

Restitution finale

Étude de faisabilité pour la reconstruction de la CEDLM



Réunion du 30 Juin 2021

Rendu final validé août 2021

Le Cabinet MERLIN a mené pour Limoges Métropole une étude sur la reconstruction de l'usine d'incinération des déchets

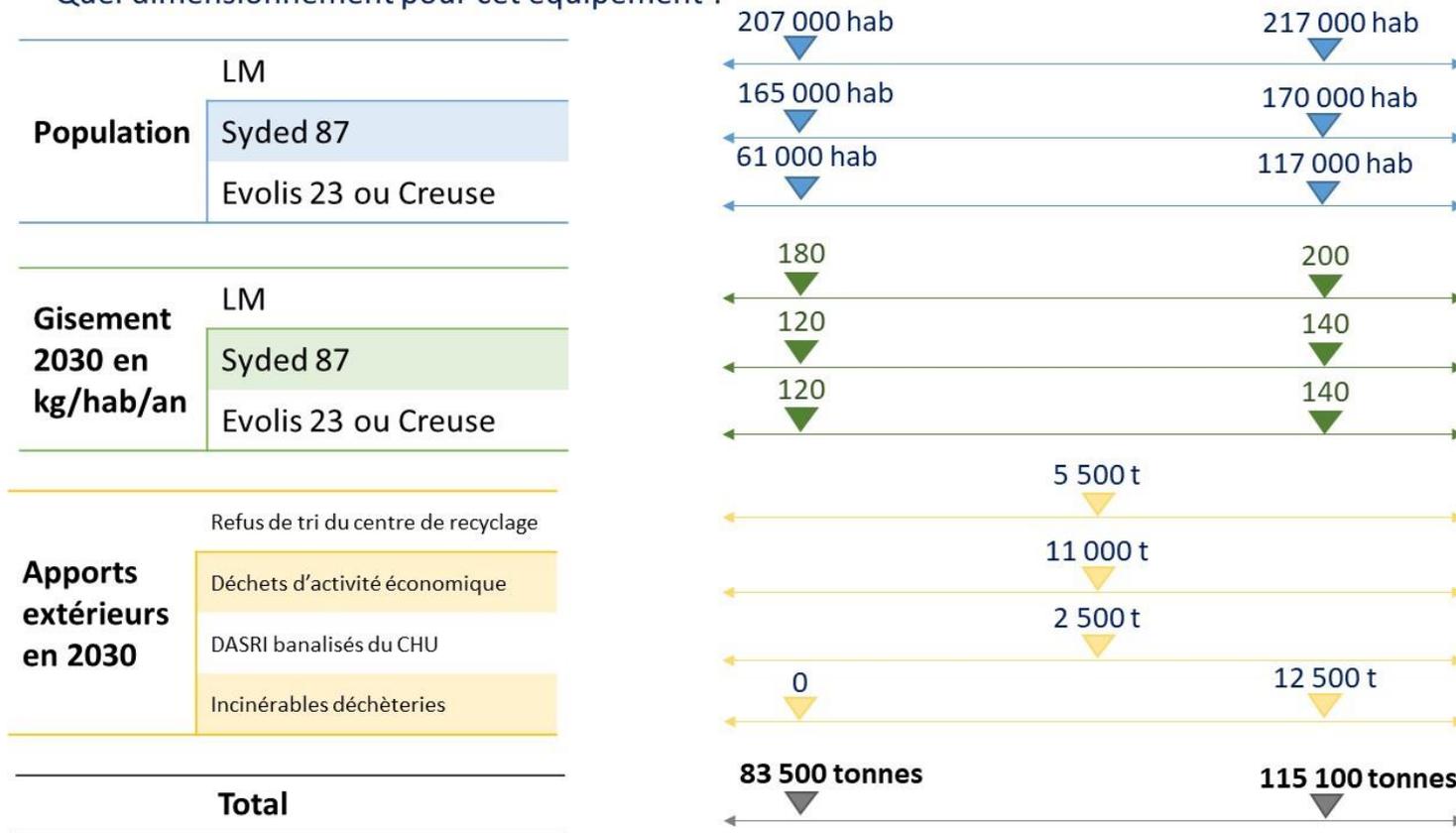
- Les centres d'intérêt majeurs sont :
 - Le dimensionnement de l'usine (cycle eau-vapeur, traitement des fumées, valorisation énergétique)
 - L'implantation
 - Le montage juridique
 - Les coûts de traitement et d'investissement

- L'étude détaille 2 hypothèses de dimensionnement, incluant Limoges Métropole, SYDED 87, EVOLIS 23 et les apports extérieurs :
 - **85 000 tonnes de déchets par an,**
 - **110 000 tonnes de déchets par an,**

- 1. Etude technique et dimensionnement**
 - a) Combustion et cycle eau-vapeur
 - b) Valorisation énergétique
 - c) Environnement
 - d) Décarbonation de la CEDLM
- 2. Implantation – Scénario du site actuel**
- 3. Mise en œuvre du projet – Planning cadre**
- 4. Chiffrage CAPEX et OPEX – Coût de traitement**

1.a Combustion et cycle eau-vapeur : Gisement de déchets

Quel dimensionnement pour cet équipement ?

