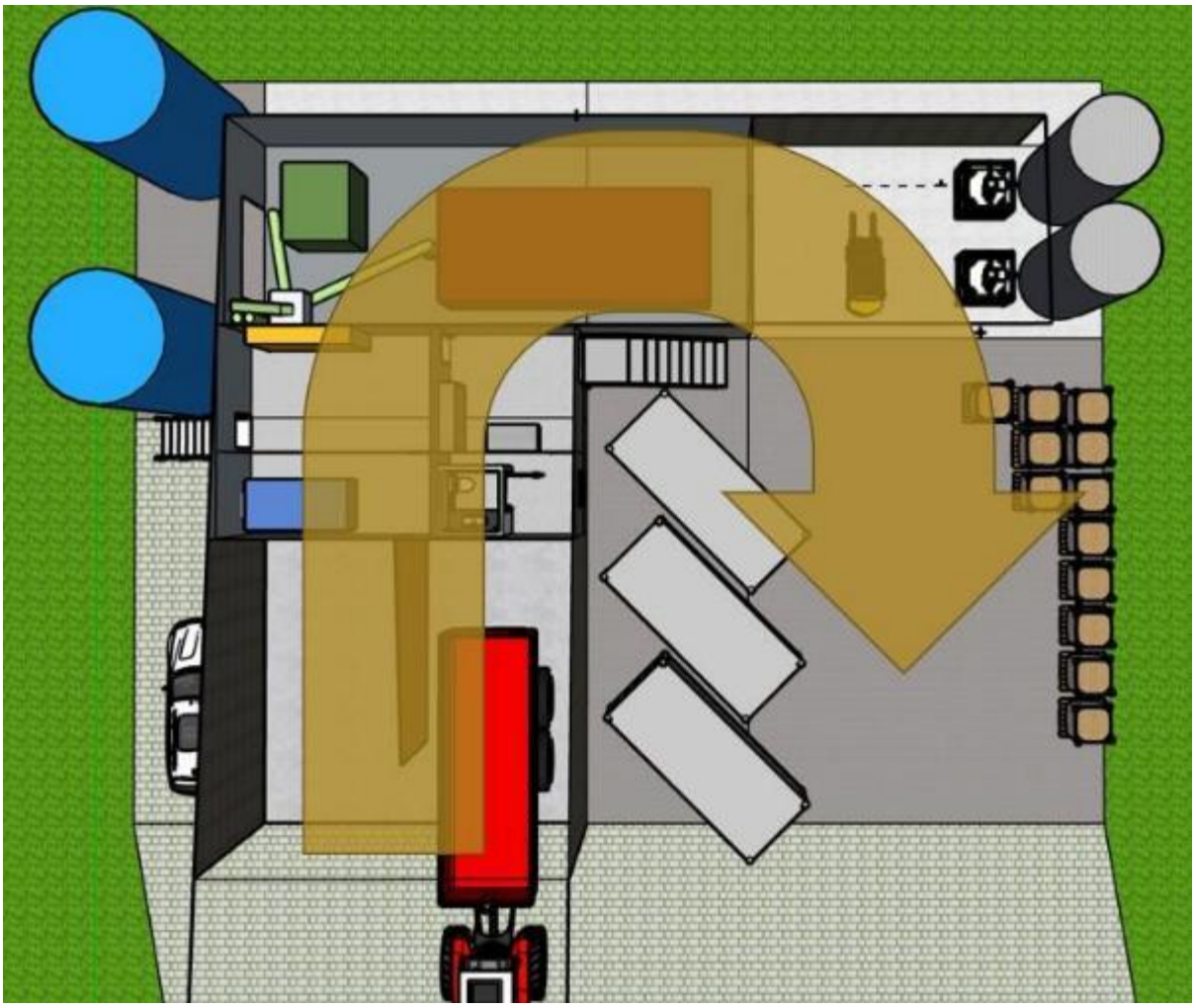


Inkoh AG
Sägenstrasse 8
7302 Landquart
T +41 81 555 80 00
F +41 81 555 80 00
www.inkoh.swiss
info@inkoh.swiss

