



Intégration des impacts environnementaux dans la gestion des SSP

Evaluation de l'empreinte carbone d'une solution de réhabilitation

Franck LECLERC



> CONTEXTE

- ❑ La politique Française des SSP prévoit l'élaboration d'un plan de gestion selon un bilan coûts/avantages
- ❑ Le bilan coûts/avantages doit intégrer :
 - ❑ Les techniques de dépollution envisageables
 - ❑ Le devenir des terres excavées et coûts économiques
 - ❑ Les critères socio économiques et environnementaux
- ❑ Aujourd'hui, l'évaluation des critères environnementaux est souvent réalisée de façon empirique (critères peu objectifs)

Comment comparer des solutions de gestion très différentes de façon objective, sur les mêmes bases d'évaluation pour répondre à la demande réglementaire ?

➤ APPROCHE PROPOSEE

- ❑ Face aux enjeux énergétiques et climatiques actuels, l'estimation des rejets de gaz à effet de serre est un indice pertinent
- ❑ L'ADEME a développé l'outil BILAN CARBONE® permettant de :
 - ❑ Estimer les rejets de gaz à effets de serre
 - ❑ Proposer des actions pour réduire ces rejets
 - ❑ Evaluer l'importance de la dépendance aux énergies fossiles
- ❑ Nombreux atouts du BILAN CARBONE®
Transparent, Evolutif, Reconnu, Mis à jour



L'outil BILAN CARBONE semble incontournable mais il n'est pas parfaitement adapté aux spécificités du métier des SSP

>> BESOIN D'UNE INTERFACE SPECIFIQUE

> Calcul des émissions de GES

- ❑ Prise en compte de tous les gaz à effet de serre (GES);
expression des résultats en équivalent C ou en équivalent CO₂
- ❑ Utilisation de facteurs d'émission
 - ❑ Mesure initiale d'une situation « standard »
 - ❑ Conversion de données d'activité physiques en émissions
exemple: la combustion de Y litres d'essence émet Y x FE equ C

Intitulé du poste d'émission	Rappel Emissions kg equ C	Rappel Emissions kg equ CO2	Donnée d'activité distances cumulées (km)	Facteur d'émission kg équ. C par pers.km	Résultat en kg équ. carbone
2 - salariés en train non possédé					
Train en France, moyenne	23 664	86 766	9 000 000	0,0026	23 664
Train en France, TGV	0	0		0,0007	0
Train en France, train express régional	0	0		0,0102	0
Total	23 664	86 766			23 664

