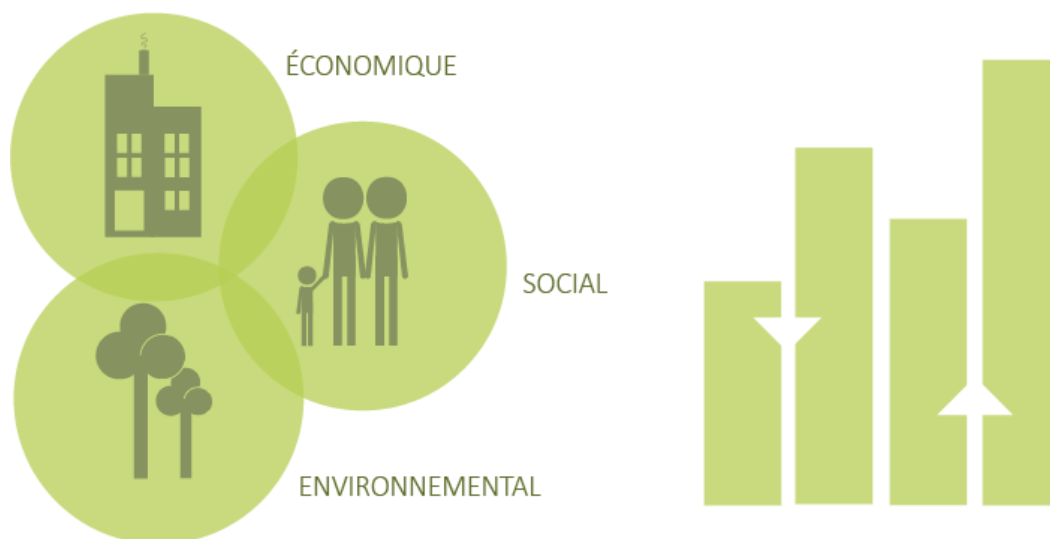


**Annexe 1** : Manuel d'utilisation de la Grille d'Analyse Multicritère pour les Méthodes d'Assainissement  
version 2 – **GAMMA v2**

## GAMMA v2

Grille d'Analyse Multicritère pour les Méthodes d'Assainissement

### Manuel d'utilisation



## Table des matières

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>MÉTHODOLOGIE ET CONCEPTS</b> .....	<b>5</b>
2.1	Définition et scoring des critères .....	5
2.2	Définition et scoring des piliers .....	9
2.3	Définition et calcul des bilans pour la comparaison des variantes .....	10
<b>3</b>	<b>UTILISATION DE L'OUTIL GAMMA V2</b> .....	<b>14</b>
3.1	Onglet 1 – Terrain et pollutions .....	16
3.2	Onglet 2 – Variantes d'assainissement .....	18
3.3	Onglet 3 – Pilier économique .....	18
3.4	Onglet 4 – Pilier environnemental .....	19
3.5	Onglet 5 – Pilier social .....	20
3.6	Onglet 6 – Bilans .....	20
3.7	Balises pour le scoring des critères qualitatifs .....	24

## Liste des figures

Figure 1 : Schéma de la méthodologie appliquée par GAMMA

Figure 2 : Ruban de boutons de l'outil GAMMA v2 dans Excel

Figure 3 : Exemple 1 de résultats (3 bilans) de GAMMA v2

Figure 4 : Exemple 2 de résultats (3 bilans) de GAMMA v2

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Liste des critères considérés dans GAMMA v2 et de leur méthode de scoring

Tableau 2 : Pondération des piliers selon le type de zone dans laquelle se trouve le terrain à l'étude

Tableau 3 : Liste des scores calculés par GAMMA v2 et leurs méthodes de calcul détaillées

Tableau 4 : Liste des bilans calculés par GAMMA v2 et leurs méthodes de calcul détaillées

# 1 INTRODUCTION

Ce manuel d'utilisation de l'outil GAMMA v2 (Grille d'Analyse Multicritères pour les Méthodes d'Assainissement version 2, téléchargeable sur le site <https://sol.environnement.wallonie.be/home/sols/sols-pollues/code-wallon-de-bonnes-pratiques--cwbp-/projet-dassainissement.html>) constitue l'annexe 1 du Guide de Référence pour le Projet d'Assainissement version 5 (GRPA v5).

Il a pour objectif de permettre une lecture aisée et une utilisation simple de l'outil GAMMA v2 dont l'objectif est de permettre à l'expert d'**objectiver son choix de la variante d'assainissement la plus durable sur base d'une série de variantes pertinentes présélectionnées**, mais également de s'assurer d'avoir pris en compte un maximum d'éléments nécessaires à cette réflexion.

L'utilisation de l'outil GAMMA v2 s'insère donc dans la phase 2 de la méthodologie de l'élaboration du projet d'assainissement (PA ; cfr. section 2.4 et figure 4 du GRPA v5). Pour rappel, les objectifs, place et fonction du PA sont décrits à la section 1.1 et à la figure 1 du GRPA v5.

GAMMA v2 ambitionne d'articuler la notion de Meilleure Technique Disponible<sup>1</sup> (MTD) à la notion d'assainissement intrinsèquement durable<sup>2</sup>, tant pour les pollutions nouvelles qu'historiques. La différence entre ces deux types de pollutions est gérée dans le PA par un changement des objectifs d'assainissement (OA) et la prise en compte de mesures de réparation complémentaire et compensatoire (MRCC) éventuellement nécessaires.

Pour rappel, **l'outil GAMMA v2 n'est pas utilisé dans les cas suivants** :

- Un projet de réaménagement impliquant l'élimination totale des pollutions considérées est prévu sur le terrain (cfr. art. 68 du Décret sols relatif à la gestion et à l'assainissement des sols du 01/03/2018 (Décret sols 2018)) ;
- L'option simplifiée « excavation totale » est particulièrement pertinente et est sélectionnée par l'expert (cfr. section 2.4.1 du GRPA v5) ;
- Une seule variante d'assainissement pertinente peut être proposée au vu des conditions et contraintes spécifiques à la situation analysée.

L'outil GAMMA v2 est donc utilisé dans les cas où au minimum deux variantes d'assainissement pertinentes ont pu être proposées. Un nombre de **minimum trois variantes** doit normalement être encodé dans l'outil, bien qu'un nombre de **deux variantes** puisse l'être **sur base d'une justification étayée**. Pour rappel, l'option « excavation totale » doit faire partie des variantes encodées dans l'outil si elle n'a pas été exclue et si elle a été jugée discutable par l'expert (cfr. section 2.4.3 du GRPA v5).

**Un outil GAMMA v2 doit être encodé pour chaque pollution à assainir.** Néanmoins, dans les cas suivants, un seul outil peut-être encodé mutuellement pour plusieurs pollutions :

- Dans le cas de pollutions superposées, et ce afin d'éviter de prendre en compte plusieurs fois dans différents outils des coûts/nuisances commun(e)s ;
- Dans le cas d'une pollution du sol et de l'eau souterraine liées et issues de la même source, leur traitement étant lié également (encodage commun obligatoire) ;

---

<sup>1</sup> Définition disponible dans le glossaire du Code Wallon de Bonnes Pratiques (CWBP).

<sup>2</sup> Définition du développement durable disponible dans le GRPA v5.

- Dans le cas de terrains de taille importante et/ou présentant de nombreuses pollutions et pour lesquels l'application d'un outil GAMMA v2 à un groupe de pollutions sur base de leur type et/ou de leur localisation permettrait une approche plus efficace.

Notons que l'outil GAMMA v2 peut également être sollicité au stade de l'**évaluation finale** (EF) lorsque l'assainissement n'a pas permis d'atteindre les OA, et ce afin de s'assurer que la MTD a été appliquée et que l'assainissement ne doit pas être poursuivi.



## 2 MÉTHODOLOGIE ET CONCEPTS

L'analyse multicritère proposée a pour but d'objectiver le choix de la variante d'assainissement retenue via l'attribution d'un score selon une méthode définie à une série de critères quantitatifs et qualitatifs décrivant les variantes d'assainissement pertinentes présélectionnées à comparer.

Ces **critères** sont regroupés en **pilliers** (économique, environnemental et social) pour lesquels un score est calculé sur base de ceux encodés pour les différents critères qualitatifs ou quantitatifs les constituant. Enfin, des **bilans** sont calculés sur base de ces scores et permettent la comparaison des variantes proposées entre elles sur base des piliers considérés (cfr. **Figure 1**).

L'outil développé se veut à la fois simple et pratique à utiliser. Il permet de représenter avec suffisamment de précisions l'analyse multicritère tout en restant compréhensible par son utilisateur et en permettant l'encodage de cas variés. Son processus de décision est donc qualifié de transparent.

GAMMA v2 se présente avec une interface de type « tableur Excel » et l'utilisation de « userforms ». Notons que le séparateur de décimales à appliquer dans l'outil dépend des paramètres définis par l'utilisateur dans Excel, mais également au niveau des paramètres de son ordinateur.

### 2.1 Définition et scoring des critères

Chaque pilier considéré est constitué d'un ensemble de critères qualitatifs et/ou quantitatifs auxquels un score est attribué par l'expert au sein de l'outil GAMMA v2. Ces scores attribués aux critères permettent le calcul par l'outil des scores de chaque pilier considéré et, in fine, de bilans permettant la comparaison des variantes (cfr. **Figure 1**).

Les critères qualitatifs se voient tous attribuer un score entre 0 (très mauvais) et 5 (très bon). **C'est la proportionnalité entre les scores donnés aux variantes d'assainissement qui permet de les comparer et de les départager.** La difficulté de la définition par l'expert de la proportionnalité des scores à donner aux critères qualitatifs pour les différentes variantes reste dans certains cas une réalité. C'est pourquoi il est important de toujours fournir une justification claire des scores choisis.

La liste des critères considérés par pilier et de leur méthode de scoring est reprise dans le **Tableau 1** ci-dessous. Notons que l'encodage de certains critères est obligatoire, tandis que d'autres ne le sont que dans certains cas prédéfinis. Ce tableau indique également, pour chaque critère, s'il est de type qualitatif ou quantitatif.