ISO 9001
ISO 14001

zindel-united.swiss



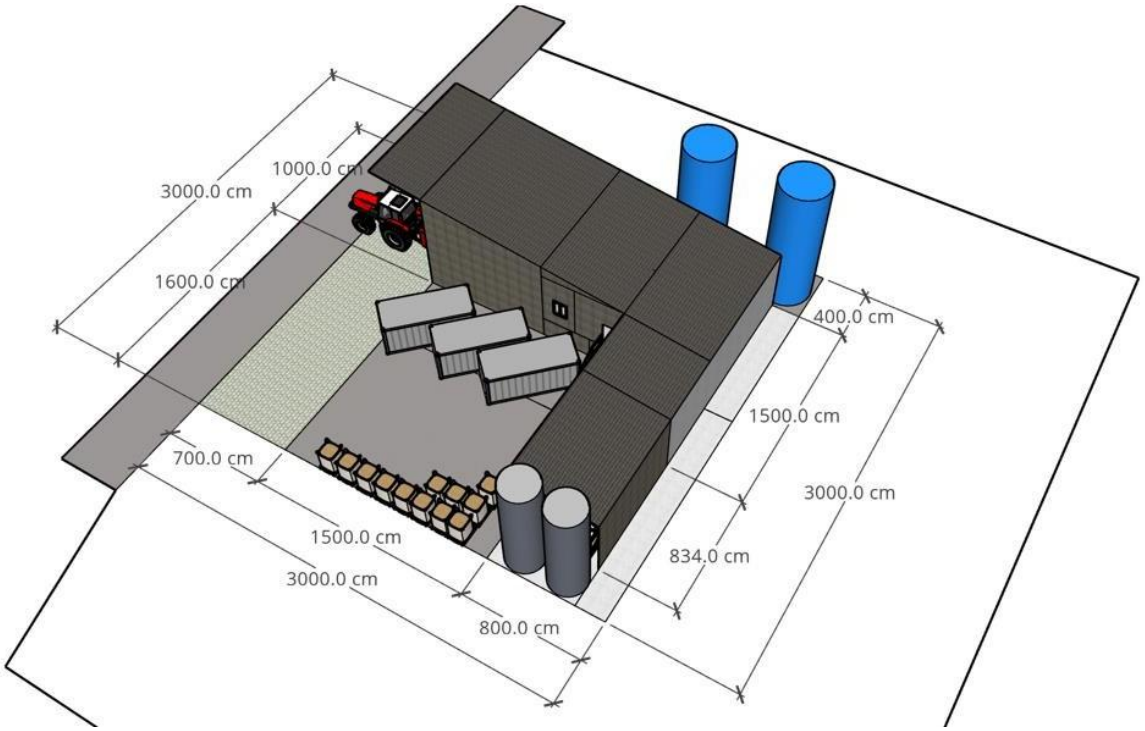


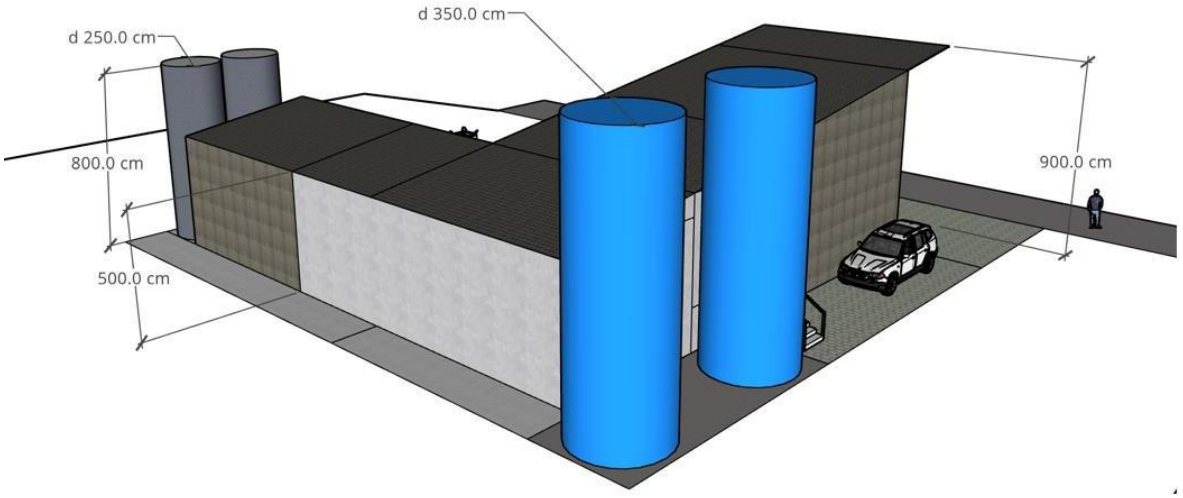
Inkoh AG
Sägenstrasse 8
7302 Landquart
T +41 81 555 80 00
F +41 81 555 80 00
www.inkoh.swiss
info@inkoh.swiss