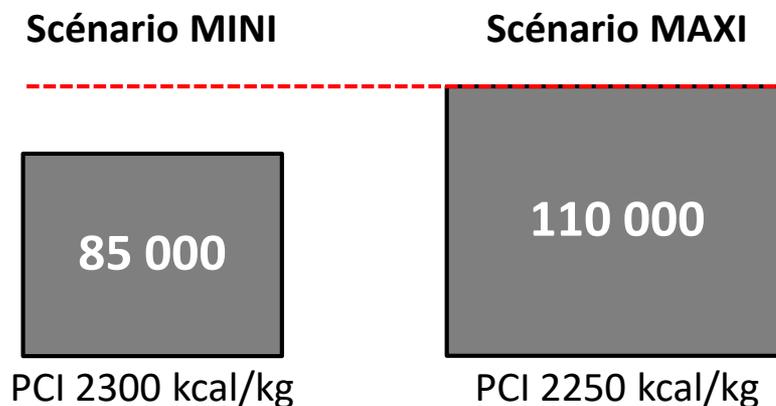


	2019
LM	224
Syded	201
Creuse	195

Source : présentation interne LM

➤ Le gisement à traiter est compris entre 83 500 et 115 100 t/an.

1.a Combustion et cycle eau-vapeur : Gisement de déchets



➤ Collectivités :

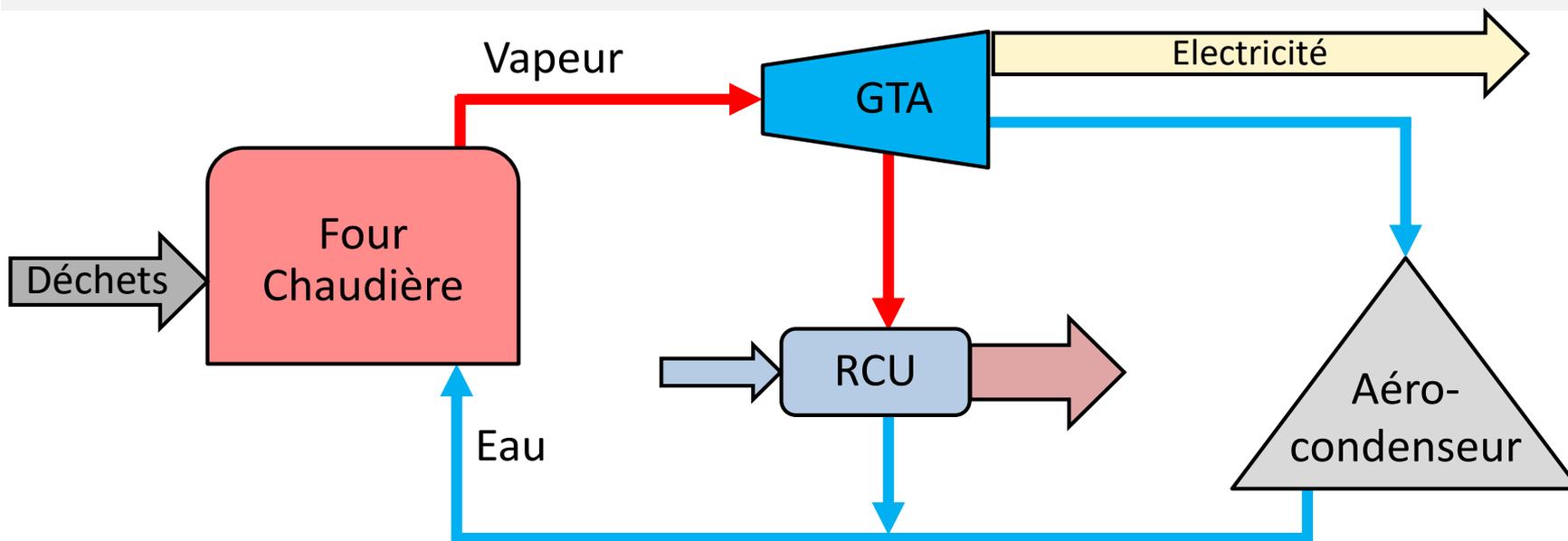
- Limoges Métropole,
- SYDED 87,
- EVOLIS 23,
- Apports extérieurs