Le **Tableau 1** reprend également les données à encoder dans le formulaire « Terrains et pollutions » de GAMMA v2. Il s'agit de données permettant d'identifier la situation avant l'encodage des variantes (cfr. chapitre 3).

Figure 1 : Schéma de la méthodologie appliquée par GAMMA v2

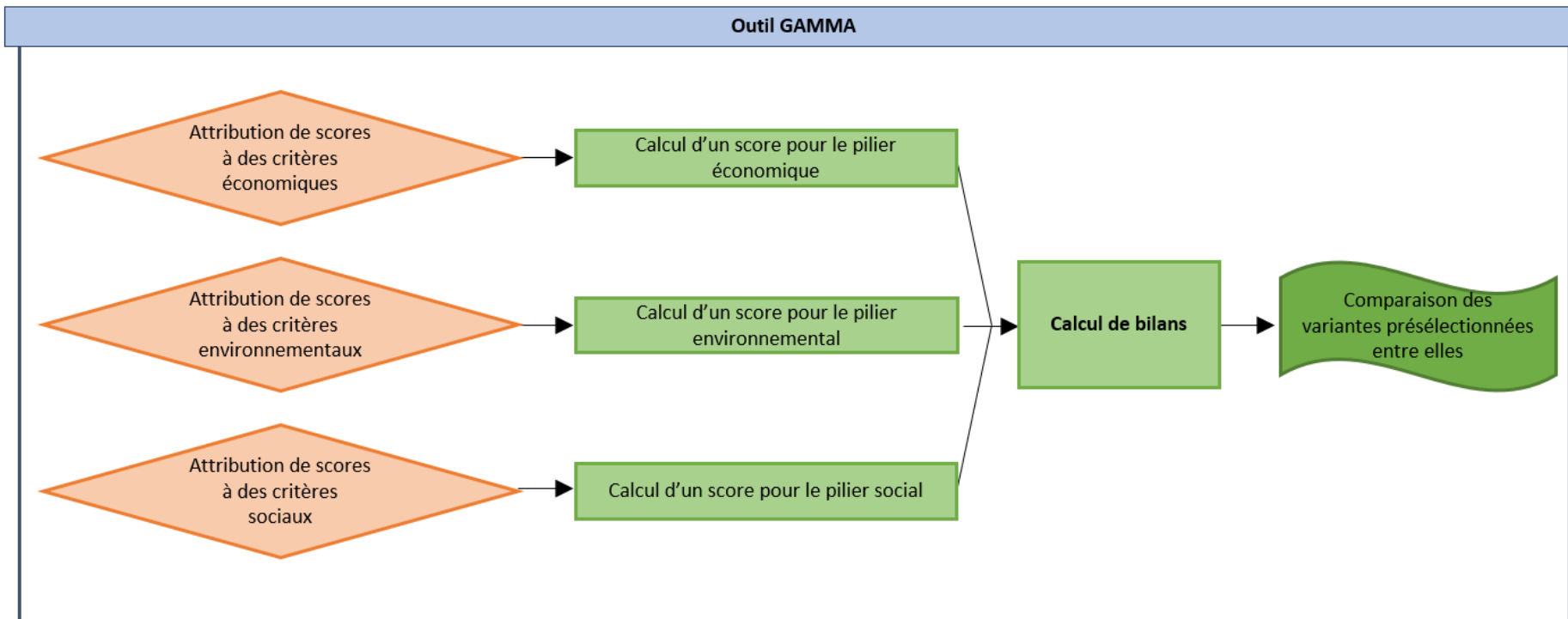


Tableau 1 : Liste des critères considérés dans GAMMA v2 et de leur méthode de scoring

Pilier	Critère	Type	Description & méthode de scoring	Obligatoire
Terrain et pollutions	Nom du terrain	-	-	Oui
	N° GESOL	-	Numéro de dossier fourni par la DAS. Le numéro peut contenir au maximum 5 chiffres.	Oui
	Type d'occupation de la zone	-	Liste déroulante. Critère à définir sur base de la carte « Concentration en habitants dans un rayon de 500 m en Wallonie » disponible sur WalOnMap et de l'interprétation de l'expert. Un extrait de cette carte doit être annexé au rapport de l'expert. Soit le terrain se trouve dans une zone avec max. 500 habitants dans un rayon de 500 m, soit dans une zone avec min. 501 habitants dans un rayon de 500 m. Il est également possible de sélectionner des options « cas particulier » dans le cas où la zone représentée sur la carte ne reflète pas la réalité de terrain (exemple : le terrain se situe dans une zone avec max. 500 habitants dans un rayon de 500 m mais juste à côté d'immeubles à appartements comportant un grand nombre d'occupants susceptibles d'être fortement affectés par d'éventuels travaux d'assainissement). Dans ce cas, une justification de l'expert est obligatoire. En effet, le type de zone définit la nécessité ou non de donner un score au critère social « Nuisances liées au chantier » pour toutes les variantes proposées.	Oui
	Zone de patrimoine	-	A cocher. Zone de patrimoine si bâtiments classés, arbres remarquables, fouilles archéologiques, etc.	Oui
	Zone nature	-	A cocher. Une zone nature concerne un terrain classé en usage I, ou un terrain classé dans un autre usage mais avec présence d'un milieu sensible ou d'une zone d'intérêt sur le terrain, ou présentant une source de pollution et une voie de transfert vers un milieu sensible ou une zone d'intérêt située à proximité du terrain. Les milieux sensibles et zones d'intérêt sont définis dans le tableau 2 du GRER v5 partie D.	Oui
	Charge polluante initiale (kg)	-	Charge polluante initiale avant les phases d'assainissement éventuellement déjà réalisées.	Oui
	Charge polluante actuelle (kg)	-	Charge polluante présente sur le terrain actuellement, et ce après d'éventuelles phases d'assainissement déjà réalisées. Calculée sur base du tableau fourni en annexe 4 du GRPA v5. Ce tableau doit être annexé au rapport de l'expert pour chacune des variantes proposées.	Oui
	Nom(s) de la/des pollution(s) concernée(s) par cet outil	-	Il est nécessaire de justifier dans le rapport l'utilisation éventuelle d'un même outil GAMMA pour plusieurs pollutions. Les noms des pollutions indiqués dans l'outil GAMMA doivent correspondre précisément à ceux indiqués dans le rapport.	Oui
	Matrice polluée	-	Liste déroulante.	Oui
	Types de pollutions	-	Liste déroulante.	Oui
	Types de polluants	-	A cocher (plusieurs familles de polluants peuvent être cochées). Le bouton « Justifications polluants » permet de préciser les polluants concernés par famille.	Oui
	Description	-	Localisation, délimitation horizontale, délimitation verticale, volume. Doit être succinct.	Oui
Variantes d'assainissement	Nom	-	-	Oui pour minimum deux variantes
	Description	-	-	Oui pour minimum deux variantes
	Pollution résiduelle prévue	-	A cocher.	Oui pour minimum deux variantes
Pilier économique	Coûts assainissement (€)	Quantitatif	Incluent une démolition/reconstruction si nécessaire, une phase pilote éventuelle, une EIE/demande de permis le cas échéant, l'assainissement en lui-même, les mesures de stabilité, les mesures de suivi (validation), les mesures de sécurité (monitoring, etc.) et les MRCC. Notons qu'une éventuelle démolition ne doit être considérée que si elle est réellement pertinente et/ou nécessaire. En effet, les variantes encodées dans l'outil GAMMA v2 doivent être pertinentes (élaboration préalable à l'encodage de l'outil GAMMA v2). Dans le cas d'un assainissement couplé à un projet de réaménagement (cfr. Art. 68 du Décret sols 2018), seuls les coûts intrinsèques à l'assainissement doivent être pris en compte. De plus, dans le cas où le terrain fait l'objet de l'encodage de plusieurs outils GAMMA v2, les coûts communs à l'assainissement des différentes pollutions ne doivent pas être pris en compte à hauteur de 100 % dans chaque outil mais bien répartis au sein de ceux-ci. Il s'agit donc du total des coûts calculé en euros sur base du tableau fourni en annexe 5 du GRPA v5. Ce tableau doit être annexé au rapport de l'expert pour chacune des variantes proposées.	Oui
	Volume de pollutions résiduelles du sol prévu entre 0 et 1 m-ns sur le terrain source (m³)	Quantitatif	Ce champ n'apparaît que lorsque la variante dont il est question est indiquée comme prévoyant une pollution résiduelle.	Uniquement si une pollution résiduelle est prévue pour la variante en question
	Volume de pollutions résiduelles du sol prévu entre 1 et 3 m-ns sur le terrain source (m³)	Quantitatif	Ce champ n'apparaît que lorsque la variante dont il est question est indiquée comme prévoyant une pollution résiduelle.	Uniquement si une pollution résiduelle est prévue pour la variante en question
	Volume de pollutions résiduelles du sol prévu entre 0 et 3 m-ns hors du terrain source (m³)	Quantitatif	Ce champ n'apparaît que lorsque la variante dont il est question est indiquée comme prévoyant une pollution résiduelle. Il doit également tenir compte des éventuelles pollutions résiduelles du sol prévues au droit de la voie publique.	Uniquement si une pollution résiduelle est prévue pour la variante en question
	Pollution résiduelle de l'eau souterraine susceptible d'impliquer un pompage et un traitement en cas d'excavations jusque 3 m-ns	Qualitatif	A cocher.	Uniquement si une pollution résiduelle est prévue pour la variante en question
Pilier environnemental	Charge polluante initiale (kg)	Quantitatif	Valeur encodée dans le formulaire "Terrain et pollutions".	Remplissage automatique par l'outil
	Charge polluante actuelle (kg)	Quantitatif	Valeur encodée dans le formulaire "Terrain et pollutions".	Remplissage automatique par l'outil
	Charge polluante éliminée (kg)	Quantitatif	Calculée sur base du tableau fourni en annexe 4 du GRPA v5. Ce tableau doit être annexé au rapport de l'expert pour chacune des variantes proposées. La valeur encodée pour la charge polluante éliminée doit toujours être inférieure à la charge polluante actuelle. En effet, si l'option "Pollution résiduelle prévue" n'est pas cochée dans le formulaire "Variantes d'assainissement", alors la charge polluante éliminée est automatiquement égale à la charge polluante actuelle.	Uniquement si une pollution résiduelle est prévue pour la variante en question
	Impact négatif des travaux sur la biodiversité	Qualitatif	Biodiversité = faune et flore. Encoder un chiffre entre 0 (impact très élevé) et 5 (pas d'impact). Ce champ n'apparaît que lorsque le terrain est situé en zone nature.	Uniquement si le terrain est en zone nature

