

Méthode QuantiGES

Quantifier l'impact GES
d'une action de réduction des émissions

Guide méthodologique 3^{ème} Version

SOMMAIRE

Ce document est édité par l'ADEME

ADEME

20, avenue du Grésillé
BP 90406 | 49004 Angers Cedex 01

Coordination éditoriale :

ADEME / Service Communication Professionnelle et Technique
Denis TAPPERO

Rédacteurs :

ADEME / Direction Adaptation, Aménagement et Trajectoires Bas Carbone / Pôle Trajectoires Bas Carbone
Nathalie MARTINEZ (nathalie.martinez@ademe.fr)

ECO2 Initiative
Rémi MARCUS (remi.marcus@eco2initiative.com)
Simon DELY (simon.dely@eco2initiative.com)

Agatte
Eve ARQUIN (eve.arquin@agatte.fr)

Nous tenons également à remercier vivement :
Miriam BUITRAGO, ADEME
Thomas EGLIN, ADEME

Création graphique : Atelier Chap'ti et Empathie Design

Impression : Imprimé en France – ABELIA / Beaucazé
Imprim'vert – Papier certifié, issu des forêts gérées durablement

Brochure réf. 011549

ISBN : 979-10-297-1824-3

Dépôt légal : ©ADEME Éditions, novembre 2021

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (Art L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (Art L 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.



1. INTRODUCTION

5



2. CONTEXTE ET CONDITIONS D'UTILISATION

7

- 2.1 Définitions et abréviations 7
- 2.2 Objectifs et limites de la méthode 10
- 2.3 L'exercice de quantification au sein d'une démarche de progrès 15



3. LA DÉMARCHE PAR ÉTAPES

19

- 3.1 Étape 1 - Définir l'action à quantifier 21
- 3.2 Étape 2 - Définir l'objectif de la quantification 26
- 3.3 Étape 3 - Choisir le scénario de référence 30
- 3.4 Étape 4 - Construire l'arbre des conséquences de l'action 35
- 3.5 Étape 5 - Définir le périmètre de la quantification 55
- 3.6 Étape 6 - Rassembler les données disponibles 67
- 3.7 Étape 7 - Quantifier l'impact GES de l'action 75
- 3.8 Étape 8 - Analyser le résultat de la quantification 83



4. CONCLUSION

89



5. ANNEXES

90

- Annexe 1 : Terminologie 90
- Annexe 2 : Principales évolutions du Guide méthodologique 94
- Annexe 3 : Identification des sous-étapes exigées par la norme ISO 14064-2 96
- Annexe 4 : Typologies des actions 99
- Annexe 5 : Documents de référence 101
- Annexe 6 : Sources de données utiles 102
- Annexe 7 : Cas fil rouge complet 104
- Annexe 8 : Exemple de fiche de synthèse des résultats 117



1 INTRODUCTION

Ce guide méthodologique s'appuie sur les principes de la norme ISO 14064-2 : 2019 (Pertinence, complétude, cohérence, transparence, exactitude et prudence) et du Guide du Greenhouse Gas Protocol « Policy and action standard ». Il est complémentaire des documents de référence existants à l'échelle nationale : la Méthode réglementaire pour la réalisation des BEGES, la méthode Bilan Carbone® et le Guide ADEME pour l'évaluation des PCAET. L'ensemble des documents de références utilisés est disponible en Annexe 5 : Documents de référence du présent guide.

PRÉAMBULE

En octobre 2021, l'ADEME a publié « **Empreinte Projet : évaluer l'empreinte environnementale d'un projet** ». Ce guide présente la méthode Empreinte Projet qui permet d'évaluer, selon une approche systémique, multi-critères et cycle de vie, les impacts potentiels sur l'environnement de projets de toute nature.

La méthode s'appuie sur les concepts de l'ACV conséquentielle et sur le protocole de la méthode QuantiGES, en le complétant sur plusieurs points clés :

1. La méthode est centrée sur l'évaluation des projets, et propose un accompagnement poussé dans le cadrage de l'évaluation à réaliser. Elle propose plusieurs niveaux d'approches, avec des exigences plus ou moins contraignantes, permettant d'obtenir des résultats plus ou moins approfondis et plus ou moins robustes, depuis une évaluation uniquement qualitative, jusqu'à une évaluation quantitative suffisamment fiable pour permettre une communication des résultats à l'externe. L'utilisateur peut donc choisir l'approche la plus appropriée en fonction du stade d'avancement du projet à évaluer et de l'objectif de l'évaluation à réaliser. **QuantiGES est le second niveau d'approche d'Empreinte Projet**, niveau qui ne concerne que les émissions de GES et qui ne prend pas en compte d'autres critères environnementaux ou transferts d'impacts.

2. La méthode Empreinte Projet permet d'évaluer de manière multicritère les bénéfices et les charges environnementales qui résultent d'un projet, et ainsi d'identifier les transferts d'impacts potentiels par rapport à une référence donnée. Dans le cas où les résultats sont divergents entre les différents indicateurs, la méthode propose également une aide à la prise de décision multicritère à utiliser par défaut, afin d'aider à déterminer si, selon les critères retenus par l'ADEME, le projet présente ou non un intérêt environnemental, et avec quel niveau de confiance.

Des travaux visant à renforcer la cohérence entre Empreinte Projet et QuantiGES sont d'ores et déjà programmés. La version actualisée de la méthode QuantiGES présentée dans le présent document a donc vocation à évoluer au cours des prochaines années pour s'adapter pleinement aux préconisations du guide « **Empreinte Projet : évaluer l'empreinte environnementale d'un projet** ».

DE MANIÈRE RÉGLEMENTAIRE (LOI GRENELLE 2 N°2010-788 DU 12 JUILLET 2010, RÉAFFIRMÉE PAR LA LOI DE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE POUR LA CROISSANCE VERTE N°2015-992 DU 17 AOÛT 2015) OU VOLONTAIRE, UN GRAND NOMBRE D'ENTREPRISES, ASSOCIATIONS, COLLECTIVITÉS ET ÉTABLISSEMENTS PUBLICS SONT AUJOURD'HUI ENGAGÉS DANS DES PLANS D'ACTION DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE (GES).

Il s'agit de démarches itératives inscrites dans une logique de quantification des résultats dans le cadre de la réalisation d'un Bilan des émissions de GES (BEGES) ou, pour une collectivité, d'un Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET).

En effet, si les leviers de progrès en matière de réduction des émissions de GES sont aujourd'hui correctement identifiés, la sélection des actions pertinentes, la définition des objectifs associés et le choix des moyens à mettre en œuvre restent un challenge opérationnel. Les organisations doivent pouvoir adapter leurs efforts en amont, en fonction des impacts prévisionnels et en aval, au vu des résultats obtenus : abandonner certaines actions peu efficaces, renforcer les actions performantes, etc. Cette priorisation et cette volonté d'amélioration continue de l'action passent nécessairement par une logique de quantification, elle seule permettant un pilotage réfléchi et efficace du plan d'action de réduction des émissions de GES.

En raison d'une forte demande de la part des acteurs de terrain, l'ADEME propose ici une méthode pour la quantification de l'impact GES d'une action de réduction des émissions de gaz à effet de serre. La méthode est en premier lieu développée pour quantifier l'impact GES d'actions de réduction des émissions. Elle peut être également appliquée aux actions de séquestration ou d'adaptation au changement climatique, dans le cadre de démarches climat intégrées, visant à renforcer les synergies entre actions d'atténuation et d'adaptation. Par souci de simplification, le terme « action de réduction » sera privilégié dans la suite de ce guide.

Il s'agit d'une démarche pratique par étape qui aide l'utilisateur à caractériser l'action visée, à établir

l'arbre des conséquences de l'action, puis à poser et réaliser les calculs permettant la quantification. Cette méthode permet à la fois de traiter la quantification de l'impact GES ex ante, à mi-parcours et ex post. L'objectif est de fournir aux responsables environnement, chargés de missions, élus et

**L'ADEME
PROPOSE ICI UNE MÉTHODE
POUR LA QUANTIFICATION
DE L'IMPACT GES D'UNE ACTION
DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS
DE GAZ À EFFET DE SERRE.**

décideurs l'ensemble des éléments leur permettant de construire leur plan d'action de réduction des émissions de GES dans la logique d'identifier et prioriser les efforts, suivre et mesurer pour rendre compte et ajuster le plan d'action.

La présente méthode, nommée QuantiGES, s'adresse à l'ensemble des organisations, concernées ou non par la réglementation, qui mettent en œuvre des actions de réduction des émissions de GES et souhaitent en quantifier l'impact GES.

Pour une bonne mise en œuvre de la méthode, il est recommandé à l'utilisateur de présenter a minima toutes les compétences associées à la réalisation d'un BEGES, aussi bien du point de vue de la conduite du projet – collecte des données et pilotage en particulier – que du point de vue de la comptabilité GES – accès aux facteurs d'émissions adéquats et traitement pertinent des données d'activité. La maîtrise de notions additionnelles, telles que scénario de référence et périmètre de quantification, sera également utile.

En complément, et afin de favoriser l'appropriation et l'utilisation de la méthode par le plus grand nombre, des ressources pédagogiques sont également disponibles et en libre accès sur bilans-ges.ademe.fr, rubrique Ressources > Plan d'action / QuantiGES :

- **Un modèle de « Fiche action » vierge** aiguillant l'utilisateur dans la mise en œuvre de la méthode. Il s'agit d'un document Excel qui reprend les principaux questionnements permettant à l'utilisateur de cadrer et construire sa quantification.
- **De nombreux retours d'expérience complets (xls)** : des exercices de quantification déjà réalisés dans différents secteurs, comme le bâtiment, la consommation, l'agriculture, l'énergie, le transport...
- **des recueils des Fiches exemple (pdf)** : un résumé des retours d'expérience déjà disponibles en seulement trois pages par action.

Un dispositif de formation est également mis à disposition par l'ADEME. Deux modules complémentaires sont proposés :

- **« Découvrir la méthode en e-learning »**, module à distance gratuit d'une demi-journée en cumulé qui permet d'acquérir les bases de la méthode.
- **« Devenir utilisateur de la méthode »**, module en présentiel d'une journée qui permet d'être en capacité de mettre en œuvre la méthode pour son propre compte.

Ce guide constitue la troisième version de la méthode. Elle intègre des améliorations tenant compte de recommandations issues des différentes expérimentations notamment celle réalisée en 2020 sur 30 actions. La liste des évolutions les plus significatives est donnée en Annexe 2 : Principales évolutions du Guide méthodologique. Cette nouvelle version ne remet aucunement en cause les résultats obtenus précédemment. Elle a vocation à préciser et affiner la démarche, afin de la rendre plus robuste et opérationnelle. Les méthodes, normes et outils de quantification GES étant en constante évolution, ce guide sera amené à évoluer en fonction de ceux-ci et grâce aux retours d'expérience qui pourront être recueillis par l'ADEME, notamment via les utilisateurs de la présente méthode.

2 CONTEXTE & CONDITIONS D'UTILISATION



2.1 DÉFINITIONS ET ABRÉVIATIONS

Vous trouverez ci-après les principales abréviations et définitions pour la bonne compréhension du document.

2.1.1 Abréviations

BEGES : bilan d'émissions de gaz à effet de serre

CO₂e : équivalent dioxyde de carbone

CSQ : conséquence

FE : facteurs d'émissions

GES : gaz à effet de serre

PCAET : Plans Climat Air Énergie Territoriaux

tCO₂e : tonne équivalent dioxyde de carbone



EN SAVOIR PLUS

Pour un inventaire plus complet, n'hésitez pas à vous référer à :

l'Annexe 1 : Terminologie

2.1.2 Définitions clés

Arbre des conséquences	Arborescence schématique représentant en cascade l'ensemble des conséquences de l'action, à partir des conséquences directes de celle-ci, puis de façon itérative, en inventariant les conséquences de ses conséquences, etc.
Bilan d'Émissions de Gaz à Effet de Serre (BEGES)	Évaluation du volume de GES émis dans l'atmosphère sur une année par les activités d'une organisation, exprimé en équivalent tonnes de dioxyde de carbone.
Catégorie d'émissions de GES	Ensemble d'émissions GES. On distingue 3 catégories d'émissions de GES dans le cadre de QuantiGES, en référence à leur position vis-à-vis du BEGES de l'organisation porteuse de l'action : les émissions directes, les émissions indirectes et les émissions non incluses (dans le BEGES).
Conséquence	Changement engendré par la mise en place de l'action.
Émission directe de GES	Émission de GES à partir de sources appartenant à ou étant sous le contrôle de l'organisation.
Émission indirecte de GES	Émission de GES provenant de la production de l'électricité, de la chaleur ou de la vapeur importée et consommée par l'organisation ou qui est une conséquence des activités d'une organisation, mais qui provient de sources n'appartenant pas à ou n'étant pas sous le contrôle de l'organisation. <i>Ex : émissions associées aux achats de matières, aux déplacements domicile-travail, à la collecte et au traitement des déchets, etc.</i>
Émission évitée de GES	Émission de GES non incluse dans le BEGES du porteur et qui n'a pas lieu dans le scénario où l'action est mise en œuvre alors qu'elle aurait eu lieu si l'action n'était pas mise en œuvre (c'est-à-dire dans le scénario de référence). <i>Ex : émission évitée grâce à la valorisation par un tiers - dans le scénario avec action - de chaleur fatale produite par l'entreprise porteuse de l'action et qui ne serait pas valorisée dans le scénario de référence ; le bilan GES du tiers est réduit dans le scénario avec action par rapport au scénario de référence (la chaleur fatale qu'il consomme n'a pas à être produite via un procédé dédié, qui serait émetteur de GES), mais celui de l'entreprise reste inchangé.</i>
Équivalent CO₂ (CO₂e)	Unité permettant de comparer le forçage radiatif d'un GES au dioxyde de carbone. C'est donc la quantité de dioxyde de carbone (CO ₂) qui provoquerait le même forçage radiatif que ce GES. Précision : à chaque GES est attachée la notion de « forçage radiatif » qui définit quel supplément d'énergie (en W/m ²) est renvoyé au sol par une quantité donnée de gaz dans l'air.

Facteur d'émission (FE) ou de suppression des GES	Facteur rapportant les données d'activité aux émissions ou suppressions de GES correspondantes.
Facteur externe	Élément extérieur à l'action et indépendant de sa mise en œuvre pouvant influencer son impact : facteur de structure, facteur du climat, etc.
Gaz à effet de serre (GES)	Constituant gazeux de l'atmosphère naturel ou anthropogène, qui absorbe et émet le rayonnement d'une longueur d'onde spécifique du spectre du rayonnement infrarouge émis par la surface de la Terre, l'atmosphère et les nuages.
Impact GES	Désigne les changements apportés par l'action sur les émissions de GES. Ces changements peuvent être une augmentation, une réduction ou une stabilisation des émissions. Le terme « impact » est préféré au terme « effet » afin de ne pas créer de confusion avec certains types de conséquences identifiés de l'action : effet rebond, effet d'aubaine, effet de déplacement et effet multiplicateur. L'unité de mesure de l'impact GES est l'équivalent CO ₂ (en tonnes, kilogrammes...). Par convention, il est admis que l'impact GES d'une action prend une valeur négative lorsque l'action engendre une réduction de GES dans l'atmosphère et une valeur positive lorsqu'elle engendre une augmentation de GES dans l'atmosphère.
Puits de GES	Installation, équipement ou processus supprimant des GES de l'atmosphère. <i>Ex : un arbre, un dispositif de capture de CO₂ en cheminée et de stockage pérenne du carbone, etc.</i>
Scénario de référence	L'unité de mesure de l'impact GES est l'équivalent CO ₂ (en tonnes, kilogrammes...). Par convention, il est admis que l'impact GES d'une action prend une valeur négative lorsque l'action engendre une réduction de GES dans l'atmosphère et une valeur positive lorsqu'elle engendre une augmentation de GES dans l'atmosphère.
Source de GES	Installation, équipement ou processus émettant un ou des GES dans l'atmosphère. <i>Ex : un moteur thermique, une chaudière thermique, un bovin, etc.</i>
Suppression de GES	Capture et soustraction durable à l'atmosphère de GES initialement présent dans l'atmosphère, par séquestration ou par transformation.

2.2 OBJECTIFS ET LIMITES DE LA MÉTHODE

Avant tout, il est important de rappeler que la quantification de l'impact d'une action de réduction ou de toute autre action (séquestration, adaptation au changement climatique par exemple) doit toujours chercher à respecter les principes suivants¹ :

✓ PERTINENCE :

S'assurer que la quantification des émissions de GES reflète de façon appropriée les modifications effectives apportées par l'action vis-à-vis des émissions et répond également aux besoins des décideurs. À ce titre, le principe de pertinence doit être appliqué dans la définition du périmètre d'étude et le choix des données nécessaires à la quantification.

✓ COMPLÉTUDE :

Inclure toutes les émissions de GES pertinentes. La quantification prend en compte toutes les sources d'émissions de GES et les activités au sein d'un périmètre d'étude pertinent. Toute exclusion de l'exercice d'une source ou activité doit être documentée et justifiée afin de pouvoir estimer l'impact potentiel et la pertinence de l'exclusion.

✓ COHÉRENCE :

Utiliser des méthodes cohérentes pour recueillir les données et quantifier les changements observés d'émissions de GES au fil du temps. Tous les changements apportés dans l'utilisation des données, périmètres et méthodes nécessaires à la quantification doivent pouvoir être explicités et documentés.

✓ TRANSPARENCE :

Fournir une information claire et suffisante pour permettre d'évaluer la crédibilité et la fiabilité de l'exercice de quantification.

La transparence est le degré avec lequel l'information peut être considérée comme étant fournie de manière libre, claire, factuelle, neutre, cohérente et documentée. La transparence passe aussi par le détail de toutes les méthodes de calculs, hypothèses et incertitudes associées à la quantification, et le référencement des méthodes et sources de données utilisées.

✓ EXACTITUDE ET PRUDENCE :

Réduire les biais et les incertitudes dans la mesure du possible, de manière à ce que le résultat de la quantification des émissions de GES ne soit ni supérieur ni inférieur à la réduction réelle d'émissions.

Note : l'exactitude du résultat obtenu (impact GES de l'action) peut notamment être évaluée au travers de l'indice de confiance. Ce dernier établit quelle exploitation peut être faite des résultats de la quantification, du point de vue de l'aide à la décision comme de la communication (cf. §3.8.5).

1. Selon les exigences et recommandations de la norme ISO 14064-2:2019 et du Guide du Greenhouse Gas Protocol « Policy and action standard » de novembre 2014. Ce dernier ne mentionne pas la prudence mais fait en revanche référence de façon optionnelle à la « comparabilité ».

2.2.1 Ce que QuantiGES permet

✓ LA QUANTIFICATION DE L'IMPACT GES

L'impact GES d'une action de réduction des émissions GES est la variation des émissions (et suppressions²) de GES, mesurée en tCO₂e, résultant de la mise en œuvre de ladite action.

Autrement dit, l'impact GES d'une action est la différence, sur la période d'observation considérée, entre les émissions de GES du scénario de référence (sans action) et celles du scénario avec action.

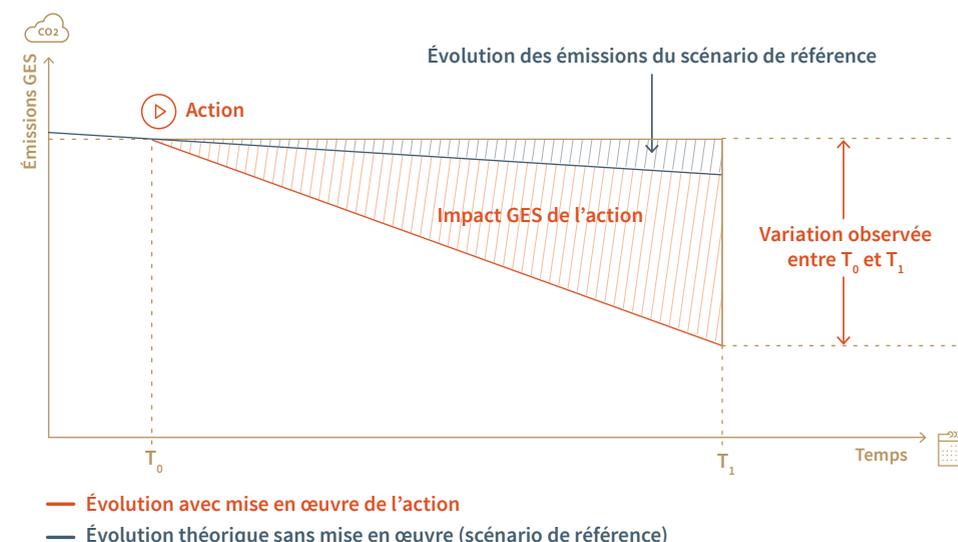


Figure 1 : Impact GES d'une action.