ISO 9001
ISO 14001

zindel-united.swiss

Encombrement

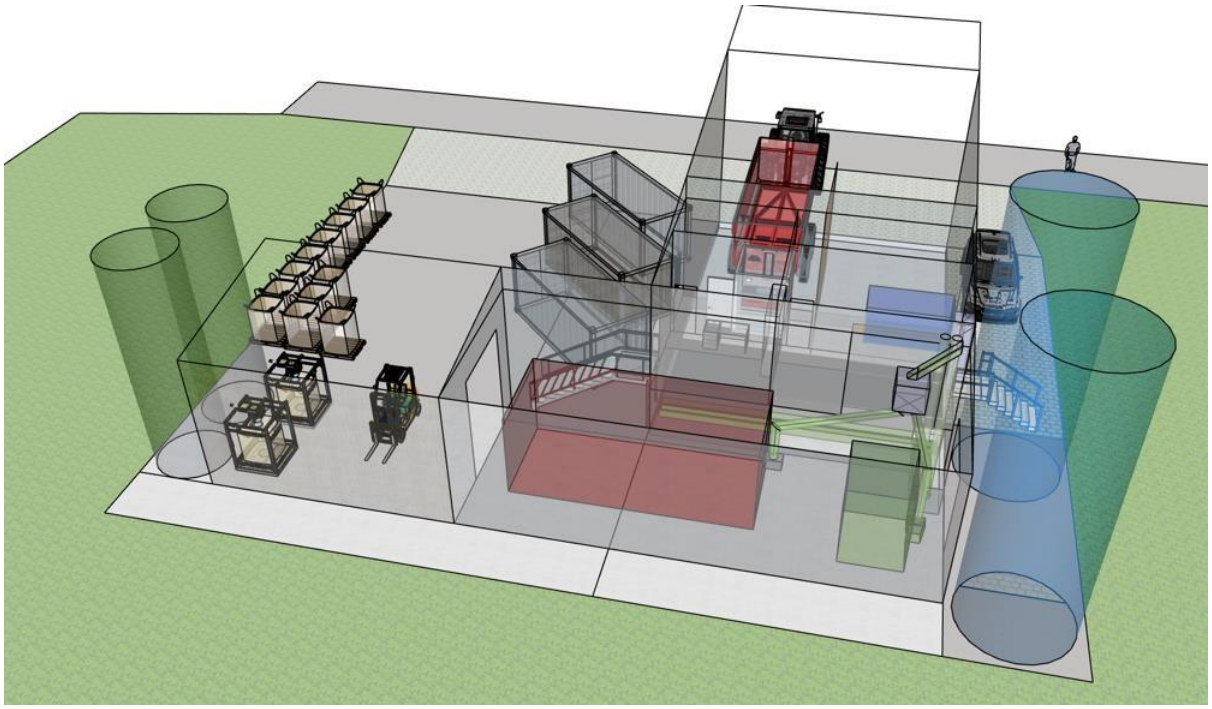




Inkoh AG
Sägenstrasse 8
7302 Landquart
T +41 81 555 80 00
F +41 81 555 80 00
www.inkoh.swiss
info@inkoh.swiss

ISO 9001
ISO 14001

zindel-united.swiss



Référence en matière de performances des serres

La serre suivante peut servir de référence pour cette variante de modèle.

Désignation	Valeur
Superficie de la serre	3 ha
Besoins énergétiques	90 kWh/m²
Charge de pyrolyse	500 kW
Chaudière de pointe	250 kW
Accumulateur de chaleur	150 m³

Inkoh AG
Sägenstrasse 8
7302 Landquart
T +41 81 555 80 00
F +41 81 555 80 00
www.inkoh.swiss
info@inkoh.swiss

ISO 9001
ISO 14001

zindel-united.swiss

Variante « optimale »

Cet exemple d'installation vise à illustrer quelle configuration présente les conditions optimales en termes de puissance, de rentabilité, de besoins énergétiques et de disponibilité de la biomasse.

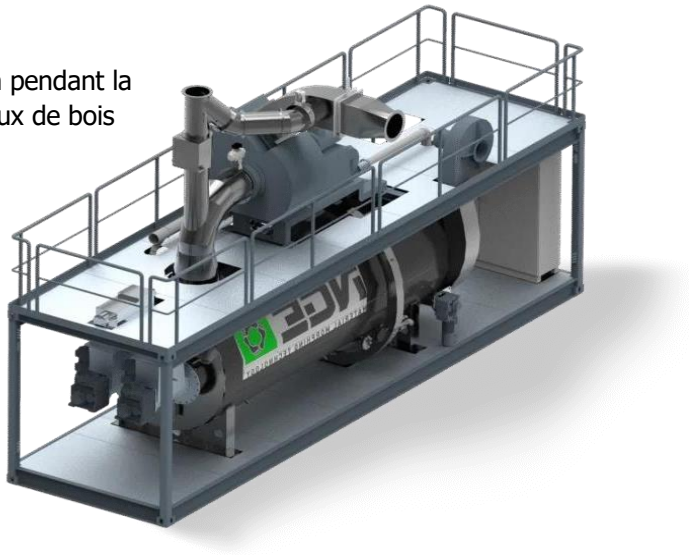
Bien entendu, cette configuration est évolutive, car toutes les situations de départ ne peuvent pas être évaluées de la même manière. L'expérience montre que cette conception d'installation peut être qualifiée d'optimale pour les structures typiques du concept suisse. Selon la situation initiale, une installation légèrement plus grande pourrait s'avérer encore plus pertinente d'un point de vue économique. La condition préalable est de pouvoir garantir que l'énergie thermique (sous forme de chaleur de procédé) puisse également être utilisée pendant les mois chauds.

