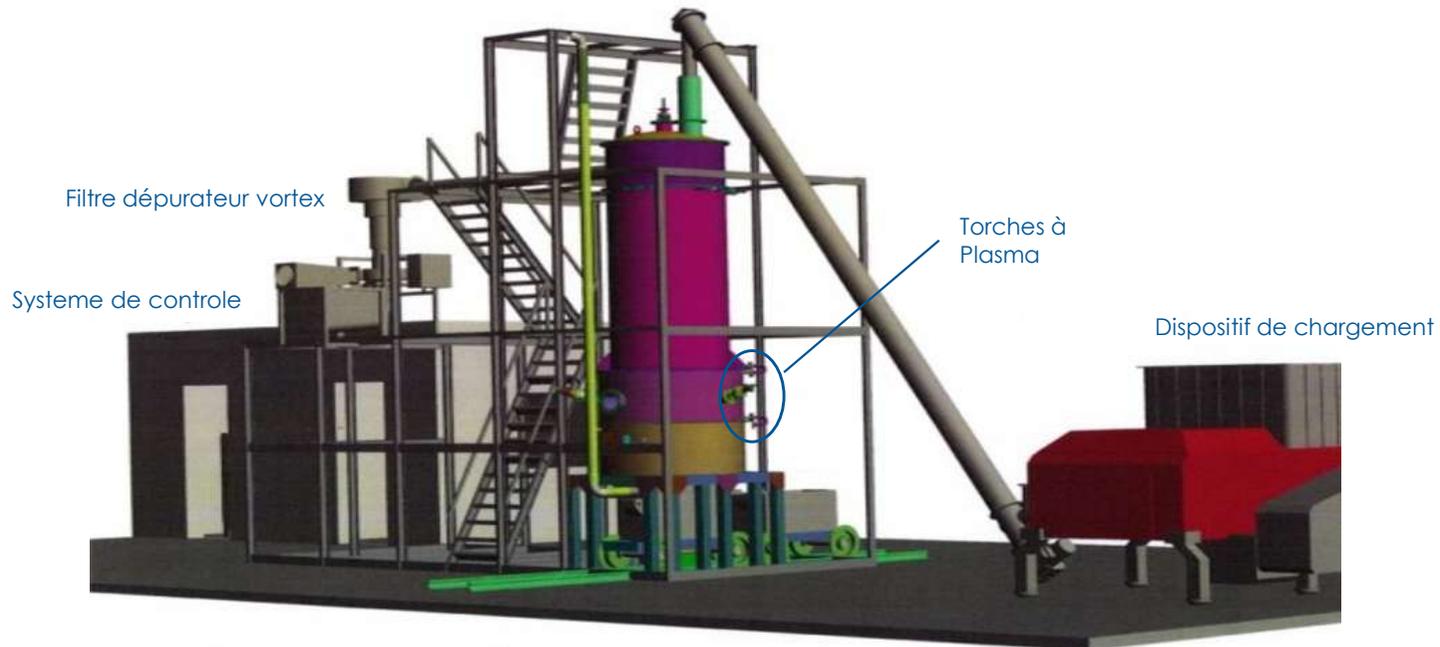


TECHNOLOGIE DE GAZEIFICATION AU PLASMA

Réacteur à Plasma



Origine du Plasma



Le plasma est un quatrième état de la matière

Il a été découvert par le physicien britannique Sir William Crookes en 1879.

Le chauffage d'un gaz à très haute température entraîne l'ionisation des atomes et le transforme en plasma.

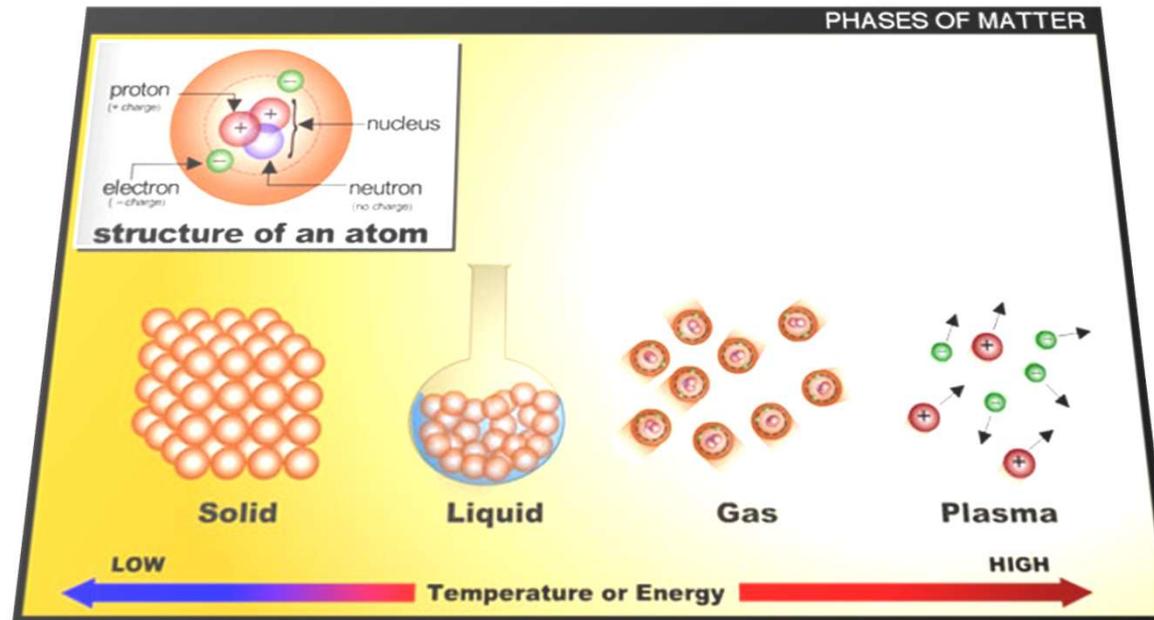
Le plasma naturel peut être observé dans les éclairs, les étoiles du soleil, les comètes, etc.

Elle a d'abord été utilisée par l'industrie métallurgique en 1800, puis par l'industrie chimique en 1900 pour produire de l'acétylène à partir de gaz naturel.

La technologie du plasma a été utilisée par la NASA en 1960 et est devenue populaire à partir de cette époque.

QU'EST-CE QUE LE PLASMA?

Le procédé de gazéification au plasma est un procédé thermique drastique sans incinération, qui utilise des températures extrêmement élevées dans un environnement privé d'oxygène pour décomposer complètement les déchets en molécules très simples.