Le scénario de référence est le scénario le plus probable sur la période considérée en l'absence de mise en œuvre de l'action visée. Il inclut par nature les facteurs externes à l'action, tels que par exemple l'évolution du climat (un climat plus rigoureux que les années précédentes, etc.) et les évolutions de structure (un nombre de salariés plus important depuis la mise en œuvre de l'action, etc.).

En pratique, il prolonge souvent la tendance d'évolution des émissions de GES avant mise en œuvre de l'action.

La méthode est également adaptée à l'analyse d'actions d'adaptation aux changements climatiques, ou encore aux actions de « séquestration carbone » qui visent la suppression de GES plutôt que la réduction d'émissions de GES.

Nous rappelons cependant l'importance en amont de la définition des actions de procéder par itération en privilégiant avant tout la réduction des émissions de GES et la préservation des stocks de carbone existants, pour limiter le déstockage, avant de mettre en place des actions de séquestration carbone.

2. Sauf lorsque cela nuit à la rigueur de l'exposé, on assimilera dans l'ensemble du document la suppression de GES à une émission négative. Le terme « émission » devra alors s'entendre au sens large, c'est-à-dire qu'il inclura implicitement la suppression.

✓ À DIVERS MOMENTS-CLÉS DE L'ACTION

L'objectif de la méthode est d'accompagner l'utilisateur dans la quantification de l'impact GES de l'action de réduction à travers une démarche en huit étapes, quel que soit le moment de réalisation de l'exercice :

• Ex ante (dit aussi « a priori » ou « impact prévisionnel »)

La mise en œuvre de l'action n'est pas commencée ; la quantification permet par exemple de déterminer le potentiel d'une action, de fixer un objectif pertinent et adapté au contexte et/ou de contribuer à la sélection de l'action parmi plusieurs alternatives. À noter que cette quantification ex ante est demandée dans le cadre de la réglementation sur les BEGES, ainsi que dans le cadre de quantification au niveau des projets de réduction (cf. ISO 14064-2).

• À mi-parcours (dit aussi « intermédiaire »)

La mise en œuvre de l'action est en cours ; la quantification permet de suivre, au fil de la mise en œuvre de l'action, sa convergence avec l'objectif fixé ex ante et d'adapter le cadrage de l'action en conséquence³.

• Ex post (dit aussi « a posteriori » ou « impact effectif »)

La mise en œuvre de l'action est terminée ou intégrée durablement aux pratiques ; l'exercice permet de quantifier l'impact effectif de l'action. La quantification ex post permet de vérifier l'atteinte des objectifs, de rendre compte des résultats et/ou d'alimenter les réflexions pour concevoir les orientations futures de l'organisation et la mise à jour de son plan d'action.

✓ EN VISANT L'INDICE DE CONFIANCE LE PLUS ADAPTÉ

Bien évidemment, la quantification de l'impact GES d'une action de réduction, selon qu'elle est réalisée ex ante, à mi-parcours ou ex post, n'appellera pas la même précision méthodologique. C'est pourquoi la méthode propose de choisir parmi les trois indices de confiance le plus adapté, de façon à adapter l'effort de quantification à consentir à l'objectif poursuivi :

• Faible

Un temps de travail et des moyens modérés sont investis dans le projet ; cet indice de confiance est en général adapté pour une quantification ex ante.

• Correct

Un temps de travail et des moyens significatifs sont investis dans le projet ; cet indice de confiance est en général adapté pour une quantification ex ante ou à mi-parcours.

• Optimal

Un temps de travail et des moyens importants sont investis dans le projet ; cet indice de confiance est en général adapté pour une quantification ex post.

L'indice de confiance visé témoigne de l'effort que le porteur de l'action est prêt à allouer au départ du projet de quantification. Il a vocation à être adapté à l'objectif de la quantification et à l'exploitation attendue des résultats (communication externe, usage interne, etc.). L'indice de confiance du résultat effectivement obtenu conditionnera directement l'exploitation qui peut en être faite.

Une description détaillée de la correspondance entre indices de confiance visés et exploitation des résultats possible est proposée dans le Tableau 7 du §3.2.3.

3. Le suivi dans le temps des actions est une obligation de l'ISO 14064-2 dans le cadre des projets de réduction.

2.2.2 Ce que QuantiGES ne permet pas...

✘ L'ÉVALUATION, AU SENS LARGE, D'UNE ACTION

L'évaluation d'une action, au sens large du terme, s'intéresse à de nombreux aspects inhérents à la mise en œuvre de l'action : mobilisation des ressources, facteurs clés de succès, gouvernance, mobilisation des parties prenantes, etc., ainsi qu'à la diversité de ses impacts directs ou indirects : impact GES, impacts socio-économiques, sanitaires, toxicité, qualité de l'air, etc.

QuantiGES est une évaluation monocritère et se concentre exclusivement sur la quantification de l'impact GES de l'action de réduction. Bien qu'elle puisse apporter des éléments de réponse pour une démarche plus large (facteurs externes, arbre de conséquences de l'action, etc.), elle ne vise pas une évaluation exhaustive tenant compte d'éventuels transferts d'impacts pouvant par exemple avoir des conséquences sur la qualité de l'air ou la préservation de la biodiversité forestière.

✘ L'APPROCHE ÉCONOMIQUE DE L'IMPACT GES D'UNE ACTION

Après la quantification de l'impact GES d'une action, il est fréquent de vouloir aller plus loin vers l'interprétation économique du résultat. Toutefois, celle-ci n'est pas simple et nécessite de nombreux arbitrages.

En effet, donner une valeur à la tonne équivalent de CO₂ suppose par exemple de définir, en plus de l'impact GES de l'action, le coût de l'action. Or, la définition même de celui-ci soulève de nombreuses questions :

- S'agit-il des coûts d'investissement ou bien tient-il compte des coûts liés à la maintenance, au fonctionnement ?
- Comment comptabiliser et intégrer les bénéfices externes de l'action, tels que ceux sur la santé ou sur l'amélioration de la qualité de vie des salariés ?
- Comment considère-t-on le coût de l'inaction ?
- Doit-on tenir compte des éventuelles évolutions législatives telles que la mise en place, à l'avenir, d'une taxe carbone qui apporterait un effet de levier supplémentaire ?
- etc

Déterminer le juste coût de l'action est un exercice complexe et sera propre à chaque organisation. Plus généralement, il faut être prudent dans l'approche économique de l'impact GES d'une action, dans le calcul comme dans l'interprétation du résultat. Aussi, **ce guide méthodologique n'aborde pas la question et se limite à la quantification des réductions d'émissions GES liées à l'action mise en œuvre.**

✂ DE FACILEMENT SOMMER L'IMPACT D' ACTIONS INDIVIDUELLES POUR OBTENIR L'IMPACT D'UN BOUQUET OU PLAN D'ACTION

La méthode proposée s'applique en premier lieu à une unique action de réduction des émissions GES. Dans le cas d'une action dont le libellé inclut en fait un bouquet d'actions non homogènes, a fortiori dans le cas d'un plan d'action, se pose la question de l'additivité des impacts calculés individuellement : peut-on décomposer un bouquet ou plan d'action en une somme d'actions, de façon à en calculer les impacts séparément, puis sommer ces impacts afin d'obtenir l'impact global du bouquet ou plan d'action ?

En théorie, deux cas de figure existent :

1. Soit les champs d'impact des actions unitaires n'interfèrent pas : les impacts peuvent être additionnés de manière simple car les actions sont de fait indépendantes.

Par exemple : si on quantifie séparément l'impact GES d'un remplacement de chaudière, l'impact GES de la mise en œuvre d'un Plan de mobilité entreprise et l'impact GES de la réduction de consommations de papier, ces trois actions n'ayant aucune influence les unes sur les autres, l'additivité des résultats sera valide.

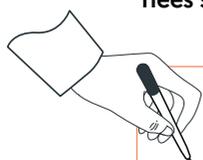
2. Soit les champs d'impact des actions unitaires interfèrent : chaque action est susceptible d'influer sur le résultat de l'autre.

Par exemple : si on quantifie séparément l'impact GES d'un remplacement de chaudière, l'impact GES de l'isolation des combles du bâtiment et l'impact GES de la pose de double vitrage, l'additivité des résultats de ces trois actions ne peut être valide que si la quantification de l'impact de chacune des actions prend bien en compte l'influence des deux autres, afin d'éviter tout double compte.

Dans une telle configuration, l'approche correcte est d'appliquer l'exercice de quantification directement au bouquet ou plan d'action dans son ensemble, en utilisant une donnée d'activité représentative de l'impact global du bouquet ou plan d'action.

Par exemple : dans le cas de la mise en place d'un schéma de déplacement communautaire, alliant des solutions favorables au développement des modes doux (pistes cyclables, garages à vélos, etc.), du covoiturage (plateforme en ligne locale) et des transports en commun (bus et train), la donnée d'activité à privilégier pour l'exercice de quantification sera l'évolution en passager.km des différentes parts modales sur le territoire. Ainsi, sera pris en compte de manière globale, l'impact total des différentes sous-actions, sans risque de double compte.

Dans la pratique, garantir l'additivité dans les exercices de quantification est difficile. Ainsi, il n'est de manière générale pas recommandé de sommer les impacts GES d'actions quantifiées séparément pour calculer l'impact GES de la somme des actions individuelles.



LES LIMITES DE LA MÉTHODE, QUELQUES PRÉCISIONS SUPPLÉMENTAIRES

La présente méthode ne fournit aucune forme de recommandation méthodologique relative à la réalisation du BEGES d'une organisation, aux modalités d'élaboration d'un plan d'action ou à la sélection des actions dont l'impact GES doit ou peut être quantifié en priorité, ni sur les modalités de bonne mise en œuvre des actions.

Des travaux menés en parallèle, notamment par le groupe de travail BEGES ADEME, sont également disponibles sur le Centre de ressources Bilans GES : bilans-ges.ademe.fr

2.3 L'EXERCICE DE QUANTIFICATION AU SEIN D'UNE DÉMARCHE DE PROGRÈS

2.3.1 Quantifier l'impact GES : quand et pourquoi ?

✓ L'ARTICULATION DE LA QUANTIFICATION DE L'IMPACT GES AVEC LES AUTRES DÉMARCHES

La quantification de l'impact GES d'une action est un exercice autoportant, mais il intervient, en règle générale, au sein d'une démarche plus large, telle qu'une démarche d'éco-conception, un BEGES ou un PCAET, voire au sein d'une démarche d'évaluation plus complète (approche qualitative de la mise en œuvre et gouvernance ou analyse de cycle de vie).



Exercice de quantification

Figure 2 : Moments potentiels de la quantification dans le contexte d'une démarche BEGES/PCAET.

Quel que soit le contexte, la quantification de l'impact GES d'une action vient au service de la démarche globale :

Démarche globale	Cible	Objectif	Prise en compte des émissions directes et indirectes...	Quelle est l'utilité de QuantiGES dans ce cadre ?
BILAN GES 	Organisation Territoire	Évaluer l'impact climatique d'une organisation	... de l'organisation ou du territoire	Permet de quantifier l'impact d'une action de réduction
ÉCO-CONCEPTION 	Bien ou Service	Évaluer l'impact environnemental d'un produit ou d'un service	... du bien ou service, dans une logique cycle de vie	Permet de quantifier l'impact GES d'une action d'éco-conception
PCAET 	Territoire	Définir et animer une stratégie territoriale de lutte contre le changement climatique et la pollution de l'air	... du territoire et/ou du patrimoine et compétences de la collectivité	Permet de quantifier l'impact GES d'une action mise en place dans le cadre du PCAET

Tableau 1 : Articulation entre la présente méthode et les principales démarches environnementales associées.

✓ INTÉGRER LA QUANTIFICATION DÈS L'AMONT DE LA DÉMARCHE ÉNERGIE-CLIMAT DE L'ORGANISATION

Dans une configuration idéale où la quantification de l'impact GES fait, dès son lancement, partie intégrante de la démarche de progrès, l'exercice de quantification intervient à trois moments clés vis-à-vis de la mise en œuvre de l'action visée :

- 1. En amont du lancement de l'action** (quantification ex ante) : l'exercice permet de caractériser l'action, d'identifier le champ de l'action, les facteurs externes et leurs effets, d'établir dès le départ le scénario de référence envisagé et les données nécessaires (données d'activités et facteurs d'émissions). Le but de ce premier exercice est de quantifier l'impact prévisionnel de l'action.
- 2. En cours de mise en œuvre de l'action** (quantification à mi-parcours) : l'exercice vise ici l'optimisation progressive de la quantification (affinage de la méthodologie de calcul, amélioration du système de collecte et suivi des données, etc.), et de ce fait induit l'optimisation du pilotage de l'action (réorientation, adaptation du planning et/ou des ressources, etc.).
- 3. En aval, après la réalisation de l'action** (quantification ex post) : il s'agit ici de quantifier l'impact GES effectif de l'action à l'aide d'un jeu de données spécifiques afin de pouvoir rendre des comptes, communiquer et réviser la mise en œuvre de l'action.

Cette approche itérative de l'exercice de quantification permet de garantir une meilleure robustesse des résultats in fine. Il s'agit d'affiner au fil du temps à la fois la quantification de l'impact GES de l'action (en identifiant tous les facteurs externes, les conséquences indirectes de l'action, etc.) et sa mise en œuvre elle-même (en limitant par exemple les conséquences indirectes non souhaitables).

Ce caractère itératif de la démarche permet notamment de faciliter la collecte des données en structurant et affinant progressivement le jeu de données adéquat. La quantification ex ante permet d'identifier les indicateurs nécessaires au suivi de l'action et à sa quantification plus robuste, tandis que la quantification à mi-parcours permet d'affiner la méthodologie et le jeu de données disponibles au vu du déroulement de l'action. Il s'agit de « préparer le terrain » pour, a posteriori, permettre la quantification ex post la plus fiable possible de l'action.

LA QUANTIFICATION AU SERVICE DU PILOTAGE DE L'ACTION

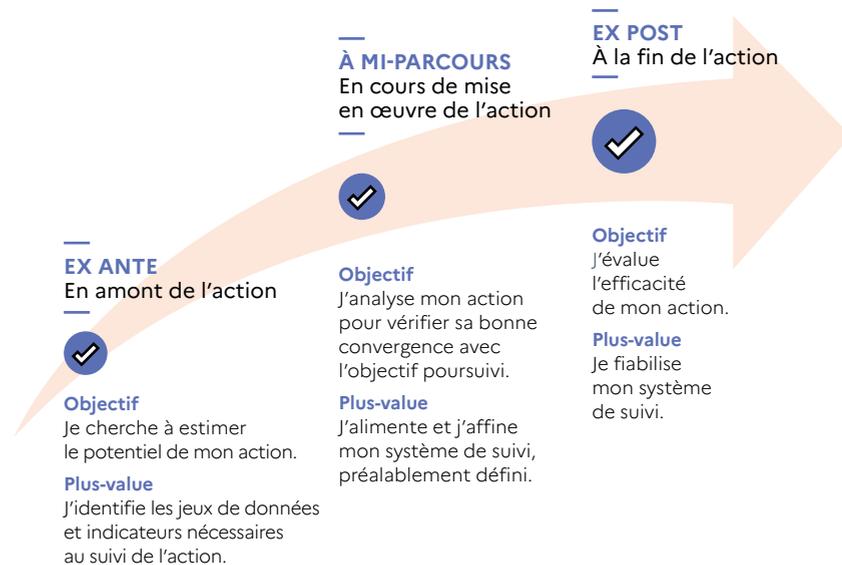


Figure 3 : Principe d'amélioration progressive de la quantification.

2.3.2 Principales modalités de mise en œuvre d'un exercice de quantification

✓ LES ACTEURS À MOBILISER

L'exercice de quantification met nécessairement en scène deux acteurs principaux, qui peuvent dans certains cas être une seule et même personne :

- **le porteur de l'action** : c'est la personne responsable et décisionnaire pour la mise en œuvre de l'action ;
- **le pilote du projet de quantification** : c'est l'utilisateur de la méthode, sa mission est de quantifier l'impact GES de l'action. Il est désigné, selon le contexte, par les termes « pilote de l'exercice » ou « utilisateur » dans la suite du document.

Le pilote de l'exercice sera amené à mobiliser des personnes supplémentaires au cours du projet :

- L'expérience montre qu'il est essentiel d'associer à l'étape d'élaboration de l'arbre des conséquences (cf. 3.3) des compétences complémentaires :
 - une (ou plusieurs) personne(s) ayant la meilleure connaissance de l'action sous toutes ses facettes ;
 - une personne compétente pour la comptabilité GES ;
 - et, dans la mesure du possible, une personne n'ayant aucune de ces deux compétences et qui joue le rôle du « candidat » dans le dispositif.
- La collecte de données pourra conduire à solliciter divers acteurs internes (ressources humaines, logistique, achats, etc.) et externes (fournisseurs, transporteurs, clients, etc.).

✓ PHASAGE ET CALENDRIER

Bien que chaque exercice de quantification puisse être organisé différemment, il est naturel de structurer le déroulement en coïncidence avec les étapes de la méthode, décrites en détail au chapitre 3 : La démarche par étapes.

PHASE 1 - CADRAGE		
ÉTAPES 1 et 2		Il s'agit du démarrage de l'exercice : le porteur de l'action et le pilote décrivent en détail l'action et confirment l'objectif de la quantification. C'est également à cette étape qu'ils identifient les acteurs qu'ils mobiliseront lors des phases suivantes de l'exercice, éventuellement sous la forme d'une équipe-projet unique pour l'ensemble de l'exercice.
PHASE 2 - CARACTÉRISATION DE L'ACTION		
ÉTAPES 3 et 4		Les enjeux majeurs de cette phase de l'exercice sont (1) de caractériser de façon aussi précise et fiable que possible les scénarios d'évolution dans le cas où l'action est mise en œuvre (scénario avec action) et dans le cas où elle n'est pas mise en œuvre (scénario de référence) et (2) d'identifier les sources et puits pertinents à travers l'exercice de construction de l'arbre des conséquences.
PHASE 3 - QUANTIFICATION		
ÉTAPES 5 à 8		Une fois les scénarios décrits avec la précision nécessaire, il s'agit de traduire ces descriptions de façon quantitative pour aboutir à l'impact GES de l'action. En pratique, ceci nécessite un travail potentiellement important de collecte des données nécessaires au calcul, lors duquel le pilote pourra être amené à solliciter des personnes ressources internes et/ou externes à l'entité porteuse de l'action.

Le phasage ci-dessus est donné à titre indicatif et ne prend par exemple pas en compte la possible nécessité d'itérations entre les différentes étapes.

Les mêmes réserves s'appliquent au tableau ci-dessous, qui a pour fonction de **proposer un dimensionnement en termes de temps de travail et de calendrier pour l'exercice de quantification.**

Phases	Temps de travail effectif pour le pilote de l'exercice	Durée indicative de la phase de travail
1. CADRAGE	2 heures	2 heures (réunion)
2. CARACTÉRISATION DE L'ACTION	1 jour	2 semaines (dont plusieurs réunions)
3. QUANTIFICATION	0,5 à 4 jour(s) (selon l'indice de confiance visé)	1 à 4 semaine(s) (essentiellement collecte des données)

Tableau 2 : Charge de travail et calendrier indicatifs pour un exercice de quantification.

LE RECOURS À UNE PRESTATION DE CONSEIL/ASSISTANCE À MAÎTRISE D'OUVRAGE

Le recours à une prestation de conseil/assistance à maîtrise d'ouvrage n'a pas de caractère obligatoire : la méthode peut être utilisée de façon autonome par le pilote de l'exercice de quantification.

Pour autant, le recours à un(e) consultant(e) carbone compétent(e) pour l'utilisation de la présente méthode présentera une valeur ajoutée certaine :

- dans le cadre de l'élaboration de l'arbre des conséquences (étape 4), notamment en jouant la double casquette de l'expert carbone et de l'externe non impliqué dans la mise en œuvre de l'action ;
- pour la phase de quantification de l'impact GES (étapes 5 à 8), notamment en mettant à profit son expertise des bases de données existantes ;
- pour la programmation et la gestion de l'exercice, en fonction de la disponibilité et de l'expérience du pilote.