Aperçu du concept :

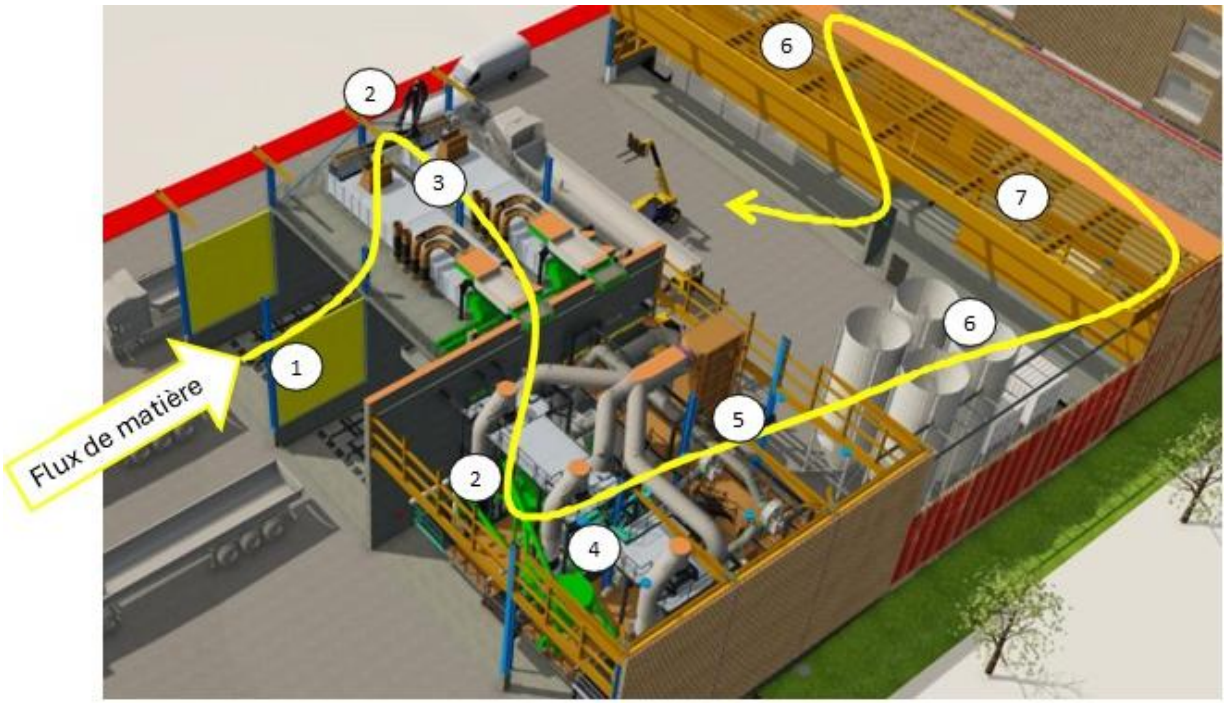
- Deux matières premières différentes (biomasse) peuvent être traitées et mélangées en fonction de l'application.
- Le fond mouvant praticable dispose d'un volume utile total de 800 m³ de copeaux de bois, ce qui correspond à 10 jours d'exploitation.
- Deux conteneurs de séchage équipés d'un fond coulissant intégré permettent de sécher la biomasse pour ramener sa teneur en eau de 50 % à 10 %.

Désignation	Valeur
Puissance thermique de pyrolyse	1 600 kW
Chaudière de pointe (copeaux)	500 kW
Puissance électrique	300 kW
Besoins en combustible	28 000 m^3 /an
Production de charbon végétal	1 500 t/an
Stockage d'équivalents CO_2	> 4 500 t/an
Qualité du combustible	WS-P31-M10

- Dans trois fours de pyrolyse, les copeaux de bois sont transformés en charbon végétal ; ce processus génère de la chaleur (réservoir tampon de 1 000 m³) et, grâce à une installation ORC, de l'électricité (300 kW).
- Le charbon végétal est acheminé vers des silos tampons, puis traité en fonction du produit souhaité (tamisage, concassage, mélange, compactage). Le charbon végétal traité est ensuite stocké dans des silos ou conditionné dans des conteneurs ou des BIG-Bags.
- Pour faire face aux pics de consommation pendant la période hivernale, une chaudière à copeaux de bois de 500 kW est prévue en complément.



Inkoh AG
Sägenstrasse 8
7302 Landquart
T +41 81 555 80 00
F +41 81 555 80 00
www.inkoh.swiss
info@inkoh.swiss



(1) Stockage de la biomasse

Des camions livrent la biomasse au dépôt de combustible et la déchargent directement sur le plancher coulissant accessible aux véhicules. Nous avons besoin chaque jour d'environ 80 à 90 m³ – les livraisons varient – et le volume de stockage tampon est d'au moins 800 m³. L'installation est divisée en deux lignes de production. Cela nous permet d'utiliser séparément deux matières premières différentes. Ce principe s'applique à l'ensemble de l'installation.