GAZEIFICATION DU PLASMA vs INCINERATION

Plasma Gaseification

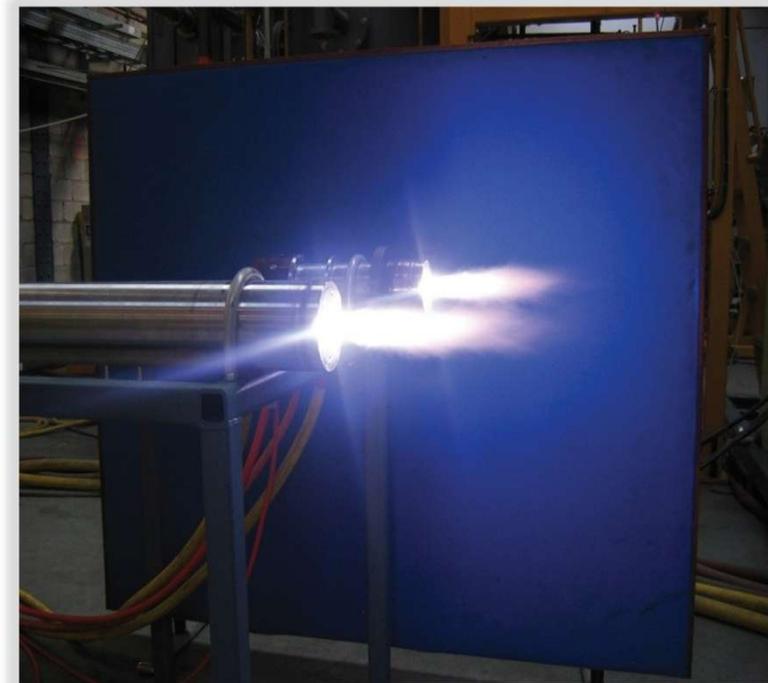
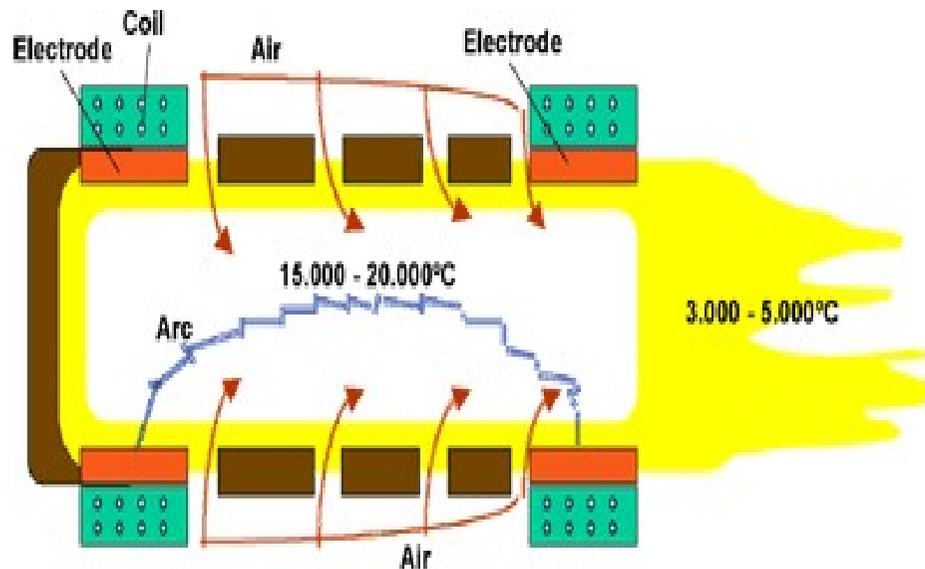
1. Absence d'oxygène
2. Il en résulte un gaz qui peut être utilisé pour produire de l'énergie.
3. Le résidu est une scorie inerte semblable à du verre.
4. Les résidus représentent environ 6 à 15 % du volume des solides d'origine.
5. Niveaux d'émissions extrêmement faibles

1. Comprend de l'oxygène
2. L'énergie sera convertie en chaleur
3. Les résidus sont des cendres qui sont considérées comme des déchets dangereux.
4. Les résidus peuvent représenter jusqu'à 30 % du volume des solides d'origine.
5. Niveau élevé d'émissions de gaz à effet de serre et d'autres polluants.