➤ Déchets traités :

- Ordures ménagères
- Refus de tri
- DASRI
- Eventuellement
 - Déchets d'Activité Economique

1.a Combustion et cycle eau vapeur :

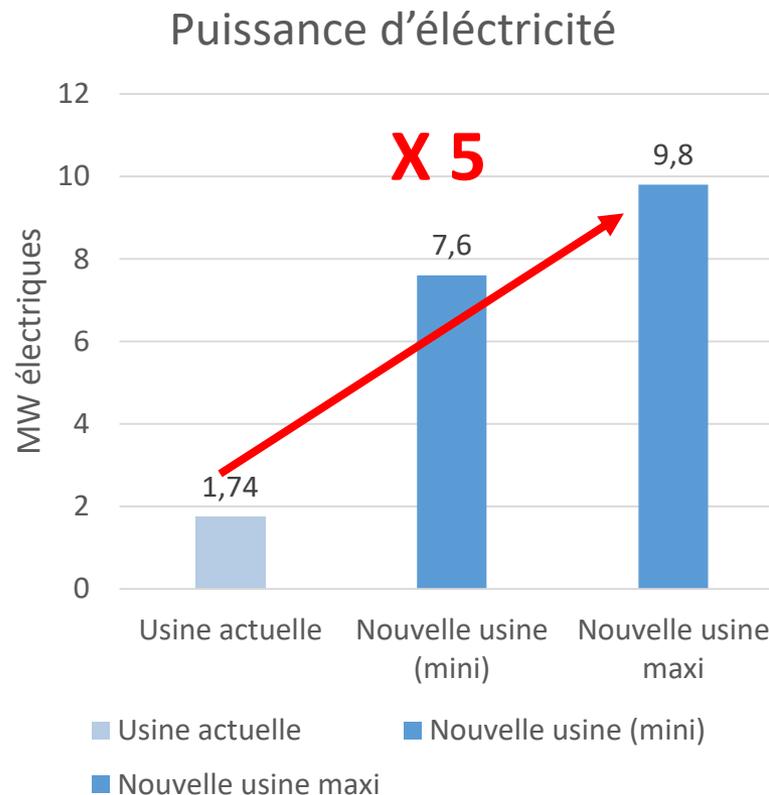
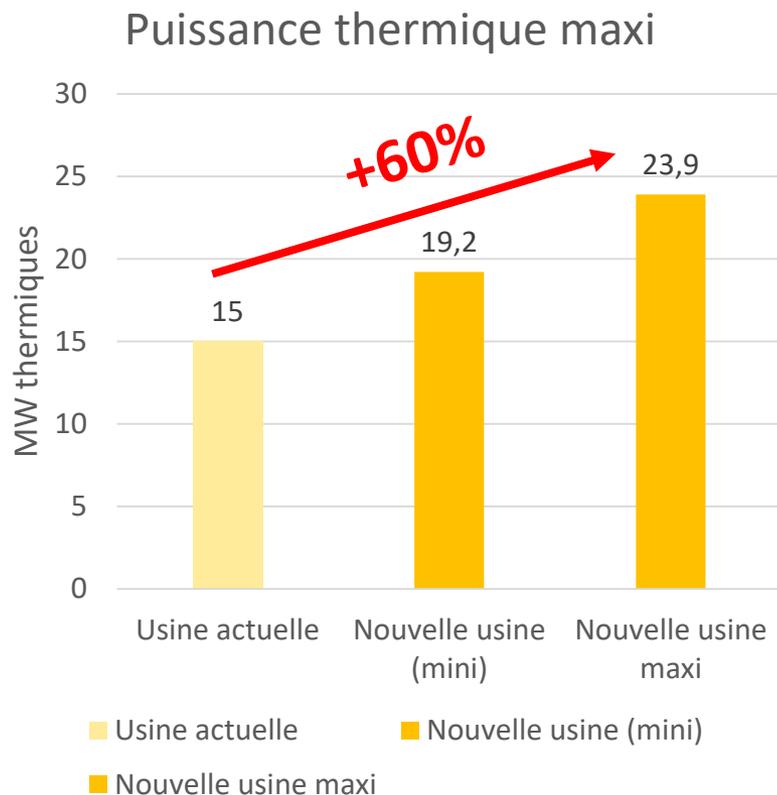
- Cycle eau-vapeur – Groupe Turbo Alternateur (GTA) à condensation
- Rendement four chaudière : 82%



- Principe DECARBONATION = optimisation valorisation de l'énergie

- **HIVER** : Un maximum de fourniture de chaleur sur les RCU
- **ÉTÉ** : Priorité chaleur & production électrique maximisée avec l'énergie excédentaire

