



Simplifiez la traçabilité
des flux sur vos sites en
automatisant les process

MANIFESTE SIMULATEUR CO2 2022



Principes du BEGES

Le Bilan Énergétique des Gaz à Effet de Serre (BEGES) permet de recenser et chiffrer l'ensemble des émissions directes et indirectes de l'organisation à partir de ses données d'activité.

Un BEGES n'a pas un objectif comparatif par rapport aux organisations ou projets du même type. Il s'agit d'un constat des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) sur une période définie qui permet d'identifier les postes clés sur lesquels agir en vue d'une réduction sur la période suivante.

Les Gaz à Effet de Serre pris en compte

Le GIEC a établi une liste précise des principaux gaz à effet de serre qui ont un impact direct sur le réchauffement climatique.

Afin de pouvoir comparer l'impact de ces gaz sur le climat, le GIEC a défini dans ses rapports un facteur : le Pouvoir de Réchauffement Global (PRG) qui s'établit sur une durée spécifique (généralement sur 100 ans).

Le gaz de référence est le CO₂. Ainsi, en fonction de leur PRG, les autres GES pourront être exprimés en CO₂e (CO₂ équivalent).

Les facteurs d'émission utilisés dans la réalisation du bilan GES de l'outil ALTAROAD sont issues de bases de données qui se servent des PRG à 100 ans du 5^{ème} rapport du GIEC pour leur calcul.

Le tableaux ci-dessous recense les principaux GES et leur PRG établie dans le 5^{ème} rapport du GIEC [5] :

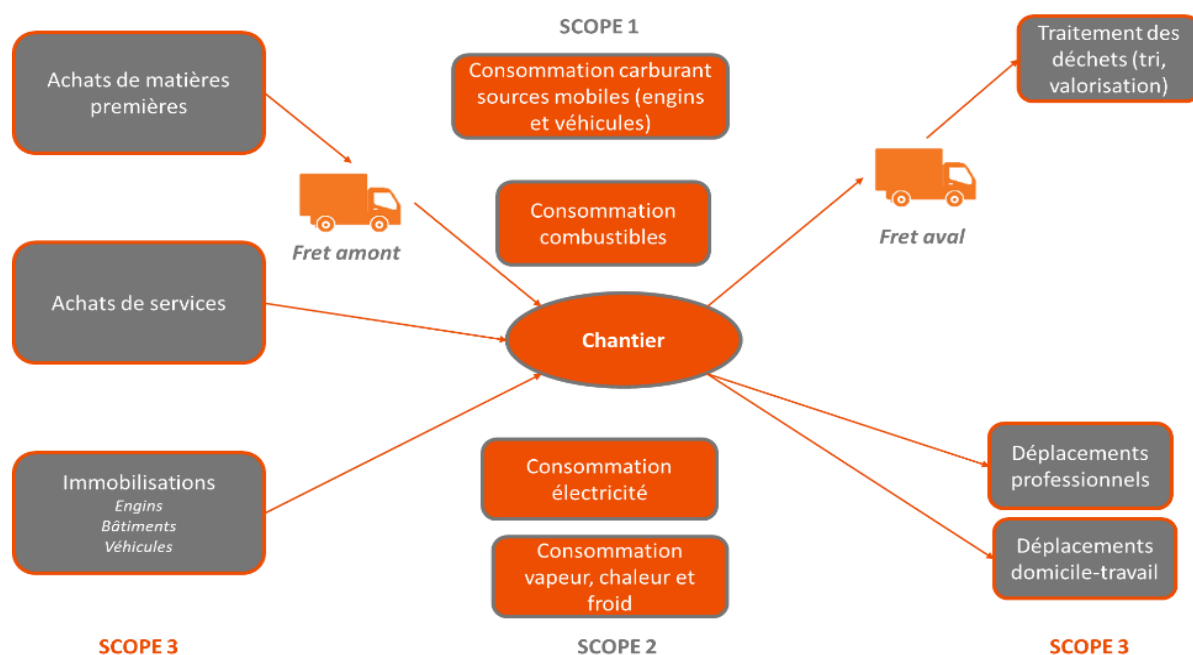
	GES		PRG à 100 ans
Principaux GES	Dioxyde de carbone d'origine fossile	CO ₂ f	1
	Méthane d'origine fossile	CH ₄ f	30
	Méthane d'origine biogénique	CH ₄ b	28
	Protoxyde d'azote	N ₂ O	265
Principaux gaz fluorés purs	Hexafluorure de soufre	SF ₆	23500
	Trifluorure d'azote	NF ₃	16100
	HFC-23	CHF ₃	12400
	HFC-32	CH ₂ F ₂	677
	HFC-125	CHF ₂ CF ₃	3170