Incineration

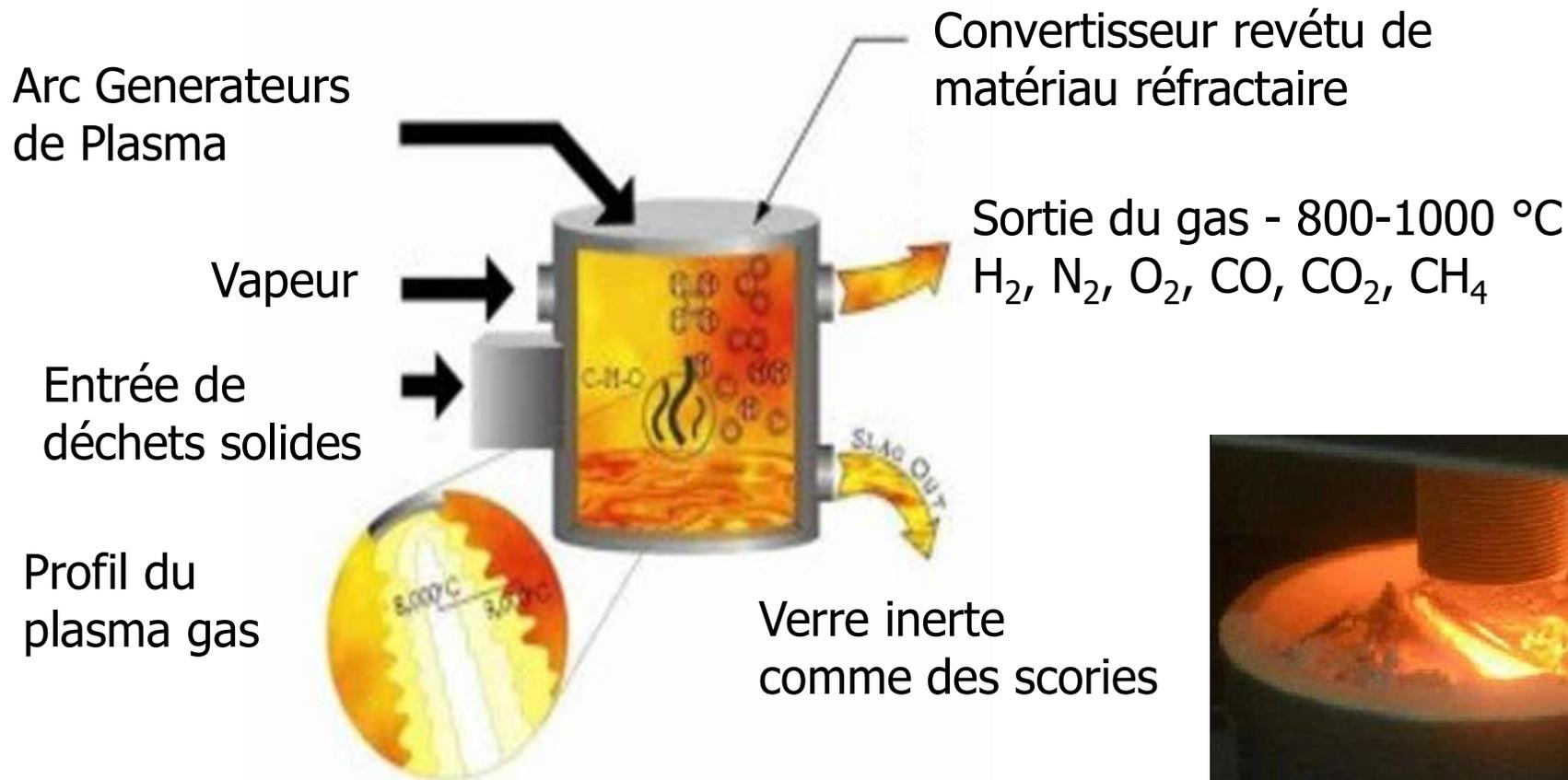
TORCHE À PLASMA D'AIR

La torche à plasma est au cœur de nos technologies de traitement des déchets par plasma et de valorisation énergétique des déchets



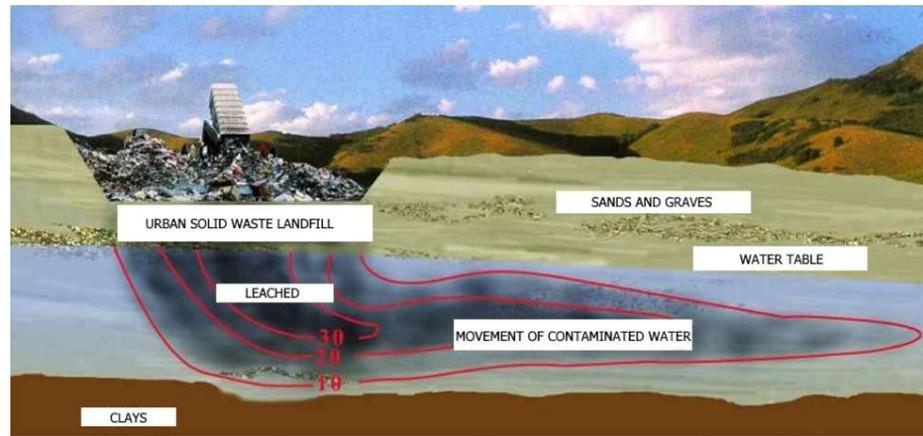
Le plasma est un gaz conducteur ionisé dont la température peut atteindre 5 000 °C. Il se forme lorsqu'un courant de gaz porteur (air enrichi de 93 % d'oxygène) traverse une décharge en arc.

VITRIFICATION DES DÉCHETS SOLIDES MUNICIPAUX



LEACHED

L'un des grands problèmes générés par les décharges est celui des liquides qui circulent dans les déchets déposés et qui suintent de ceux-ci ou sont contenus dans, nous les appelons, les lixiviats. Le lixiviat est un liquide qui percole à travers les déchets solides déposés et en extrait les matières solides dissoutes ou en suspension. Le lixiviat est formé par le mélange des eaux de pluie infiltrées dans le réservoir et d'autres produits et composés issus des processus de dégradation des déchets. Les lixiviats produits dans notre entrepôt quotidien seront collectés et envoyés au réacteur à plasma par le biais d'une pompe.



Les lixiviats produits dans notre entrepôt quotidien seront collectés et envoyés au réacteur à plasma par le biais d'une pompe.

DÉCHETS TRAITÉS PAR

Ce processus est responsable du traitement de tous les types de déchets, y compris les déchets dangereux.