(2) Transport de la biomasse

Depuis le fond mouvant, la biomasse tombe dans la trémie de réception équipée de vis sans fin, qui l'acheminent vers les conteneurs de séchage, puis vers les fours de pyrolyse.

(3) Préparation de la biomasse

La teneur en eau de la biomasse est réduite dans des séchoirs à fond mouvant ; pour le séchage, on utilise de l'air chaud (environ 70 °C) issu du processus de pyrolyse/ORC.

(4) Pyrolyse

Dans le réacteur à vis T:CRACKER_DHR, la décomposition thermique (préchauffage – séchage – pyrolyse) de la matière première s'effectue à des températures d'environ 700 °C dans un environnement pauvre en oxygène. Le temps de séjour de la matière dans le réacteur est d'environ 30 à 90 minutes.

(5) ORC

Le cycle de Rankine organique (ORC) est un cycle thermique qui utilise l'énergie thermique pour produire de l'électricité. Dans un premier temps, les gaz d'échappement chauds provenant d'une source de chaleur (par exemple, un réacteur de pyrolyse) traversent l'évaporateur du module ORC Cyplan®. L'énergie thermique des gaz d'échappement est alors partiellement transférée au fluide de travail de l'ORC, ce qui provoque son évaporation. La vapeur de fluide de travail est acheminée sous pression vers un turbogénérateur, où une partie de l'énergie thermique est convertie en électricité. Le fluide de travail est ensuite recondensé dans un condenseur et renvoyé vers l'évaporateur par une pompe.

Inkoh AG
Sägenstrasse 8
7302 Landquart
T +41 81 555 80 00
F +41 81 555 80 00
www.inkoh.swiss
info@inkoh.swiss

La chaleur récupérée via un circuit d'eau de refroidissement peut être utilisée pour le chauffage.

(6) Transport et stockage du charbon

Le charbon végétal (CV) est acheminé vers les silos tampons à l'aide de vis sans fin étanches. Ces vis sans fin sont conformes aux directives relatives à la construction mécanique en matière de prévention des projections d'étincelles (vitesse de rotation < 1 m/s) et sont étanches à la poussière.
Les silos tampons stockent le charbon végétal jusqu'à ce qu'il soit traité dans l'unité de transformation. Les silos de stockage situés entre les bâtiments stockent le charbon végétal jusqu'à son transbordement pour le transport ou jusqu'à son ensachage dans des BIG-Bags.

(7) Traitement/enrichissement du charbon

Le criblage, le broyage, le compactage, le conditionnement ou le mélange constituent d'autres étapes de traitement. Pour cela, le charbon végétal est acheminé depuis les silos tampons et, le cas échéant, depuis les silos de stockage vers les machines de traitement en vue de son affinage, puis transporté vers les silos de stockage.

Schéma :