	Augmentation de l'imperméabilisation du sol	Qualitatif	Revêtement duré, stabilisé, membranes, SoilMix, encapsulation, etc. Encoder un chiffre entre 0 (augmentation de l'imperméabilisation du sol très élevée) et 5 (pas d'augmentation de l'imperméabilisation du sol).	Oui
	Quantité d'eau consommée	Qualitatif	Eau <b>non pompée dans une nappe</b> , consommée dans le cadre de production de béton, de forages à l'eau, d'injections IS, de concassage (arrosage poussières, cyclones-séparateurs) etc. Encoder un chiffre entre 0 (quantité consommée très élevée) et 5 (pas de consommation).	Oui
	Rejet d'eau à l'égout	Qualitatif	Relatif à l'impact sur les STEPs. Encoder un chiffre entre 0 (débit de rejet à l'égout très élevé) et 5 (pas de rejet à l'égout).	Oui
	Production de déchets (autres que terres)	Qualitatif	Déchets de démolition, filtres à charbon actif usagers, boudins absorbants usagés, etc. Encoder un chiffre entre 0 (production très élevée) et 5 (pas de production).	Oui
	Quantité de terres évacuées en CET	Qualitatif	CET = centre d'enfouissement technique. <b>Prendre en compte les fines concentrées en polluants qui seront envoyées en décharge après un traitement physico-chimique éventuel des terres.</b> Encoder un chiffre entre 0 (quantité très élevée) et 5 (quantité nulle).	Oui
	Consommation d'énergie	Qualitatif	<b>Energies autres qu'énergies fossiles liées au charroi.</b> Energie consommée dans le cadre du traitement des terres hors site, du fonctionnement de machines, du fonctionnement d'un système de traitement in situ, etc. D'éventuels systèmes de production d'énergie renouvelable doivent être pris en compte dans le scoring de ce critère. Encoder un chiffre entre 0 (consommation très élevée) et 5 (pas de consommation).	Oui
Pilier social	Nuisances liées au chantier	Qualitatif	Odeurs, vibrations, poussières, bruit, lumière, gênes visuelles. Nuisances liées aux démolitions, excavations, mesures de stabilité, etc. Le score donné à ce champ doit tenir compte du type de voisinage du chantier (densité de la population) et de la durée des travaux prévus. Encoder un chiffre entre 0 (nuisances très élevées) et 5 (pas de nuisances). Ce champ n'apparaît que lorsque le terrain est situé dans une zone avec min. 501 habitants dans un rayon de 500 m, ou dans un "Cas particulier tenant compte du critère "Nuisances liées au chantier"".	Uniquement si le terrain est dans une zone avec min. 501 habitants dans un rayon de 500 m ou dans un cas particulier tenant compte du critère « Nuisances liées au chantier »
	Restriction de la circulation	Qualitatif	Bandes de circulation, routes ou accès publics/privés bloqués. Le score donné à ce champ doit tenir compte de la mobilité de la zone (densité du trafic) et de la durée des restrictions prévues. Encoder un chiffre entre 0 (restriction de la circulation très élevée) et 5 (pas de restriction de la circulation).	Oui
	Volume de terres à évacuer (m³)	Quantitatif	A évacuer hors du terrain. Volume non foisonné.	Oui
	Volume de matériaux d'apport extérieur (m³)	Quantitatif	Apport extérieur au terrain. Terres de remblai, sable stabilisé, béton, concassés, etc. Volume non foisonné.	Oui
	Mêmes camions pour évacuation et apport terres/matériaux	Qualitatif	La case doit être cochée dans le cas où les terres évacuées et les matériaux de remblai d'apport extérieur sont transportés par les mêmes camions, et ce afin de réduire le nombre total de camions nécessaires calculé par l'outil.	Oui
	Nombre total de camions à prévoir	Quantitatif	Somme du nombre de camions (de 20 m³) à prévoir pour l'évacuation des terres hors terrain et du nombre de camions (de 20 m³) à prévoir pour l'apport de matériaux sur le terrain, et ce en tenant compte d'un coefficient de foisonnement de 1,4.	Calcul automatique par l'outil
	Charroi	Qualitatif	Encoder un chiffre entre 0 (charroi très important) et 5 (pas de charroi) en se basant sur le score "Nombre total de camions à prévoir" calculé par l'outil, mais également sur d'éventuelles autres méthodes de transport prévues (péniches, etc.), sur l'environnement du terrain à assainir (densité de circulation, accessibilité, etc.) et sur les distances à parcourir.	Oui
	Impact paysager négatif après travaux	Qualitatif	Encoder un chiffre entre 0 (impact paysager négatif après travaux très élevé) et 5 (pas d'impact paysager négatif après travaux).	Oui
	Impact négatif sur le patrimoine pendant et après travaux	Qualitatif	Encoder un chiffre entre 0 (impact négatif sur le patrimoine pendant et après travaux très important) et 5 (pas d'impact négatif sur le patrimoine). Ce champ n'apparaît que lorsque le terrain est situé en zone de patrimoine.	Uniquement si le terrain est en zone de patrimoine
	Restrictions d'utilisation	-	A cocher (plusieurs restrictions d'utilisation peuvent être cochées). Dans le cas où au moins une restriction d'utilisation à appliquer n'apparaît pas dans liste disponible dans l'outil, le critère « Ajustement manuel du score des restrictions d'utilisation » devra être coché et le « Score des restrictions d'utilisation » devra être encodé manuellement par l'expert (une justification de ce dernier est dès lors nécessaire). Ce champ n'apparaît que lorsque la variante dont il est question est indiquée comme prévoyant une pollution résiduelle.	Uniquement si une pollution résiduelle est prévue pour la variante en question
	Ajustement manuel du score des restrictions d'utilisation	-	A cocher dans le cas où l'expert souhaite modifier le "Score des restrictions d'utilisation" calculé par l'outil. Dans ce cas, une justification est obligatoire (exemple : deux variantes impliquent la même restriction d'utilisation mais dans des zones différentes et/ou avec des utilisations et/ou superficies différentes). Ce champ n'apparaît que lorsque la variante dont il est question est indiquée comme prévoyant une pollution résiduelle.	Uniquement si une pollution résiduelle est prévue pour la variante en question
	Score des restrictions d'utilisation	Qualitatif	Ce score est égal au chiffre 5 duquel ont été déduits les scores des restrictions d'utilisation cochées (les scores des restrictions apparaissent dans la liste du critère "Restrictions d'utilisation", à droite de celles-ci). Dans le cas où le critère "Ajustement manuel du score des restrictions d'utilisation" a été coché, l'expert encode un chiffre entre 0 (restriction(s) d'utilisation très importante(s)) et 5 (pas de restriction d'utilisation). Le score peut être un chiffre rond ou terminant par .25, .50 ou .75. Ce champ n'apparaît que lorsque la variante dont il est question est indiquée comme prévoyant une pollution résiduelle. Néanmoins, les variantes ne prévoyant pas de pollution résiduelle se voient attribuer automatiquement un score de 5 par l'outil.	Calcul automatique par l'outil mais adaptable par l'expert (uniquement si une pollution résiduelle est prévue pour la variante en question)
	Pollution résiduelle prévue hors terrain	Qualitatif	Encoder un chiffre entre 0 (pollution résiduelle très importante prévue hors terrain) et 5 (pas de pollution résiduelle prévue hors terrain). La justification du score donné à ce critère doit contenir, au minimum, le volume de sol/d'eau souterraine pollué prévu hors terrain. Ce champ n'apparaît que lorsque la variante dont il est question est indiquée comme prévoyant une pollution résiduelle. Néanmoins, les variantes ne prévoyant pas de pollution résiduelle se voient attribuer automatiquement un score de 5 par l'outil.	Uniquement si une pollution résiduelle est prévue pour la variante en question

## 2.2 Définition et scoring des piliers

GAMMA v2 s'articule autour de trois piliers d'évaluation correspondant aux piliers de la durabilité :

- Pilier économique ;
- Pilier environnemental ;
- Pilier social.

Via l'attribution de scores à différents critères qualitatifs et quantitatifs, un score est calculé pour chaque pilier, et ce pour chaque variante encodée dans l'outil :

- Score économique total ;
- Score environnemental total ;
- Score social total.

Le « **Score économique total (1/€)** » est égal à l'inverse des « Coûts totaux (k€) » de chaque variante d'assainissement, en ce compris les coûts de traitement des pollutions résiduelles du sol éventuelles situées entre 0 et 3 m de profondeur et les coûts de traitement des pollutions résiduelles de l'eau souterraine éventuelles susceptibles d'impliquer un pompage en cas d'excavations jusque 3 m-n (« Coûts liés aux pollutions résiduelles (k€) »), multiplié par 1 000. Au plus le score économique total d'une variante est élevé, au moins celle-ci est coûteuse, et donc au plus son pilier économique est « bon ».

Le « **Score environnemental total** » est quant à lui égal à la somme du pourcentage de charge polluante éliminée (« Score environnemental lié à la charge polluante éliminée ») et des scores donnés aux critères qualitatifs environnementaux locaux et globaux (« Score environnemental lié aux autres critères »<sup>1</sup>). Il est compris, pour chaque variante, **entre 0 et 145 points dans le cas d'un terrain situé dans une zone nature<sup>2</sup>, ou entre 0 et 140 points dans le cas contraire.** Au plus le score environnemental d'une variante est élevé, au plus son pilier environnemental est « bon ».