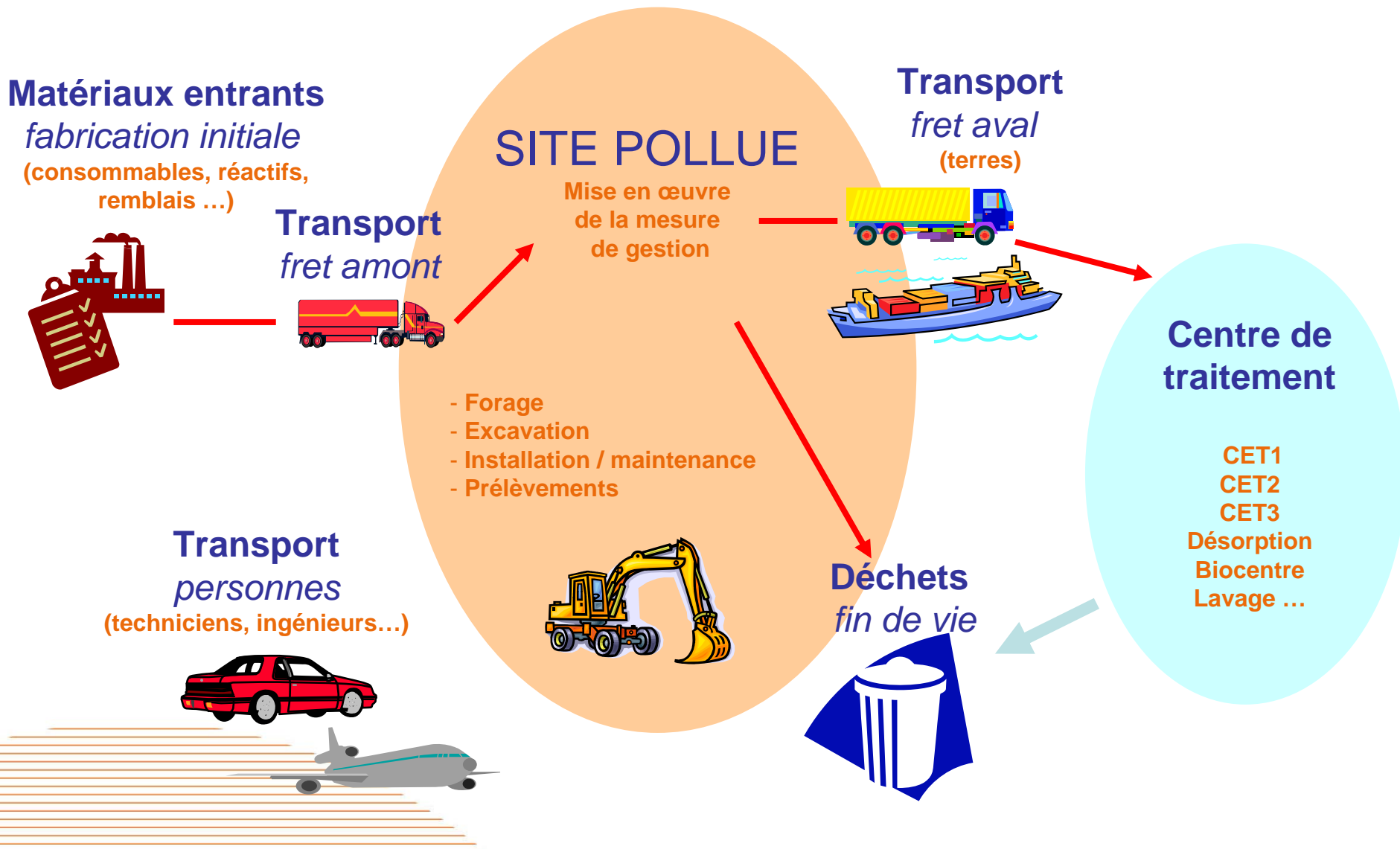
> Quel périmètre pour les SSP ?

- ❑ Le plus large possible !

- ❑ Pour l'évaluation des rejets générés par une mesure de gestion, la méthodologie consiste à calculer :
 - ❑ Les T.Km parcourus pour le fret (tout type)
 - ❑ Les km pour le transport des personnes
 - ❑ La consommation en carburant des engins TP
 - ❑ La consommation électrique des équipements (sur site et in situ)

- ❑ Source des facteurs d'émissions utilisés :
 - ❑ BILAN CARBONE® v6.1 de l'ADEME
 - ❑ Guide méthodologique ASTEE 2009

➤ METHODOLOGIE pour les SSP



➤ La démarche pas à pas...

PROJET BILAN CARBONE	
Date	
Client	
Nom du site	
BATPRO	

DISTANCES	Ville	Distance / Site (Km)
Site		
Agence		
Siège		
Fournisseur Equipement		
Sous traitant Forage		
Sous traitant TP		
Biocentre		
CET 2		
Remblai		

Implantations
géographiques
et
Distances

Mesure de Gestion n°1	BIOVENTING
Mesure de Gestion n°2	BIO SUR SITE
Mesure de Gestion n°3	BIOCENTRE

➤ La démarche pas à pas...

		PHASE 1		PHASE 2	
		Q	AR	Q	AR
MESURE DE GESTION n°1					
Descriptif : Excavation ZS + venting					
Foreuses					
	Foreuse (moyenne) hors compresseur	J	15	1	
	Compresseur pour foreuse (moyenne)	J	15	1	
		J			
		J			
		J			
		J			
		J			
		J			
		J			
Engins TP					
	Mini pelle (grande)	J	2	1	10
	Pelle à chenilles (>30T)	J			6
	Manuscopique	J			14
	Chargeur à pneu (petit)	J			1
	Mini pelle (petite)				
	Mini pelle (grande)				
	Pelle à pneus				
	Pelle à chenilles				
	Pelle à chenilles (>30T)				
	Manuscopique				
	Chargeur à pneu (petit)				
	Chargeur à pneu (grand)				

Saisie des quantités pour chaque phase

Choix par menu déroulant

➤ La démarche pas à pas...