1.b Valorisation énergétique : Puissance disponible



1- Etude technique - Dimensionnement

1.b Valorisation énergétique : Puissance et énergie disponible

Synthèse du dimensionnement Energie

	Usine actuelle	Scénarios	Dim enveloppe
Capacité de traitement	12,4 t/h	10,9 à 14,1 t/h	14,1 t/h
PCI	2189 kcal/kg	2200 à 2300 kcal/kg	2250 kcal/kg
Fourniture RCU	Maxi 15 MW	19 à 24 MW	24 MW
GTA /Prod élec	1,74 MWe	7,5 à 9,8 Mwe	10 MWe

➤ PE : 106,4% → 115,9% avec facteur de correction climatique (1,178)

➤ R1 : 92,0% → 108,4% avec facteur de correction climatique (1,178)

1.c Environnement : réduction émissions de polluants à l'atmosphère (VLE)

➤ Principe : respect des valeurs basses du BREF incinération (2023)

	Unité	Arrêté 20/09/2002	Base projet de 2016	Plage BATAEL pour une usine nouvelle (BREF incinération 2019)	Usine actuelle moyenne	Usine actuelle maximum observé	Valeurs à considérer pour ce projet
Poussières	mg/Nm3	10	5	2-5	0,09 à 0,77	5,2	2
HCl	mg/Nm3	10	5	2-6	0,2 à 2,6	8,8	2
HF	mg/Nm3	1	1	<1	<1	<1	1
SO2	mg/Nm3	50	15	5-30	0,91 à 2,52	22,99	5-10
NOx	mg/Nm3	200	80	50-120	63,5 à 64,6	90,9	50
CO	mg/Nm3	50	30	10-50	11,8 à 14,7	55,3	10
NH3	mg/Nm3	10	10	2-10	2,7 à 4,5	27	2
Hg	mg/Nm3	0,05	0,05	<0,005-0,02	0,004 – 0,018	0,062	0,005
Cd+Tl	mg/Nm3	0,05	0,05	0,005-0,02	0,0003-0,001	0,003	0,005
Autres métaux	mg/Nm3	0,5	0,5	0,005-0,3	0,038-0,13	0,36	0,005
Dioxines furanes	ng TEQ/Nm3	0,1	0,1	0,01-0,06	-	-	0,01

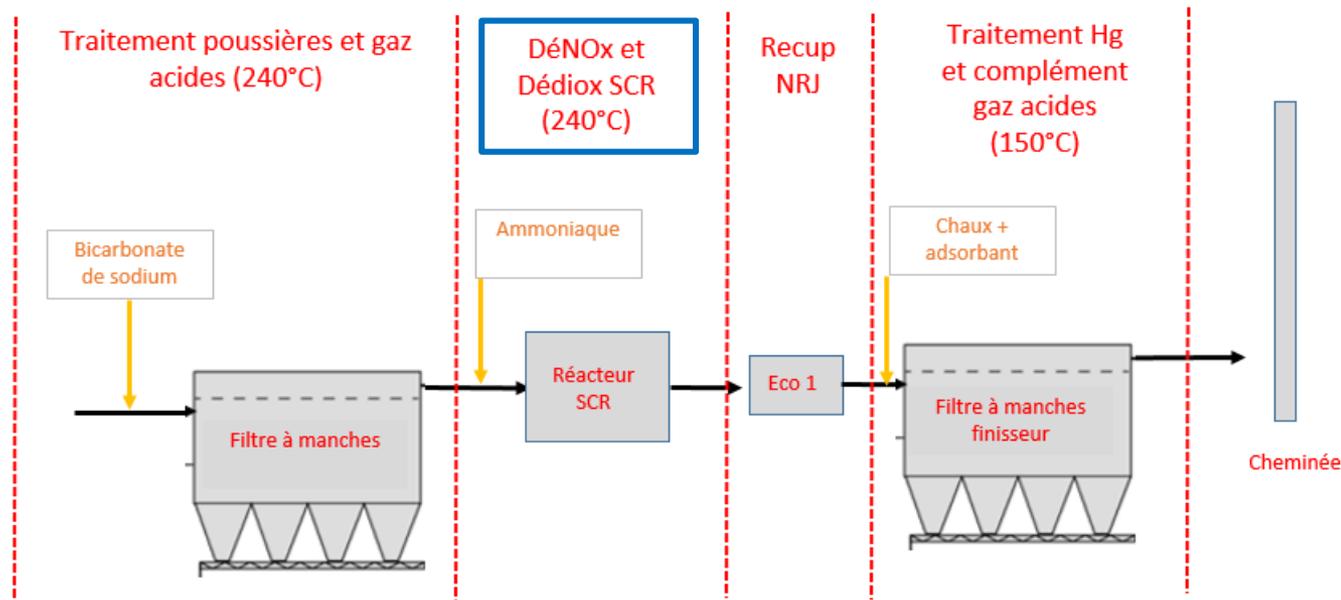
Impact de la nouvelle UVE (par rapport à l'Usine actuelle)