Enfin, le « **Score social total** » est égal à la somme des scores donnés aux critères sociaux (tous qualitatifs ; d'une part le « Score social lié au charroi » égal au score donné au critère « Charroi » multiplié par six, et d'autre part le « Score social lié aux autres critères » du pilier social<sup>3</sup>) et est compris, pour chaque variante, **entre 0 et 80 points dans le cas d'un terrain situé dans une zone de patrimoine<sup>4</sup> et comportant min. 501 habitant dans un rayon de 500 m<sup>5</sup> (ou dans un cas particulier tenant compte du critère « Nuisances liées au chantier »), entre 0 et 75 points lorsque le terrain n'est situé que dans un de ces deux types de zone, ou entre 0 et 70 points lorsque le terrain n'est situé dans aucun de ces deux types de zone.** Au plus le score social d'une variante est élevé, au plus son pilier social est « bon ».

La liste des scores calculés par l'outil GAMMA v2 et leurs méthodes de calcul détaillées sont reprises dans le **Tableau 3**.

---

<sup>1</sup> Notons que le score de deux des critères environnementaux qualitatifs est doublé (cfr. **Tableau 3**).

<sup>2</sup> Cfr. définition au paragraphe 3.1.

<sup>3</sup> Notons que le score d'un des critères sociaux qualitatifs est doublé, tandis que le score d'un second critère social qualitatif est multiplié par quatre (cfr. **Tableau 3**).

<sup>4</sup> Cfr. définition au paragraphe 3.1.

<sup>5</sup> Cfr. définition au paragraphe 3.1.

## 2.3 Définition et calcul des bilans pour la comparaison des variantes

GAMMA v2, une fois les critères scorés, calcule trois bilans permettant la comparaison des variantes d'assainissement encodées :

- Bilan économique (ou bilan relatif au rendement) ;
- Bilan économique et environnemental ;
- Bilan économique, environnemental et social (ou score de durabilité).

Le **bilan économique** ou **bilan relatif au rendement** est égal au rapport entre le « Score environnemental lié à la charge polluante éliminée » (soit le pourcentage de charge polluante éliminée ; 0 à 100 points) et les « Coûts liés à l'assainissement (k€) », le tout multiplié par 1 000. La variante avec le bilan relatif au rendement le plus élevé est celle avec le meilleur rendement.

Le **bilan économique et environnemental** est quant à lui égal au rapport entre le « Score environnemental total » (0 à 145 points) et les « Coûts totaux (k€) », le tout multiplié par 1 000. La variante avec le bilan économique et environnemental le plus élevé est celle avec le meilleur résultat attendu en termes de rendement et d'impact environnemental.

Enfin, le **bilan économique, environnemental et social** ou **score de durabilité** est égal au rapport entre la somme du « Score environnemental total » (0 à 145 points) et du « Score social total » (0 à 80 points) et les « Coûts totaux (k€) », le tout multiplié par 1 000. La variante avec le score de durabilité le plus élevé est la plus durable. C'est donc la variante favorite sélectionnée par l'outil GAMMA v2.

Il est néanmoins laissé la possibilité à l'expert de sélectionner une autre variante que celle identifiée comme la plus durable dans l'analyse GAMMA v2, et ce sur base d'un argumentaire étayé.

La liste des bilans calculés par l'outil GAMMA v2 et leurs méthodes de calcul détaillées sont reprises dans le **Tableau 4**. Tandis que la pondération des piliers selon le type de zone dans laquelle se trouve le terrain à l'étude est définie dans le **Tableau 2**.

**Tableau 2 : Pondération des piliers selon le type de zone dans laquelle se trouve le terrain à l'étude**

Cas	Zone de min. 501 habitants dans un rayon de 500 m / Cas particulier tenant compte du critère « Nuisances liées au chantier »	Zone de patrimoine	Zone nature	Poids du pilier économique	Poids du pilier environnemental	Poids du pilier social
1	x	x	x	Proportionnel aux coûts	145	80
2	x	x			140	80
3	x		x		145	75
4		x	x		145	75
5	x				140	75
6		x			140	75
7			x		145	70
8					140	70



Tableau 3 : Liste des scores calculés par GAMMA v2 et leurs méthodes de calcul détaillées

Pilier	Score	Critères utilisés pour le calcul	Description & méthode de calcul	Pondération
Economique	Coûts liés à l'assainissement (k€)	Coûts d'assainissement (€)	Ce score est égal aux "Coûts d'assainissement (€)" divisés par le facteur 1 000.	-
	Coûts liés aux pollutions résiduelles (k€)	<p>Volume de pollutions résiduelles du sol prévu entre 0 et 1 m-n sur le terrain source (m³)</p> <p>Volume de pollutions résiduelles du sol prévu entre 1 et 3 m-n sur le terrain source (m³)</p> <p>Volume de pollutions résiduelles du sol prévu entre 0 et 3 m-n hors du terrain source (m³)</p> <p>Pollution résiduelle de l'eau souterraine susceptible d'impliquer un pompage et un traitement en cas d'excavations jusque 3 m-n</p>	<p>Dans le cas d'une modification de l'usage du terrain, les pollutions résiduelles <u>du sol</u> les plus susceptibles de devoir être éliminées sont les pollutions du sol situées entre 0 et 1 m-n (correspond à la profondeur d'impétrants, de fondations, etc.), suivies par celles situées entre 1 et 3 m-n (correspond à la profondeur moyenne d'un niveau de sous-sol).</p> <p>Les coûts d'excavation et de transport étant considérés comme faisant partie du projet de modification du terrain, seuls les coûts de traitement de ces terres sont repris ici. Ces coûts sont calculés en milliers d'euros sur base d'un coût de traitement moyen de 30 €/m³.</p> <p>De plus, dans certains cas, des excavations jusque 3 m-n (profondeur moyenne d'un niveau de sous-sol) impliqueraient la nécessité d'un rabattement de la nappe d'<u>eau souterraine</u>. Dès lors, en cas de pollution résiduelle de l'eau souterraine, les coûts de traitement de l'eau pompée sont également repris ici. Ils sont estimés à une moyenne de 7 500 € pour la location et l'installation d'un séparateur d'hydrocarbures pendant un mois. Il s'agit d'une estimation moyenne approximative correspondant à une majorité de cas.</p> <p>Les « Coûts liés aux pollutions résiduelles (k€) » sont donc calculé comme étant la somme :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Des coûts de traitement (30 €/m³) des terres polluées entre 0 et 1 m-n sur le terrain source ;</li> <li>- De 30 % des coûts de traitement (30 €/m³) des terres polluées entre 1 et 3 m-n sur le terrain source ;</li> <li>- Des coûts de traitement (30 €/m³) des terres polluées entre 0 et 3 m-n hors du terrain source (étant donné que celles-ci auraient normalement dû être assainies en priorité) ;</li> <li>- Des coûts de traitement de l'eau souterraine pompée, lorsque cette option est cochée (critère « Pollution résiduelle de l'eau souterraine susceptible d'impliquer un pompage et un traitement en cas d'excavations jusque 3 m-n »).</li> </ul>	-
	Coûts totaux (k€)	Tous les critères économiques	Les « Coûts totaux (k€) » sont calculés en additionnant les deux scores décrits ci-dessus.	-
	<b>Score économique total (1/€)</b>	Coûts totaux (k€)	Le « Score économique total (1/€) » est l'inverse des « Coûts totaux (k€) », multiplié par le facteur 1 000. Il permet de présenter un graphique plus intuitif et cohérent par rapport au reste de l'outil GAMMA v2 et selon lequel "Au plus le score est élevé, au plus le pilier économique est bon".	-
Environnemental	Score environnemental lié à la charge polluante éliminée	<p>Charge polluante actuelle (kg)</p> <p>Charge polluante éliminée (kg)</p>	Ce score est égal au pourcentage de « Charge polluante éliminée (kg) » par rapport à la « Charge polluante actuelle (kg) ». Il est compris entre 0 et 100.	0 - 100 points
	Score environnemental lié aux autres critères	<p>Impact négatif des travaux sur la biodiversité</p> <p><u>Augmentation de l'imperméabilisation du sol</u></p> <p>Quantité d'eau consommée</p> <p>Rejet d'eau à l'égout</p> <p>Production de déchets (autres que terres)</p> <p>Quantité de terres évacuées en CET</p> <p><u>Consommation d'énergie</u></p>	<p>Ce score est égal à la somme des scores donnés aux critères qualitatifs du pilier environnemental. Il est compris entre 0 et 45.</p> <p>Dans cette somme, le score des critères suivants, jugés plus importants, a été multiplié par deux : "Augmentation de l'imperméabilisation du sol" et « Consommation d'énergie »</p>	<p>Zone nature : 0 - 45 points</p> <p>Hors zone nature : 0 - 40 points</p>
	<b>Score environnemental total</b>	Tous les critères environnementaux	<p>Le « Score environnemental total » est égal à la somme des deux scores décrits ci-dessus. Il est compris entre 0 et 145.</p> <p>Au plus le score est élevé, au plus le pilier environnemental est bon, c'est-à-dire au moins la variante a un impact négatif important sur l'environnement.</p>	<p>Zone nature : 0 - 145 points</p> <p>Hors zone nature : 0 - 140 points</p>
Social	Score social lié au charroi	<u>Charroi</u>	Ce score est égal au score donné au critère "Charroi" multiplié par six.	0 - 30 points
	Score social lié aux autres critères	<p>Nuisances liées au chantier</p> <p>Restriction de la circulation</p> <p>Impact paysager négatif après travaux</p> <p>Impact négatif sur le patrimoine pendant et après travaux</p>	<p>Ce score est égal à la somme des scores donnés aux critères qualitatifs du pilier social (excepté le critère "Charroi"). Il est compris entre 0 et 50.</p> <p>Dans cette somme, les scores des critères suivants, jugés plus importants, ont été multipliés respectivement par quatre et par deux : "Score des restrictions d'utilisation" et "Pollution résiduelle prévue hors terrain".</p>	<p>Zone de patrimoine et comportant min. 501 habitants dans un rayon de 500 m² (ou cas particulier tenant compte du critère « Nuisances liées au chantier ») : 0 - 50 points</p> <p>Zone de patrimoine et comportant max. 500 habitants dans un rayon de 500 m² (ou cas particulier ne tenant pas compte du critère « Nuisances liées au chantier ») : 0 - 45 points</p>