Selon les moyens mobilisables pour le recours à une prestation externe, celle-ci pourra être ajustée de façon à prévoir une intervention limitée aux moments-clés de l'exercice et à la vérification de la pertinence des travaux réalisés et résultats obtenus.

EN SAVOIR PLUS

Une trame d'aide à la rédaction d'un cahier des charges est disponible sur le **centre de ressources BEGES de l'ADEME**⁴.



4. bilans-ges.ademe.fr/fr/accueil/contenu/index/page/QuantGES/siGras/0

3 LA DÉMARCHE PAR ÉTAPES



Le présent chapitre décrit étape par étape la méthode permettant de quantifier l'impact GES d'une action de réduction des émissions.

Les huit étapes résumées sur la figure ci-dessous sont présentées de façon séquentielle. Toutefois, afin d'optimiser progressivement l'exercice de quantification, une approche itérative doit également être adoptée.

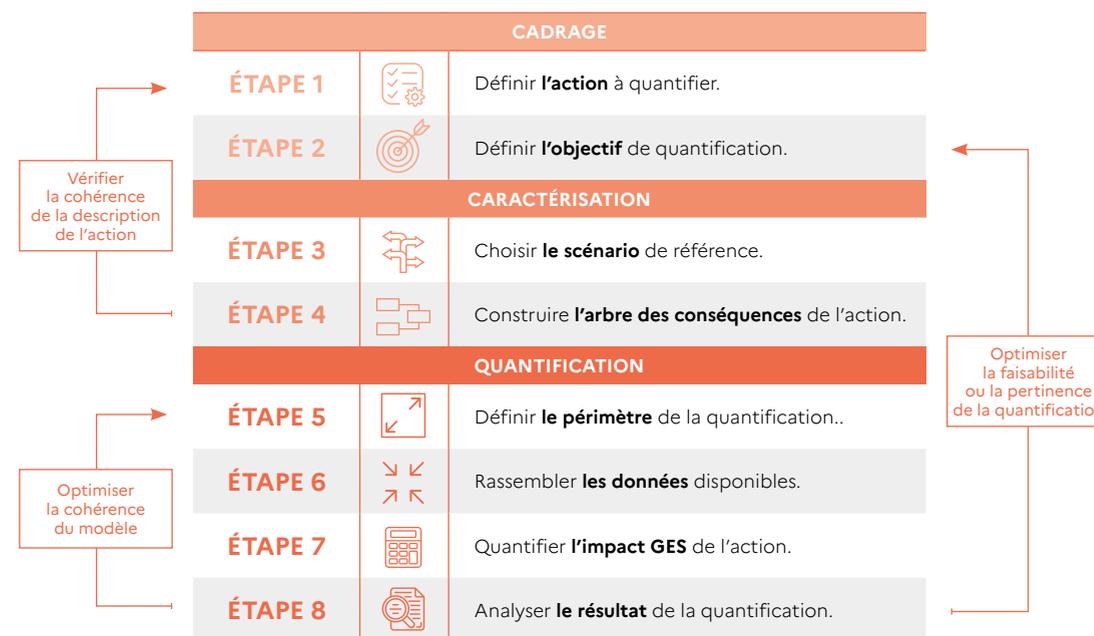


Figure 4 : Logigramme de synthèse de la démarche de quantification par étapes.

LES SECTIONS SUIVANTES DÉCRIVENT CHACUNE DES ÉTAPES DE LA MÉTHODE, PROPOSENT UN MODE OPÉRATIONNEL ET INSISTENT SUR LES ÉCUEILS À ÉVITER. ELLES SE PRÉSENTENT DE LA MANIÈRE SUIVANTE :

ENJEU (pourquoi le faire)

Expose l'utilité de l'étape vis-à-vis de l'exercice de quantification.

EN SYNTHÈSE (ce qu'il faut faire)

Présenter de façon synthétique le contenu de l'étape.

Un tableau permet d'identifier rapidement les sous-étapes que la méthode considère « obligatoires » (sous-étape indispensable) de la part de l'utilisateur et celles qu'elle considère comme « optionnelles » (sous-étape facilitante). Pour information complémentaire, l'Annexe 3 : Identification des sous-étapes exigées par la norme ISO 14064-2 indique ce qui est exigé dans le cadre de la quantification des projets de réduction.

EN PRATIQUE (explications, illustrations et conseils pratiques)

Présente les éléments nécessaires à la bonne mise en pratique de l'étape par l'utilisateur.

MISE EN APPLICATION (l'étude de cas fil rouge)

Une étude de cas fil rouge inspirée d'un cas réel rencontré accompagne le lecteur au fil des huit étapes : la société Tartempion met en place un système d'autopartage et de covoiturage en véhicule électrique pour ses salariés.

L'étude de cas fil rouge complète est disponible en Annexe 7 : Cas fil rouge complet du présent document.

EN SAVOIR PLUS

Par ailleurs, afin d'illustrer au mieux la façon dont la méthode peut être mise en pratique, on se référera tout au long des huit étapes à des cas réels rencontrés lors de l'application de la méthode auprès d'entreprises et collectivités.

Pour retrouver l'ensemble de ces cas d'études, vous pouvez vous référer à la rubrique « Plan d'action/QuantigES – Chercher une Fiche action » du centre de ressources BEGES de l'ADEME (bilans-ges.ademe.fr).



3.1 ÉTAPE 1 DÉFINIR L'ACTION À QUANTIFIER

ENJEU : pourquoi le faire

Une présentation claire et une description précise de l'action sont nécessaires pour préparer les étapes suivantes. Mieux l'action est caractérisée, plus simple sera la quantification. Cette étape préalable est également très importante pour la bonne communication des résultats de la quantification aux décideurs et autres parties prenantes intéressées.

EN SYNTHÈSE : ce qu'il faut faire

L'utilisateur doit décrire en détail l'action dont il souhaite quantifier l'impact GES.

#	Sous-étape	Obligatoire	Optionnelle
1	Indiquer l'intitulé de l'action	✓	
2	Indiquer le porteur de l'action	✓	
3	Indiquer le statut de l'action	✓	
4	Indiquer le principal objectif de l'action	✓	
5	Indiquer la période de mise en œuvre de l'action	✓	
6	Indiquer le type de l'action		✓
7	Indiquer le principal secteur d'activité concerné par l'action		✓
8	Fournir les autres informations utiles éventuelles		✓

Tableau 3 : Détail des exigences et options de l'étape 1.

EN PRATIQUE : explications, illustrations et conseils pratiques

Il convient de s'assurer que les caractéristiques inventoriées dans le tableau ci-dessous sont décrites.

#	Information	Précisions/exemples	Détails
1	Intitulé de l'action	Quel est le nom de l'action ?	-
2	Porteur de l'action	Quelle est l'organisation porteuse de l'action ?	-
3	Statut de l'action	L'action est-elle à l'état de réflexion, planifiée, en cours de déploiement, intégrée ou terminée ?	Précisions p.23
4	Objectif de l'action	Quel est le principal objectif de l'action ?	-
5	Période de mise en œuvre de l'action	Quelle est la période de mise en œuvre de l'action ?	Précisions p.24
6	Type d'action	De quel type d'action s'agit-il ?	Précisions p.24
7	Principal secteur d'activité concerné par l'action	Quel est le principal secteur d'activité concerné par l'action ?	-
8	Autres informations utiles	<ul style="list-style-type: none"> • Description de l'action • Localisation géographique (Quel est le site, l'installation ou le territoire auquel s'applique l'action ?) • Contexte précédant la mise en place de l'action • Éléments éventuels identifiés documentant l'action 	-

Tableau 4 : Liste des caractéristiques de l'action.

Certaines de ces caractéristiques sont expliquées plus en détail ci-après.

SOUS-ÉTAPES DÉTAILLÉES

#3. Quel est le statut de l'action ?

Il est important de préciser le contexte dans lequel se place l'exercice de quantification vis-à-vis de la chronologie de mise en place de l'action, dans la mesure où l'information disponible, la fiabilité et la précision de la quantification évoluent au cours du déploiement de l'action.

On caractérise le statut de l'action selon les définitions proposées dans le tableau suivant.

Statut de l'action	Degré de déploiement de l'action correspondant	Moment de la quantification
En réflexion	Action définie dans ses grandes orientations mais incomplètement caractérisée.	Ex ante
Planifiée	Action définie et suffisamment caractérisée pour son bon déploiement.	Ex ante
En cours de déploiement	Action initiée dans les faits mais dont la mise en œuvre n'est pas terminée.	À mi-parcours
Intégrée	Action mise en œuvre et désormais intégrée de façon stable aux pratiques.	Ex post
Terminée	Action à durée limitée et dont la période de mise en œuvre est terminée.	Ex post

Tableau 5 : Les différents statuts possibles de l'action.

Notons la distinction entre les deux statuts différents relatifs aux quantifications réalisées ex post, qui correspondent à deux types d'actions différentes :

- **L'action est terminée** si elle consistait en une modification provisoire de l'activité sur une période révolue.
Par exemple : une incitation financière à durée limitée.
- **L'action est intégrée** si elle consiste en une modification pérenne d'une activité.
Par exemple : la mise en place de critères environnementaux pour les achats d'une organisation.

#5. Quelle est la période de mise en œuvre de l'action ?

La période de mise en œuvre de l'action correspond à la période pendant laquelle l'organisation modifie son fonctionnement. Deux cas de figure sont possibles :

1. **L'action est mise en œuvre de manière limitée dans le temps**, puis s'arrête. On indiquera alors le temps correspondant (ex : de janvier 2020 à novembre 2021).
2. **L'action est mise en œuvre de manière pérenne** et s'intègre durablement dans les pratiques de l'organisation. On indiquera alors la période de l'action comme « illimitée à partir de... ».

#6. Quel est le type de l'action ?

La typologie détaillée des actions de réduction est présentée en annexe de ce document (Annexe 4 : Typologies des actions). Les 14 types d'action sont regroupés en 4 catégories différentes :

- **Actions physiques** : modification des équipements ou systèmes.
- **Actions organisationnelles** : changement dans les processus organisationnels.
- **Actions comportementales** : changement dans les comportements quotidiens.
- **Actions réglementaires** : modification des règles.

On définit en particulier le type de l'action afin de permettre à l'utilisateur de s'appuyer, pour la bonne mise en œuvre de la méthode, sur des exemples de quantification déjà réalisés pour des actions de même type.

MISE EN APPLICATION : L'ÉTUDE DE CAS FIL ROUGE

#	Sous-étape	Mise en application
1	Indiquer l'intitulé de l'action	Service d'autopartage et de covoiturage en véhicule électrique (VE).
2	Indiquer le porteur de l'action	(Organisation) Tartempion.
3	Indiquer le statut de l'action	En cours de déploiement.
4	Indiquer le principal objectif de l'action	Réduire l'impact sur l'environnement ainsi que les nuisances que représentent les véhicules dans le village, tout en permettant au personnel concerné de faire des économies.
5	Indiquer la période de mise en œuvre de l'action	Illimitée à partir de mars 2015 (pas de fin programmée).
6	Indiquer le type de l'action	Action organisationnelle.
7	Indiquer le principal secteur d'activité concerné par l'action	Transport.
8	Fournir les autres informations utiles éventuelles	<p>Description de l'action : proposer aux employés de l'entreprise un service d'autopartage/covoiturage en véhicule électrique, via un système d'abonnement. Le véhicule est en location. La cible prioritaire est le poste «domicile-travail».</p> <p>Pour le moment, une seule voiture est concernée (4 personnes), mais l'entreprise représente un potentiel de 28 véhicules.</p> <p>Localisation géographique : site de l'organisation.</p> <p>Contexte précédant la mise en place de l'action : avant la réalisation de l'action, chaque employé venait au travail avec sa propre voiture thermique. Fin 2014, plusieurs salariés étaient confrontés à la problématique du renouvellement de leur véhicule personnel devenu vétuste (usage principal : domicile-travail). Il a été décidé de créer un service de location de véhicule à destination des employés.</p>



3.2 ÉTAPE 2 DÉFINIR L'OBJECTIF DE LA QUANTIFICATION

ENJEU : pourquoi le faire

L'ensemble de l'exercice de quantification doit être mené avec la volonté d'atteindre l'objectif dans lequel la quantification de l'action est réalisée. Avant toute quantification, il convient de se poser la question « pourquoi quantifier l'impact GES de cette action ? » et d'y répondre de façon précise et claire.

EN SYNTHÈSE : ce qu'il faut faire

L'utilisateur doit expliciter dans quel objectif il mène l'exercice de quantification, en lien avec le moment auquel intervient la quantification vis-à-vis de la chronologie de mise en œuvre de l'action, puis indiquer quel indice de confiance de la quantification il choisit de retenir pour que la quantification réponde à l'objectif fixé.

#	Sous-étape	Obligatoire	Optionnelle
1	Indiquer le moment de la quantification	✓	
2	Indiquer l'objectif de la quantification	✓	
3	Indiquer l'indice de confiance visé	✓	
4	Identifier le public cible des résultats		✓
5	Identifier les acteurs à impliquer dans l'évaluation		✓

Tableau 6 : Détail des exigences et options de l'étape 2.

EN PRATIQUE : explications, illustrations et conseils pratiques

#1. Quel est le moment de la quantification ?

Conformément au §2.2.1, la quantification peut intervenir à différents moments : ex ante, à mi-parcours ou ex post.

Le moment auquel intervient la quantification vis-à-vis de la mise en œuvre de l'action doit être établi dès ce stade. Il oriente forcément les objectifs qu'on peut espérer atteindre dans la mesure où l'état de définition de l'action et plus généralement les informations et données disponibles en dépendent fortement.

#2. Quel est l'objectif de la quantification ?

Bien évidemment, l'objectif dépend de la personne qui se pose la question. Aussi cette étape préalable consiste à **bien identifier l'objectif du décisionnaire ayant demandé la réalisation de la quantification.**

L'exercice peut être réalisé pour répondre à différents objectifs :

- Avoir une première idée du potentiel d'une action ;
- Estimer et interpréter les réductions d'émissions attendues par une action ;
- Faire un choix parmi diverses actions ;
- Suivre l'efficacité et la performance d'une action ;
- Évaluer sa contribution à l'atteinte des objectifs de réduction GES globaux ;
- Communiquer sur l'efficacité de la stratégie d'entreprise ou d'une politique publique ;
- Faciliter la mise en place des mesures les plus efficaces en termes de réduction des émissions.

La quantification GES d'une action d'adaptation apparaît également comme un critère intéressant pour évaluer l'impact de cette action. Elle se révèle particulièrement pertinente dans le cadre d'une stratégie climatique globale, notamment pour identifier les actions présentant de fortes synergies entre atténuation et adaptation et pouvant être considérées comme « sans regret » de ce point de vue. Cependant, les incertitudes liées à la quantification de certaines actions d'adaptation doivent toujours être prises en compte et l'impact GES doit systématiquement être mis en regard des autres enjeux et objectifs de l'action d'adaptation.

#3. Quel est l'indice de confiance visé de la quantification ?

La quantification des émissions de GES relatives à une action doit être réalisée en engageant des moyens (humains et financiers) qui soient en adéquation avec les objectifs visés et le niveau de confiance souhaité. Le niveau de confiance dans le résultat obtenu dépend directement des moyens à disposition ainsi que de l'exhaustivité, de la fiabilité et de la précision des données collectées, des choix méthodologiques opérés et des calculs réalisés.

La méthode établit trois indices de confiance (faible, correct, optimal), qui sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Exemples d'objectifs pour la quantification	Indice(s) de confiance pertinents à viser		
	Faible	Correct	Optimal
Avoir une première idée du potentiel d'une action	✓	✓	
Estimer et interpréter les réductions d'émissions attendues par une action		✓	✓
Faire un choix parmi diverses actions		✓	✓
Évaluer la contribution d'une action à l'atteinte des objectifs de réduction GES globaux		✓	✓
Suivre l'efficacité et la performance d'une action			✓
Communiquer sur l'efficacité de la stratégie d'entreprise ou d'une politique publique			✓

Tableau 7 : Indice(s) de confiance qu'il est pertinent de viser en fonction de l'objectif de la quantification.

#4. Quel est le public cible des résultats ?

Le public cible des résultats de l'évaluation contribue à la détermination du niveau de fiabilité attendu pour les résultats, des éventuelles exigences de documentation du projet, de la confidentialité ou non des hypothèses de modélisation, etc. Il peut donc être identifié à ce stade et pris en compte dans la suite de la démarche.

Le public cible peut être catégorisé en trois types :

- **Public interne à l'organisation** : l'évaluation a pour objectif d'informer les décideurs et plus largement les membres de l'organisation porteuse du projet.
- **Public interne et partenaires identifiés** : l'évaluation a pour objectif de fournir des informations en interne et à des partenaires identifiés, éventuellement via un accord de confidentialité (ex : investisseurs, clients, partenaires industriels, etc.). Dans le cas où ces partenaires sont déjà identifiés au lancement de l'exercice d'évaluation, il est pertinent de les nommer explicitement.
- **Public externe** : l'évaluation a pour objectif de fournir des informations à un public large, externe à l'entreprise, tel que des clients de la solution, ou bien une organisation porteuse d'une solution concurrente, qui pourrait être amenée à comparer les résultats avec les impacts de sa propre solution.

#5. Quels sont les acteurs à impliquer dans l'évaluation ?

Le pilote du projet peut être amené à mobiliser des personnes internes (ressources humaines, logistique, achats, etc.) et externes (fournisseurs, transporteurs, clients, etc.) à l'organisation, au-delà du porteur de ce projet de quantification. Dans ce cas, il s'agit d'identifier ces personnes à ce stade.

MISE EN APPLICATION : L'ÉTUDE DE CAS FIL ROUGE

#	Sous-étape	Mise en application
1	Indiquer le moment de la quantification	Mi-parcours.
2	Indiquer l'objectif de la quantification	Évaluer la contribution de l'action à l'atteinte des objectifs de réduction GES globaux.
3	Indiquer l'indice de confiance visé	Correct.
4	Identifier le public cible des résultats	Public interne et partenaires identifiés.
5	Identifier les acteurs à impliquer dans l'évaluation	Le porteur de l'action et le pilote du projet de quantification.



3.3 ÉTAPE 3 CHOISIR LE SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

ENJEU : pourquoi le faire

La quantification de l'impact GES d'une action se fait par comparaison du scénario avec action à un scénario de référence. La caractérisation de ce dernier est donc tout aussi importante que la bonne caractérisation du scénario avec action.

EN SYNTHÈSE : ce qu'il faut faire

L'utilisateur doit décrire le scénario de référence⁵, c'est-à-dire le scénario qui est le plus probable en l'absence de mise en œuvre de l'action.

#	Sous-étape	Obligatoire	Optionnelle
1	Décrire le ou les scénario(s) de référence potentiel(s)	✓	
2	Sélectionner le scénario le plus probable en l'absence d'action et expliquer ce choix	✓	
3	Déterminer la note de fiabilité associée au scénario de référence retenu	✓	

Tableau 8 : Détail des exigences et options de l'étape 3

EN PRATIQUE : explications, illustrations et conseils pratiques

Le scénario de référence est un scénario par nature virtuel, c'est-à-dire qu'il ne se réalisera jamais. Ainsi, le bon choix de ce scénario ne pourra jamais être dûment vérifié.

En pratique, l'utilisateur sera confronté selon les cas à deux types de situation : soit le choix du scénario de référence apparaît évident, auquel cas l'enjeu de cette étape est essentiellement d'assurer une bonne description de ce scénario, soit plusieurs options concurrentes doivent être considérées et alors il faudra d'abord décrire le plus précisément possible chaque option pour pouvoir sélectionner la plus probable en justifiant ce choix.

#1. Décrire le ou les scénario(s) de référence potentiel(s)

Plusieurs techniques, éventuellement complémentaires, permettent de contribuer à la description précise d'un scénario de référence.

Sont présentées et illustrées ici trois approches fréquemment utilisées pour décrire un scénario virtuel, en l'absence d'action.

⁵. Fréquemment qualifié de scénario « business as usual ».