Appareils ménagers



Styrofoam
Polystyrène



Peintures



Déchets industriels et
produits chimiques



Tous les plastiques



Résidus de broyeurs
de voitures



Déchets médicaux



Poudre de carbon



Eau Huileuse et
sol contaminé



Déchets pétroliers



Pneus



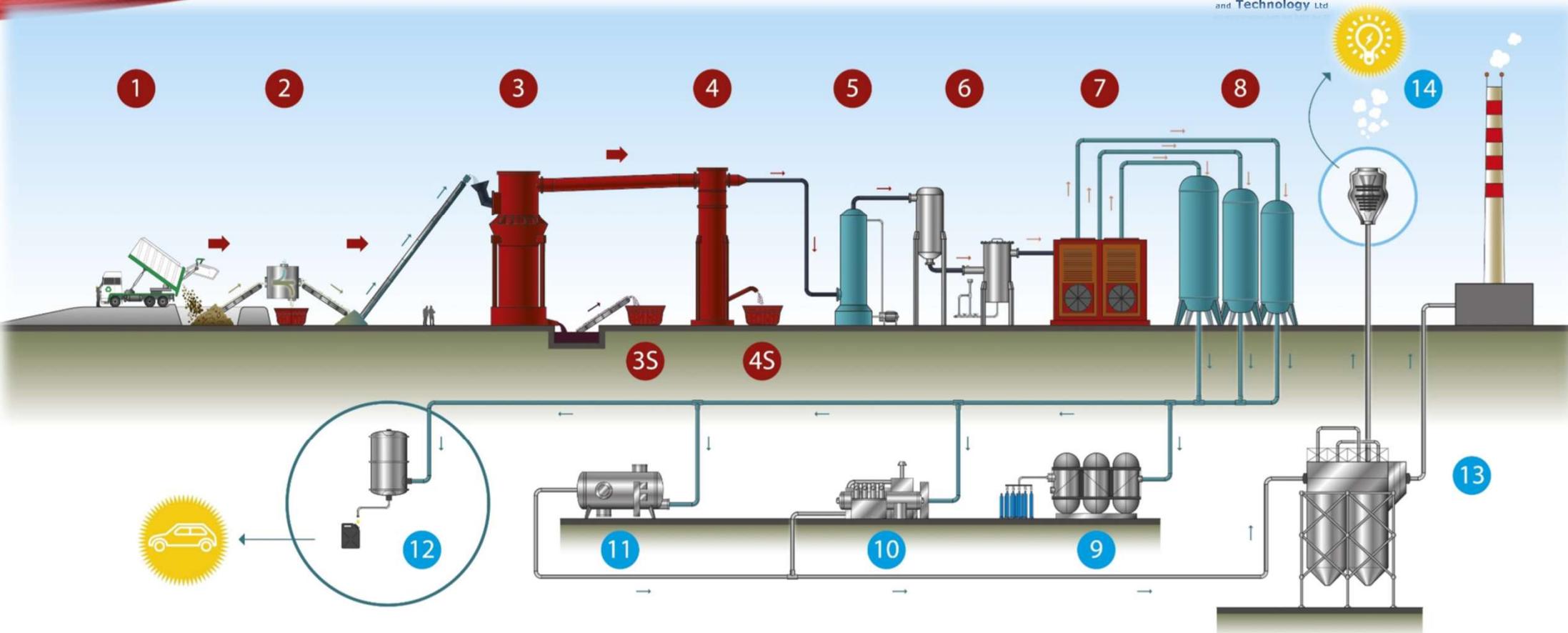
Déchets mis
en décharge



Vieux meubles



Boues industrielles



1 Réception des matières premières

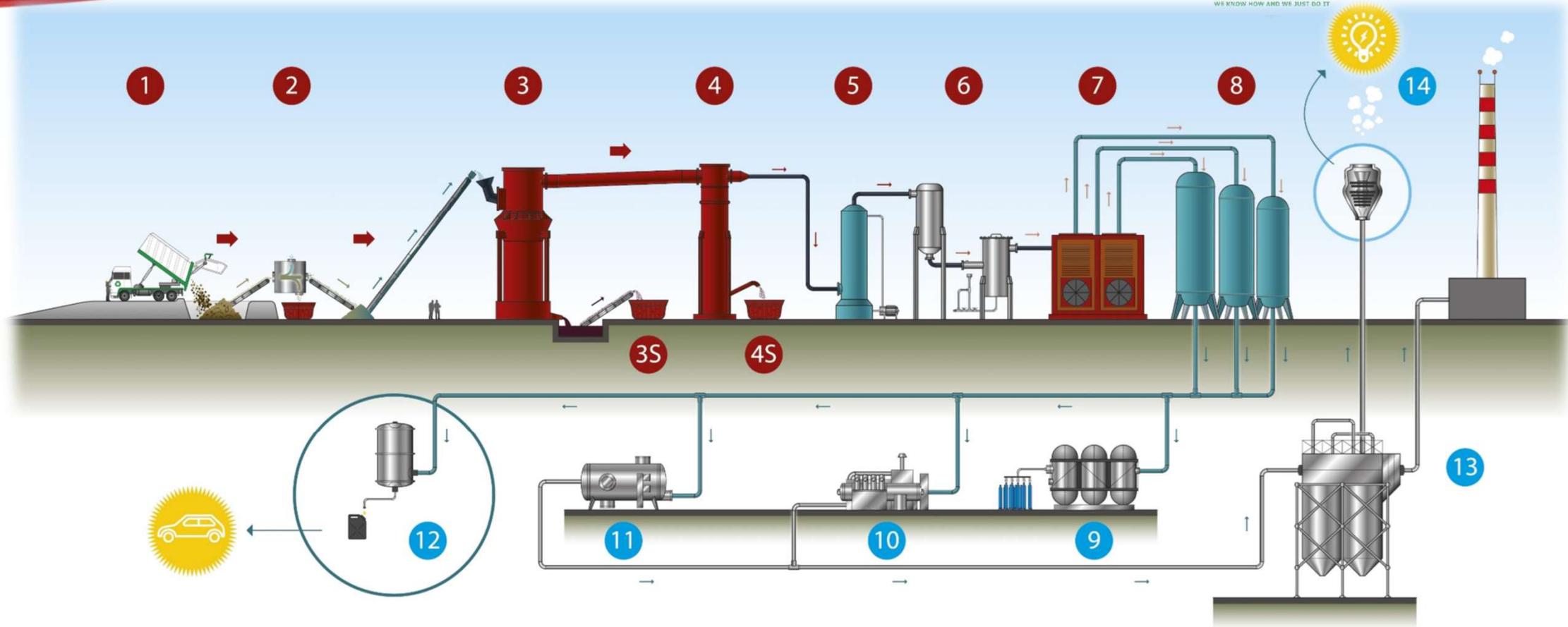
Les camions poubelles rempliront le réservoir qui aura la taille d'au moins la consommation journalière de l'usine, ceci afin d'alimenter constamment l'usine. Le dépôt aura une récupération des lixiviats qui seront traités dans le réacteur

2 Traitement des matières premières

Pour transformer les déchets en énergie, il faut d'abord sélectionner la matière première en enlevant le maximum de matériaux qui ne contiennent pas d'énergie (par exemple, les gravats, les métaux et le verre). Après cette classification, la matière première est broyée, puis elle va être séchée pour récupérer le maximum d'eau.

3 Gazéification au plasma

A l'intérieur du réacteur, la matière première est soumise à des températures de 1250-1500 °C et entre en contact direct avec la décharge de plasma qui a une température de 3000-5000 °C. Du gaz de synthèse et des scories sont ainsi formés



3s
4s

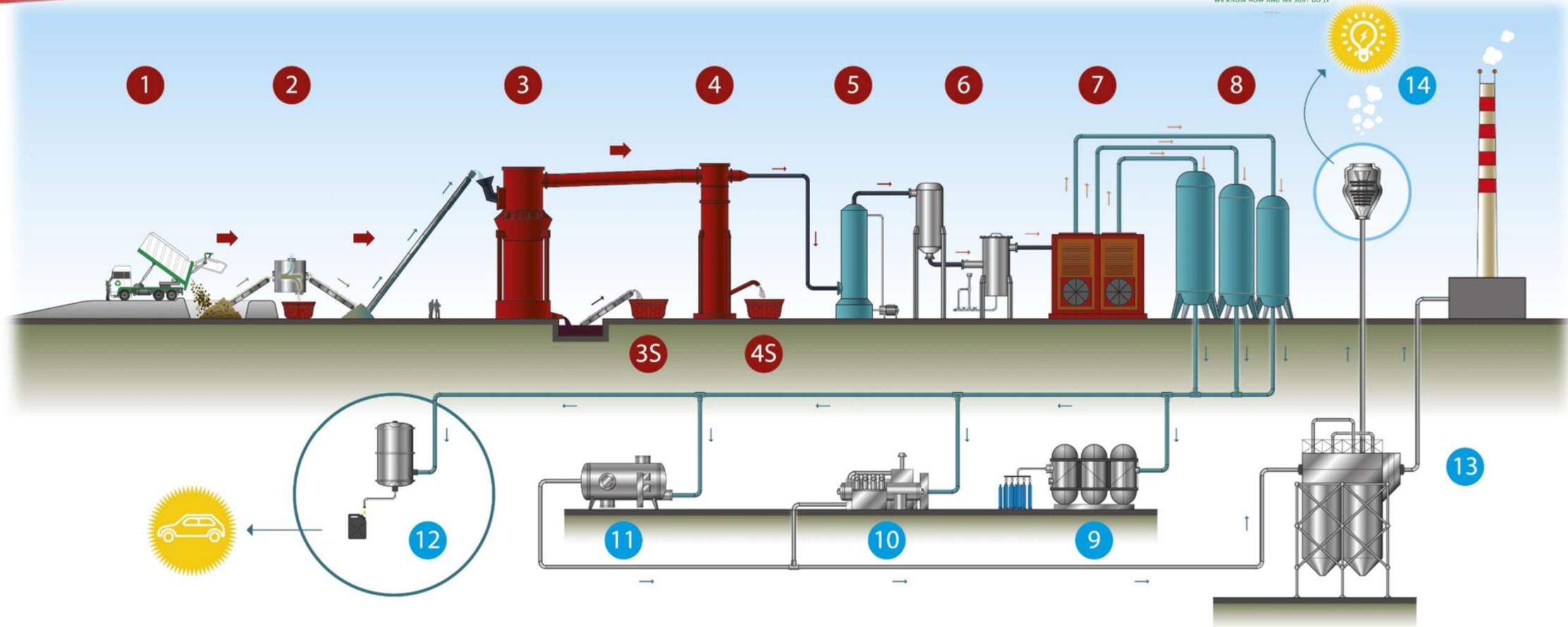
SLAG
Les parties des déchets introduites dans le gazéificateur à plasma qui ne vont pas être gazéifiées, fondent et se retrouvent au fond du réacteur sous une forme vitrifiée et inerte, c'est-à-dire sans danger pour l'environnement.