		Score des restrictions d'utilisation Pollution résiduelle prévue hors terrain		Hors zone de patrimoine mais zone comportant min. 501 habitants dans un rayon de 500 m <sup>2</sup> (ou cas particulier tenant compte du critère « Nuisances liées au chantier ») : 0 - 45 points  Hors zone de patrimoine mais zone comportant max. 500 habitants dans un rayon de 500 m <sup>2</sup> (ou cas particulier ne tenant pas compte du critère « Nuisances liées au chantier ») : 0 - 40 points
<b>Score social total</b>	Tous les critères sociaux		Le « Score social total » est égal à la somme des deux scores décrits ci-dessus. Il est compris entre 0 et 80.  Au plus le score est élevé, au plus le pilier social est bon, c'est-à-dire au moins la variante a un impact négatif important au niveau social.	Zone de patrimoine et comportant min. 501 habitants dans un rayon de 500 m <sup>2</sup> (ou cas particulier tenant compte du critère « Nuisances liées au chantier ») : 0 - 80 points  Zone de patrimoine et comportant max. 500 habitants dans un rayon de 500 m <sup>2</sup> (ou cas particulier ne tenant pas compte du critère « Nuisances liées au chantier ») : 0 - 75 points  Hors zone de patrimoine mais zone comportant min. 501 habitants dans un rayon de 500 m <sup>2</sup> (ou cas particulier tenant compte du critère « Nuisances liées au chantier ») : 0 - 75 points  Hors zone de patrimoine mais zone comportant max. 500 habitants dans un rayon de 500 m <sup>2</sup> (ou cas particulier ne tenant pas compte du critère « Nuisances liées au chantier ») : 0 - 70 points

**Tableau 4 : Liste des bilans calculés par GAMMA v2 et leurs méthodes de calcul détaillées**

Pilier	Bilan	Scores utilisés pour le calcul	Description & méthode de calcul
Economique	Bilan économique (= bilan relatif au rendement)	Score environnemental lié à la charge polluante éliminée  Coûts liés à l'assainissement (k€)	Ce bilan est égal au rapport entre le « Score environnemental lié à la charge polluante éliminée » (0 à 100) et les « Coûts liés à l'assainissement (k€) », le tout multiplié par 1 000.  La variante avec le bilan le plus élevé est celle avec le meilleur rendement.
Economique & environnemental	Bilan économique et environnemental	Score environnemental total  Coûts totaux (k€)	Ce bilan est égal au « Score environnemental total » (0 à 145) divisé par les « Coûts totaux (k€) », le tout multiplié par 1 000.  La variante avec le bilan le plus élevé est celle avec le meilleur résultat attendu en termes de rendement et d'impact environnemental.
Economique, environnemental & social	Bilan économique, environnemental et social (= score de durabilité)	Score environnemental total  Score social total  Coûts totaux (k€)	Ce bilan est égal à la somme du « Score environnemental total » (0 à 145) et du « Score social total » (0 à 80) divisé par les « Coûts totaux (k€) », le tout multiplié par 1 000.  La variante avec le bilan le plus élevé est la plus durable. <b>C'est donc la variante favorite sélectionnée par l'outil GAMMA v2.</b>

### 3 UTILISATION DE L'OUTIL GAMMA v2

GAMMA v2 se présente avec une interface de type « tableur Excel » et comporte six onglets numérotés dont l'encodage se fait via des « userforms » (également appelés « formulaires »). Pour avoir accès aux formulaires des cinq premiers onglets (le 6<sup>ème</sup> correspondant aux bilans calculés par l'outil et ne devant dès lors pas être encodé), l'utilisateur doit cliquer sur l'onglet Excel « GAMMA », et ce afin d'avoir accès au **ruban de boutons** suivant :

Figure 2 : Ruban de boutons de l'outil GAMMA v2 dans Excel



Les boutons de l'outil GAMMA permettent les actions suivantes :

- **Informations :**  
Ce bouton, en plus de rappeler l'objectif de l'outil, présente une légende indiquant les champs obligatoires, facultatifs, calculés automatiquement par l'outil, remplis de manière non-valides, etc. Enfin, il explique sur quels boutons passer la souris pour obtenir des informations concernant chaque critère, score et bilan, et sur quels boutons cliquer pour utiliser la fonction copier-coller ou encoder la justification des scores donnés aux critères qualitatifs environnementaux et sociaux.
- **Paramètres :**  
Ce bouton permet à l'utilisateur de choisir la fonctionnalité de la touche [TAB] qu'il souhaite appliquer : soit faire se déplacer le curseur de la gauche vers la droite (déplacement horizontal), soit le faire se déplacer du haut vers le bas, c'est-à-dire au sein des données d'une même variante d'assainissement. Attention, l'outil doit être sauvegardé, fermé et enfin réouvert afin que ce paramètre, si modifié, soit pris en compte.
- **Terrain et pollutions :**  
Ce bouton permet l'encodage du 1<sup>er</sup> onglet de l'outil. Celui-ci ne correspond à aucun pilier mais permet d'identifier la situation avant l'encodage des variantes.
- **Variantes assainissement :**  
Ce bouton permet l'encodage du 2<sup>ème</sup> onglet de l'outil. Il ne correspond à aucun pilier mais permet de lister, nommer et décrire les variantes d'assainissement prédéfinies qui seront comparées dans l'outil.
- **Pilier économique :**  
Ce bouton permet l'encodage du 3<sup>ème</sup> onglet de l'outil correspondant au pilier économique.

- **Pilier environnemental :**  
Ce bouton permet l'encodage du 4<sup>ème</sup> onglet de l'outil correspondant au pilier environnemental.
- **Pilier social :**  
Ce bouton permet l'encodage du 5<sup>ème</sup> onglet de l'outil correspondant au pilier social.
- **PDF :**  
Ce bouton permet l'export PDF de l'outil GAMMA v2. Le fichier PDF créé est sauvegardé au même endroit que la version Excel de l'outil et sera nommé avec la date et l'heure de sa génération.
- **Réinitialiser :**  
Ce bouton permet de réinitialiser, c'est-à-dire de vider complètement l'outil des données préalablement encodées.
- **Sauvegarder :**  
Ce bouton permet de sauvegarder le fichier Excel.

Les **formulaires** utilisés pour l'encodage de l'outil (boutons « Terrain et pollutions » à « Pilier social ») sont remplis par l'utilisateur champ par champ. Notons que des champs « Justifications/remarques » obligatoires ou non sont également à remplir. Les explications/justifications relatives à l'encodage des critères qualitatifs de l'outil ne se font dès lors pas dans le rapport auquel il est annexé, mais bien dans l'outil GAMMA v2 en lui-même.

Les critères qualitatifs se voient tous attribuer un score entre 0 (très mauvais) et 5 (très bon). Tandis qu'aux critères quantitatifs sont attribués une valeur calculée selon les méthodes décrites dans le **Tableau 1**. Concernant le scoring des critères qualitatifs, des balises sont données au **Paragraphe 3.7** du présent manuel.

Certains critères sont facultatifs et ne doivent être encodés que dans certains cas (cfr. **Tableau 1**). Lorsqu'ils ne doivent pas être encodés, les champs correspondants dans les formulaires disparaissent, un score de 0 leur est automatiquement attribué et une justification standard est encodée automatiquement par l'outil (« Pas d'application »). Excepté pour les critères « Score des restrictions d'utilisation » et « Pollution résiduelle prévue hors terrain » du pilier social pour lesquels un score de 5 leur est automatiquement attribué et s'affiche dans le formulaire. Aussi, dans ce cas, pour le critère « Pollution résiduelle prévue hors terrain », la justification standard suivante est encodée automatiquement par l'outil : « Pas de pollution résiduelle hors terrain ».

L'utilisateur passe d'un formulaire à un autre en utilisant les flèches grises situées au bas de chaque formulaire. Avant de changer de formulaire, l'utilisateur doit cliquer sur « Sauvegarder et encoder », et ce afin de sauvegarder les données encodées dans le formulaire ouvert. Dans le cas contraire, un message de rappel apparaîtra à l'écran. Si l'utilisateur ne souhaite pas sauvegarder les données encodées dans le formulaire ouvert, il lui suffira de cliquer sur « Non ».



Le dernier formulaire, « Pilier social », ne comporte pas de flèche permettant de passer au formulaire suivant mais un bouton « Résultats ». Ce bouton permet de fermer le formulaire et d'ouvrir le 6<sup>ème</sup> onglet de l'outil Excel présentant les bilans calculés par l'outil (onglet « 6 - Bilans »).



Notons qu'il est possible de sauvegarder un formulaire sans avoir rempli tous les champs obligatoires. Dans ce cas, les éléments manquants sont encadrés en rouge par l'outil.


Il est également possible de passer d'un formulaire au suivant sans avoir rempli tous les champs obligatoires du premier. La seule condition pour accéder aux formulaires « Pilier économique », « Pilier environnemental » et « Pilier social », ainsi qu'à l'onglet « 6 - Bilans », est d'avoir encodé au moins deux variantes d'assainissement (« Nom » et « Description ») dans le formulaire « Variantes assainissement ». Notons que la sauvegarde du formulaire « Variantes d'assainissement » est un peu plus longue étant donné qu'elle implique la génération des onglets suivants du fichier Excel (sur base du nombre de variantes encodées).

Enfin, il est possible d'accéder à l'onglet « 6 - Bilans » sans avoir rempli tous les champs obligatoires de l'outil. Un message apparaîtra alors à l'écran listant les formulaires non complets. Ce message rappelle également à l'utilisateur que les résultats visibles dans cet onglet sont dès lors provisoires.

Par contre, il n'est pas possible de générer un PDF de l'outil GAMMA v2 si celui-ci n'est pas entièrement encodé (champs obligatoires). Un message d'erreur s'affichera alors, listant les formulaires incomplets.

Les **boutons « ? »** visibles dans les formulaires () et dans les onglets Excel () permettent, en passant la souris dessus, d'obtenir des informations au sujet de chaque champ (critères, scores et bilans). Ces informations sont également reprises dans les **Tableau 1**, **Tableau 3** et **Tableau 4** du présent manuel dans les colonnes « Description & méthodes de scoring/calcul ».