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1												
2		MESURE DE GESTION n°1										
3		Descriptif :	Excavation ZS + venting									
4					P						PHASE 3	
26											Q	A/R
27		Equipements Electriques	CT venting (>500m3/h)		Sem							
28					Sp							
29					m							
30					m							
31					m							
32					m							
33					m							
34					m							
35					m							
36					Sem							
37					Sem							
38					Sem							
39					Sem							
40					Sem							
41					Sem							
42						Q		Q			Q	
43		Déplacement personnel	Technicien Agence	Nb	15			18				
44			Ingénieur Agence	Nb	1			2			1	
45			Technicien Siège	Nb								
46			Ingénieur Siège	Nb								
47												
48						Q	Km	Q	Km	Q	Km	
49		Achat des matériaux	tube PVC petit (40mm)	ML				600	400			
50			tube PVC moyen (75mm)	ML	315	400						
51			tube PVC gros (110mm)	ML				75	400			
52			tube PEHD 75mm	ML								
53			tube PEHD 125mm	ML								

Sélection des Équipements par menu déroulant

Saisie des durées

➤ La démarche pas à pas...

2		MESURE DE GESTION n°1									
3		Descriptif :		BIOVENTING						PHASE 3	
4											
66			Gaine PVC (réseau+cable électrique)	ML	150						
67			Cable électrique petit diametre	ML	50						
68			Cable électrique moyen diametre	ML							
69			Cable électrique gros diametre	ML							
70			Dalle béton	T							
71			Bisulfite de sodium	T							
72			Chaux éteinte	T							
73			Chaux vive	T							
74			Eau de javel	T							
75			Ethanol	T							
76			Permanganate potassium	T							
77			Peroxyde d'hydrogene	T							
78			Soude	T							
79			CA granulé neuf	T							
80			CA Granulé régénéré	T							
81			CA poudre	T							
82			Sables	T	5	92					
83			Tubes béton	T							
84			Bentonite	T	1	92					
85			Laiton	T							
86											
87											
88											
88			Transport de terre								
89											
89											
90											
90											
91											
91											
92											
92											
93											
93											
94											
94			Déchets								
95											
95											
96											
96											
97											
97											
98											
98											
99											
99											
100											

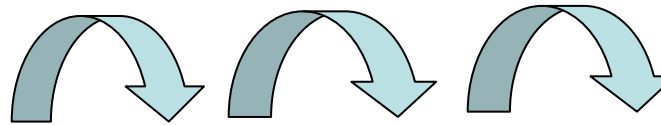
Sélection des
Consommables

Saisie des
tonnages
transportés

Evaluation
des déchets
directs générés

➤ La démarche pas à pas...