4
5
6

Refroidissement et purification du gaz de synthèse
Avant la purification, le gaz de synthèse est refroidi à une température d'environ 200 °C. La purification permet d'éliminer les gaz acides (HCl, H₂S), les contaminants solides et l'excès d'humidité

7

Compresseurs
En comprimant le gaz de synthèse pour le stocker dans les réservoirs prêts pour le processus suivant. Il y aura également une unité de déshumidification



8

Réservoir de stockage

C'est ici que le gaz produit est accumulé avant son utilisation finale. Ils servent également à absorber les productions irrégulières de gaz et à maintenir l'approvisionnement constant pour les utilisations ultérieures. La quantité de gaz produite sera proportionnelle au type de déchets qui entrent dans le système

9

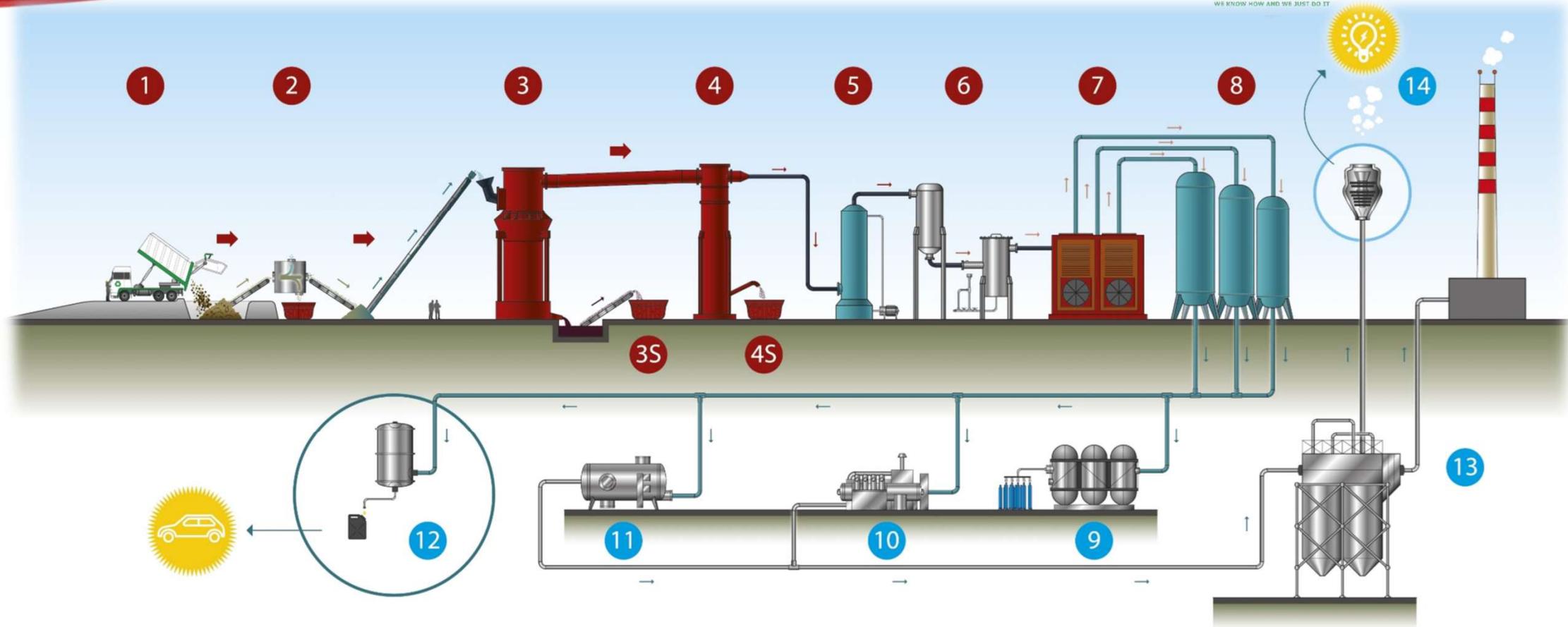
Séparation de l'hydrogène

Le gaz de synthèse peut être une source pour produire de l'hydrogène pour diverses utilisations, notamment comme carburant alternatif, dans l'industrie de l'hydrogénation, dans la production d'ammoniac, etc.

10

Moteur Endothermique

Le gaz de synthèse est utilisé pour produire de la chaleur et de l'électricité dans une unité de cogénération. La production d'électricité se fait par l'intermédiaire d'un moteur à combustion interne et d'un alternateur qui utilise directement le gaz comme combustible.



11

Turbine à vapeur

Le gaz de synthèse est utilisé dans un générateur de vapeur pour alimenter une turbine et produire de l'électricité. La vapeur qui sort de la turbine est utilisée pour produire d'autres types d'électricité

12

Production de combustible Synthétique

Le gaz de synthèse peut être utilisé comme matière première pour produire des biocarburants

13

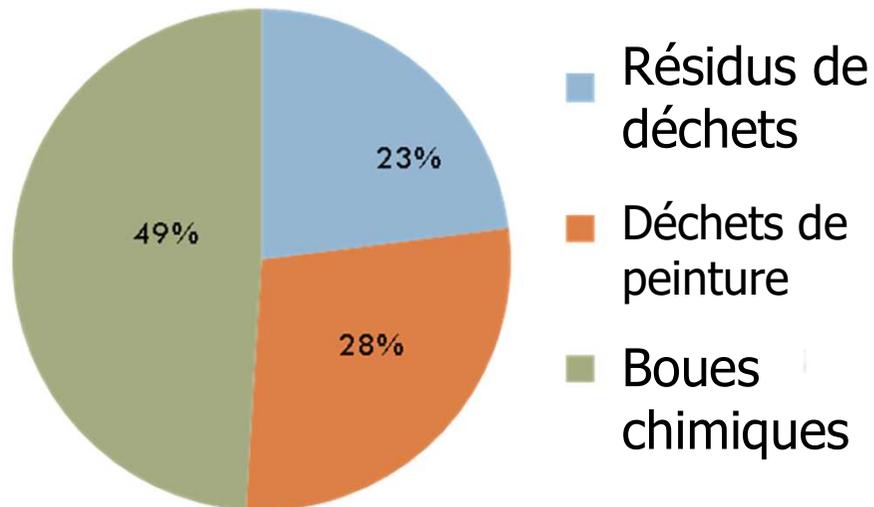
économiseur

14

Récupération de l'énergie restante dans les fluides de traitement utilisés, ce qui permet d'optimiser la production d'électricité.