Les boutons suivants permettent respectivement de **copier** () **et coller** () des informations d'une variante d'assainissement à l'autre dans les formulaires « Pilier environnemental » et « Pilier social ». Dans ce cas, les justifications des scores donnés aux critères qualitatifs environnementaux ou sociaux sont également copiées-collées.

Ces **justifications** sont encodées dans des fenêtres accessibles pour chaque champ via ce bouton : . Lorsqu'une de ces fenêtres est ouverte, le raccourci clavier [CTRL+S] permet de sauver son contenu et de la fermer, tandis que la touche [ESC] permet de la fermer sans sauvegarder son contenu.

Chaque onglet/formulaire de GAMMA v2 est décrit plus en détail dans les paragraphes ci-dessous. Rappelons également que les critères, scores et bilans de l'outil sont également décrits respectivement dans les **Tableau 1**, **Tableau 3** et **Tableau 4**.

### 3.1 Onglet 1 – Terrain et pollutions

Ce premier onglet permet l'encodage des **données relatives** :

- Au dossier :
  - o Nom du terrain ;

- N° de dossier GESOL ;
- Au terrain :
  - Type d'occupation de la zone ;
  - Zone de patrimoine ;
  - Zone nature ;
- Aux pollutions concernées par l'outil GAMMA :
  - Charge polluante initiale (kg) ;
  - Charge polluante actuelle (kg) ;
  - Nom(s) de la/des pollution(s) concernée(s) par cet outil ;
  - Matrice polluée (sol, eau ou sol & eau) ;
  - Types de pollutions (pollutions uniquement historiques (ou uniquement « mixtes majoritairement historiques ») ou au moins une pollution nouvelle (ou au moins une « mixte majoritairement nouvelle »)) ;
  - Types de polluants (métaux/métalloïdes, hydrocarbures aromatiques halogénés, Hydrocarbures aromatiques polycycliques non halogénés, hydrocarbures chlorés, cyanures, MTBE et/ou hydrocarbures pétroliers) ;
  - Description.

Le **type d'occupation de la zone** est défini sur base de la carte de « Concentration en habitants dans un rayon de 500 m en Wallonie » disponible sur WalOnMap<sup>1</sup>. Il s'agit de données de type concentrique et mises à jour annuellement par l'IWEPS. Un regard critique de l'expert sur base de sa connaissance du terrain et de ses alentours est néanmoins nécessaire pour confirmer le type d'occupation de la zone. En effet, ce critère définit si le critère « Nuisances liées au chantier » du pilier social est pris en compte par l'outil ou non. C'est pourquoi l'expert peut sélectionner, au-delà des options « Zone avec min. 501 habitants dans un rayon de 500 m » et « Zone avec max. 500 habitants dans un rayon de 500 m », les options « Cas particulier tenant compte du critère "Nuisances liées au chantier" du pilier social » et « Cas particulier ne tenant pas compte du critère "Nuisances liées au chantier" du pilier social ». Aussi, l'attention de l'expert est attirée sur l'« effet frontière » de cette donnée disponible uniquement pour la Région wallonne.

Un terrain est décrit comme faisant partie d'une **zone de patrimoine** si il comporte des bâtiments classés, arbres remarquables, fouilles archéologiques, etc.

Enfin, une **zone nature** concerne un terrain classé en usage I, ou un terrain classé dans un autre usage mais avec présence d'un milieu sensible ou d'une zone d'intérêt sur le terrain, ou présentant une source de pollution et une voie de transfert vers un milieu sensible ou une zone d'intérêt située à proximité du terrain. Les milieux sensibles et zones d'intérêt sont définis dans le tableau 2 du GRER v5 partie D.

Notons que le calcul de **charge polluante actuelle** se fait à l'aide du template prévu en annexe 4 du GRPA v5.

---

<sup>1</sup> Dans la catégorie « Logements et habitats », elle-même située dans la catégorie « Société et activités ».

## 3.2 Onglet 2 – Variantes d'assainissement

Le deuxième onglet de l'outil permet l'encodage des **variantes d'assainissement pertinentes présélectionnées** (cfr. section 2.4.2 du GRPA v5). Pour chacune de ces variantes, trois informations sont encodées :

- Un nom ;
- Une description succincte ;
- Si une pollution résiduelle est prévue ou non.

Pour rappel, comme défini dans le GRPA v5, l'outil GAMMA v2 doit comprendre l'encodage de minimum trois variantes d'assainissement. Néanmoins, l'encodage de deux variantes peut exceptionnellement être accepté sur base d'une justification étayée. L'option « excavation totale » doit faire partie des variantes encodées dans l'outil si elle n'a pas été exclue d'office et est jugée discutable par l'expert (cfr. section 2.4.3 du GRPA v5).

Le nombre maximal de variantes qu'il est possible d'encoder dans l'outil GAMMA v2 est de cinq. Dans l'ensemble, le nombre de variantes encodées doit refléter les possibilités d'assainissement sur le terrain considéré et être en lien avec les techniques jugées applicables par l'expert (cfr. section 2.4.2 du GRPA v5).

## 3.3 Onglet 3 – Pilier économique



Le troisième onglet permet l'encodage des critères économiques (quantitatifs) décrits dans le **Tableau 1**.

Il permet ensuite un calcul automatique des scores du pilier économique (cfr. **Tableau 3**). Enfin, il présente un graphe de comparaison des scores économiques totaux (1/€) des variantes encodées. Au plus le « Score économique total (1/€) » d'une variante

est élevé, au plus son pilier économique est « bon ».

Notons que l'évaluation par l'expert des « **Coûts d'assainissement (€)** » pour chaque variante d'assainissement prédéfinie se fait à l'aide du template prévu en annexe 5 du GRPA v5.

Notons également les « **Coûts liés aux pollutions résiduelles (k€)** » sont calculés par l'outil GAMMA v2 comme étant la somme :

- Des coûts de traitement (30 €/m<sup>3</sup>) des terres polluées entre 0 et 1 m-n sur le terrain source ;
- De 30 % des coûts de traitement (30 €/m<sup>3</sup>) des terres polluées entre 1 et 3 m-n sur le terrain source ;
- Des coûts de traitement (30 €/m<sup>3</sup>) des terres polluées entre 0 et 3 m-n hors du terrain source (étant donné que celles-ci auraient normalement dû être assainies en priorité) ;
- Des coûts de traitement de l'eau souterraine pompée, lorsque cette option est cochée (critère « Pollution résiduelle de l'eau souterraine susceptible d'impliquer un pompage et un traitement en cas d'excavations jusque 3 m-n »).

Cette méthode de calcul est basée sur le fait que, dans le cas d'une modification de l'usage du terrain, les pollutions résiduelles du sol les plus susceptibles de devoir être éliminées sont les pollutions du sol situées entre 0 et 1 m-n (correspond à la

profondeur d'impétrants, de fondations, etc.), suivies par celles situées entre 1 et 3 m-n (correspond à la profondeur moyenne d'un niveau de sous-sol). Aussi, les coûts d'excavation et de transport étant considérés comme faisant partie du projet de modification du terrain, seuls les coûts de traitement de ces terres sont repris ici. Ces coûts sont calculés en milliers d'euros sur base d'un coût de traitement moyen de 30 €/m<sup>3</sup>. De plus, dans certains cas, des excavations jusque 3 m-n (profondeur moyenne d'un niveau de sous-sol) impliqueraient la nécessité d'un rabattement de la nappe d'eau souterraine. Dès lors, en cas de pollution résiduelle de l'eau souterraine, les coûts de traitement de l'eau pompée sont également repris ici. Ils sont estimés à une moyenne de 7 500 € pour la location et l'installation d'un séparateur d'hydrocarbures pendant un mois. Il s'agit d'une estimation moyenne approximative correspondant à une majorité de cas.

Le caractère obligatoire ou non des critères économiques à encoder, leur définition, ainsi que leur méthode de scoring sont repris dans le **Tableau 1**.

### 3.4 Onglet 4 – Pilier environnemental



Le quatrième onglet permet l'encodage des critères environnementaux quantitatifs et qualitatifs décrits dans le **Tableau 1**.

Il permet ensuite un calcul automatique des scores du pilier environnemental (cfr. **Tableau 3**). Enfin, il présente un graphe de comparaison des scores environnementaux totaux des variantes encodées. Au plus le « Score environnemental total » d'une variante est élevé, au plus son pilier environnemental est « bon ».

Notons que le calcul de la « **Charge polluante éliminée (kg)** » par chaque variante d'assainissement prédéfinie se fait à l'aide du template prévu en annexe 4 du GRPA v5. La valeur de la « Charge polluante éliminée (kg) » encodée pour chaque variante doit être strictement inférieure à la valeur de la « Charge polluante actuelle (kg) » encodée pour le terrain. Dans le cas où l'option « Pollution résiduelle prévue » n'a pas été cochée pour une ou plusieurs variante(s) d'assainissement dans le formulaire « Variantes assainissement », la « Charge polluante éliminée (kg) » est automatiquement encodée par l'outil pour celle(s)-ci comme étant égale à la « Charge polluante actuelle (kg) ».

Notons également que, pour les critères qualitatifs suivants, la justification reprise ci-dessous est encodée automatiquement par l'outil lorsque le score encodé est de 5 (elle peut néanmoins être à tout moment modifiée par l'utilisateur) :

- « Impact négatif des travaux sur la biodiversité » : « Pas d'impact négatif sur la biodiversité » ;
- « Augmentation de l'imperméabilisation du sol » : « Pas d'augmentation de l'imperméabilité du sol » ;
- « Quantité d'eau consommée » : « Pas de consommation » ;
- « Rejet d'eau à l'égout » : « Pas de rejet d'eau à l'égout » ;
- « Production de déchets (autres que terres) » : « Pas de production de déchets (autres que terres) » ;
- « Quantité de terres évacuées en CET » : « Pas de terres évacuées en CET ».

Le caractère obligatoire ou non des critères environnementaux à encoder, leur définition, ainsi que leur méthode de scoring sont repris dans le **Tableau 1**.

## 3.5 Onglet 5 – Pilier social



Le cinquième onglet permet l'encodage des critères sociaux quantitatifs et qualitatifs décrits dans le **Tableau 1**.