MESURE DE GESTION n°1



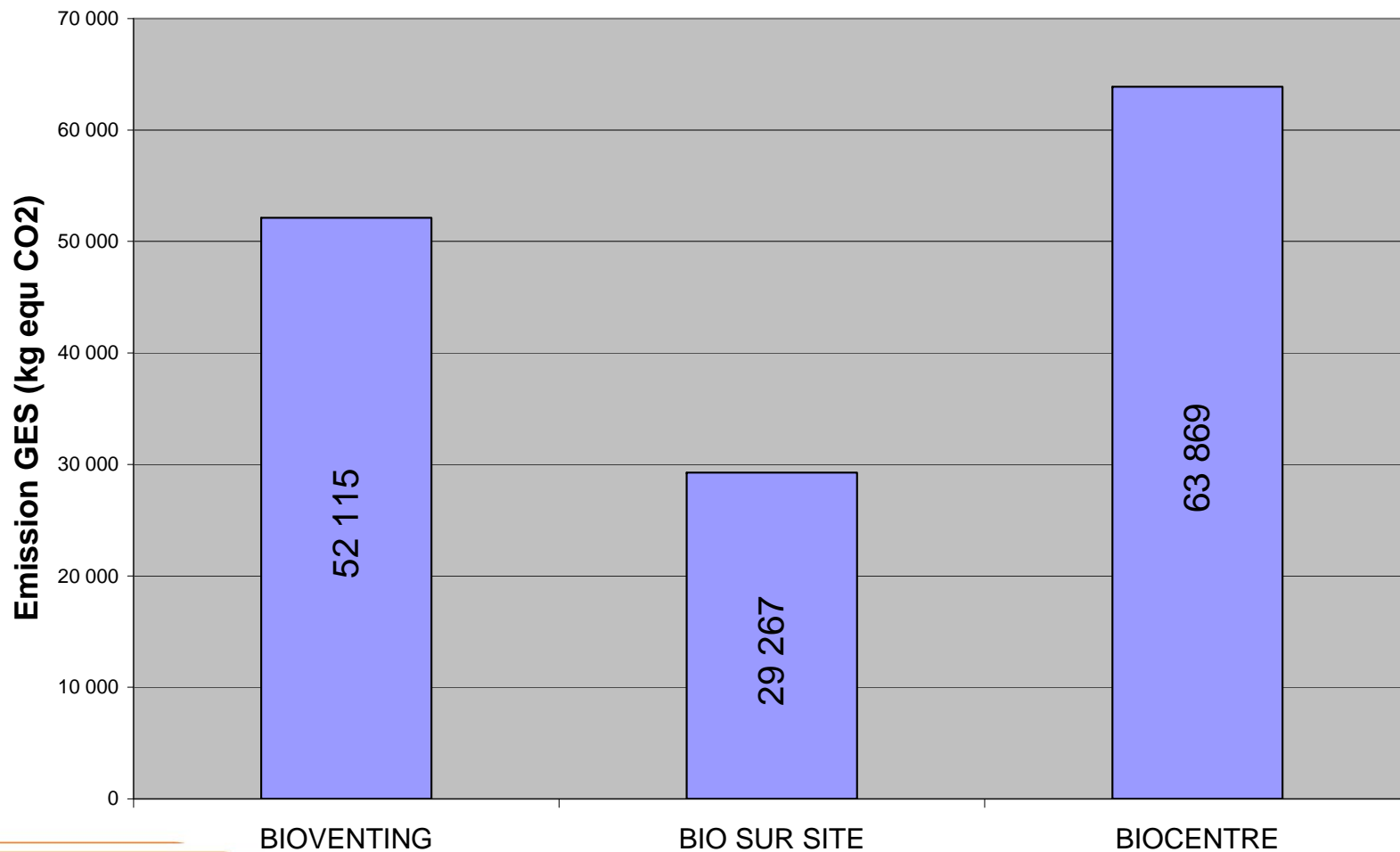
		TOTAL	Poste Bilan Carbone	kg equ CO2
Gasoil	T	3,92	Energie 1	8462
Electricité	KWh	17338	Energie 1	1474
Transport matériel PL	T.km	3372,00	Fret	359
Traitement bio des terres	T	1200,00	Déchets directs	17600
CHANTIER				27895
Transport terre PL	T.km	141500,00	Fret	15056
Biocentre	T	200,00	Déchets directs	2933
CET 2	T	300,00	Déchets directs	4500
Remblai	T	500,00	Déchets directs	999
Transport / Elimination TERRE				23488
Deplacement VL	Km	2220,00	Déplacements	568
DEPLACEMENT				568
PVC	T	1,33	Intrants	2511
PEHD	T	0,41	Intrants	782
CA granulé neuf	T	2,50	Intrants	6994
Sables	T	5,00	Intrants	10
Bentonite	T	1,10	Intrants	37
Cuivre	T	0,07	Intrants	205
CONSOMMABLES				10539
Plastiques CET	T	1,23	Déchets directs	41
Acier ou fer recyclé	T	0,00	Déchets directs	0
DIS Incinération	T	2,50	Déchets directs	1776
DIS Stabilisation et Stockage	T	1,00	Déchets directs	128
Divers CET	T	0,00	Déchets directs	0
DECHETS				1945
TOTAL GENERAL				64435

➤ Cas concret

- ❑ Ancien site industriel démantelé avec projet de changement d'usage (construction d'un gymnase / centre sportif)
- ❑ Sol pollué sur 3 zones distinctes par des hydrocarbures (HCT, BTEX); nappe non impactée
- ❑ Plan de gestion : Traiter les sources (Benzène)

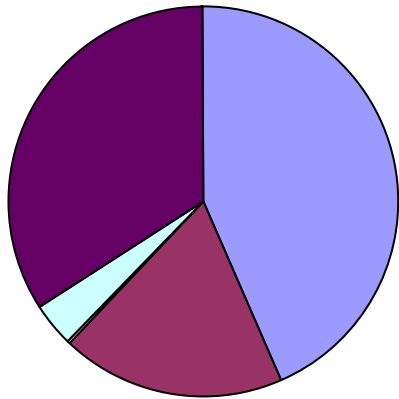
IN SITU Bioventing	SUR SITE Biopile ventilée	HORS SITE Transport en BIOCENTRE
<p>Durée = 1 an 25 aiguilles à 6m 3 unités d'extraction Filtration CA Suivi du traitement</p>	<p>Durée = 6 mois Excavation 1500T Biopile de 50m Etanchéité base+surface 1 unité d'aération Suivi du traitement Remblaiement</p>	<p>Durée = 1 semaine Excavation 1500T Criblage, Chargement Transport vers biocentre Apport de remblai Remblaiement</p>