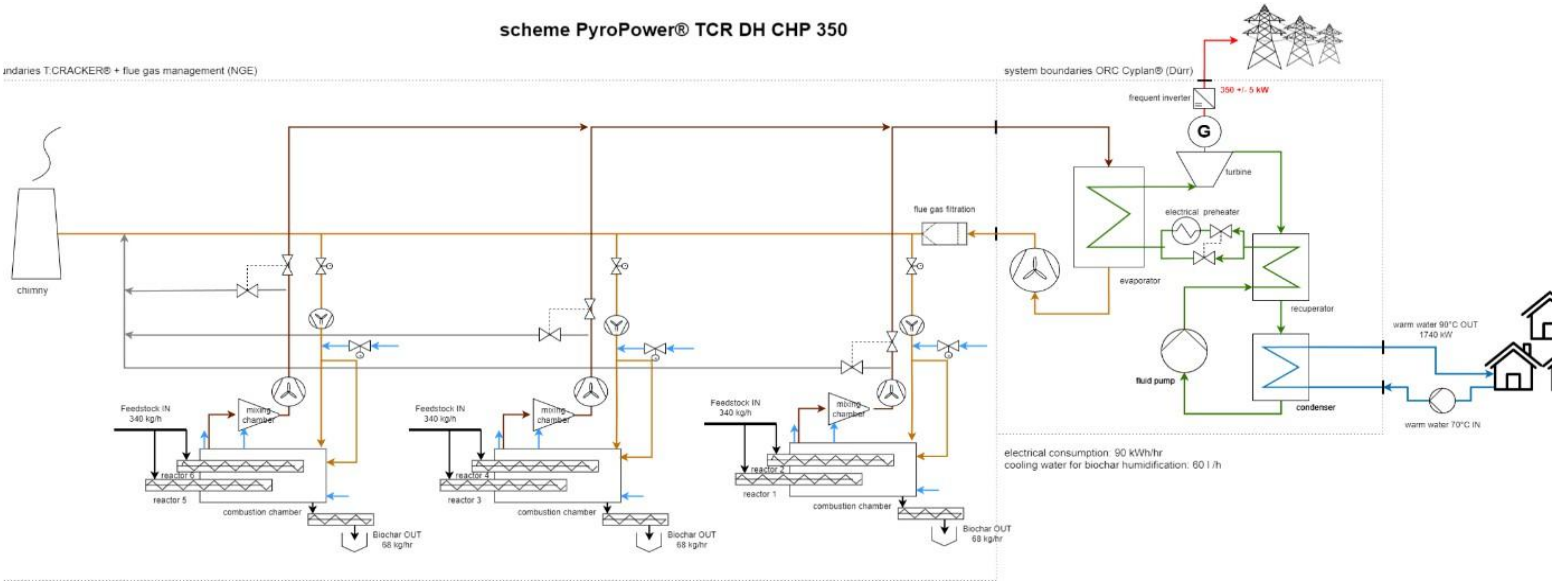
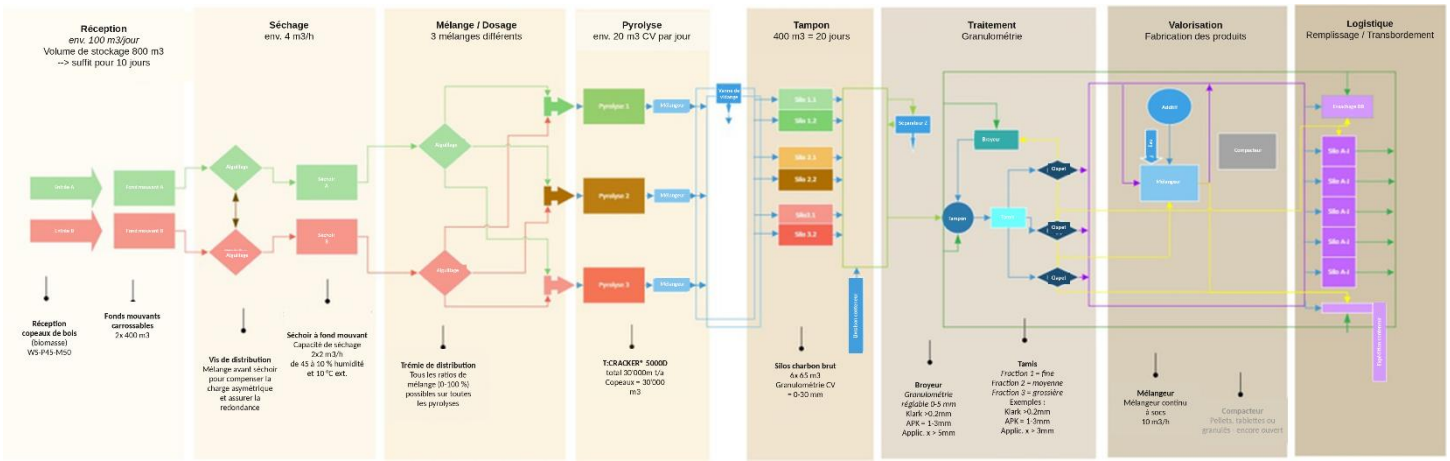


Diagramme de processus :