- **Réduction des émissions : poussières, HCl, HF, SO2, NOx, CO, NH3, métaux et dioxines furanes**
- Réduction des flux de polluants émis : NOx, NH3, CO.
- Sécurisation de la qualité des émissions

1- Etude technique - Dimensionnement

1.c Environnement : Double filtration + DéNOx Catalytique

- Voie sèche au bicarbonate, DéNOx SCR 240°C et dispositif renforcé et innovant

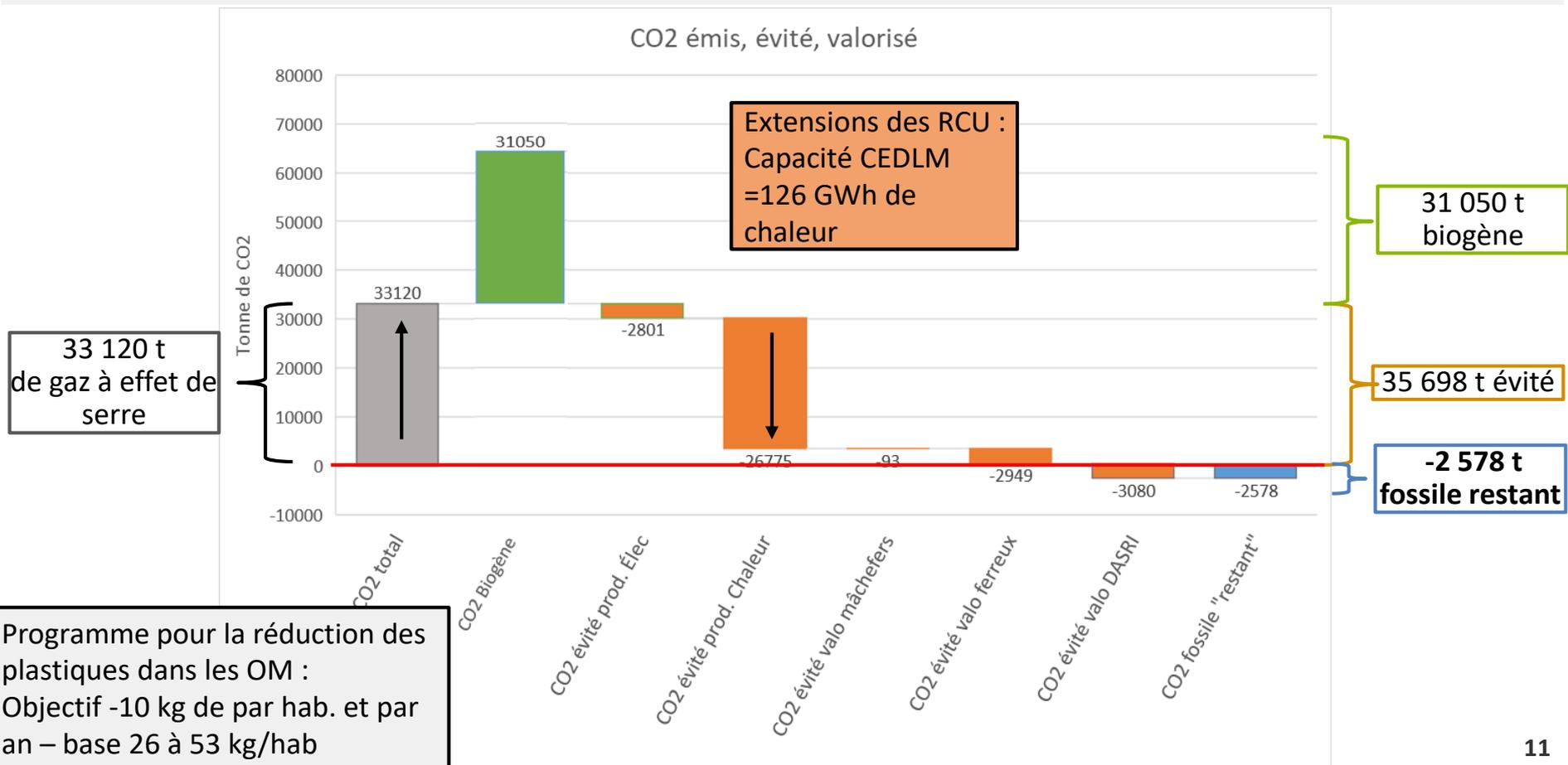


- Procédé simple, performant, fiable et innovant, pertinent pour de l'optimisation énergétique.
- Traitement optimal du mercure
- Ajout d'un second filtre à manche, barrière de prévention supplémentaire

1- Etude technique - Dimensionnement

1.d Décarbonation de la CEDLM : CO2

➤ Avec l'extension des consignes de tri (-10 kg de plastique par hab) et une valorisation énergétique maximale (>120 GWh/an), la CEDLM évite plus de gaz à effet de serre qu'elle n'en émet, c'est une usine neutre en CO2 !