ESSAI AVEC DES DÉCHETS DANGEREUX

Composition



Parameters	Results
Alimentation Horaire	1 TPD (42 kg/hr)
Mode	Continuer
Puissance d'entrée/h	10 KW
Puissance de sortie/h	52 KW
Puis. de sortie nette/h	42 KW
Syngas produit	51 m ³ /h
Scories produites	100 kg

Puissance de sortie = 1 MW/tonne

ESSAI AVEC DES DÉCHETS BIOMÉDICAUX



Parameters	Results
Alimentation Horaire	1 TPD (42 kg/hr)
Mode	Continuous
Puissance d'entrée/h	20 KW
Puissance de sortie/h	80 KW
Puis. de sortie nette/h	68 KW
Syngas produit	87 m ³ /hr
Scories produites	80 kg

Puissance de sortie = 1.6 MW/tonne

ESSAI AVEC DES BOUES D'HUILE



Parameters	Results
Alimentation Horaire	1 TPD (42 kg/hr)
Mode	Continuous
Puissance d'entrée/h	32 KW
Puissance de sortie/h	125 KW
Puis. de sortie nette/h	93 KW
Syngas produit	126 m ³ /hr
Scories produites	63 kg

Puissance de sortie = 2.2 MW/tonne

ESSAI AVEC DES PNEUS



Parameters	Results
Alimentation Horaire	1 TPD (42 kg/hr)
Mode	Continuous
Puissance d'entrée/h	20 KW
Puissance de sortie/h	98 KW
Puis. de sortie nette/h	78 KW
Syngas produit	97 m ³ /hr
Scories produites	120 kg

Puissance de sortie ut = 1.8 MW/tonne

ESSAI AVEC DES MATIÈRES PLASTIQUES



Parameters	Results
Alimentation Horaire	1 TPD (42 kg/hr)
Mode	Continuous
Puissance d'entrée/h	30 KW
Puissance de sortie/h	120 KW
Puis. de sortie nette/h	90 KW
Syngas produit	118 m ³ /hr
Scories produites	60 kg

Puissance de sortie = 2.1 MW/tonne

ESSAI AVEC MSW (20% D'HUMIDITÉ)



Parameters	Results
Alimentation Horaire	1 TPD (42 kg/hr)
Mode	Continuous
Puissance d'entrée/h	35 KW
Puissance de sortie/h	66 KW
Puis. de sortie nette/h	31 KW
Syngas produit	65 m ³ /hr
Scories produites	130 kg

Puissance de sortie = 0.6/0.7 MW/tonne

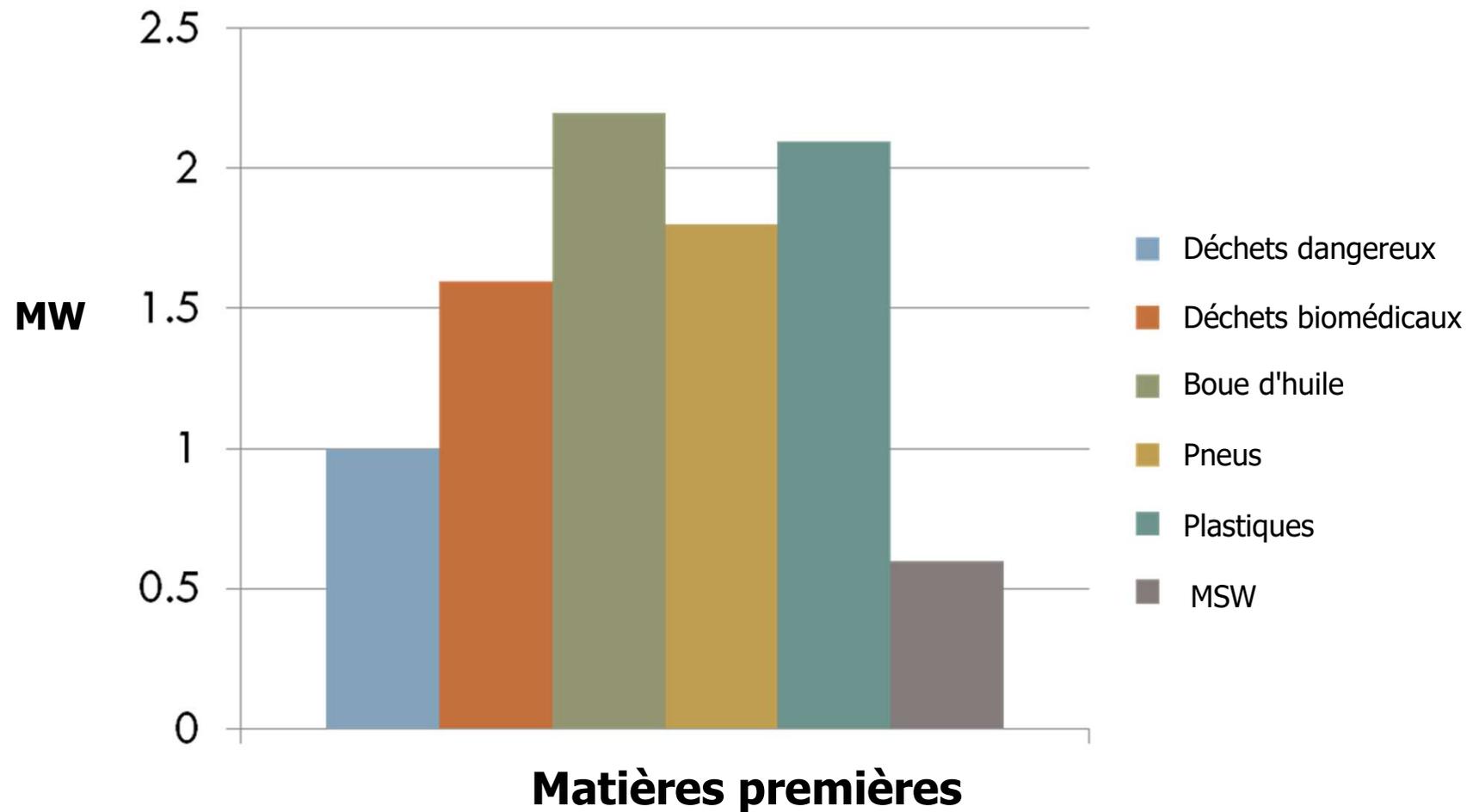
ANALYSE DES CENDRES VOLANTES



Réduction du Volume: 11:1

Parameters	TCLP Results		
Alimentation Horaire	1 TPD (42 kg/hr)		
Mode	Continuer		
Métaux lourds en ppm	Cendres volantes	Scories	Limite
Cd	143	0.021	0.3
Cu	3640	0.332	3
Zn	2869	0.431	-
As	0.334	0.032	1.5
Se	1.33	0.022	-
Pb	11.19	1.198	3.0
Cr	1.17	0.004	1.5
Densité, kg/m ³	320	2770	