	HFC-134a	CH ₂ FCF ₃	1300
	HFC-143a	CH ₃ CF ₃	4800
	HFC-152a	CH ₃ CHF ₂	138
	HFC-227ea	CF ₃ CHF ₂ CF ₃	2640
	HFC-43-10mee	CF ₃ CHFCHFCF ₂ CF ₃	1650
	PFC-14	CF ₄	6630
	PFC-116	C ₂ F ₆	11100
	PFC-218	C ₃ F ₈	8900
	PFC-318	c-C ₄ F ₈	9540
	PFC-5-1-14	C ₆ F ₁₄	7910

Cartographie des flux

La cartographie ci-dessous permet de mieux comprendre et définir les principaux flux d'un chantier et des émissions carbone associées à chacun d'entre eux.

Cartographie générique des flux chantier :



Scopes et postes d'émission

Le calcul des émissions est basé sur les données opérationnelles associées à des postes d'émission.

Les postes d'émissions GES sont classés selon 3 périmètres appelés « scope ».

- **Scope 1** : Il correspond à l'ensemble des émissions directes dues à la consommation d'énergie fossiles (exemple : consommation de carburant ou de gaz) et d'émissions fugitives (*exemple* : fuite d'un gaz de climatisation).
- **Scope 2** : Il correspond à l'ensemble des émissions indirectes dues à la consommation d'électricité, de chaleur, de froid ou de vapeur via un réseau de distribution.
- **Scope 3** : Il correspond à l'ensemble de toutes les autres émissions indirectes liées au fonctionnement et activités du chantier comme les achats de biens (matières premières), les transports en amont et en aval, l'évacuation des déchets, les amortissements mobiliers et immobiliers...

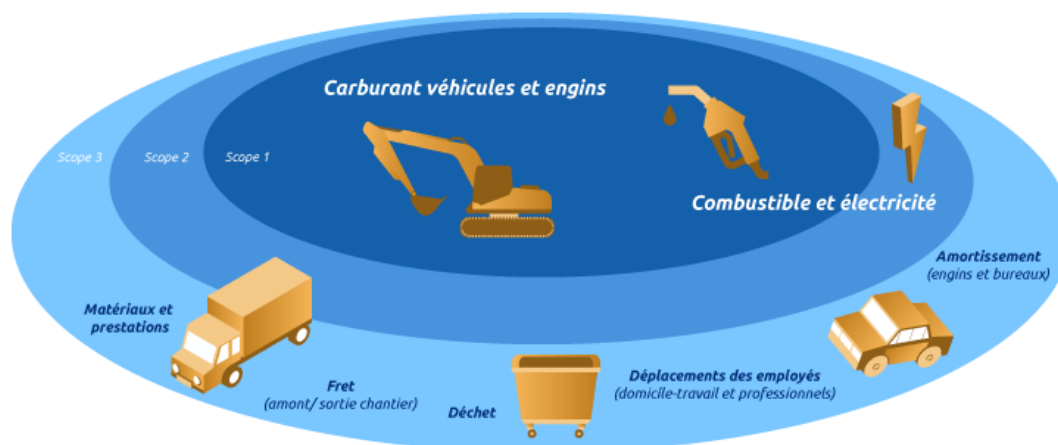


Figure 1 : Regroupement de postes d'émissions d'un chantier par scopes

La norme ISO 14064-1: 2006 et l'ISO 14069:2013 identifient 23 postes d'émissions catégorisés dans les 3 scopes.