➤ Résultat global

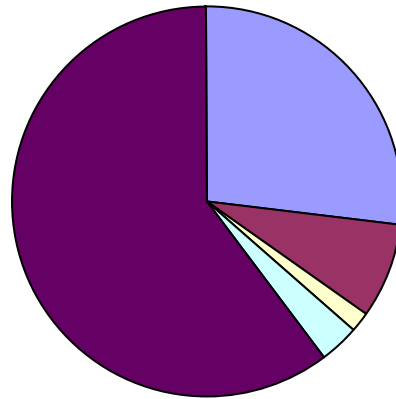


> Analyse qualitative (1)

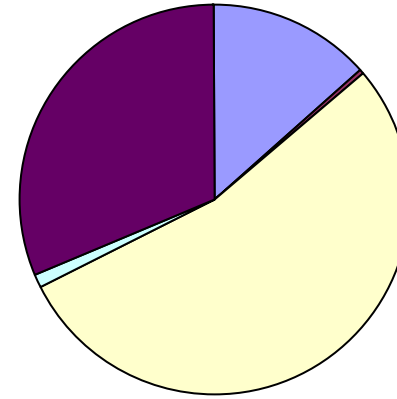
BIOVENTING



BIO SUR SITE



BIOCENTRE



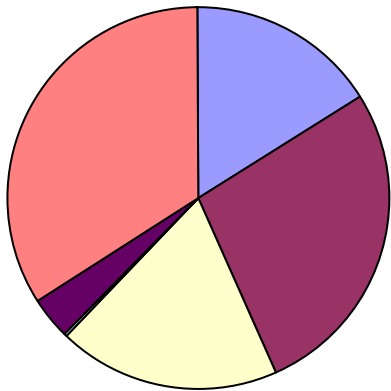
- ❑ Outil puissant pour identifier les principaux leviers pour limiter les GES

Exemple : Il existe un biocentre basé à 44 km du site (celui retenu initialement (car moins cher) est situé à 223 km

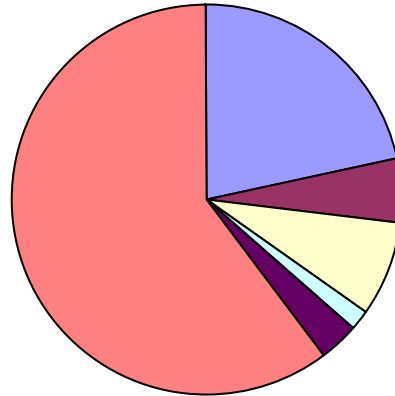
>> Réduction de 36% des émissions totales

➤ Analyse qualitative (2)

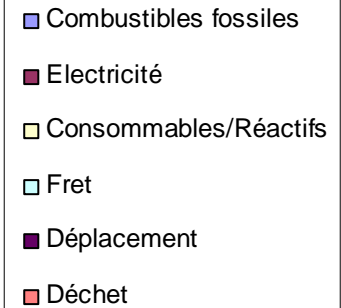
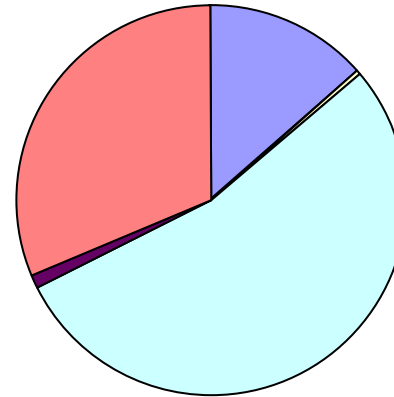
BIOVENTING