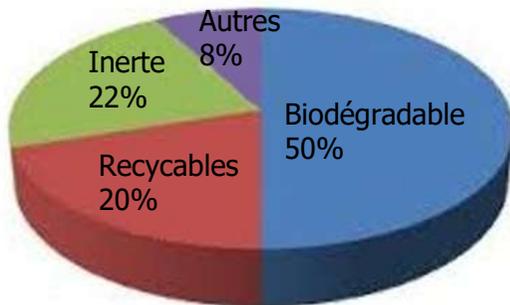
RENDEMENT POUR DIFFÉRENTS TYPES D'ALIMENTS



SCÉNARIO ZÉRO DÉCHET

Pour une usine typique de 25 TPD

Exemple de composition de MSW



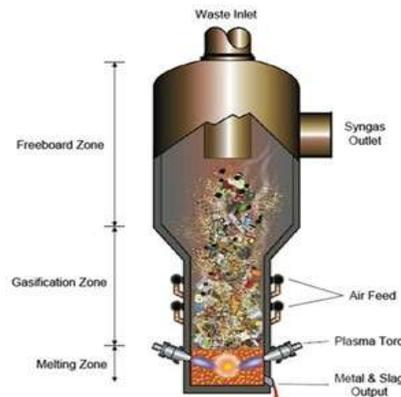
1000 m2 de surface nécessaire pour 25 TPD



5 hectares



Incinérateur



Gazéificateur à plasma

Pollution du sol
La pollution de l'air
La pollution de l'eau
Émissions de méthane

L'énergie produite est de 500 KWh

Pollution atmosphérique (Dioxines + Furanes)

Cendres - 7,5 tonnes/jour dangereuses

Hazardous landfill

L'énergie produite est de 600 KWh

Pas de pollution de l'air

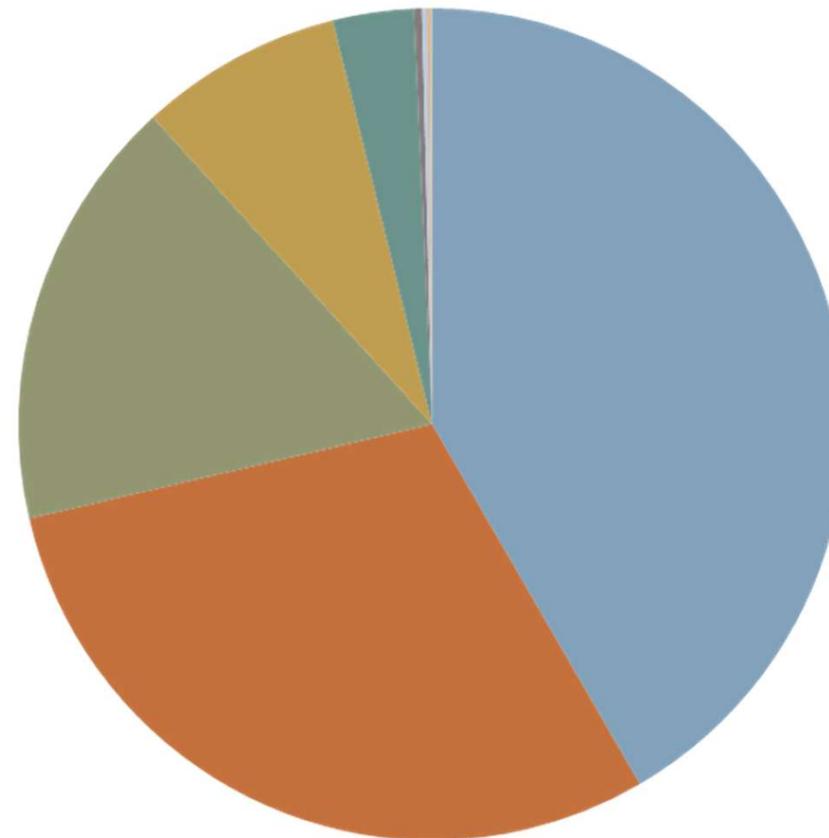
Scories vitrifiées - 2,5 tonnes/jour

Pour la construction de routes, de ponts, etc...

COMPOSITION TYPIQUE D'UN SINGAS

Composition

Hydrogen	44%
CO	42%
Azote	2%
CO ₂	8%
CH ₄	3.20%
O ₂	0.30%
Acetylene	0.20%
Ethylene	0.10%
Otros	0.10%



- Hydrogène
- CO
- Azote
- CO₂
- CH₄
- O₂
- Acétylène
- Éthylène
- Otros

ÉMISSIONS DE PLASMA

Paramètres	Unités	US EPA normes	EPA normess	Plasma émissions
Nox	ppmvd	150	250	35-40
PM	mg/dscm	20-24	34	<5
SO ₂	ppmvd	30	55	<2
HCl	ppmvd	25	15	<10
CO	ppmvd	100	40	<20
Hg	µg/dscm	50-80	55	<2
PCDD/ PCDF	ng/dscm	13-30	25	0

À PARTIR DE DÉCHETS SOLIDES MUNICIPAUX, DE CENDRES DE CHARBON ET DE SCORIES POUR UNE UTILISATION SECONDAIRE:

Utilisation possible de produits résiduels:



Granulats grossiers



Asphalte



Ponts



Béton



Routes



Agrégat fin



Nettoyage des déversements d'hydrocarbures



Insolation



produits de construction



Tuiles

SCORIES VITRIFIÉES TCLP

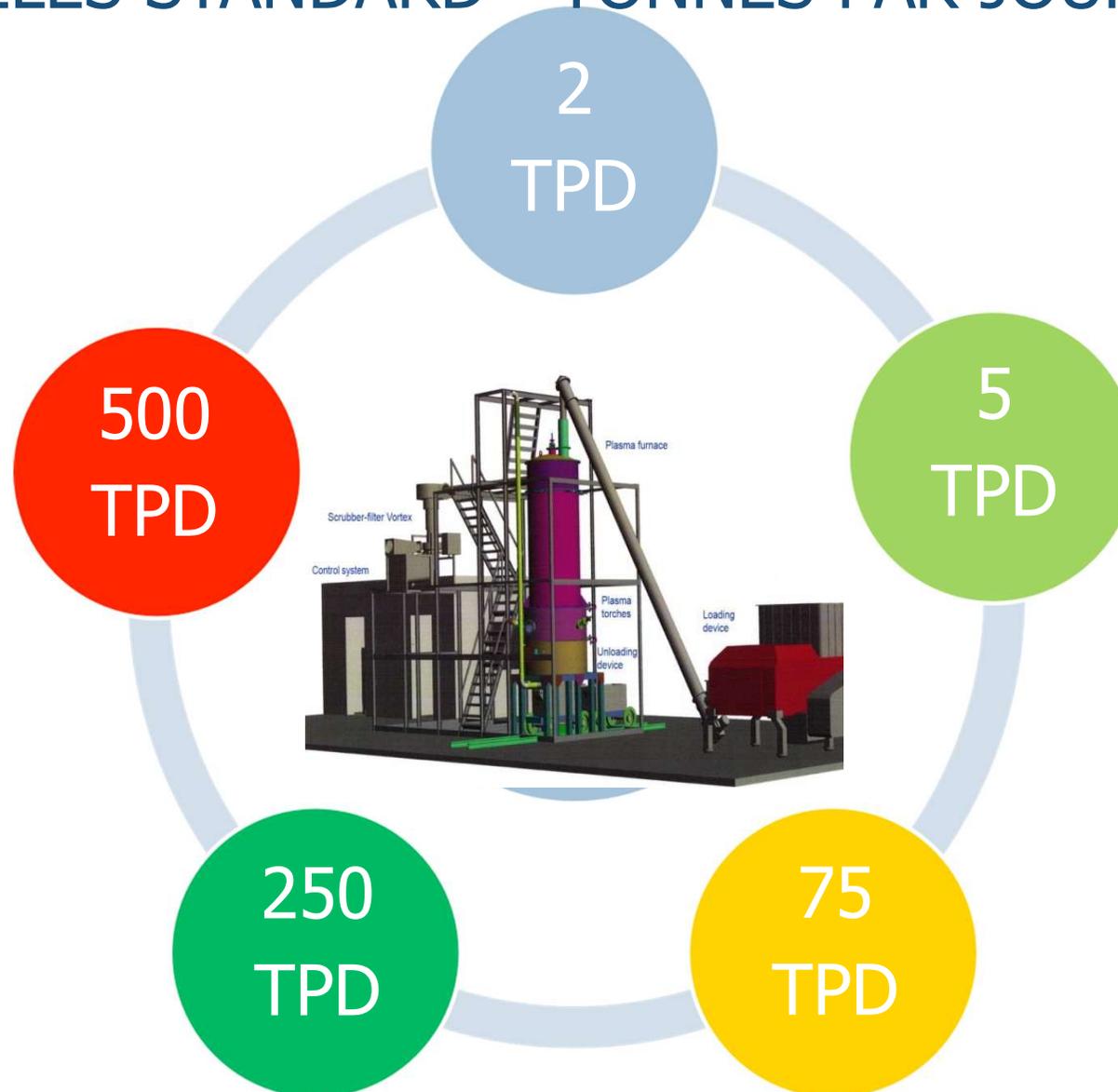
Métal	Concentration autorisée (mg/l)	Concentration (mg/l)
Arsenic	5.0	<0.1
Barium	100.0	<0.5
Cadmium	1.0	<0.02
Chromium	5.0	<0.2
Lead	5.0	<0.2
Mercury	0.2	<0.01
Selenium	1.0	<0.1
Silver	5.0	<0.5

QUELS SONT LES AVANTAGES ?

- Technologie de gazéification qui fonctionne à la pression atmosphérique et à une température élevée pour une meilleure transformation en gaz.
- Capacité d'alimentation avec tous types de déchets (non radioactifs) et de biocarburants
- Compact et modulaire
- Non polluant et sans danger pour l'environnement
- Récupération élevée d'énergie renouvelable propre telle que l'électricité
- Excellent ratio ROI (Return on Investment)
- Technologie consolidée
- Prêt pour l'économie circulaire
- Faible temps de démarrage et d'arrêt
- Faibles émissions de gaz à effet de serre

Gazéification par plasma et vapeur	Plasma	Pyrolyse	Incinération
Décomposition totale (2000°C)	✓ (3000-5000°C)	Décomposition à 90% (800°C)	Décomposition à 70% (1000°C)
Type de combustion	Indirect	Indirect	Direct
Absence de résines et de furanes	✓	Présence de résines et de furanes	Présence massive de résines et de furanes
Absence de cendres	✓	10% cendres	30% cendres toxiques
Tout type de déchets	✓	X	X
Pas besoin de trier les déchets	✓	X	X
Émissions de gaz d'échappement	faible	moyen	élevées
Non affecté par la teneur en humidité des déchets.	✓	X	X
Sublimation	✓	X	X
Modularité	✓	X	X
Temps de construction	12-15 mois	14-16 mois	5 années
Déchets	Obsidienne	-	Ashes
Taille de la usin	Petit	Moyenne	Grand
Déchets de la transformation	100% matériau inerte recyclable	-	Des cendres dangereuses à mettre en décharge
Émissions			
	NOx	<36 ppmvd	<110-205 ppmvd
	SO ₂	<1.05 ppmvd	<26-29 ppmvd
	Hg	<1.4 µg/dscm	<28-80 µg/dscm

NOS MODÉLES STANDARD - TONNES PAR JOUR



FACILITÉS



FACILITÉS



FACILITÉS



FACILITÉS



QUALIFICATIONS



Union internationale des ingénieurs professionnels



The Society of Professional Engineers Ltd - Royaume-Uni
CERTIFICAT DE QUALIFICATION D'INGÉNIEUR PROFESSIONNEL



CERTIFICAT DE QUALIFICATION PROFESSIONNELLE
D'INGÉNIEUR – Allemagne

Merci pour votre attention

“Trouver est un début, rester ensemble est un progrès, travailler ensemble est un succès”

Pour plus d'informations, contactez :

Eng.P.Eur. Pierluigi Lovazzano
Mobil: +39 329 8638312 & +44 745 2010424
Skype: plovazzano
gm@plengineeringltd.com

Matteo Busi
Mobil: +39 348 7201606
matteo.busi@serviceandmore.it

PL Engineering and Technology Ltd

315 Halliwell Road – BOLTON - Greater Manchester - BL1 3PF – Lancashire UK – Ph +44(0)120 4897020

Company N° 15752472– VAT N° GB 472747071 Ph +44(0)7726 927707 - info@plengineeringltd.com

Branch office: Chorley - Lancashire UK - Ph +44(0)7726 927707

Service & More S.r.l.

Via Gramsci 30 40054 Budrio (BO) – Italy

Commercial offices: Via San Donato 179/A 40057 Granarolo dell 'Emilia (BO) – Italy – Tel. +39 051 0485752

info@serviceandmore.it

www.serviceandmore.it