LE PROLONGEMENT D'UNE SITUATION HISTORIQUE INTÉGRANT L'INFLUENCE DES FACTEURS EXTERNES

Il apparaît souvent que la prolongation en tendance du scénario historique, intégrant éventuellement des facteurs externes identifiés lors de l'étape 4.2, est un scénario probable en l'absence d'action. C'est notamment le cas lorsqu'on peut affirmer avec une assurance suffisante que l'action concernée intervient en lieu et place de l'inaction. Lorsqu'il n'est pas de façon évidente le plus probable, il reste néanmoins un bon candidat en première approche, comme scénario de référence parmi plusieurs options.

Par exemple : pour une formation à l'éco-conduite d'un pool de 12 conducteurs, le scénario de référence historique sera la consommation moyenne des 12 conducteurs avant la formation (année N), toutes choses restant égales par ailleurs (nombre de kms parcourus, modèle du véhicule, etc.). En effet, la flotte de véhicules utilisée par les 12 conducteurs pourrait, par exemple, évoluer entre l'année N et l'année N+1 (remplacement d'un ou plusieurs véhicules par des modèles plus performants), donnant lieu à une réduction de la consommation moyenne indépendamment de la formation à l'éco-conduite (ce qui pourrait représenter un deuxième scénario de référence envisageable).



L'UTILISATION D'UN STANDARD DE RÉFÉRENCE

Afin de décrire ce qui se serait passé en l'absence d'action, on peut également s'appuyer sur une référence, admise de façon générale comme étant le comportement normal en dehors de toute action spécifiquement menée. On fera alors l'hypothèse que si on n'avait pas appliqué l'action à la population visée, celle-ci se serait comportée en conformité avec le standard de référence.

Par « population », on entend un pool de conducteurs, la construction d'un ensemble de bâtiments neufs (par exemple construits selon un certain standard), une gamme de produits électroménagers (sur lesquels on mène par exemple une action d'éco-conception visant à minimiser leur consommation à l'utilisation), etc.

Par exemple : dans le cas de la construction d'un ensemble de bâtiments neufs selon le standard BBC, il s'agit de faire l'hypothèse qu'à défaut des critères de performance BBC, l'ensemble de bâtiments aurait été conçu et construit de façon à respecter les critères de la réglementation thermique en vigueur : la réglementation thermique constitue ici le standard de référence.



L'UTILISATION D'UN ÉCHANTILLON TÉMOIN

L'utilisation d'un échantillon-témoin n'est possible que dans le cas d'une quantification ex post. Il s'agit d'établir le scénario de référence par comparaison au scénario avec action - réel ici, puisqu'on se place en quantification ex post - portant sur une population comparable à celle qui est visée par l'action mais à laquelle ne s'applique pas l'action.

Par exemple : dans le cas de la formation à l'éco-conduite déjà présentée plus haut, on peut observer l'évolution de la consommation moyenne des autres conducteurs de l'entreprise exerçant la même activité au quotidien mais qui n'ont pas suivi la formation à l'éco-conduite. Alors - sous réserve que cette hypothèse soit raisonnable, c'est-à-dire que les mêmes facteurs externes s'appliquent aux deux groupes de conducteurs, on peut définir le scénario de référence comme l'évolution de la consommation du pool de conducteurs non formés.

En pratique, c'est en général en préparant dès l'amont de l'action le suivi de son impact qu'on pourra s'assurer de la constitution ou de la disponibilité d'un échantillon témoin qui sera une référence utile pour la description du scénario de référence.

#2. Sélectionner le scénario le plus probable en l'absence d'action et expliquer ce choix

L'utilisateur doit être en mesure de justifier le choix du scénario de référence parmi plusieurs options, ce qui nécessite le plus souvent une description précise de chaque option et peut parfois ensuite constituer un travail significatif d'analyse et de formulation d'argumentaire. Les arguments décisifs peuvent être d'ordre économique ou technique et renvoyer à une logique de performance comparée, mais ils pourront également être d'ordre comportemental, politique, etc.

Par exemple : dans le contexte de développement progressif d'une zone industrielle, devant l'augmentation de la fréquentation et la situation de congestion systématique aux heures de pointe d'un nœud de réseau routier situé à l'entrée de la zone, le gestionnaire de la zone décide de mettre en œuvre un plan de mobilité inter-entreprises (PMIE) en partenariat avec les entreprises qui y sont implantées. Ce plan a pour objectif de réduire l'usage de la voiture via l'adoption par les salariés d'un panel de pratiques nouvelles (covoiturage, vélo...). La congestion diminue, les émissions de GES liées à l'utilisation de la voiture par les salariés de la zone également, et les déplacements domicile-travail des salariés retrouvent une certaine fluidité.

Mais concrètement, que se serait-il passé si le Plan n'avait pas été engagé ? De multiples options sont possibles : continuation d'une situation de plus en plus problématique (inaction), réaménagement physique du nœud de réseau routier, prolongement d'une ligne de tramway déjà existante en amont de la zone pour favoriser l'usage des transports en commun à la place de la voiture... La désignation du scénario « le plus probable » en l'absence de Plan de mobilité est dans ce cas un sujet très complexe et multifactoriel. Le choix du scénario finalement retenu doit être explicité.

UN LIEN DIRECT AVEC LES FACTEURS EXTERNES

Dans la majeure partie des cas, les mêmes facteurs externes opèrent sur le scénario avec action et sur le scénario de référence.

Dans la situation fréquente où le scénario de référence est décrit comme le prolongement d'une situation historique, la description du scénario de référence nécessite alors simplement d'appliquer à la situation historique l'influence des facteurs externes identifiés lors de l'étape n°4.

Lorsque l'utilisation d'un standard de référence ou d'un échantillon témoin n'est pas possible - c'est fréquemment le cas pour une quantification ex ante ou à mi-parcours - l'identification et la caractérisation des facteurs externes à l'action sont donc d'une utilité majeure pour parvenir finalement à la bonne description du scénario de référence.

Par exemple : dans le cas d'une incitation financière pour l'acquisition de chaudières à condensation, la situation historique est l'état du marché, c'est-à-dire le nombre annuel d'acquisitions de chaudières neuves et la proportion parmi celles-ci de chaudières à condensation.

L'incitation financière (l'action) fait varier la proportion d'acquisitions de chaudières à condensation à la hausse (conséquence de l'action). La croissance du marché pendant la période d'observation, c'est-à-dire l'augmentation du nombre total d'acquisitions de chaudières neuves (facteur structure), ainsi que l'amélioration des performances des chaudières sans condensation (facteur performance), influent, aussi bien sur le scénario avec action que sur le scénario de référence.

Ainsi, le scénario de référence est défini comme l'évolution du volume global de marché et de la proportion des ventes de chaudières à condensation en prenant en compte le facteur structure et le facteur performance : c'est le prolongement de la situation historique intégrant ces deux facteurs externes.

#3. Déterminer la note de fiabilité associée à l'étape 3

La note de fiabilité relative au choix du scénario de référence est établie selon deux critères complémentaires :

- la probabilité d'apparition du scénario de référence choisi ;
- la qualité des données disponibles et utilisées pour décrire ce scénario.

Elle répond au barème présenté dans le tableau suivant.

Note de fiabilité n°1	La probabilité pour que j'aie choisi le bon scénario de référence est > 90%	La probabilité pour que j'aie choisi le bon scénario de référence est > 50% mais < 90%	La probabilité pour que j'aie choisi le bon scénario de référence est < 50%
	J'ai choisi mon scénario de référence parmi 1 seul scénario raisonnablement possible	J'ai choisi mon scénario de référence parmi 2 scénarios raisonnablement possibles	J'ai choisi mon scénario de référence parmi 3 scénarios ou plus raisonnablement possibles
Description fine, intégrant si besoin les facteurs externes	4	2	1
Description moyenne	3	1	0
Description approximative	2	0	0

Figure 5 : Barème pour la note de fiabilité relative au choix du scénario de référence.

MISE EN APPLICATION : L'ÉTUDE DE CAS FIL ROUGE

#	Sous-étape	Illustration
1	Décrire le(s) scénario(s) de référence potentiel(s)	<p>Scénario de référence 1 : prolongement de l'histoire intégrant les facteurs externes.</p> <p>Les quatre salariés de Tartempion continuent d'utiliser leur véhicule personnel pour leurs déplacements domicile-travail. Toutefois, étant donné leur vétusté, ils réalisent chacun l'achat d'un véhicule neuf en 2015.</p> <p>Scénario de référence 2 : Même sans la mise à disposition d'un véhicule électrique par Tartempion, les quatre salariés se seraient organisés malgré tout pour faire du covoiturage avec leur propre véhicule personnel. Toutefois, étant donné la vétusté de leur véhicule, ils réalisent tous l'achat de véhicule neuf en 2015.</p>
2	Sélectionner le scénario le plus probable en l'absence d'action et expliquer ce choix	<p>Scénario de référence 1</p> <p>Explications :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les anciens véhicules des salariés arrivant en fin de vie, le remplacement était imminent (sondage réalisé auprès des employés) ; - bien que le covoiturage ne soit envisageable qu'avec d'autres salariés étant donné la localisation géographique particulière de Tartempion (proche de Lille, mais relativement isolé), c'est la mise à disposition d'un VE par l'employeur qui a été le facteur déclenchant pour le passage à l'acte.
3	INDICE DE CONFIANCE Note de fiabilité n°1	<p>Probabilité : après enquête auprès des salariés concernés, il est ressorti qu'aucun d'eux n'aurait envisagé le covoiturage sans la mise en place du véhicule partagé par l'entreprise.</p> <p>Un seul scénario était donc raisonnablement possible.</p> <p>Qualité : nous disposons d'une description fine du scénario de référence (le modèle des hypothétiques « futures » voitures des salariés a été adapté aux caractéristiques de chacun d'entre eux – avec/sans enfants, besoin ou non de longues distances, etc.), qui tient compte du facteur structure identifié.</p> <p><input type="checkbox"/> Note de fiabilité n°1 = 4</p>



3.4 ÉTAPE 4 CONSTRUIRE L'ARBRE DES CONSÉQUENCES DE L'ACTION

ENJEU : pourquoi le faire

Cette étape est primordiale pour la quantification de l'action. Réaliser l'arbre des conséquences de l'action permet d'identifier les principales conséquences de celle-ci mais également l'ensemble des conséquences collatérales qui y sont liées, toutes étant susceptibles d'influencer le résultat de la quantification de l'impact GES.

Par exemple : dans le cas de la formation à l'éco-conduite déjà présentée plus haut, on peut observer l'évolution de la consommation moyenne des autres conducteurs de l'entreprise exerçant la même activité au quotidien mais qui n'ont pas suivi la formation à l'éco-conduite. Alors – sous réserve que cette hypothèse soit raisonnable, c'est-à-dire que les mêmes facteurs externes s'appliquent aux deux groupes de conducteurs, on peut définir le scénario de référence comme l'évolution de la consommation du pool de conducteurs non formés.

L'arbre des conséquences doit donc être le plus exhaustif possible, sans préjuger de l'importance relative des conséquences entre elles et en gardant bien à l'esprit que toutes les conséquences ainsi identifiées ne feront pas forcément l'objet d'une quantification précise. C'est en effet lors de l'étape n°5 de « Définition du périmètre de quantification » que seront déterminées les conséquences à prendre en compte dans la quantification de l'impact GES.

Une fois l'arbre dressé, les facteurs externes doivent être identifiés et caractérisés afin de permettre la bonne quantification de l'impact GES de l'action : les effets de ces facteurs agissent sur l'évolution des émissions de GES du scénario avec action comme sur l'évolution des émissions du scénario de référence.

EN SYNTHÈSE : ce qu'il faut faire

L'utilisateur doit élaborer l'arbre des conséquences de l'action dont il souhaite quantifier l'impact GES.

L'utilisateur peut ensuite identifier et caractériser les facteurs externes à l'action, c'est-à-dire les facteurs qui ne sont pas liés à la mise en œuvre de l'action mais dont les effets viennent interférer avec les conséquences de l'action pour en modifier l'impact GES.

#	Sous-étape	Obligatoire	Optionnelle
1	Dresser l'arbre des conséquences de l'action en respectant les règles de construction	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Identifier et décrire les facteurs externes à l'action et justifier leur prise en compte ou non dans la quantification	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Tableau 9 : Détail des exigences et options de l'étape 4.

EN PRATIQUE : explications, illustrations et conseils pratiques

#1. Dresser l'arbre des conséquences

Cette partie présente d'abord les règles à respecter pour la structure de l'arbre ainsi que les conventions de rédaction et de représentation, puis propose des conseils pour la mise en œuvre pratique de ce travail.

✓ RÈGLES DE CONSTRUCTION

L'arbre des conséquences se représente sur le modèle du logigramme ci-dessous.

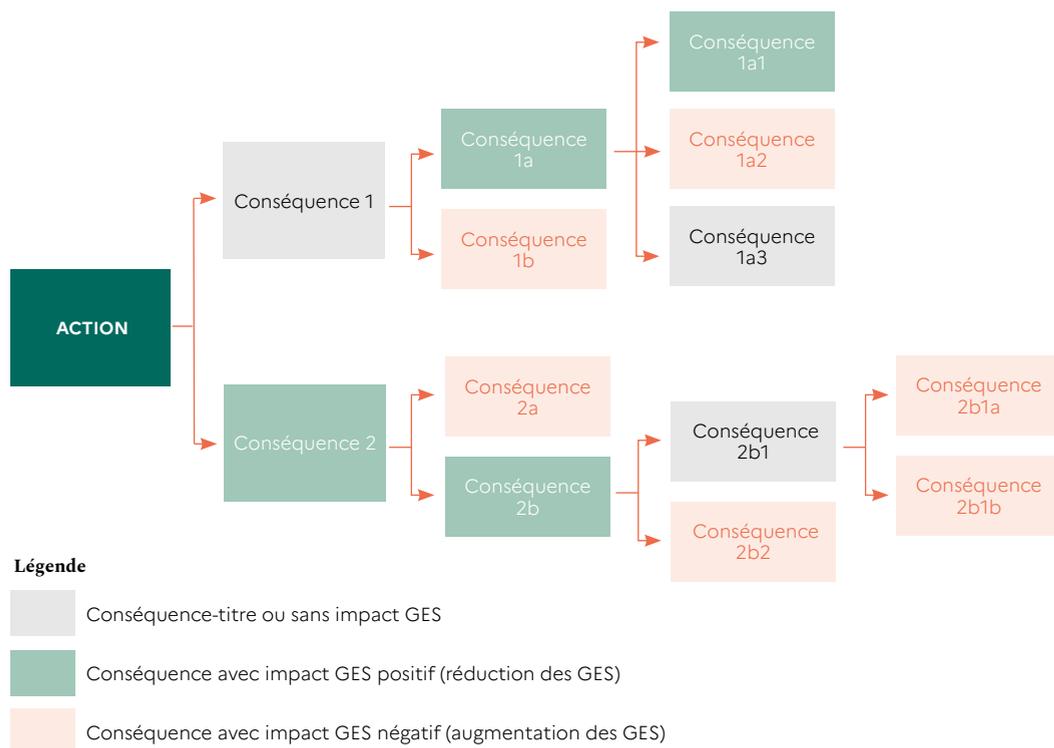


Figure 6 : Modèle générique d'arbre des conséquences d'une action.

Règle n°1 : pour procéder à la construction de l'arbre, on identifie toutes les conséquences directes de l'action, puis par itération, les conséquences des conséquences directes, puis les conséquences de ces conséquences, etc.

Selon le contexte de mise en œuvre de l'action, l'utilisateur peut recourir à des hypothèses pour justifier de la non-apparition d'une ou plusieurs conséquences et plus généralement des choix réalisés dans la construction de l'arbre.

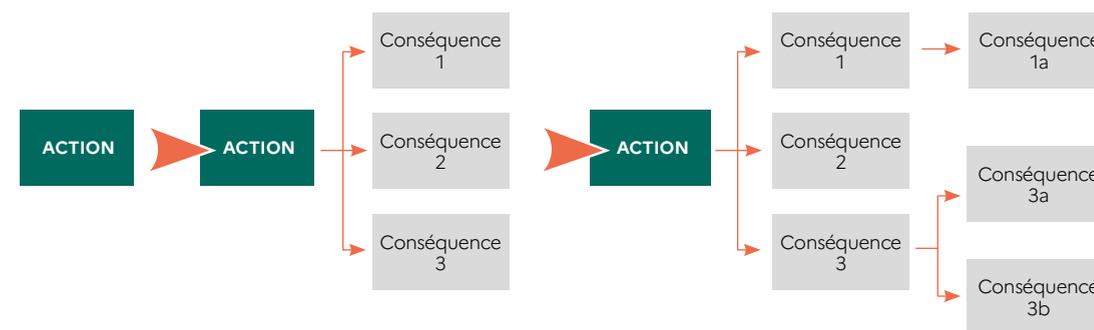


Figure 7 : Représentation schématique du processus de construction de l'arbre des conséquences.

Règle n°2 : pour chaque conséquence identifiée, l'arbre indique (via un jeu de couleurs différentes) si cette conséquence entraîne un impact GES positif (réduction des GES), un impact GES négatif (augmentation des GES) ou n'a pas d'impact GES.



Bien que nous soyons dans le cadre d'un exercice de quantification de l'impact GES d'une action, il n'est pas interdit de faire apparaître dans l'arbre – en nombre raisonnable – des conséquences n'ayant pas d'impact GES a priori (impact économique, sur la santé, etc.) si celles-ci sont jugées importantes à mettre en avant de la part de l'utilisateur pour donner une lecture plus exhaustive que la seule lecture monocritère GES.

Règle n°3 : construire l'arbre des conséquences en évitant que plusieurs conséquences n'aient un impact sur une même source (ou un même puits) de GES (à défaut, lorsque cela n'est pas évitable, il est nécessaire de faire attention lors de l'étape de quantification).

En effet, dès lors que deux conséquences (ou plus) influent sur les GES d'une même source (ou d'un même puits), ces conséquences sont susceptibles d'interférer l'une avec l'autre. Alors, l'impact GES de la somme des conséquences peut être différent de la somme des impacts GES de chaque conséquence, considérée séparément.

Par exemple : dans le cas d'une action « incitation fiscale aux travaux de rénovation énergétique », après la réalisation d'un diagnostic énergétique, deux chantiers prioritaires sont identifiés : des travaux d'isolation (conséquence 1) et la modification de la solution de chauffage (conséquence 2). Si on veut quantifier les réductions induites par l'incitation fiscale, on ne peut pas ajouter simplement l'impact GES des travaux d'isolation à celui du changement des solutions de chauffage car ces conséquences interfèrent (par chevauchement) en influant toutes deux sur les mêmes consommations d'énergie du bâtiment. Comme expliqué précédemment, l'approche correcte est d'appliquer l'exercice de quantification directement au bouquet ou plan d'action dans son ensemble, en utilisant une donnée d'activité représentative de l'impact global du bouquet ou plan d'action.

De même, lorsque l'arbre présente deux conséquences qui par nature se compensent l'une l'autre (c'est-à-dire dont l'impact GES est du même ordre de grandeur en valeur absolue mais d'un signe opposé et lié à un déplacement d'activité ou à un remplacement de bien/service), alors l'utilisateur doit regrouper ces deux conséquences et les traiter comme une conséquence unique d'impact GES obtenu par soustraction des deux valeurs initiales.

Exemple : dans le cas d'une action visant à internaliser une production initialement confiée à un sous-traitant, la modification du lieu de production donnera lieu à une réduction des effectifs chez le sous-traitant et à une augmentation chez le porteur de l'action. Alors, la réduction des déplacements domicile-travail chez le sous-traitant (CSQ D sur le schéma suivant) et l'augmentation correspondante chez le porteur de l'action (CSQ C sur le schéma) devront être rassemblées dans le présent exercice de sélection des conséquences sous le libellé d'une conséquence unique « Modification des déplacements domicile-travail » (CSQ C+D sur le schéma suivant) dont l'impact GES sera la somme algébrique des impacts GES de la réduction des déplacements domicile-travail d'un côté et de leur augmentation de l'autre.



POURQUOI CE GROUPEMENT EST-IL SI IMPORTANT ?

En l'absence de regroupement de deux conséquences en une seule, la somme des valeurs absolues de l'impact GES des deux conséquences prises séparément (réduction d'un côté, augmentation de l'autre) pourra être très élevée, tandis que l'impact GES de la variation de ces deux conséquences pourra être simultanément très faible. Le poids relatif à ces conséquences traitées séparément pourrait avoir tendance à masquer d'autres conséquences importantes de l'action et pourrait conduire (en particulier à l'étape 5 consacrée à la définition du périmètre de quantification) à l'exclusion de conséquences dont le poids relatif aurait alors été sous-estimé.