1- Etude technique - Dimensionnement

1.d Décarbonation de la CEDLM

- Pour aller plus loin dans la décarbonation, il est possible de capter le CO2 fossile restant grâce à la technologie de captage-stockage du CO2 (Carbon Capture and Storage CCS)

- Acteurs du secteur



- A retenir :

- Une technologie très coûteuse (CCS), encore en cours de développement, qui nécessite un exutoire géologiquement complexe.
- D'autres technologies au stade de laboratoire ou pilote

Etude technique : Conclusions

➤ Capacité de traitement :

- Capacité entre 10,9 t/h PCI 2300 et 14,1 t/h, PCI 2250 kcal/kg
- Design pour l'installation : **14,1 t/h, PCI 2250 kcal/kg**

➤ Valorisation énergétique :

- Production de chaleur : Augmentation de 15 MW th à 20 à 24 MW th
- Production d'électricité : Augmentation de 1,5 MWe à 7,5 à 9,8 MWe
- Electricité utilisable pour l'électrolyse et la production d'Hydrogène (1 MWe = 350 kg d'H₂/jour)

➤ **Environnement** : Réduction des émissions, NO_x, NH₃, CO et respect du seuil bas des BREFs incinération

➤ Impact climat : Objectif zéro CO₂

- **CO₂ émis** : (plastiques résiduels) : 39 500 t/an, **en diminution à 33 000 t CO₂**
OM : 34 – 63 kg plastique/hab → 382 kg CO₂/t
- **CO₂ évité** (RCU, élec, recyclage) : 27 000 t/an, **en augmentation à 35 000 t CO₂**
126 000 MWh x 202 kg CO₂ gaz + recyclage mâchefers, ferrailles, alu