BIO SUR SITE

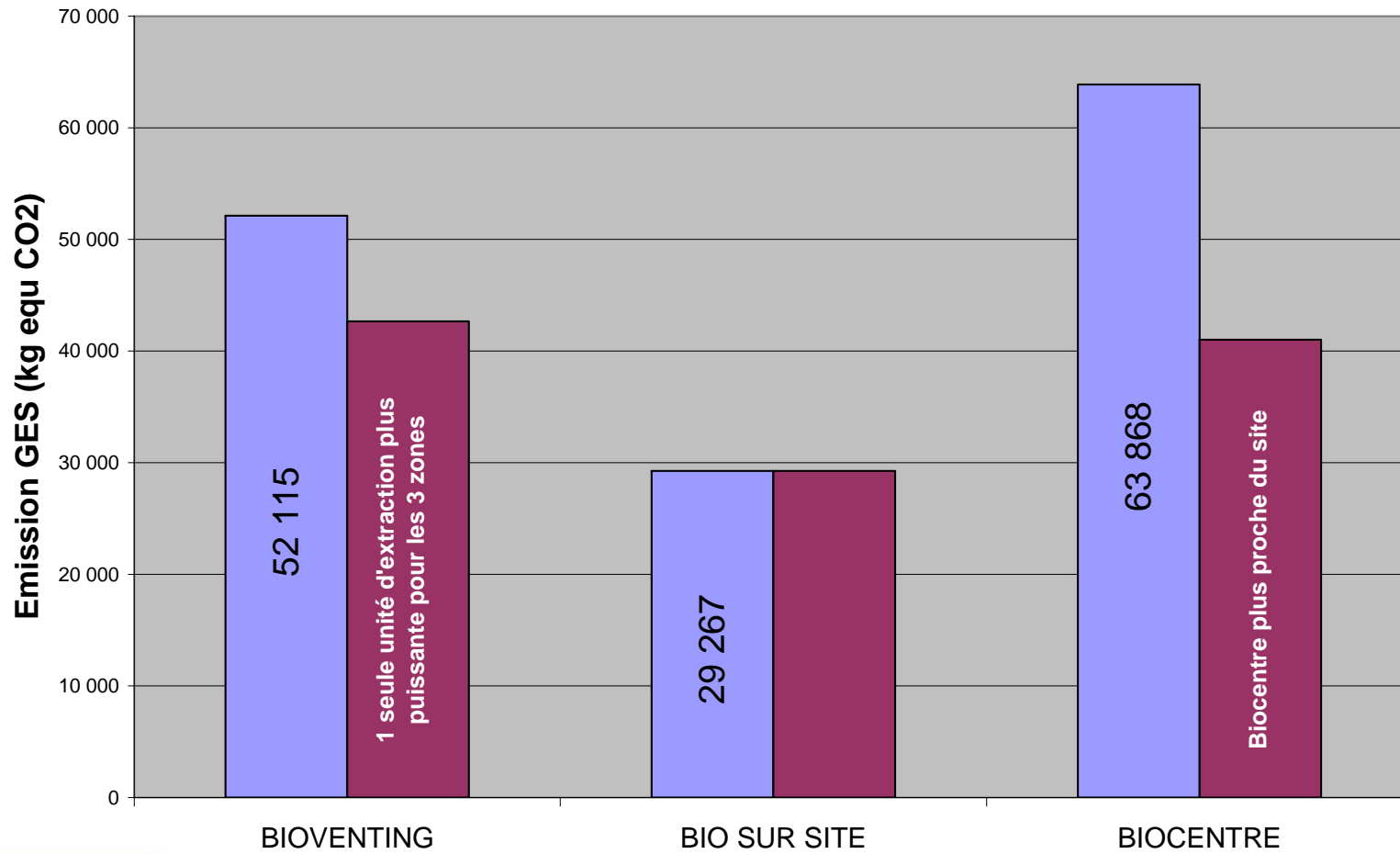


BIOCENTRE



- ❑ Identification avant la phase « chantier » des étapes critiques ou des points clés pour réduire l'impact environnemental
- ❑ Mise en évidence des mesures de gestion fortement dépendantes des énergies fossiles (long terme)

➤ Proposition d'actions de réduction



> Conclusion

- ❑ L'outil développé permet de comparer objectivement des mesures de gestion très différentes et répond à la demande réglementaire pour l'établissement du bilan coûts/avantages
- ❑ Une évaluation sérieuse ne peut être réalisée qu'à un stade de conception déjà avancé du projet
 - ❑ Besoin de connaître toutes les distances parcourues
 - ❑ Besoin du nombre d'engins, de la durée des différentes phases...
 - ❑ Besoin des quantités de réactifs
- ❑ Aucune généralisation par technique n'est possible; besoin d'une étude au cas par cas et sans idées reçues