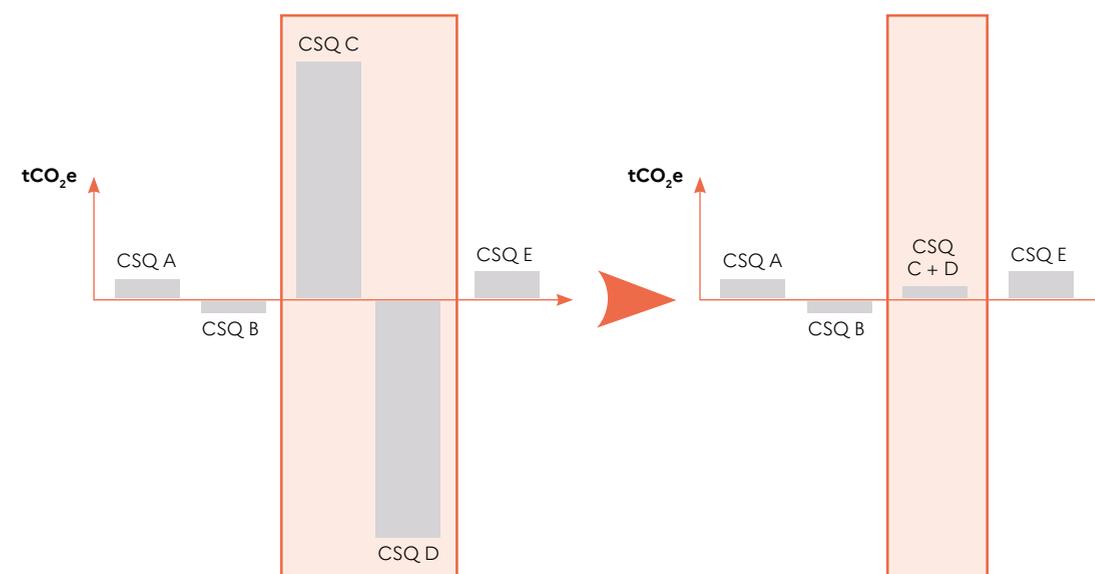


Figure 8 : Exemple de regroupement de conséquences qui se compensent par nature.

Exemple : dans la continuité de l'exemple ci-dessus, l'impact GES global relatif à la « Modification des déplacements domicile-travail » (CSQ C+D) pourra être très faible, alors même que la réduction des émissions liée à la réduction de ces déplacements domicile-travail chez le sous-traitant (CSQ C) d'un côté et l'augmentation des émissions liée à leur augmentation chez le porteur de l'action (CSQ D) seront toutes deux très importantes en valeur absolue et pourraient masquer d'autres conséquences importantes de l'exercice.



CONVENTION DE RÉDACTION DES INTITULÉS

Par convention dans l'arbre des conséquences, chaque conséquence est rédigée selon les principes suivants :

- Un numéro lui est attribué en fonction de sa position dans l'arbre : les conséquences d'ordre 1 avec un chiffre unique (1, 2, 3...), les conséquences d'ordre 2 en ajoutant une lettre au chiffre de la conséquence d'ordre 1 correspondante (1a, 1b, 1c...), les conséquences d'ordre 3 en ajoutant un chiffre (1a1, 1a2, 1a3...), etc.
- Un intitulé permet de la décrire de manière claire et sans ambiguïté.

Pour cela, il est recommandé de l'expliciter suffisamment afin qu'elle soit compréhensible indépendamment de la conséquence amont dont elle dépend, que cet intitulé permette de justifier sa couleur (entraînant un impact GES positif, un impact GES négatif ou aucun impact GES) et d'éviter les formulations comprenant des doubles variations (ex. : augmentation de la réduction des déchets).

✓ CONVENTION DE REPRÉSENTATION

Par définition, chaque conséquence est associée à un impact GES propre et n'est pas la description d'une conséquence antérieure.

Par exemple : c'est bien la réduction de masse de carton achetée (impact GES lié à la fabrication du carton) qui va entraîner la réduction des besoins en fret amont de carton (impact GES lié au transport de la quantité de carton achetée) et du volume de déchets (impact GES lié au traitement des déchets carton).

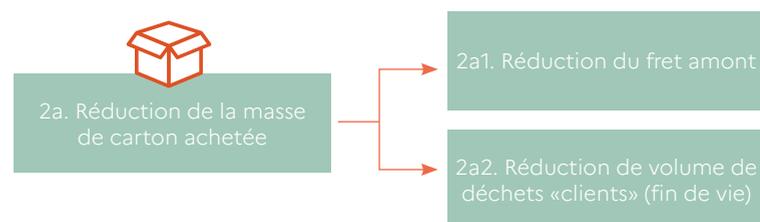


Figure 9 : Exemple de conséquences d'une conséquence au sein d'un arbre.

Toutefois, pour aider à la compréhension de l'arbre, il est possible d'utiliser des « conséquences-titres », identifiées par un code couleur différent. Ces « conséquences-titres » permettent d'aider à la structuration de l'arbre, mais ne feront pas l'objet d'une quantification en tant que telle. Seules les conséquences de la « conséquence-titre » pourront faire l'objet de la quantification.

Par exemple : dans le cas de l'arbre de la Figure 10, la conséquence « 1a – Baisse de la production en Allemagne » ne sera pas quantifiée explicitement, mais à travers la quantification de ses quatre sous-conséquences : 1a1, 1a2, 1a3 et 1a4.

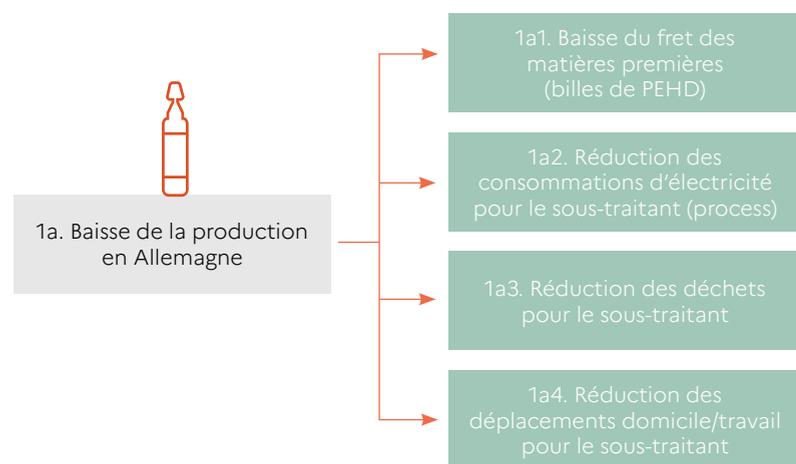


Figure 10 : Exemple de conséquence-titre (conséquence 1a).

Dans la logique inverse de celle des « conséquences-titres », il est possible d'agréger certaines conséquences en une conséquence unique pour améliorer la lisibilité de l'arbre. Une seule condition est à respecter : s'assurer que la conséquence agrégée prend bien en compte l'ensemble des conséquences initialement rassemblées sous la conséquence-titre.

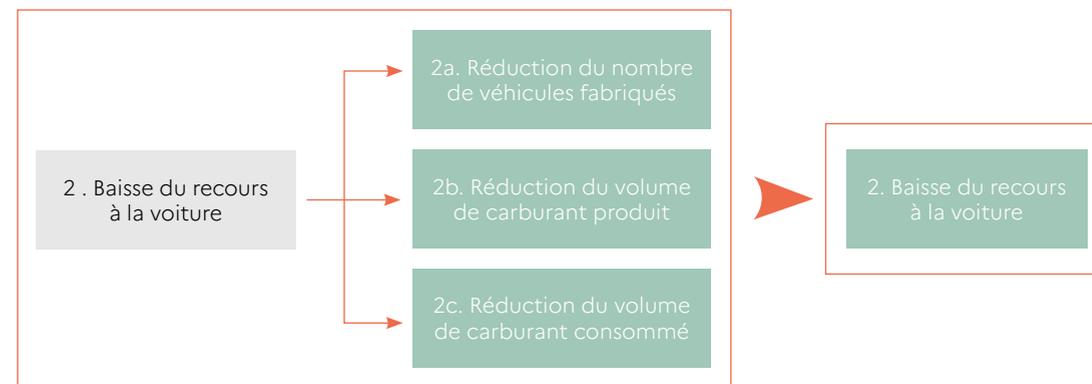


Figure 11 : Exemple d'agrégation de conséquences en une conséquence unique.



MISE EN GARDE

Lors de l'agrégation des conséquences, assurez-vous que les facteurs d'émissions prévus pour la quantification reflètent bien l'ensemble des conséquences unitaires agrégées. Par exemple, dans le cas de la conséquence agrégée présentée en Figure 11 ci-dessus, le facteur d'émission à utiliser pour le calcul de l'impact GES de la conséquence agrégée « Baisse du recours à la voiture » doit intégrer la fabrication du véhicule (correspondant à la conséquence 2a avant agrégation), la production amont du carburant (conséquence 2b) et la combustion du carburant (conséquence 2c).

✓ CONSEILS PRATIQUES DE MISE EN ŒUVRE

➡ LA PRÉPARATION EN AMONT

Avant de démarrer la construction de votre arbre des conséquences de l'action, nous vous recommandons de :

1. Constituer un groupe de travail pluridisciplinaire qui travaillera avec vous à la construction de l'arbre - dans l'idéal, une personne avec des compétences « carbone », une personne chargée (ou proche) de la mise en œuvre de l'action et une tierce personne hors contexte qui vous permettra de challenger le résultat avec un regard « extérieur ».

2. **Vérifier le juste intitulé de votre action** – de quelle action précise veut-on parler ?
Comme l'étape n°1 de « Description de l'action », cela peut paraître anodin mais un libellé de l'action adéquat est primordial pour pouvoir bien démarrer l'arbre des conséquences et s'assurer d'une réflexion efficace.
3. **Utiliser les retours d'expérience déjà disponibles** pour vous aider à débiter la réflexion. Plus d'une centaine d'exemples d'actions sont d'ores et déjà disponibles sur le centre de ressources BEGES⁶ de l'ADEME, rubrique « Plan d'action/ QuantiGES – Chercher une Fiche action ».
4. **Garder en tête qu'il n'y a pas de solution unique.** L'arbre des conséquences de l'action est un schéma non univoque, qui témoigne de l'interprétation de l'action par l'utilisateur. Si l'exercice est mené correctement, même si sa forme peut être différente d'un utilisateur à l'autre, l'arbre présentera toujours le même ensemble de conséquences, organisées différemment et plus ou moins détaillées.

Par ailleurs, il s'agit d'un **exercice itératif** : ne vous bridez pas. C'est une première ébauche qui pourra être retravaillée et affinée par la suite.

⇒ COMMENT DÉMARRER LA CONSTRUCTION ?

Deux options se présentent à vous au démarrage :

1. **Utiliser d'emblée la structure d'arbre comme support de réflexion ;**
2. **Commencer par un travail de brainstorming autour des conséquences de l'action, qui seront dans un second temps seulement mises en forme et organisées en arbre des conséquences.**

Quelle que soit l'option choisie, une checklist des principaux questionnements peut servir à alimenter la réflexion :

- Quels sont les bénéfices recherchés par l'action ?
- Votre action (ou l'une de ses conséquences) induit-elle des modifications dans la fabrication, l'utilisation/entretien et la fin de vie de produits ou matériaux ?
- Votre action (ou l'une de ses conséquences) induit-elle des modifications des consommations d'énergie ?
- Votre action (ou l'une de ses conséquences) induit-elle des modifications dans la construction d'infrastructures ?
- Votre action (ou l'une de ses conséquences) induit-elle un effet multiplicateur ?
- Votre action (ou l'une de ses conséquences) induit-elle un effet déplacement ?
- Votre action (ou l'une de ses conséquences) induit-elle un effet rebond, direct ou indirect ?

6. bilans-ges.ademe.fr/fr/accueil/contenu/index/page/2/siGras/0

NOTES

— **L'effet multiplicateur** intervient quand une conséquence de l'action consiste en la démultiplication de tout ou partie de ses conséquences dans d'autres contextes que l'action initiale, par exemple en raison de son exemplarité.

Par exemple : pour une action d'incitation économique à l'usage des vélos pour les déplacements domicile-travail d'une entreprise, une partie des effectifs ciblés adopteront la pratique du vélo pour leurs déplacements domicile-travail comme conséquence directe de l'action. Néanmoins, adoptant cette pratique dans ce cadre précis, ils pourront également augmenter la part des déplacements qu'ils réaliseront à vélo dans le cadre privé (le soir, les fins de semaine et en vacances), ce qui constitue alors un effet multiplicateur de l'action.

— **L'effet déplacement** intervient lorsqu'une des conséquences de l'action a pour effet une autre conséquence dont l'impact GES vient compenser celui de la conséquence initiale.

Par exemple : une action d'aide à la structuration de la filière du bois-énergie peut défavoriser l'approvisionnement des régions voisines. Une quantification correcte de l'impact GES de l'action devra inclure dans le périmètre de quantification les conséquences de l'action relatives à l'ensemble des régions touchées par l'action, directement comme indirectement.

Cet effet intervient souvent dans une situation où il permet, volontairement ou non, de déplacer les émissions de GES hors du périmètre immédiat du porteur de l'action (périmètre de responsabilité juridique, géographique, organisationnel ou temporel) et d'atténuer ainsi la visibilité ou la vulnérabilité de ce dernier vis-à-vis des émissions de GES correspondantes.

— **L'effet rebond** intervient lorsqu'une partie de l'économie de ressources réalisée grâce à l'action est compensée par un changement de comportement du bénéficiaire : l'action ayant pour conséquence d'augmenter les ressources laissées à sa disposition (en temps, en argent, etc.), celui-ci peut en effet réagir en allouant tout ou partie de ces ressources supplémentaires à une autre consommation, ce qui a en général pour effet de diminuer l'impact vertueux de l'action.

Notons que le sujet général de la quantification de l'effet rebond est complexe : il fait encore aujourd'hui l'objet de recherches et d'expérimentations et il constituera de fait une difficulté dans le cadre de la quantification de l'impact GES d'une action.

On parle d'**effet rebond direct** lorsqu'il s'agit d'une compensation directe : par exemple, après l'isolation de son logement, un particulier pourra régler le thermostat à une température plus élevée parce que le chauffage s'avère moins coûteux qu'auparavant. Inversement, on parle d'**effet rebond indirect** lorsqu'il s'agit d'une compensation indirecte : sur la base du même exemple, le particulier, voyant sa facture réduite, achète un bien de consommation supplémentaire, qui peut également être source d'émissions de GES.

Dans l'arbre des conséquences, l'effet rebond pourra être représenté de deux manières distinctes :

- Inclus directement au sein de la conséquence liée à l'effet rebond. Sa prise en compte se fera alors directement au sein du calcul de la conséquence.

Un facteur correctif est introduit dans le calcul des économies d'énergie associées à l'action.



- Par le biais d'une conséquence supplémentaire



⇒ COMMENT STRUCTURER SON ARBRE ?

Au regard des retours d'expérience aujourd'hui disponibles, il est possible d'extraire une structure standard d'arbre, c'est-à-dire permettant de traiter la majorité des types d'actions rencontrées.

Le schéma ci-dessous représente cette structure standard, qui comprend quatre modules-types qui sont décrits et illustrés après le schéma, et qu'il est recommandé de prendre comme référence lors de l'ébauche initiale de l'arbre.

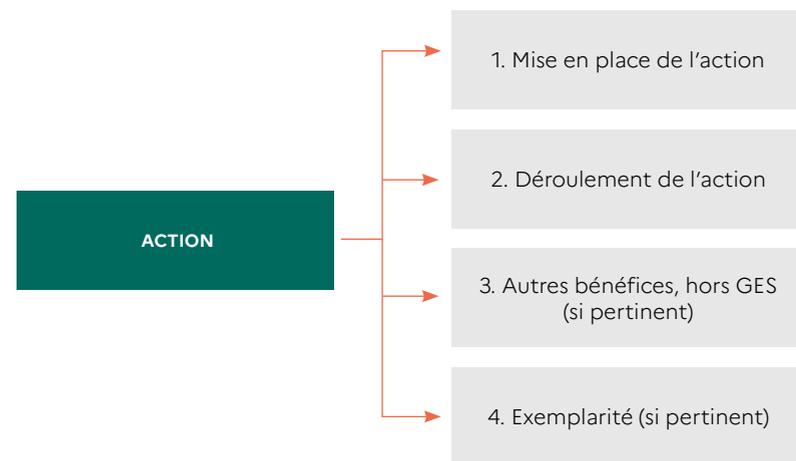


Figure 12 : Proposition de structure standard pour l'arbre.

1. Le module « Mise en place de l'action »

Ce module permet d'intégrer à l'arbre les éventuelles actions de conception et d'investissement initial.



Figure 13 : Exemple de module « Gestion de projet ».

2. Le module « Déroulement de l'action »

Indispensable dans la structuration de tout arbre des conséquences, ce module permet la description opérationnelle de l'action.

Les retours d'expérience permettent de proposer deux modules-types :

- Le module-type « Par poste d'émissions » : recommandé pour les actions organisationnelles faisant évoluer les pratiques sans rupture.

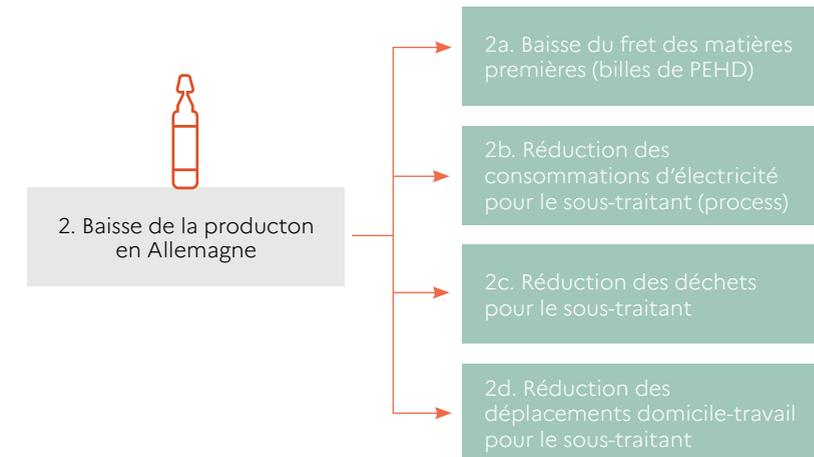


Figure 14 : Exemple de module-type « Par poste d'émissions ».

b. Le module-type « Cycle de vie » : recommandé pour les actions sur un produit faisant évoluer les pratiques sans rupture.

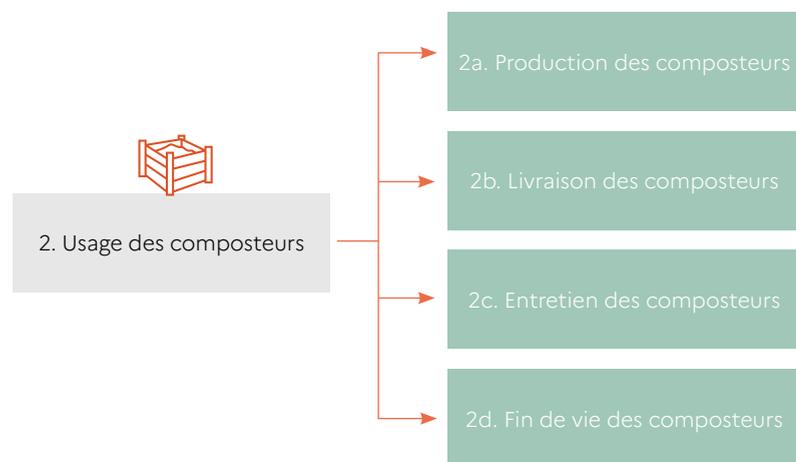


Figure 15 : Exemple de module-type « Cycle de vie ».

3. Le module « Autres bénéfiques, hors GES »

Si l'action est concernée, ce module permet d'intégrer à l'arbre les conséquences n'ayant pas d'impact GES mais qu'il paraît toutefois pertinent de représenter.