	N°	Dénomination officielle du poste d'émission
Scope 1	1	Emissions directes des sources fixes de combustion
	2	Emissions directes des sources mobiles à moteur thermique
	3	Emissions directes des procédés hors énergie
	4	Emissions directes fugitives
	5	Emissions issues de la biomasse (sols et forêts)
Scope 2	6	Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité
	7	Emissions indirectes liées à la consommation de vapeur, chaleur ou froid
Scope 3	8	Emissions liées à l'énergie non incluse dans les catégories "émissions directes de GES" et "émissions de GES à énergie indirectes"
	9	Achats de produits et de services
	10	Immobilisation des biens
	11	Déchets
	12	Transport de marchandise amont
	13	Déplacements professionnels
	14	Franchise amont
	15	Actifs en leasing amont
	16	Investissements
	17	Transport des visiteurs et des clients
	18	Transport des marchandises aval
	19	Utilisation des produits vendus
	20	Fin de vie des produits vendus
	21	Franchise aval
	22	Leasing aval
	23	Déplacements domicile-travail
	24	Autres émissions non incluses dans les postes précédents

Utilisation du simulateur

Principe d'utilisation

Après avoir entré quelques informations sur le chantier, à savoir le type de chantier, le lieu et la taille (ou durée), l'utilisateur peut commencer à renseigner les données nécessaires aux calculs des émissions carbone liées aux activités du chantier.

Dans un premier temps, le simulateur permet de connaître les émissions carbone (directes et indirectes) liées aux consommations énergétiques estimées du chantier. Il s'agit des postes des scopes 1 et 2 qui correspondent aux consommations d'énergies fossiles des sources d'émissions fixes et mobiles et des consommations d'électricité du chantier.

Concernant le scope 3, l'outil simulateur offre la possibilité de connaître et d'agir sur les émissions carbone liées à l'évacuation et au traitement des déchets de chantier (postes 11 et 18).

L'outil permet ainsi d'entrer un certain nombre de paramètres (modifiables) pour connaître et diminuer les émissions carbone de ces postes :

- Distance des sites de traitement / tri / stockage
- Nombre de passages quotidiens sur site
- Taux de réemploi sur site des terres excavées
- Nombre de camions par type
- Chargement moyen des camions

Le simulateur offre alors à l'utilisateur plusieurs données sur les émissions carbone totales, par type de déchets, du transport, du traitement... Mais également des données sur le nombre de jours nécessaires à l'évacuation des déchets et sur la distance totale à parcourir.

Certaines actions de réductions par défaut sont proposées à l'utilisateur ainsi que leurs gains associés (émissions carbone, nombre de passages, économique).

Afin de compléter le scope 3, l'utilisateur a la possibilité de calculer les émissions carbone du traitement et de l'évacuation d'autres déchets grâce à l'onglet suivant. Il peut également connaître les émissions carbone liées aux achats de biens, d'équipements et de service ou de ses immobilisations à l'aide de cet onglet.

Enfin, l'outil propose à l'utilisateur d'évaluer, si besoin, les émissions carbone liées à la construction de l'ouvrage (fret et achat des matériaux) en fonction du type d'ouvrage et de sa surface (postes 9 et 12).

Synthèse des résultats

Une synthèse, sous forme de document PDF, est proposée à l'utilisateur en bas de page. Elle récapitule l'ensemble des données d'entrée et de sortie et les résultats des calculs d'émissions carbone par poste et globaux.

Données opérationnelles

Une donnée opérationnelle est nécessaire pour chaque calcul d'une émission carbone. Pour utiliser le simulateur il est nécessaire de rentrer les données estimées correspondantes dans l'unité demandées (l'unité de la donnée dépend du facteur d'émission identifié).