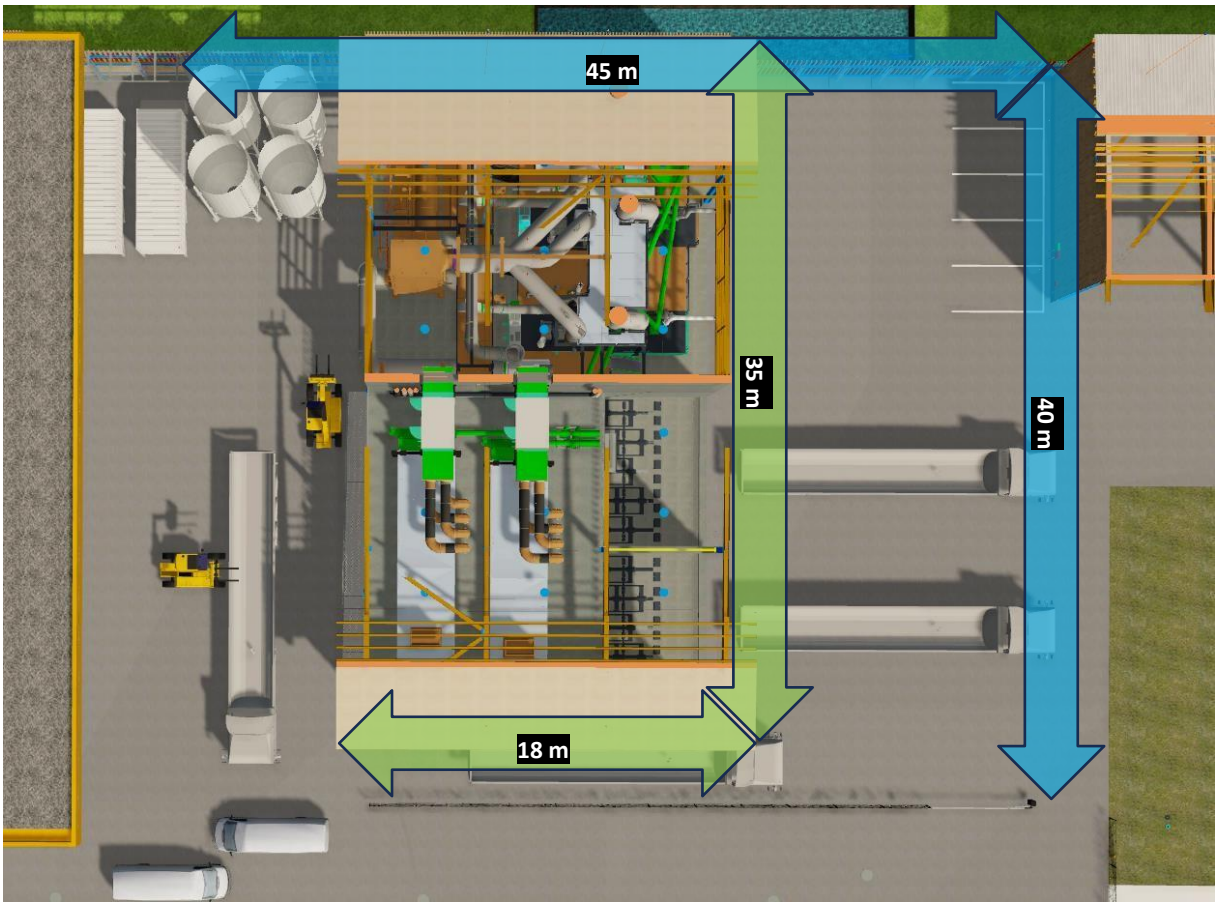


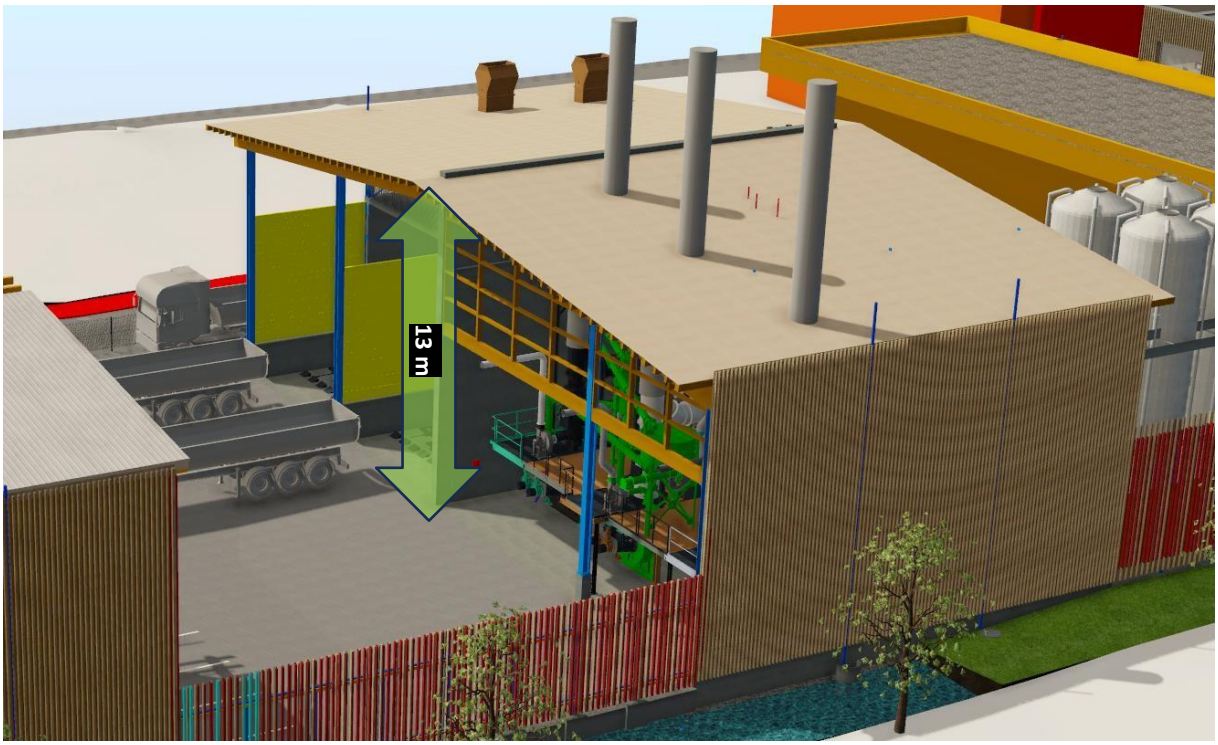
Inkoh AG
Sägenstrasse 8
7302 Landquart
T +41 81 555 80 00
F +41 81 555 80 00
www.inkoh.swiss
info@inkoh.swiss