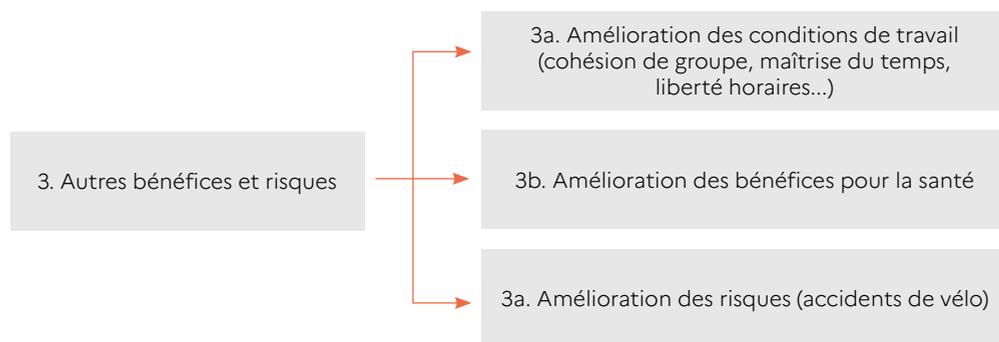


Figure 16 : Exemple de module « Autres bénéfiques, hors GES ».

4. Le module « Exemplarité »

Si l'action est concernée, ce module permet d'intégrer à l'arbre les éventuels effets multiplicateurs.

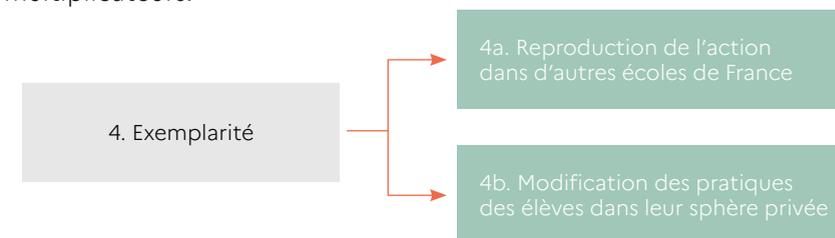


Figure 17 : Exemple de module « Exemplarité ».

Comment choisir d'utiliser ou non chaque module-type pour l'arbre des conséquences ?

Le schéma suivant présente une proposition de matrice de décision pour le choix des modules, et les paragraphes précisent et illustrent ces éléments :

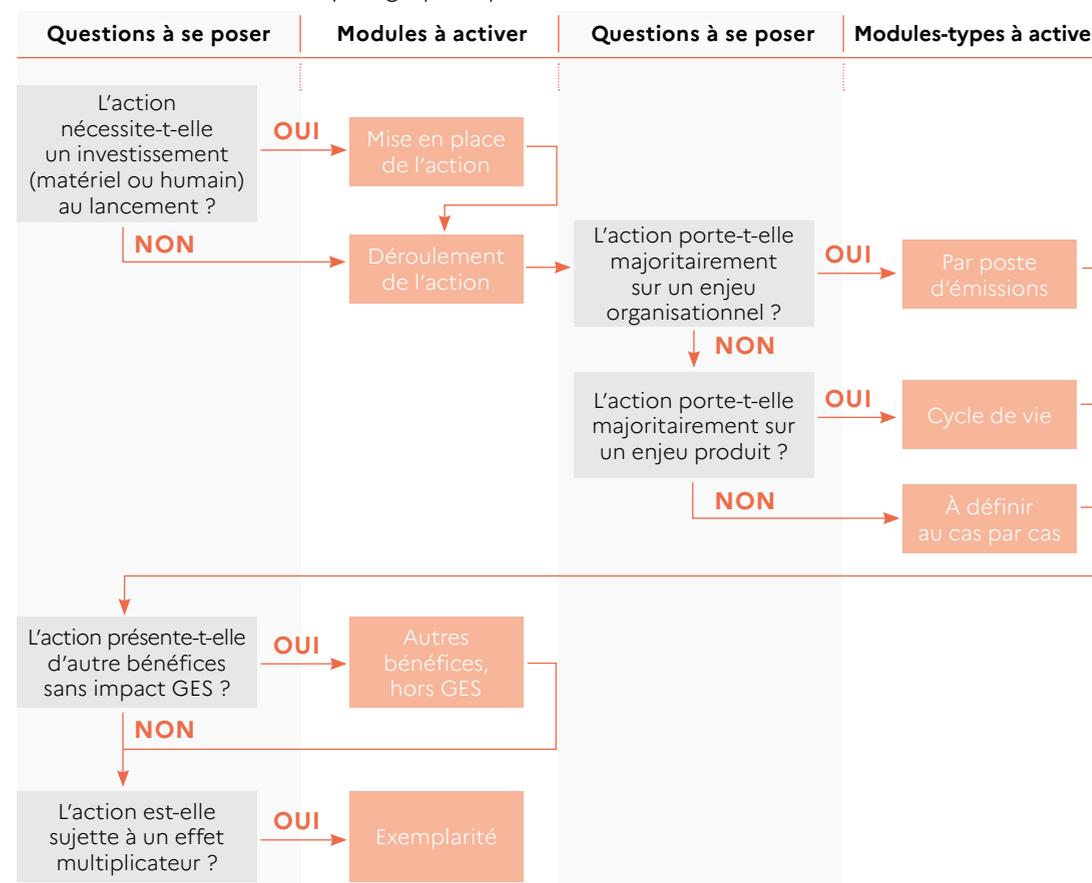


Figure 18 : Proposition de matrice de décision pour le choix des modules structurant l'arbre.

Notons pour finir qu'au-delà de la structure principale de l'arbre (conséquences d'ordre 1), l'organisation selon les quatre modules-types peut aussi s'appliquer à une ou plusieurs parties de l'arbre (conséquences d'ordres inférieurs).

⇒ COMMENT TERMINER SON ARBRE ?

La limitation de la cascade des conséquences de l'arbre relève du bon sens de l'utilisateur. N'hésitez pas malgré tout à consulter une dernière fois la checklist des questions du brainstorming pour être sûr de n'avoir rien oublié.

#2. Identifier les facteurs externes à l'action et justifier leur prise en compte ou non

Cette sous-étape nécessite :

- d'identifier et décrire chaque facteur externe ;
- d'indiquer sa prise en compte ou non dans l'exercice de quantification et d'expliquer ce choix ;
- d'indiquer la ou les conséquences qui porteront son effet lors de leur quantification.

✓ L'UTILITÉ DE L'IDENTIFICATION DES FACTEURS EXTERNES POUR L'EXERCICE DE QUANTIFICATION

Identifier et caractériser les facteurs externes est essentiel pour la bonne description des scénarios, que ce soit le scénario de référence ou celui avec action. Cela va permettre de cadrer leur établissement et leur modélisation, en assurant une modélisation homogène des deux scénarios vis-à-vis de l'ensemble des éléments de contexte qui ne sont pas liés à l'action elle-même mais qui ont une influence sur l'un et l'autre scénario.

L'identification des facteurs externes est notamment primordiale lorsque aucune donnée réelle de mesure n'est disponible pour contribuer à la description du scénario.

En effet :

- quel que soit le moment de la quantification pour le scénario de référence, celui-ci est par nature fictif et ne pourra donner lieu à une mesure réelle ;
- dans le cas d'une quantification ex ante (ou dans certains cas à mi-parcours), aucune donnée mesurée ne peut encore être collectée pour décrire le scénario avec action.

Dans le cas d'une quantification ex post, le scénario avec action intègre par nature l'influence des facteurs externes dans les données d'activité mesurées. En revanche, si les données utilisées pour la description du scénario ne sont pas mesurées, on en revient à la même analyse que pour une quantification ex ante ou à mi-parcours.

✓ LES QUATRE TYPES DE FACTEURS EXTERNES CLASSIQUES

Les facteurs externes peuvent être de nature multiple. En pratique, on rencontre le plus fréquemment quatre types de facteurs, présentés ici afin d'aider le lecteur à mieux les détecter et à les caractériser.

⇒ LE FACTEUR STRUCTURE

Le facteur de structure concerne une variation de population, d'un nombre d'élèves, de la surface de bâtiments, d'un volume de production, d'un volume d'activité, etc. Selon la variation observée (positive ou négative), l'impact GES de l'action pourra être surestimé ou sous-estimé si cet effet n'est pas pris en compte.

⇒ LE FACTEUR CLIMAT

Ce facteur concerne l'ensemble des conséquences sensibles aux variations du climat (température, ensoleillement, pluviométrie, etc.). Selon les variations climatiques observées entre le scénario de référence et la situation réelle, l'impact pourra être surestimé ou sous-estimé si cet effet n'est pas pris en compte.

Le plus couramment énoncé est le facteur lié aux consommations d'énergie sensibles au climat (chauffage et climatisation). Par exemple, lors d'un hiver plus rigoureux, le particulier aura des besoins en chauffage plus importants que lors d'un hiver clément. Pour prendre en compte cet effet du climat dans la quantification, on utilise les Degrés Jours Unifiés (DJU), qui permettent de connaître le degré de sévérité d'un hiver dans un lieu donné. Les DJU sont une valeur représentative de l'écart entre la température d'une journée donnée (moyenne des températures minimale et maximale de ce jour) et un seuil de température préétabli (dans le résidentiel, la température de référence de 18° C). Les DJU annuels moyens, dits « normaux », varient en France de 1400 pour la Corse à 3600 dans les Alpes et jusqu'à 3800 DJU dans le Jura.

Le facteur climat peut également intervenir sous de multiples formes et via d'autres paramètres que la seule température. Par exemple, il est logique que le nombre annuel de jours de pluie ait un impact direct, indépendamment de la température, sur l'efficacité d'une action visant à favoriser le report modal de la voiture vers le vélo. De la même manière, le taux d'ensoleillement aura une influence directe sur une action visant à favoriser l'utilisation d'énergie solaire en substitution d'énergies fossiles.

⇒ LE FACTEUR AUBAINE (QUI DONNE LIEU AU FAMEUX « EFFET D'AUBAINE »)

On appelle de façon générale « facteur aubaine » le fait qu'une partie de la cible visée par l'action se serait comportée conformément à l'incitation impulsée par l'action, sans que cette modification de comportement lui soit due. Le terme « aubaine » fait référence au fait que les cibles concernées bénéficieront de la contrepartie (souvent économique) sans que cela ne leur demande d'effort particulier.

En pratique, les effets d'aubaine sont souvent observés dans le cadre de politiques publiques ou d'action de type « incitation financière ». Sans correction de l'effet d'aubaine, on aura tendance à surestimer l'impact GES de l'action.

Par exemple : dans le cas de la mise en place d'une incitation financière pour encourager la pratique du vélo lors des déplacements domicile-travail, il tiendra compte du fait que les salariés se déplaçant déjà à vélo vont simplement constater une augmentation de leur pouvoir d'achat.

➔ LE FACTEUR PERFORMANCE

Le facteur performance, comme son nom l'indique, cherche à rendre compte de l'évolution de la performance d'un équipement (véhicule, chaudière, luminaire, etc.) ou d'un procédé (process de fabrication, technique culturale, etc.). Les normes actuelles poussant sans cesse la R&D vers des équipements et procédés plus respectueux de l'environnement, leur performance environnementale est en constante évolution, en particulier grâce à des avancées technologiques. Ainsi, le facteur externe performance peut concerner toutes les actions dont une ou plusieurs conséquences impliquent un équipement ou procédé.

Par exemple : dans le cas d'une action d'optimisation du chargement pour le fret d'un produit, on tiendra compte de l'évolution de la performance des moyens de transports utilisés en termes de consommation de carburant, facteur externe à la mise en œuvre propre de l'action, mais qui aura une incidence directe sur son impact GES. De la même manière, une action visant la substitution d'énergie fossile par des énergies renouvelables sur une chaîne de production devra tenir compte de l'éventuelle amélioration de la performance énergétique de la ligne de production en question.

✓ PRISE EN COMPTE ET REPRÉSENTATION D'UN FACTEUR EXTERNE

La correspondance entre facteurs externes opérant sur le scénario avec action et facteurs externes opérant sur le scénario de référence n'est pas une règle systématique : il arrive que dans certains cas, un facteur externe ait un impact sur le scénario avec action sans toucher le scénario de référence, et vice-versa.

Par exemple : pour un système d'éclairage raccordé au réseau d'électricité, une action peut consister à alimenter partiellement le système d'éclairage via l'installation et l'utilisation de panneaux solaires photovoltaïques non raccordés au réseau. La production d'électricité par les panneaux solaires dépend de l'ensoleillement (facteur climat) donc dans le scénario avec action, la consommation d'électricité de réseau résiduelle, (celle non fournie par les panneaux photovoltaïques) est influencée par la météo. Dans le scénario de référence dans lequel le système d'éclairage reste exclusivement alimenté par le réseau électrique, ce même facteur climat n'intervient pas.

Prendre en compte les facteurs externes à l'action consiste donc à :

- Lorsqu'ils s'y appliquent, bien les intégrer dans la description du scénario de référence (cela peut nécessiter à ce stade de reboucler pour finaliser l'étape 3).
- Dans tous les cas, analyser chaque conséquence de l'arbre et pointer les facteurs non liés à la mise en œuvre de l'action, susceptibles d'influer sur la quantification des émissions de GES résultant de cette conséquence (que cette influence soit sur le scénario de référence ou avec action).

Si un facteur externe a une influence sur la quantification d'une conséquence de l'action, il opère alors mécaniquement de la même manière sur l'ensemble des conséquences en aval de celle-ci. Pour cette raison et dans un souci de lisibilité, un facteur externe ne sera indiqué sur l'arbre des conséquences de l'action uniquement sur la conséquence la plus en amont sur laquelle il porte.

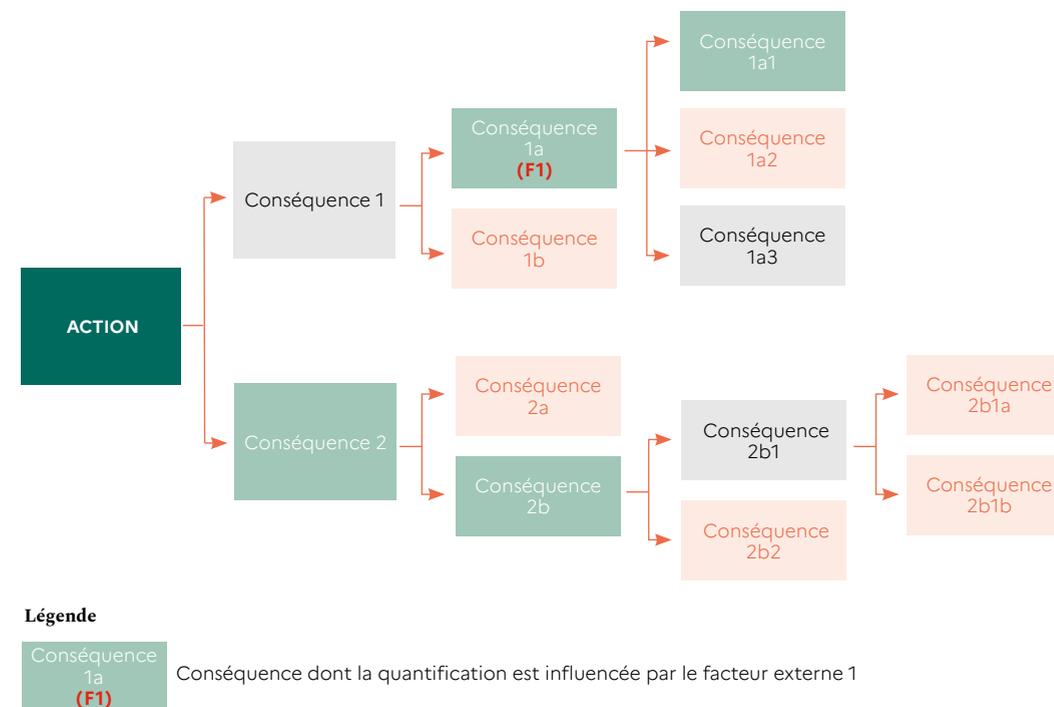


Figure 19 : Positionnement des facteurs externes sur l'arbre des conséquences.

MISE EN APPLICATION : L'ÉTUDE DE CAS FIL ROUGE

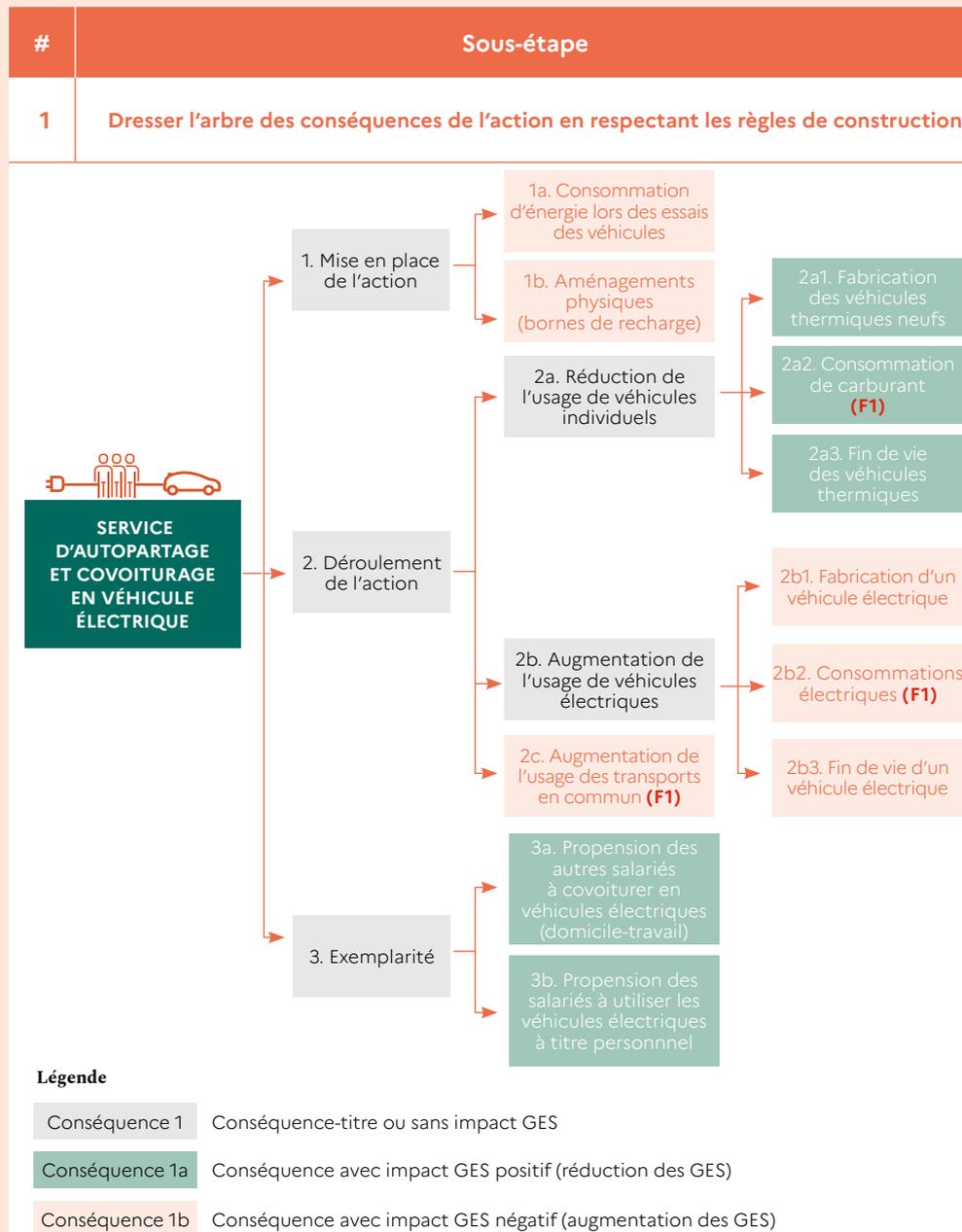


Figure 20 : Arbre des conséquences du fil rouge.

Hypothèses utilisées pour la construction de l'arbre

#	Hypothèses
1	Nous n'intégrons pas dans la définition de l'action une éventuelle sous-location du véhicule aux riverains en journée (horaires où les véhicules ne sont pas utilisés par les employés), actuellement au stade d'idée.
2	Dans la mesure où les véhicules étaient garés sur un parking public sous-utilisé, la conséquence potentielle « Réduction des places de parking nécessaires » n'a pas été inscrite dans l'arbre. Il s'agissait des émissions GES liées à l'immobilisation du parking (la réduction du nombre de véhicules réduit les espaces nécessaires au stationnement).