Il permet ensuite un calcul automatique des scores du pilier social (cfr. **Tableau 3**). Enfin, il présente un graphe de comparaison des scores sociaux totaux des variantes encodées. Au plus le « Score social total » d'une variante est élevé, au plus son pilier social est

« bon ».

Les critères « Volume de terres à évacuer (m<sup>3</sup>) », « Volume de matériaux d'apport extérieur (m<sup>3</sup>) » et « Mêmes camions pour évacuation et apport terres/matériaux » ont pour but le calcul, par l'outil, du nombre approximatif de camions théoriques nécessaires à chaque variante d'assainissement. Cette valeur sert d'aide à l'expert pour estimer le score le plus adapté pour le critère « **Charroi** ».

Le « **Score des restrictions d'utilisation** » est calculé automatiquement par l'outil sur base d'une sélection de restrictions d'utilisation à réaliser par l'expert dans une liste (critère « Restrictions d'utilisation »). L'expert peut néanmoins, en cochant l'option « Ajustement manuel du score des restrictions d'utilisation », adapter celui-ci, auquel cas une justification est alors obligatoirement encodée dans GAMMA v2 (cfr. **Tableau 1** ; exemple : deux variantes impliquent la même restriction d'utilisation mais dans des zones différentes et/ou avec des utilisations et/ou superficies différentes). Notons que le score encodé manuellement peut être un chiffre rond entre 0 et 5 ou terminant par .25, .50 ou .75. Cet encodage manuel est également à réaliser dans le cas où au moins une des restrictions d'utilisation à appliquer sur le terrain n'est pas reprise dans la liste fournie dans l'outil.

Notons également que, pour les critères qualitatifs suivants, la justification reprise ci-dessous est encodée automatiquement par l'outil lorsque le score encodé est de 5 (elle peut néanmoins être à tout moment modifiée par l'utilisateur) :

- « Restriction de la circulation » : « Pas de restriction de la circulation » ;
- « Impact paysager négatif après travaux » : « Pas d'impact paysager négatif après travaux » ;
- « Impact négatif sur le patrimoine pendant et après travaux » : « Pas d'impact négatif sur le patrimoine pendant et après travaux » ;
- « Pollution résiduelle prévue hors terrain » : « Pas de pollution résiduelle prévue hors terrain ».

De même, la justification automatique suivante est encodée automatiquement par l'outil lorsque l'option « Ajustement manuel du score des restrictions d'utilisation » n'est pas cochée : « Pas d'application ».

Le caractère obligatoire ou non des critères sociaux à encoder, leur définition, ainsi que leur méthode de scoring sont repris dans le **Tableau 1**.

## 3.6 Onglet 6 – Bilans

Le sixième onglet présente les bilans calculés par l'outil GAMMA v2 tel que définis au **paragraphe 2.3** et dans le **Tableau 4**. Il comprend également un graphe comparant chaque bilan calculé pour les variantes encodées.

La variante avec le « **Bilan relatif au rendement** » le plus élevé est celle avec le meilleur rendement.

La variante avec le « **Bilan économique et environnemental** » le plus élevé est celle avec le meilleur résultat attendu en termes de rendement et d'impact environnemental.

La variante avec le « **Score de durabilité** » le plus élevé est la plus durable. C'est donc la variante favorite sélectionnée par l'outil GAMMA v2.

Il est néanmoins laissé la possibilité à l'expert de sélectionner une autre variante que celle identifiée comme la plus durable dans l'analyse GAMMA v2, et ce sur base d'un argumentaire étayé.

Il est important de noter que l'interprétation des résultats de l'outil GAMMA v2 doit être réalisée, non pas uniquement sur base du « Score de durabilité » des variantes, mais bien des **trois bilans** décrits ci-dessus, et ce comme dans les exemples présentés ci-après.

#### **Exemple 1 d'interprétation des résultats de GAMMA v2 sur base des trois bilans calculés**

Dans ce premier exemple (cfr. **Figure 3**), la variante 1 est celle ayant le « **Bilan relatif au rendement** » le plus élevé et la variante 3 est celle ayant le « **Bilan relatif au rendement** » le plus faible. Cela signifie que le rendement économique de la variante 1 est le meilleur. En d'autres termes, son coût par kg de charge polluante traité est le plus faible.

Néanmoins, la tendance s'inverse entre les variantes 1 et 2 lorsque leur « **Bilan économique et environnemental** » est comparé. Cela signifie que, même si la variante 1 a le coût de traitement par kg de charge polluante le plus faible, une fois les « Coûts totaux (k€) » (et plus uniquement les « Coûts liés à l'assainissement (k€) », mais cette fois également les « Coûts lié aux pollutions résiduelles (k€) ») et l'entièreté du pilier environnemental (pourcentage de charge polluante éliminée mais également tous les autres critères environnementaux : augmentation de l'imperméabilisation du sol, rejet d'eau à l'égout, consommation d'énergie, etc.) pris en compte, c'est la variante 2 qui semble la plus intéressante.

Enfin, lorsque c'est le « **Score de durabilité** » des variantes qui est comparé, cette tendance se renforce. Cela signifie qu'une fois les critères du pilier social pris en compte (charroi, restrictions d'utilisation, pollution résiduelle prévue hors terrain, etc.) en plus du reste, la variante 2 se démarque encore plus comme étant l'option la plus intéressante. La variante 2 est donc dans ce cas jugée comme étant la plus durable. Celle-ci, même avec un rendement inférieur à celui de la variante 1, est donc la variante favorite selon l'outil GAMMA v2, et ce de par ses piliers environnemental et social présentant des scores favorables.

#### **Exemple 2 d'interprétation des résultats de GAMMA v2 sur base des trois bilans calculés**

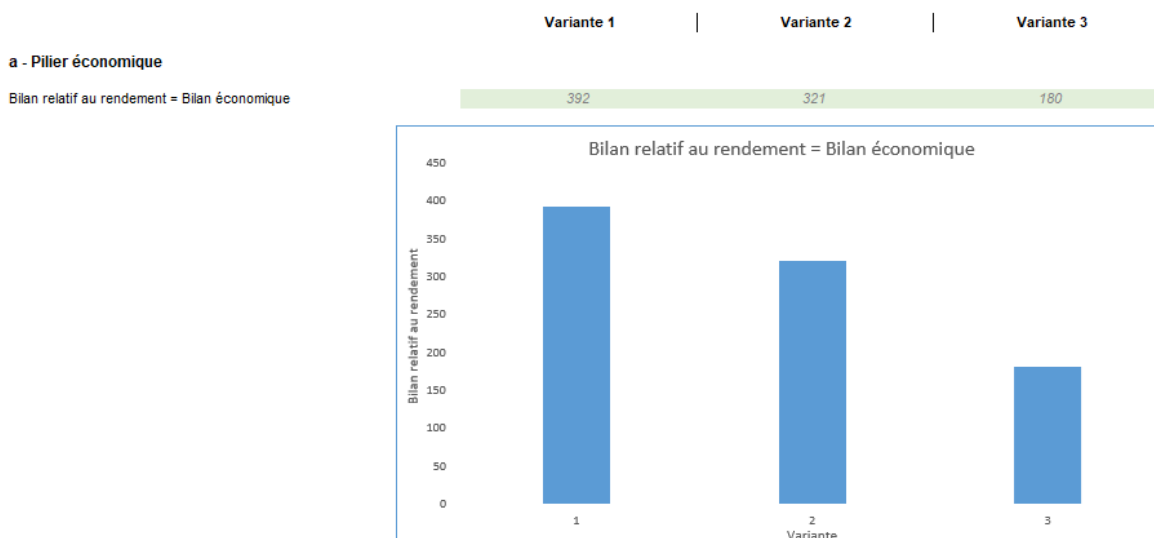
Dans ce second exemple (cfr. **Figure 4**), la variante 2 est celle ayant le « **Bilan relatif au rendement** » le plus élevé, tandis que la variante 3 présente un « **Bilan relatif au rendement** » nul. Cela signifie que le rendement économique de la variante 2 est le meilleur. En d'autres termes, son coût par kg de charge polluante traitée est le plus faible, tandis que la variante 3 ne prévoit pas d'éliminer de charge polluante. Il ne

s'agit donc pas d'une variante d'assainissement actif mais plutôt d'un confinement, d'un monitoring, etc.

Cette tendance est confirmée lorsque les « **Bilans économiques et environnementaux** » sont comparés, si ce n'est que la valeur pour la variante 3 n'est plus nulle. Cela signifie que, même si la variante 3 ne prévoit pas de réduction de charge polluante, son pilier environnemental (pourcentage de charge polluante éliminée mais également tous les autres critères environnementaux : augmentation de l'imperméabilisation du sol, rejet d'eau à l'égout, consommation d'énergie, etc.) présente un score favorable. En effet, elle reste jusque-là la variante la moins intéressante mais se rapproche néanmoins des deux autres.

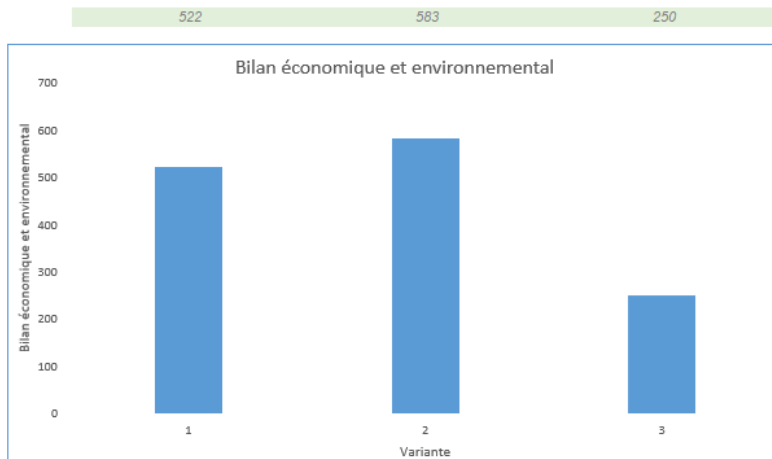
Enfin, lorsque c'est le « **Score de durabilité** » des variantes qui est comparé, la variante 2 reste la plus intéressante tandis que le variante 3 prend le dessus par rapport à la variante 1. Cela signifie qu'une fois les critères du pilier social pris en compte (charroi, restrictions d'utilisation, pollution résiduelle prévue hors terrain, etc.) en plus du reste, la variante 3 s'avère plus intéressante que la variante 1, même si la variante 3, contrairement à la variante 1, ne prévoit pas de réduction de la charge polluante. Néanmoins, la variante 2 reste en tête est donc dans ce cas jugée comme étant la plus durable. Celle-ci est donc la variante favorite selon l'outil GAMMA v2.