ISO 9001
ISO 14001

zindel-united.swiss

Encombrement pour la pyrolyse :





Inkoh AG
Sägenstrasse 8
7302 Landquart
T +41 81 555 80 00
F +41 81 555 80 00
www.inkoh.swiss
info@inkoh.swiss

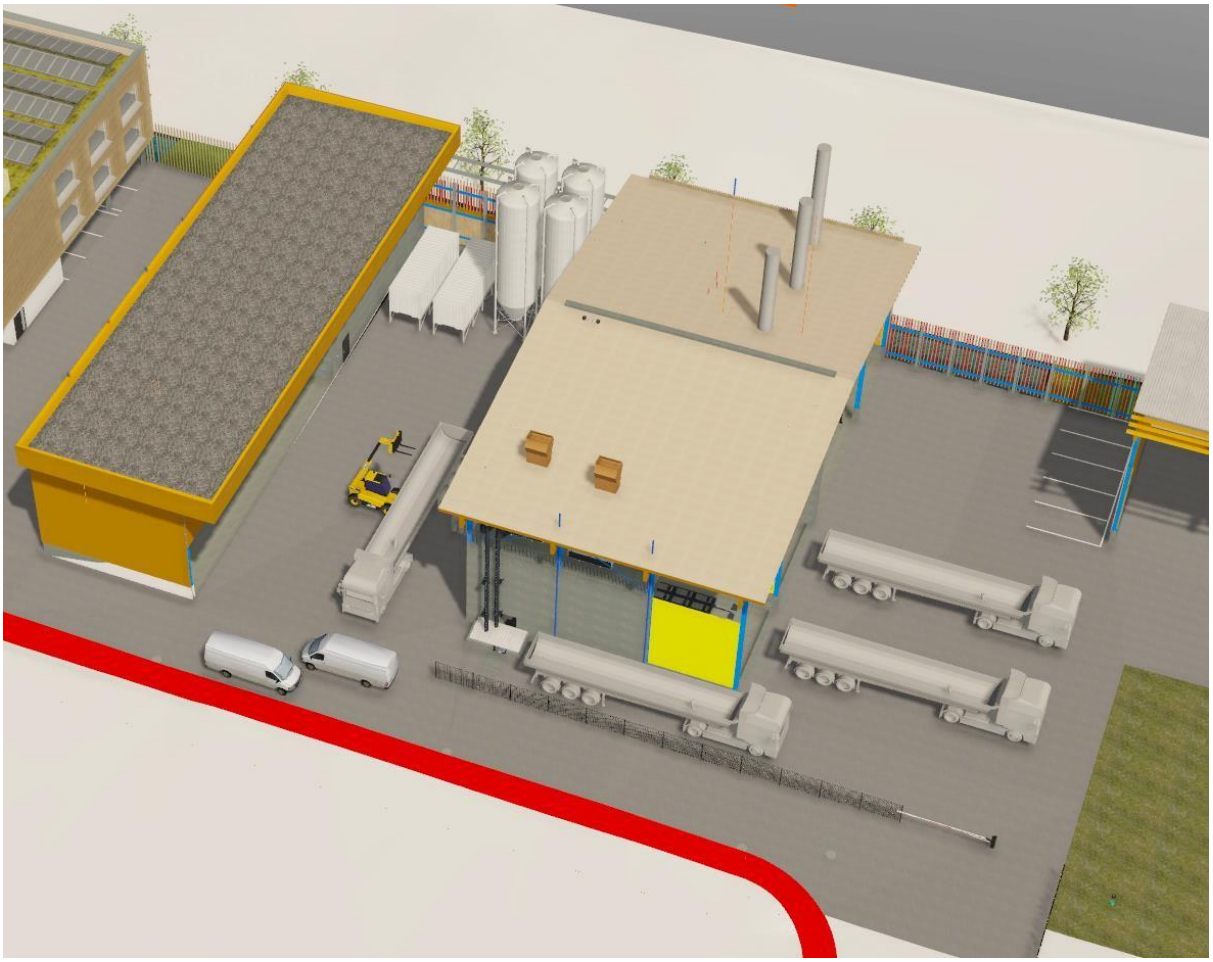
ISO 9001
ISO 14001

zindel-united.swiss

Besoin en puissance thermique de la serre :

La serre suivante peut servir de référence pour comparer cette variante de modèle.

Désignation	Valeur
Superficie de la serre	6,5 ha
Besoins énergétiques	30 kWh/m²
Charge de pyrolyse	1 600 kW
Chaudière de pointe	500 kW
Accumulateur de chaleur	1 000 m³
Encombrement sur site	1 800 m²



Inkoh AG
Sägenstrasse 8
7302 Landquart
T +41 81 555 80 00
F +41 81 555 80 00
www.inkoh.swiss
info@inkoh.swiss

ISO 9001
ISO 14001

zindel-united.swiss