Description complémentaire des conséquences

Conséquence	Description
1	-
1a	Le choix du véhicule a été réalisé après une journée d'essai de plusieurs véhicules. Origine des émissions : VE pour les trajets d'essais.
2	-
2a	-
2a1	Non remplacement des nouveaux véhicules particuliers. Origine des émissions : fabrication de véhicules.
2a2	Réduction des besoins en carburant grâce à l'autopartage et au covoiturage avec un véhicule électrique. Origine des émissions : production et combustion de carburant par les véhicules des salariés – trajets domicile-travail.
2a3	Réduction des émissions liées à la fin de vie des véhicules. Origine des émissions : processus de collecte et traitement des matériaux.
2b	-
2b1	Fabrication du VE et de sa batterie. Origine des émissions : fabrication du VE et de sa batterie.
2b2	VE pour les trajets domicile-travail. Origine des émissions : consommations électriques du véhicule.
2b3	Collecte et traitement du véhicule électrique en fin de vie. Origine des émissions : processus de collecte et traitement des matériaux.
2c	L'un des covoitureurs identifiés (le plus éloigné) effectuera une approche en transport en commun. Origine des émissions : production et consommation d'énergie du TC.
3	Un retour d'expérience positif pourrait engendrer une démultiplication de l'action.
3a	Un retour d'expérience positif pourrait engendrer une démultiplication de l'action.
3b	En externe : les salariés convaincus par cette démarche (covoiturage et/ou véhicule électrique) pourraient l'appliquer dans le cadre de leurs déplacements personnels. Origine des émissions : même origine que pour les conséquences des conséquences-titres 2a et 2b.

Sous-étape 2 : identifier et décrire les facteurs externes à l'action et justifier leur prise en compte ou non dans la quantification

#	Sous-étape d'identification des facteurs externes	Mise en application
1	Identifier et décrire les facteurs externes	Facteur de structure : le nombre de kms annuels réalisés peut être amené à évoluer (modification du lieu de vie des employés/absence prolongée/etc.).
2	Justifier leur prise en compte	L'un des quatre employés concernés par le covoiturage vient de déménager dans un village plus éloigné, passant de 8 000 km/an à 15 400 km/an. Afin de raisonner sur un périmètre constant entre le scénario de référence et le scénario avec action, nous raisonnerons à partir de son nouveau lieu de vie, considérant ainsi un nombre de km annuels de 15 400 dans le scénario de référence, comme dans le scénario avec action...
3	Pour chaque facteur externe, indiquer sur quelle(s) conséquence(s) de l'arbre il(s) opère(nt)	Le facteur de structure opère sur les conséquences 2a2, 2b2 et 2c.



3.5 ÉTAPE 5 DÉFINIR LE PÉRIMÈTRE DE LA QUANTIFICATION

ENJEU : pourquoi le faire

Mener à bien la quantification nécessite de prendre en compte les principales caractéristiques de l'action tout en rendant le calcul possible. Ici, cela consiste à spécifier quels sont les gaz à effet de serre pris en compte, à établir des limites temporelles pour la quantification et à limiter d'emblée la réalisation de calculs GES aux conséquences de l'arbre pour lesquels cela est nécessaire au regard de l'ambition de la quantification.

EN SYNTHÈSE : ce qu'il faut faire

L'utilisateur doit établir le périmètre de la quantification, c'est-à-dire préciser son périmètre géographique, son périmètre temporel et quelles sont les conséquences de l'action prises en compte.

#	Sous-étape	Obligatoire	Optionnelle
1	Indiquer la période des conséquences de l'action	✓	
2	Indiquer la période d'observation en cohérence avec la période des conséquences de l'action	✓	
3	Indiquer les GES pris en compte dans la quantification	✓	
4	Exclure les conséquences sans impact GES, les conséquences de type effet multiplicateur et effet rebond indirect	✓	
5	Évaluer a priori l'ordre de grandeur de l'impact GES de chaque conséquence ayant un impact GES	✓	
6	Ordonner les conséquences par ordre de grandeur en valeur absolue	✓	
7	Conserver les conséquences au regard de la note de fiabilité visée	✓	
8	Conserver des conséquences supplémentaires selon opportunité		✓
9	Déterminer la note de fiabilité associée au périmètre retenu	✓	

Tableau 10 : Détail des exigences et options de l'étape 5.

EN PRATIQUE : explications, illustrations et conseils pratiques

#1. Définir la période des conséquences de l'action

La **période des conséquences de l'action** correspond à la période durant laquelle l'action produit ses conséquences. Cette période doit donc être définie en cohérence avec le scénario de référence.

Par exemple : dans le cas d'une action d'incitation financière au remplacement d'un véhicule thermique par un véhicule électrique et pour laquelle le scénario de référence indique que ce remplacement aurait de toute façon été fait dans dix ans, il est important de considérer que la période de conséquences de l'action s'arrêtera au bout de ces dix années.

Deux cas de figure sont possibles :

- Les conséquences de l'action sont limitées dans le temps. On indiquera alors la période correspondante (ex : de mars à mai 2022).
- Les conséquences de l'action sont a priori illimitées dans le temps. On indiquera alors la durée des conséquences comme « illimitée à partir de... ».

Les différentes configurations possibles sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Durée des conséquences : Durée de mise en œuvre (définie en étape 1)	Limitée dans le temps (a.)	A priori illimitée dans le temps (b.)
Limitée dans le temps (1.)	Possible Ex : mise en place pendant une année d'une navette permettant aux salariés de se rendre sur leur lieu de travail.	Possible Ex : amélioration de l'isolation d'un bâtiment.
Intégrée durablement dans les pratiques (2.)	Impossible	Possible Ex : mise en place d'une politique d'achats responsables.

Tableau 11 : Configurations relatives à la combinaison de la durée de mise en œuvre de l'action et de la durée des conséquences de l'action.

Ces configurations peuvent se traduire de la façon suivante :

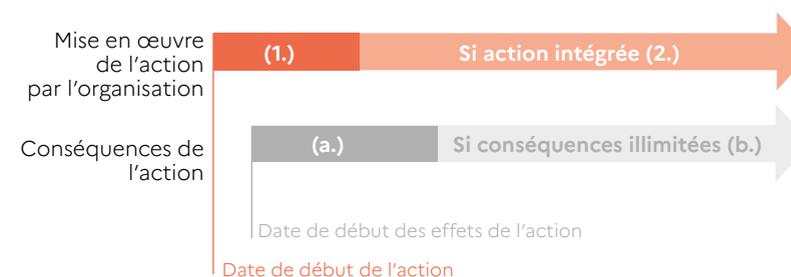


Figure 21 : Corrélation entre période de mise en œuvre de l'action et période des conséquences de l'action dans le cas le plus général.

En pratique, dans la situation la plus fréquente, la période de mise en œuvre de l'action et la période sur laquelle portent les conséquences de l'action coïncident, c'est-à-dire pour la figure ci-dessus : (a) correspond à (1) et le cas échéant, (b) correspond à (2).

#3. Définir la période d'observation

La période d'observation de l'action correspond au périmètre temporel de la quantification. Dans le respect du principe de pertinence de la quantification, **la période d'observation doit être choisie en cohérence avec la période des conséquences de l'action.**

En fonction de la durée des conséquences de l'action, plusieurs approches sont possibles :

- **Dans le cas où la période des conséquences de l'action est limitée dans le temps**, il est recommandé de choisir une période d'observation qui corresponde à la période des conséquences de l'action. La date de début d'observation est alors choisie comme la date de début des conséquences de l'action, qui est aussi le plus souvent la date de début de mise en œuvre de l'action.

En pratique, une période d'observation pertinente peut être par exemple la durée de vie (théorique ou réelle) d'un équipement, la durée d'une réaction chimique (décomposition biologique, nitrification/dénitrification), la durée de l'effet d'une campagne de sensibilisation/formation (connue à partir de statistiques socio-économiques), etc.



Figure 22 : Période d'observation à considérer pour une action dont les conséquences ont une durée limitée.

- Dans le cas où la période des conséquences de l'action est a priori illimitée dans le temps, la quantification de l'impact GES ne pourra de manière générale pas faire l'économie d'une description dans le temps de cet impact.

Par exemple : dans une très grande entreprise, une incitation économique à l'usage du vélo pour les déplacements domicile-travail pourra avoir un impact croissant année après année en raison du délai nécessaire à la diffusion de cette incitation ou au contraire elle pourra régresser en raison d'un phénomène de lassitude. Ces deux conséquences conjuguées ne sont pas forcément prévisibles.

Il est à noter que certaines actions peuvent avoir un impact sur les émissions de GES bien au-delà de la durée de l'action proprement dite, ou qu'à l'inverse les conséquences peuvent n'être stabilisées que longtemps après la fin de l'action.

Par exemple : si on met fin à une pratique d'enfouissement de déchets organiques, ceux enfouis auparavant continueront pendant de nombreuses années à émettre du méthane et du dioxyde de carbone en raison de la persistance des processus de dégradation biologique. De la même manière, des changements de pratiques agricoles auront des conséquences de très long terme.

Il est indispensable que la période d'observation intègre a priori toutes les conséquences de long terme⁷ significatives puisque la période d'observation doit être cohérente avec la période des conséquences de l'action.

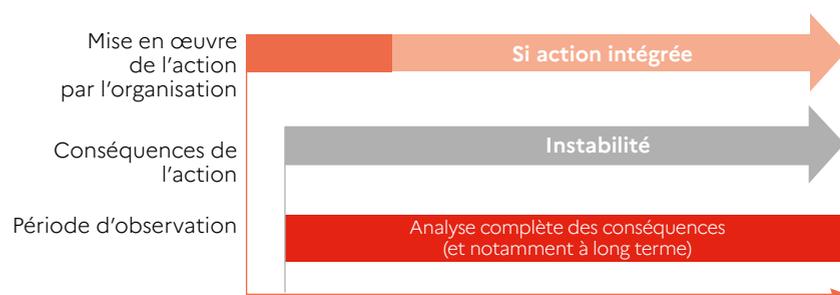


Figure 23 : Période d'observation à considérer pour une action dont les conséquences ont une durée a priori illimitée.

Si l'impact GES de l'action devient stationnaire après une éventuelle période de transition, on pourra choisir de quantifier cet impact pour une durée unitaire – en général une année. Dans ce cas, il pourra être plus adéquat de positionner le périmètre temporel au sein d'une période pendant laquelle l'impact GES de l'action est stabilisé.

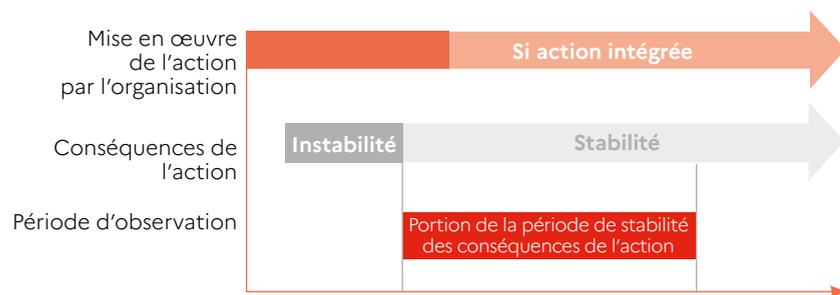


Figure 24 : Période d'observation à considérer pour une action dont les conséquences ont une durée a priori illimitée, avec une période de stabilité.

7. Dans la mesure où elles interviennent dans les cent prochaines années, en cohérence avec les méthodes de calcul prescrites par le Giec.

Dans le cas particulier des actions de séquestration carbone, il est recommandé de tenir compte d'une durée de stockage minimum de vingt ans, en accord avec les recommandations de l'Inra⁸. Cependant, en fonction des méthodologies de quantification choisies, cette durée pourra être ajustée. Cela peut notamment être le cas si l'utilisateur a recours à une méthodologie du Label bas carbone. Dans ce cas, il est recommandé de suivre les recommandations applicables (cinq à trente ans selon les cas).

#3. Indiquer les GES pris en compte dans la quantification

Afin d'établir le périmètre de quantification, il est nécessaire de spécifier les gaz à effet de serre qui seront comptabilisés dans la suite de l'exercice de quantification.

- Les gaz à effet de serre inclus dans le protocole de Kyoto : CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC, SF₆.
- Tous les gaz à effet de serre : gaz à effet de serre du protocole de Kyoto ainsi que les halocarbures (HCFC, CFC...), le trifluorure d'azote (NF₃), la vapeur d'eau (ex : trainées des avions)...
- Autres : dans ce cas, précisez.

#4. Sélectionner les conséquences à prendre en compte

La construction de l'arbre des conséquences a permis d'identifier en étape 4 l'ensemble des conséquences en cascade de l'action. Il faut ici sélectionner celles qui seront prises en compte dans l'exercice de quantification.

La sélection des conséquences est réalisée en cinq temps successifs, que nous présentons dans cette section.

SÉLECTIONNER LES CONSÉQUENCES À INCLURE DANS LE PÉRIMÈTRE DE QUANTIFICATION	
Synthèse	
TEMPS 1	Exclusion a priori.
TEMPS 2	Estimations de GES.
TEMPS 3	Exclusion de GES < 5 % selon opportunités.
TEMPS 4	Sélection d'une partie des conséquences : GES du temps 3 > 70 % pour une note de fiabilité de 1. GES du temps 3 > 80 % pour une note de fiabilité de 2. GES du temps 3 > 90 % pour une note de fiabilité de 3. GES du temps 3 = 100 % pour une note de fiabilité de 4.
TEMPS 5	Ajout d'autres conséquences selon opportunités.

Figure 25 : Synthèse du processus de sélection des conséquences en cinq temps.

8. Données spécifiques pour la France métropolitaine - Étude Inrae (Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement) 2019 / Inrae.fr/actualites/stocker-4-1000-carbone-sols-potentiel-france.



TEMPS 1 : EXCLURE A PRIORI LES CONSÉQUENCES SANS IMPACT GES, LES CONSÉQUENCES DE TYPES EFFET REBOND INDIRECT ET EFFET MULTIPLICATEUR

On exclut les conséquences de type effet rebond indirect dans la mesure où on fait l'hypothèse que de tels effets sont indépendants de la façon dont est mise en œuvre l'action. L'évaluation d'un effet rebond indirect est par ailleurs un sujet très complexe.

On exclut les conséquences de type effet multiplicateur dans la mesure où la réalisation de l'effet multiplicateur nécessitera le déclenchement de cette multiplication par le porteur ou par des tiers, ce qui constitue en soi une ou plusieurs autre(s) action(s) à part entière.

Naturellement, on exclut également les conséquences de l'arbre n'ayant pas d'impact GES.



Figure 26 : Types de conséquences à exclure systématiquement du périmètre de quantification.



TEMPS 2 : ÉVALUER A PRIORI L'IMPACT GES DE CHAQUE CONSÉQUENCE NON EXCLUE LORS DU TEMPS 1

Cette première évaluation doit être menée en utilisant les données et ordres de grandeur qui sont à disposition de l'utilisateur à ce stade : idéalement, elle ne doit pas donner lieu à une collecte de données significative.

L'impact GES de chaque conséquence est évalué en valeur absolue.

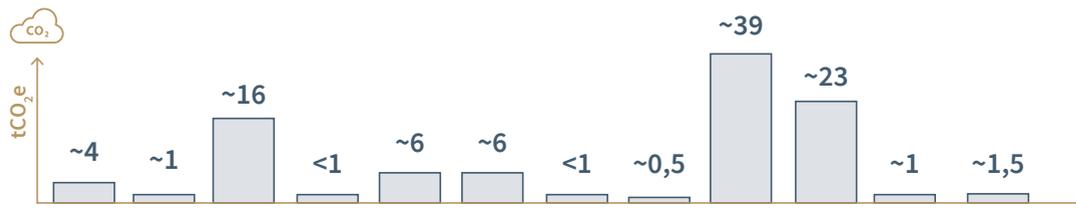


Figure 27 : Exemple de résultat de l'évaluation a priori de l'impact GES des conséquences non exclues lors du temps 1.

Astuces pour l'évaluation a priori de cas standards : certains types de conséquences peuvent être évalués facilement en combinant une donnée d'activité estimée et un facteur d'émission. Le tableau suivant présente les astuces identifiées au travers des retours d'expérience :

TYPE DE CONSÉQUENCE	DONNÉES D'ACTIVITÉ	FACTEURS D'ÉMISSION
Temps de travail humain pour travail tertiaire	Coût chargé sur la période d'observation (k€)	Ratio monétaire pour une activité tertiaire (kg CO ₂ e/k€)
Fabrication d'un matériel	Poids total du matériel (kg)	Fabrication du matériau principal (kg CO ₂ e/kg)
Fin de vie d'un matériel	Poids total du matériel (kg)	Traitement en fin de vie du matériau principal (kg CO ₂ e/kg)
Recours à un prestation ou services	Coût payé pour cette prestation ou ce service (k€)	Ratio monétaire pour une activité proche (kg CO ₂ e/k€)
Usage informatique	Coût payé pour ce service (k€)	Ratio monétaire pour un service informatique (kg CO ₂ e/k€)
Hausse du pouvoir d'achat (ex. : effet rebond lié à une prime)	Montant de l'incitation financière (k€)	Rapport entre les émissions moyennes et les revenus moyens d'un Français (environ 400 kg CO ₂ e/k€ de revenus)



TEMPS 3 : EXCLURE, SI L'UTILISATEUR LE SOUHAITE, TOUT ENSEMBLE DE CONSÉQUENCES DONT LE CUMUL DES VALEURS ABSOLUES D'IMPACT GES EST INFÉRIEUR À 5 % DU TOTAL

Il s'agit ici de donner la possibilité à l'utilisateur de s'affranchir de la quantification précise de conséquences dont il est entendu que l'impact GES cumulé restera marginal, en particulier lorsqu'un grand nombre de conséquences constituent manifestement – y compris en les cumulant – une partie très minime de l'impact GES de l'action.



Figure 28 : Exemple d'exclusion de conséquences dont l'impact GES cumulé est marginal (<5 %).

TEMPS 4 : SÉLECTIONNER PAR ORDRE DÉCROISSANT DE VALEUR ABSOLUE AUTANT DE CONSÉQUENCES QU'IL EST NÉCESSAIRE POUR QUE LE CUMUL DE CES VALEURS ABSOLUES REPRÉSENTE AU MOINS 70 %, 80 %, 90 % OU 100 % DU TOTAL DU TEMPS 3

On sélectionne ici le panel des conséquences pour lesquelles une quantification fine va être réalisée. L'objectif est d'intégrer suffisamment de conséquences, en commençant par celles dont l'impact GES est de plus grande envergure, pour que leur impact GES cumulé soit suffisamment représentatif de l'impact GES réel de l'action, au regard de l'ambition de l'exercice de quantification – ambition affichée lors de l'étape 2 par le biais de l'indice de confiance visé.

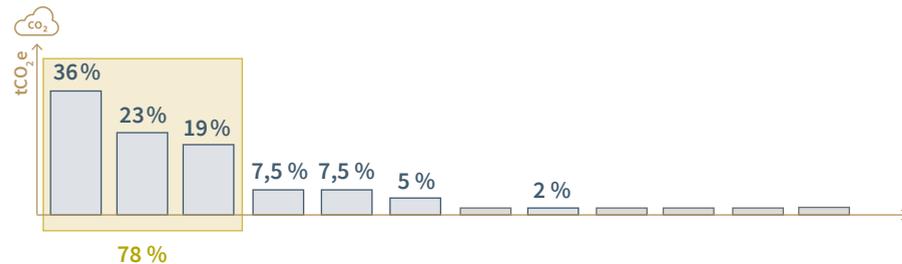


Figure 29 : Exemple de sélection de conséquences dont le cumul des valeurs absolues d'impacts GES permet d'obtenir une note de fiabilité de 1 (70 % ≤ 78 % < 80 %) conformément au barème présenté à la figure 31.

Remarque : la représentativité des conséquences calculée en % de l'impact GES total cumulé prend pour référence l'ensemble des conséquences non exclues du périmètre de quantification à l'issue du temps 3 précédent. En d'autres termes, si aucune conséquence n'est exclue lors du temps 4, le pourcentage obtenu est 100 %.