2. Implantation – Scénario du site actuel

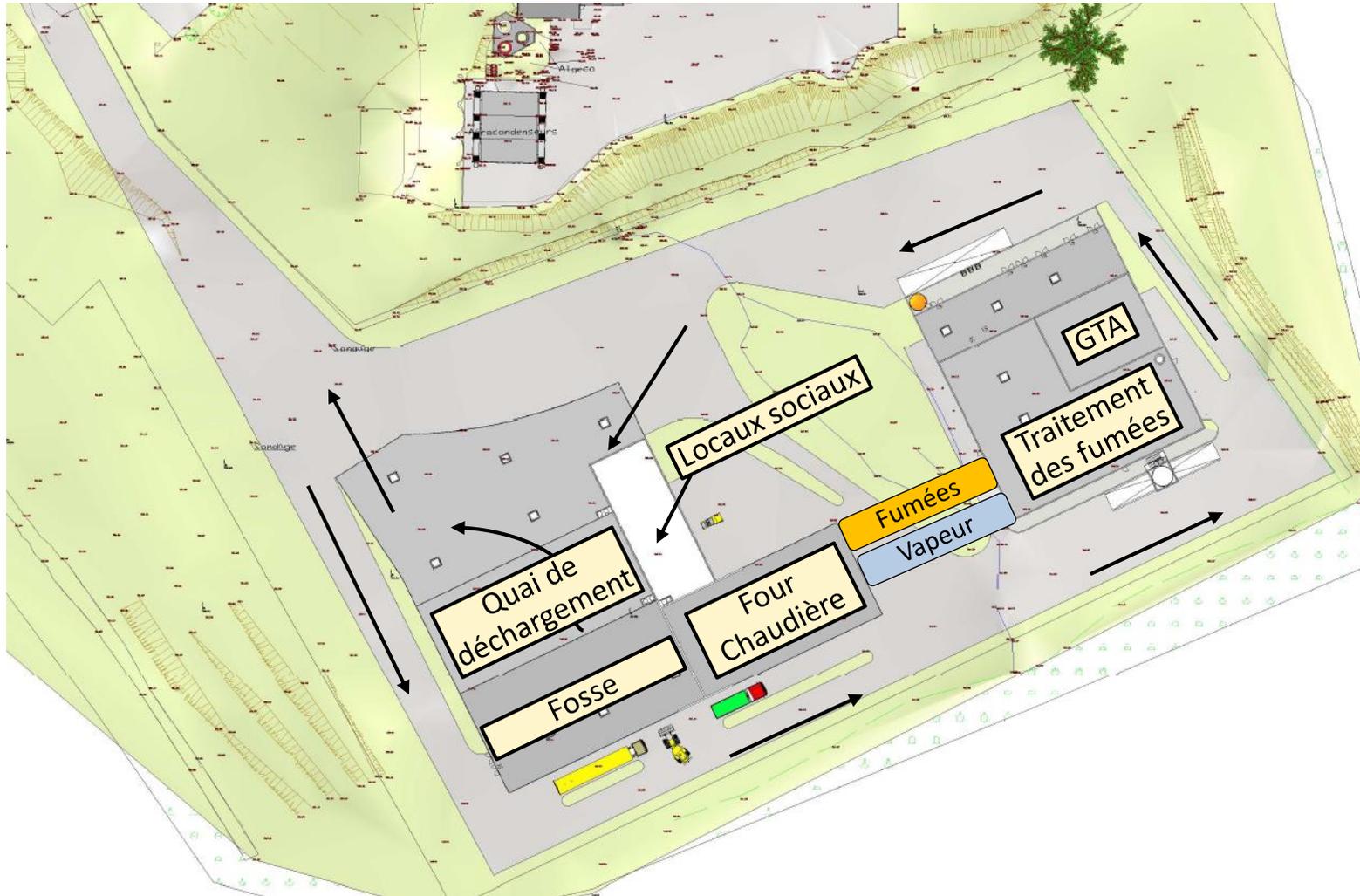


2- Implantation – Scénario du site actuel

➤ Exemple d'implantation



➤ Prise en compte des contraintes du site



3. Mise en œuvre du projet



3- Mise en œuvre du projet

Comparaison des différents montages pour la conception, la construction, et l'exploitation de la nouvelle CEDLM

➤ Montages envisageables

- ✓ Scénario 1 : AMO + Marché Public Global de Performances (MPGP – Conception, Construction, Exploitation)
- ✓ Scénario 2 : AMO + marché Conception Réalisation (CR) + marché Exploitation Maintenance (EM)
- ✓ Scénario 3 : Maîtrise d'œuvre + marché de travaux + marché Exploitation Maintenance (EM)

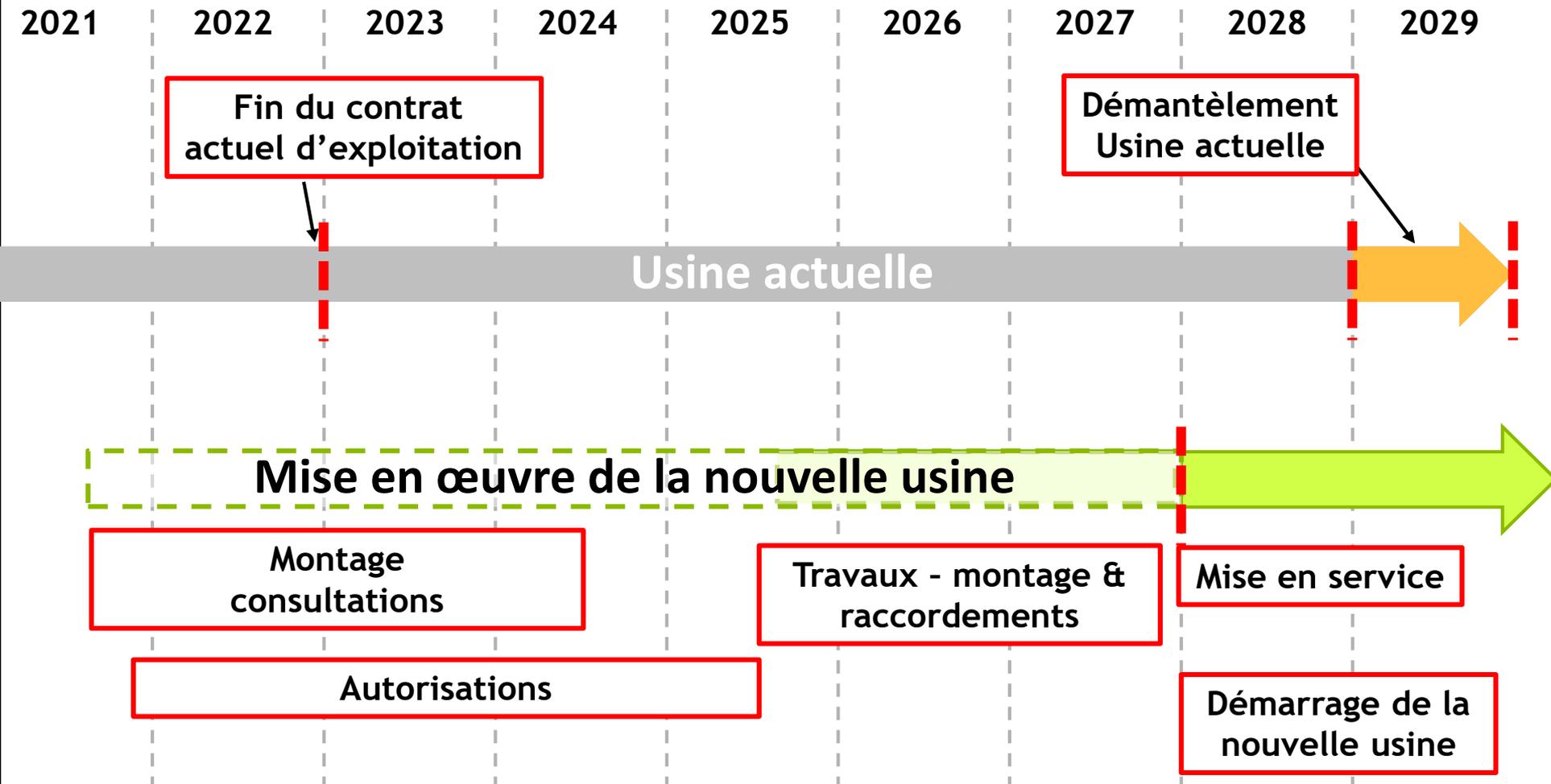
AMO / Maitrise d'Œuvre & Marchés pour la réalisation et l'exploitation