**Figure 3 : Exemple 1 de résultats (3 bilans) de GAMMA v2**



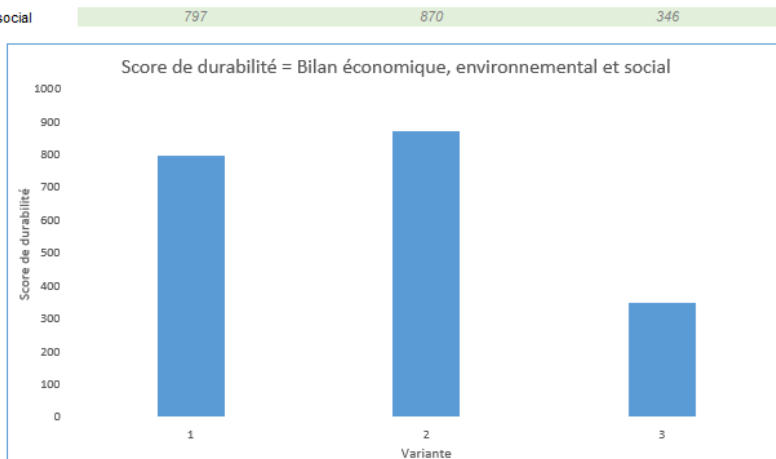
**b - Piliers économique et environnemental**

Bilan économique et environnemental



**c - Piliers économique, environnemental et social**

Score de durabilité = Bilan économique, environnemental et social



**Figure 4 : Exemple 2 de résultats (3 bilans) de GAMMA v2**

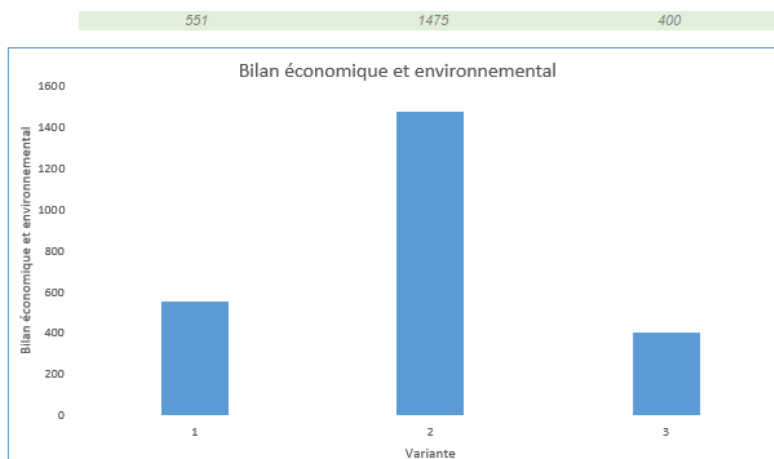
**a - Pilier économique**

Bilan relatif au rendement = Bilan économique



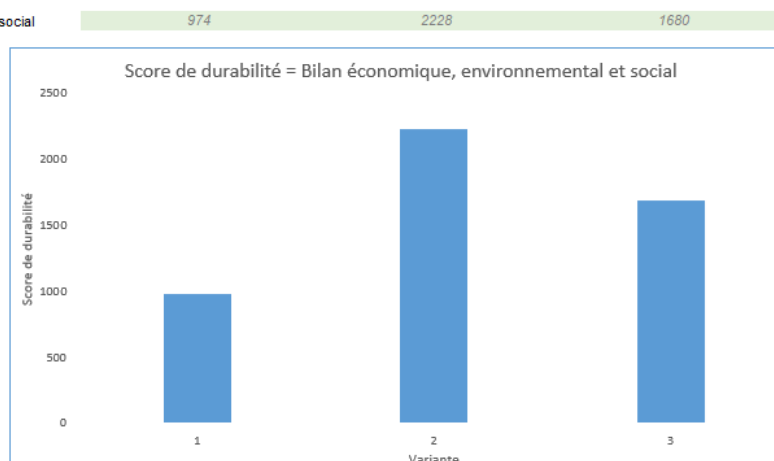
**b - Piliers économique et environnemental**

Bilan économique et environnemental



**c - Piliers économique, environnemental et social**

Score de durabilité = Bilan économique, environnemental et social



### 3.7 Balises pour le scoring des critères qualitatifs

Les critères qualitatifs composant les piliers environnemental et social doivent tous se voir attribuer un score entre 0 (très mauvais) et 5 (très bon) (excepté les critères « Pollution résiduelle de l'eau souterraine susceptible d'impliquer un pompage et un traitement en cas d'excavations jusque 3 m-n-s » et « Mêmes camions pour évacuation et apport terres/matériaux » qui doivent être cochés). C'est la proportionnalité entre ces scores qui permet de comparer les variantes d'assainissement et de les départager.

La difficulté de la définition par l'expert des scores à attribuer aux critères qualitatifs pour les différentes variantes reste dans certains cas une réalité. C'est pourquoi il est important de toujours fournir une justification claire des scores choisis. Quelques balises sont également fournies ci-dessous pour faciliter l'encodage de l'outil.

### Balise n °1

L'expert doit prendre en compte, pour la définition des scores qualitatifs, tous les éléments repris dans la colonne « Description & méthode de scoring » du **Tableau 1** pour chaque critère.

### Balise n °2

L'indication d'absence de nuisance pour le score 5 et d'une nuisance très importante pour le score 0 a été donnée pour certains critères dans le **Tableau 1** afin de permettre une compréhension claire du sens de cette échelle (au plus le score est élevé, au plus les nuisances sont faibles).

Néanmoins, selon les variantes à comparer (nombre de variantes et éventail de l'importance des nuisances), les chiffres 0 et 5 peuvent être utilisés différemment, tant qu'ils le sont de manière logique et proportionnelle.

*Par exemple, cinq variantes sont proposées et prévoient une pollution résiduelle hors terrain linéairement croissante. Dès lors, pour ce critère, les scores 0, 1, 2, 3 et 4 ou 1, 2, 3, 4 et 5 pourront leur être attribués. Et ce même si la pollution résiduelle hors terrain prévue par la 1<sup>ère</sup> variante n'est pas « très importante » et si celle prévue par la 5<sup>ème</sup> variante n'est pas « nulle ».*

### Balise n °3

La proportionnalité des scores qualitatifs est l'élément le plus important et primant dans leur sélection. Bien entendu, il ne doit pas s'agir d'une proportionnalité exacte, mais simplifiée.

*Par exemple, trois variantes sont proposées et prévoient respectivement l'envoi en CET de 10 m<sup>3</sup>, 50 m<sup>3</sup> et 5 000 m<sup>3</sup> de terres. Il ne faut alors pas, pour ce critère, se baser sur un score de 5 pour 10 m<sup>3</sup> et 1 pour 50 m<sup>3</sup> (car volume cinq fois plus important), auquel cas il ne resterait que le score 0 pour 5 000 m<sup>3</sup>, ce qui ne serait pas représentatif des trois options proposées. Par contre, il conviendrait par exemple d'allouer à ces variantes respectivement un score de 5, 5 et 0. En effet, les deux premières variantes prévoient l'envoi d'un volume de terres en CET de même ordre de grandeur, tandis que la 3<sup>ème</sup> variante prévoit un volume 100 fois plus important.*

### Balise n °4

Plusieurs possibilités de scoring qualitatif existeront souvent pour un même critère. Aussi, l'important est que l'expert soit constant dans sa méthodologie de scoring et adopte une méthode de travail homogène.

*Reprenons l'exemple ci-dessus où les scores de 5, 5 et 0 sont donnés aux variantes prévoyant respectivement l'envoi en CET de 10 m<sup>3</sup>, 50 m<sup>3</sup> et 5 000 m<sup>3</sup> de terres. De plus, ces variantes prévoient respectivement un total de 2, 6 et 500 camions pour le transport de terres et matériaux, et ce pour des trajets identiques. L'expert pourrait alors également leur allouer des scores respectifs, pour le critère « Charroi », de 5, 5 et 0. En effet, cela concorderait au mieux avec le score alloué précédemment au critère « Quantité de terres évacuées en CET » et indiquerait dès lors une méthode de scoring logique et homogène. Ce qui ne serait pas le cas si les scores alloués à ce critère par l'expert étaient par exemple de 5, 4 et 2.*

### Balise n °5

Pour le critère qualitatif environnemental « Consommation d'énergie » plus spécifiquement, la sélection d'un score entre 0 (consommation très élevée) et 5 (pas de consommation) n'est pas toujours aisée.

C'est pourquoi l'expert, si il le souhaite, peut avoir recours à l'outil de calcul d'émission de CO<sub>2</sub> de l'OVAM créé par Tauw pour estimer pour chaque variante les émissions de CO<sub>2</sub> qu'elles impliquent et ainsi pouvoir plus facilement estimer la consommation d'énergie à prévoir, les deux paramètres étant liés. L'utilisation de cet outil n'est pas obligatoire.

L'annexe 6 du GRPA du présent manuel reprend l'estimation des émissions de CO<sub>2</sub> attendues pour une série de techniques d'assainissement parmi les plus courantes. Ces quantités de CO<sub>2</sub> émises (kg) ont été estimées sur base du document « CO<sub>2</sub>-Calculator, versie 1-3-1-VL\_0 » de l'OVAM afin de servir de balises. Il ne s'agit pas d'exemples concrets ni d'une liste d'exemples exhaustive mais d'un outil pour aider l'expert à scorer le critère « Consommation d'énergie ».

Dans certains cas particulièrement complexes, si le scoring de ce critère qualitatif ne peut être réalisé de manière pertinente, l'expert peut alors lui donner un score nul pour toutes les variantes d'assainissement comparées. Dans ce type de cas, l'expert se doit de justifier sa décision de manière étayée.