Ces exemples sont donnés à titre indicatif :

- Consommation de combustibles (poste 1) : *exemple donnée : consommation de gaz naturel (en m)³*
- Carburant des véhicules et engins (poste 2) : *exemple donnée : consommation de GNR des engins de chantier (en litre)*
- Déchets (poste 11) : *exemple donnée : quantité de déchets dangereux à évacuer (en tonne)*

Facteurs d'émissions (FE)

Un facteur d'émissions doit être associé à chaque donnée pour permettre le calcul.

Ces facteurs d'émissions sont issus de la Base Carbone® et sont mis à jour régulièrement. La documentation des FE utilisés par Altaroad et l'utilisateur est donc disponible et accessible.

Le choix des FE pour une donnée opérationnelle doit être pertinent et adapté, c'est-à-dire qu'il doit correspondre au mieux à la donnée opérationnelle.

Incertitude

Une incertitude, associée au facteur d'émission de la Base Carbone®, est généralement proposée et calculée automatiquement dans le simulateur en fonction des données opérationnelles et du facteur d'émission.

Calcul des émissions GES

Le calcul a pour objectif de traduire les données opérationnelles récoltées, en fonction de leur FE, en émissions GES.

La méthode de calcul des émissions GES est la suivante :

Émissions de GES = Donnée opérationnelle x Facteur d'émissions

Avec, Émissions de GES : exprimées en tCO₂e (tonnes de CO₂ équivalent)

Données opérationnelle : exprimée en UF (Unité fonctionnelle)

Facteur d'émissions : exprimé en tCO₂e/UF (certains FE sont donnés en kgCO₂e/UF, le résultat est alors converti en tCO₂e)

Les FE ainsi que les émissions calculées sont systématiquement exprimés en CO₂ équivalent, c'est-à-dire que tous les GES dont le PRG est défini par le 5^{ème} rapport du GIEC sont inclus.

Exemple de calcul :

Poste 2 : (Consommation de carburant des véhicules et engins de chantier) :

- Donnée opérationnelle : 4000 litres de GNR (Gazole Non Routier)
- Facteur d'émissions : 3,16 kgCO₂e/l (source : Base Carbone ®)

Émissions de GES = 4000 * 3,16 = 12 640 kgCO₂e (soit 12,6 tCO₂e)

Glossaire

Gaz à effet de serre (GES) : Gaz d'origine naturelle (vapeur d'eau) ou anthropique (liée aux activités humaines) absorbant et ré-émettant une partie des rayons solaires (rayonnement infrarouge), phénomènes à l'origine de l'effet de serre.

Les principaux gaz à effet de serre (GES) liés aux activités humaines sont le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), l'oxyde nitreux ou protoxyde d'azote (N₂O) et des gaz fluorés. (définition INSEE)

Bilan des Émissions de Gaz à Effet de Serre (BEGES) : Un Bilan GES est une évaluation de la quantité de gaz à effet de serre émise (ou captée) dans l'atmosphère sur une année par les activités d'une organisation ou d'un territoire.

Facteur d'émissions : Coefficient permettant de convertir une donnée opérationnelle en quantité de GES émis par une activité.

Base Carbone ® : Base de données publique fournis par l'ADEME servant de référence dans l'élaboration d'un bilan GES. Elle regroupe un grand nombre de facteurs d'émissions.

ADEME : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie

GIEC : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

PRG : Les différents gaz à effet de serre ont un impact différent sur le climat. Pour rendre possible la comparaison de l'impact de l'émission de ces gaz sur le climat, le GIEC fournit à travers ces rapports un facteur de caractérisation de ces gaz : le Pouvoir de Réchauffement Global (PRG). Ce PRG est établi sur une durée caractéristique : 20, 50, 100 ou 500 ans. (définition ADEME)

CO₂e (ou CO₂ équivalent) : L'émission de 1g d'un gaz à effet ayant un PRG de X est équivalente à l'émission de X g de CO₂. On parle alors de kilogramme équivalent CO₂ (kgCO₂e).