- En **rouge** les points de vigilance
- En **bleu** les avantages
- En **vert** les avantages majeurs

	Coût	Procédures consultation - délais	Partage des Risques	Concurrence
Sc. 1 : AMO + marché global construction – exploitation (MPGP)	Marché MPGP : + 15% sur les travaux	Une seule procédure, marché unique - rapide	Peu risqué, garanties sur le prix et les délais	Limite la concurrence (groupement multi compétences)
Sc. 2 : AMO + Marché Conception Réalisation + Marché Exploitation	Plus économique que marché MPGP	2 procédures, délais allongés	Risque car coût de l'exploitation inconnue lors du choix du constructeur. Interface à la réception délicate	Concurrence possible sur les Travaux et sur l'exploitation
Sc. 3 : Maitrise Œuvre + Marché travaux (Génie Civil – Equipements) + Marché Exploitation	Meilleure Economie globale (meilleures entreprises au meilleur prix)	Plus long, 3 ou 4 procédures	Beaucoup d'interfaces lors de la phase travaux	Concurrence plus large sur chacun des marchés (travaux = process / génie civil)

3- Mise en œuvre du projet

Planning cadre



4. Chiffrage CAPEX et OPEX – Coût de traitement

4- Chiffrage CAPEX et OPEX

Montant des travaux & montant à financer

Cas **Mini** : 85 000 Tonnes par an de déchets

10,9 t/h – Chaudière 29 MW PCI – RCU 15 MW th – GTA 7,6 Mwe

Cas **Maxi** : 110 000 Tonnes de déchets

14,1 t/h – Chaudière 37 MW PCI – RCU 23 MW th – GTA 10 MWe

		Min	Max
Process		82.10 M€ HT	89.50 M€ HT
	Combustion	43.80 M€ HT	44.60 M€ HT
	Traitement des fumées	13.10 M€ HT	13.30 M€ HT
	Valorisation énergétique	13.10 M€ HT	15.80 M€ HT
	Electricité et contrôle commande	6.60 M€ HT	8.80 M€ HT
	Divers	5.50 M€ HT	7.00 M€ HT
Génie Civil		27.40 M€ HT	34.30 M€ HT
	Gros œuvre - béton / charpente	21.90 M€ HT	26.40 M€ HT
	VRD + plateforme	3.30 M€ HT	4.40 M€ HT
	bâtiments TCE + bat balles	2.20 M€ HT	3.50 M€ HT
Divers		5.50 M€ HT	6.20 M€ HT
Total Travaux hors démantèlement, hors aléas		115.00 M€ HT	130.00 M€ HT
Etudes, architecte, bureaux de contrôle, etc (10%)		11.50 M€ HT	13.00 M€ HT
Démantèlement		2.50 M€ HT	2.50 M€ HT
Aléas travaux – 5 ans (10%)		11.50 M€ HT	13.00 M€ HT
Montant à financer		140.50 M€ HT	158.50 M€ HT

Discussion