TEMPS 5 : AJOUTER DANS LA SÉLECTION AINSI EFFECTUÉE AUTANT D'AUTRES CONSÉQUENCES QUE L'UTILISATEUR LE SOUHAITE

Le temps 5 permet à l'utilisateur de réintégrer, après dépassement du seuil visé en temps 4, des conséquences additionnelles. En effet, le calcul peut être simple et les données disponibles pour certaines conséquences dont l'impact GES n'est pas important : il serait dommage de ne pas bénéficier de la quantification de ces éléments.

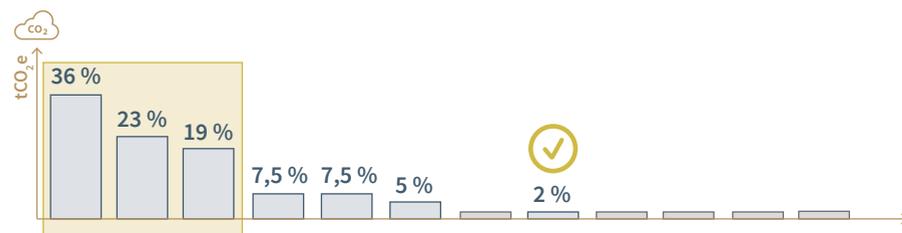


Figure 30 : Exemple de réintégration d'une conséquence dont l'impact GES de 2 % n'a pas pour fonction de dépasser le seuil exigé.

Remarque : la réintégration d'une conséquence en étape 5 peut avoir pour conséquence d'améliorer la note de fiabilité finalement obtenue pour cette étape, comme c'est le cas dans l'exemple présenté sur la figure ci-dessus (la note de fiabilité était de 1 en temps 4 et passe à 2 en temps 5, car la somme des valeurs absolues des conséquences sélectionnées est passée de 78 % à 80 %).

#5. Déterminer la note de fiabilité associée à l'étape 5

La note de fiabilité associée à l'étape 5 est directement liée à la représentativité de l'impact GES cumulé des conséquences incluses dans le périmètre de quantification en regard de l'impact GES réel de l'action.

Elle répond au barème présenté sur le schéma suivant :

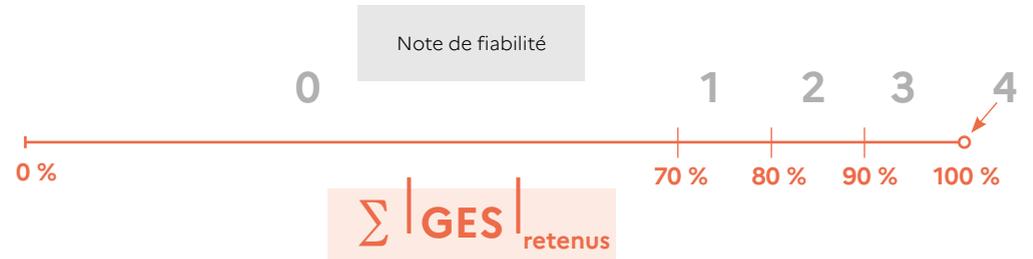


Figure 31 : Barème relatif à la note de fiabilité associée à l'étape 5.

MISE EN APPLICATION : L'ÉTUDE DE CAS FIL ROUGE

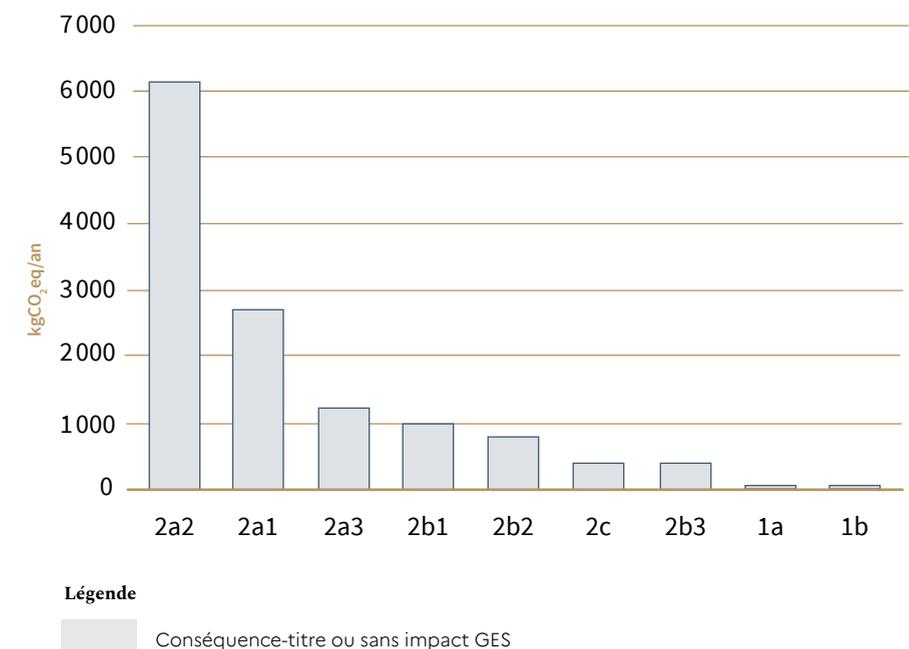
#	Sous-étape	Mise en application
1	Période des conséquences de l'action	Illimitée à partir de mars 2015 (pas de fin programmée).
2	Période d'observation déterminée	La première année de mise en œuvre. Justification : l'action de Tartempion est a priori de durée illimitée dans le temps. Nous faisons l'hypothèse que les conséquences de l'action sont stables dans le temps dès sa mise en place.
3	GES pris en compte dans la quantification	Tous gaz à effet de serre (Kyoto + hors Kyoto).
4	Conséquences non pertinentes exclues	Les conséquences 3a et 3b, liées à des « effets multiplicateurs », sont exclues de la quantification.

Sous-étapes 5 & 6 : évaluation a priori en ordre de grandeur et ordonnancement des conséquences

#	Poids GES (kgCO ₂ eq/an)	Justification
1a	77 kgCO ₂ eq	Sept véhicules ont été testés : Cinq hybrides et deux électriques sur 60 km chacun. Les hypothèses utilisées pour aboutir à cet ordre de grandeur sont les suivantes : - Véhicule hybride : 217 gCO ₂ e/km (voiture particulière, cœur de gamme, véhicule compact, mild, diesel (source : Base carbone). - Véhicule électrique : 103 gCO ₂ e/km (voiture particulière, cœur de gamme, véhicule compact (source : Base carbone).
1b	55 kgCO ₂ eq	La borne de recharge pèse de l'ordre de 30 kg (plastique en majorité). On utilise les hypothèses majorantes suivantes : *durée d'amortissement de trois ans ; *facteur d'émission de 5,5 kgCO ₂ /kg (valable pour une « machine outil », source : Base carbone).
2a1	2 640 kgCO ₂ eq/an	Quatre véhicules ne seront pas fabriqués grâce à l'action. On considère en première approximation un poids moyen d'un véhicule : 1,2 tonne (source : carlabelling.ademe.fr/chiffrescles/r/evolution-MasseMoyenne) et une durée d'amortissement de dix ans. FE : Fabrication d'un véhicule : 5,5 tCO ₂ e/tonne (source : Base carbone).
2a2	6 160 kgCO ₂ eq/an	Les 4 véhicules parcourent en tout une moyenne de 35 000 km/an. On utilise un FE de 176 gCO ₂ /km, FE correspondant aux véhicules thermiques qui auraient été achetés dans le scénario de référence. (source : Voiture - Motorisation moyenne - 2018 - Base carbone).
2a3	1 306 kgCO ₂ eq/an	On considère une durée de vie de dix ans pour l'ensemble des 4 véhicules. Selon une ACV réalisée par l'ADEME, « Analyse du cycle de vie relative à l'hydrogène » - Sept. 2020 - P. 170, les émissions GES en fin de vie sont de - 3 265 kgCO ₂ e par véhicule diesel.
2b1	1 035 kgCO ₂ eq/an	On considère une durée de vie de dix ans, identique aux véhicules thermiques. Les émissions de GES liées à la fabrication sont de 10 349 kgCO ₂ e par véhicule électrique (« Analyse de cycle de vie relative à l'hydrogène », ADEME, Sept 2020, P. 170).

#	Poids GES (kgCO ₂ eq/an)	Justification
2b2	773 kgCO ₂ eq/an	Étant donné la localisation géographique des salariés, le VE parcourt environ 7 500 km/an. On considère un véhicule électrique compact émettant 103 gCO ₂ e/km (voiture particulière, cœur de gamme, véhicule compact (source : Base carbone).
2b3	363 kgCO ₂ eq/an	On considère une durée de vie de dix ans, identique aux véhicules thermiques. Les émissions de GES en fin de vie sont de - 3 626 kgCO ₂ e par véhicule électrique (« Analyse de cycle de vie relative à l'hydrogène », ADEME, Sept 2020, P. 170).
2c	372 kgCO ₂ eq/an	L'un des salariés effectue une approche en train et métro. On considère de l'ordre de 15 000 km/an avec un FE moyen de 24,8 gCO ₂ /passager.km (ordre de grandeur valable pour un TER - 2019 - Traction moyenne, source : Base carbone).

D'où la première évaluation suivante de la valeur absolue de l'impact GES conséquence par conséquence :



Sous-étapes 7 & 8 : Conservation des conséquences

En étape n°2 – Définir l'objectif de quantification, nous avons opté pour un indice de confiance visé correct.

Il nous faut donc sélectionner, a minima, l'ensemble des conséquences par ordre décroissant, permettant d'obtenir 80 % de l'impact total.

#	Poids GES
2a2	48,2 %
2a1	20,7 %
2a3	10,2 %
2b1	8,1 %
2b2	6 %
2c	2,9 %
2b3	2,8 %
1a	0,6 %
1b	0,4 %

Ainsi, en prenant en compte les conséquences 2a2 - Consommation de carburant, 2a1 - Fabrication des véhicules thermiques neufs, 2a3 - Fin de vie des véhicules thermiques et 2b1 - Fabrication d'un véhicule électrique, on atteint l'objectif de 80 % avec près de 90,7 % de l'impact total.

Sous-étape 9 : Note de fiabilité

Après la définition du périmètre de quantification, nous atteignons une couverture de 91 % de l'impact total de l'action. En cohérence avec le barème défini, la note de fiabilité pour cette étape est de 3.

Note de fiabilité n°2 = 3



3.6 ÉTAPE 6 RASSEMBLER LES DONNÉES DISPONIBLES

ENJEU : pourquoi le faire

Il s'agit de produire une description précise de chacun des deux scénarios d'évolution des émissions de GES au sein du périmètre de quantification, en ciblant les paramètres de cette description de telle façon que le jeu de données relatif au scénario de référence d'une part et le jeu de données relatif au scénario avec action d'autre part, permettent de décrire de la façon la plus fidèle et précise l'évolution quantifiée des émissions de GES du scénario correspondant.

EN SYNTHÈSE : ce qu'il faut faire

L'utilisateur doit inventorier l'ensemble des données dont il a besoin pour quantifier l'évolution des GES – dans le scénario avec action comme dans le scénario de référence – pour chaque conséquence de l'action à prendre en compte au sein du périmètre de quantification, puis collecter ces données descriptives auprès des sources d'information qu'il aura identifiées.

#	Sous-étape	Obligatoire	Optionnelle
1	Identifier les données nécessaires à la quantification des émissions de chaque conséquence prise en compte dans le périmètre de quantification	✓	
2	Collecter l'ensemble de ces données	✓	
3	Spécifier pour chacune des données si elle est liée au scénario de référence, au scénario avec action ou aux deux scénarios	✓	✓
4	Déterminer la note de fiabilité associée à la qualité des données	✓	

Tableau 12 : Détail des exigences et options de l'étape 6.

EN PRATIQUE : explications, illustrations et conseils pratiques

L'accessibilité des données est primordiale dans l'exercice de quantification de l'impact GES d'une action. De la qualité des données disponibles va dépendre directement la robustesse et la précision du résultat obtenu. Il est en particulier essentiel que les données utilisées pour la quantification soient valides sur une zone géographique et une période cohérente avec le périmètre de quantification.

Les données visées, ainsi que les compétences à mobiliser pour les collecter, les coûts inhérents et le temps d'accessibilité, varieront d'un cas à l'autre. Il convient d'élaborer au cas par cas la quantification adaptée à la situation et aux objectifs de l'évaluation.

L'accessibilité aux données est liée à divers éléments :

- la présence ou non de données statistiques à l'échelle du porteur de l'action (territoire ou organisation) ;
- les moyens financiers et humains dont on dispose ;
- le temps : à quel moment souhaite-t-on disposer des données ? De combien de temps dispose-t-on pour la recherche des données ?

Nous renvoyons ici le lecteur au chapitre §2.3, qui aborde spécifiquement la dimension « projet » de l'exercice de quantification, et notamment la phase de production du jeu de données pour la quantification.

Il faut remarquer ici qu'en pratique, les étapes 6 et 7 sont fortement imbriquées dans la mesure où la préparation des calculs aide à identifier progressivement les données à collecter pour pouvoir les mener à bien. Pour autant, une fois qu'un tel travail préparatoire a été réalisé, la collecte proprement dite est une étape nécessaire et demande parfois des délais significatifs avant le lancement des calculs et l'obtention des résultats.

Pour quantifier l'impact GES d'une action, deux principaux types de données sont nécessaires : les données d'activité et les facteurs d'émission. Ils sont décrits au sein des sections suivantes.

#1. Les données d'activités (DA)

Les données d'activité sont, par définition, l'ensemble des données qui contribuent à décrire l'activité considérée.

Voici quelques exemples de données d'activité couramment utilisées :

- La consommation totale d'énergie d'un système (bâtiment, industrie, etc.) ou d'une installation : il s'agit de la quantité totale d'énergie consommée par le système ou l'installation. Cette quantité dépend directement du niveau d'activité et/ou de production.
- La surface d'un bâtiment, les effectifs qui y travaillent au quotidien, le chiffre d'affaires d'une entreprise, la quantité de véhicules de la flotte attachée au site d'activité.
- L'intensité énergétique ou la consommation d'énergie spécifique :
 - Transports : carburant utilisé par km, par passager.kilomètre, par tonne.km de fret, etc.

- Industrie : énergie totale consommée (y compris l'électricité, le gaz naturel et autres carburants) par tonne de produit fabriqué.
- Résidentiel et tertiaire : énergie consommée pour chauffer les locaux rapportée à l'unité de surface (m²) ou de volume, etc.

La définition de chaque donnée d'activité doit être aussi précise que possible, sa portée et ses limites d'utilisation explicitées et ses unités de mesure décrites.

L'obtention des données d'activité nécessaires au calcul de quantification nécessite parfois l'utilisation de méthodes de calcul et d'outils experts concernant des techniques ou procédés spécifiques relatifs au secteur d'activité concerné par l'action. C'est souvent utile quand il n'existe pas de mesure directe de la donnée en question, ce qui est en général le cas pour des quantifications ex ante ou à mi-parcours.

Par exemple : si une action concerne la mise en œuvre de méthaniseurs à l'échelle d'une exploitation agricole, visant à la fois à traiter les importants volumes de déchets organiques produits et à fournir une source d'énergie (biogaz) pour le chauffage des bâtiments de l'exploitation, la présente méthode ne sera d'aucune aide pour calculer les volumes de biogaz et de digestat produits à partir des volumes de déchets organiques disponibles : en l'absence de mesure, l'utilisateur aura recours à un outil capable de modéliser le procédé de méthanisation tel que l'outil DIGES (Cemagref-ADEME), dont les résultats serviront de données d'entrée lors de l'utilisation de la méthode.

En ce sens, de tels outils et méthodes « métiers » s'avéreront complémentaires de la méthode QuantiGES décrite dans ce document, et tout aussi indispensables à l'obtention d'un résultat exploitable.

Les données d'activité peuvent être de qualité très variable vis-à-vis du besoin de description de l'activité considérée. Comme pour les BEGES, et en fonction des objectifs de la quantification, on utilisera la typologie de données présentée dans le tableau ci-dessous.

Type de données	Description	Exemples	Fiabilité/Précision
Données primaires (mesures ou factures)	Données observées, prélevées à partir des systèmes d'information et relevés physiques appartenant ou exploités par la collectivité ou l'entreprise (ou une société dans sa chaîne d'approvisionnement).	Consommations réelles de combustibles fossiles.	⊕ ⊕ ⊕ ⊕
Données secondaires (calculs ou extrapolations précis)	Données génériques ou données moyennes provenant de sources publiées, qui sont représentatives des activités de l'entreprise ou de ses produits ou de la collectivité et son territoire.	Consommations énergétiques moyennes nationales d'une voiture essence en cycle urbain.	⊕ ⊕
Données extrapolées (calculs ou extrapolations grossiers)	Données primaires ou secondaires liées à une activité similaire qui sont adaptées ou personnalisées à une nouvelle situation.	Consommations énergétiques d'une agence bancaire en zone rurale située dans les Vosges corrigée du climat pour une agence similaire située dans les Landes.	⊕
Données approchées (ou dires d'expert)	Données utilisées en lieu et place de données représentatives. Elles peuvent être de simples dires d'experts.	Consommations énergétiques moyenne par mètres carrés d'un bâtiment à activité tertiaire.	⊖

Tableau 13 : Données d'activités utilisables et degré de précision/fiabilité.

#2. Les facteurs d'émission (FE)

Les facteurs d'émission utilisés pour la quantification de l'impact d'une action doivent :

- être adaptés aux données d'activité :
 - Données d'activité ; tonne d'acier => FE en kgCO_{2e}/tonne d'acier.
- être cohérents avec les conséquences étudiées :
 - Utilisation d'acier à 50% recyclé => FE d'acier recyclé à 50% ;
 - Consommation de 10 kWh d'électricité pour le chauffage => FE spécifique à l'usage « chauffage » de la consommation d'électricité (par opposition au FE moyen de l'électricité).
- être valables pour la période d'observation et la zone géographique définis par l'action :
 - Acier recyclé européen => FE pour acier moyen européen historique ;
 - Acier recyclé français => FE pour acier moyen français historique.

Il faut en outre utiliser pour chaque gaz le dernier Pouvoir de Réchauffement Global (PRG) en vigueur, mis à jour et publié par le Giec¹⁰ ;

Dans les cas où les facteurs d'émission ne répondraient pas à ces principes, l'utilisateur devra identifier et qualifier les biais et les incertitudes générés.

Par exemple : l'évolution du mix énergétique de production de l'électricité influence le contenu GES du kWh électrique produit. Aussi, l'utilisation du facteur d'émission historique de l'électricité (c'est-à-dire qui reflète les capacités de production passées) pour quantifier les émissions de GES liées à l'utilisation d'électricité dans une dizaine d'années réduit forcément la pertinence et la fiabilité du résultat.

De la même manière, l'application d'un facteur d'émission générique en lieu et place d'un facteur d'émission spécifique peut donner lieu à des erreurs majeures dans les résultats : il n'est pas rare qu'un facteur d'émission spécifique soit différent, voire d'un ordre de grandeur différent, du facteur d'émission générique correspondant.

Par exemple : dans le cadre d'une action d'isolation d'un bâtiment chauffé à l'électricité, une économie de 10 kWh sur le chauffage doit se voir appliquer le FE relatif à l'usage chauffage (FE = 0,209 kgCO_{2e}/kWh pour 2014) et non le FE moyen de l'électricité en France (FE = 0,82 kgCO_{2e}/kWh pour 2014).

L'ensemble des facteurs d'émission répertoriés sont disponibles dans la Base Carbone[®]¹², base nationale de données publiques issue des données historiques du Bilan Carbone[®].

D'autres sources que la Base Carbone[®] peuvent être utilisées au besoin, notamment pour les actions de séquestration carbone ou pour les actions d'adaptation au changement climatique :

- Séquestration carbone :
 - l'Inra fournit des données moyennes de déstockage lié au changement d'affectation des sols et aux pratiques agricoles¹¹ ;
 - l'outil Aldo permet l'accès à des données plus localisées sur le changement d'affectation des sols et la biomasse ;

- la publication par l'ADEME d'une contribution de l'IGN complète les données relatives à la biomasse forestière (elle propose des valeurs de référence sur les stocks de carbone dans la biomasse, pouvant par exemple être utilisées pour des calculs de déstockage de carbone dans la biomasse liée aux défrichements des forêts en France métropole)¹² ;
 - les méthodologies développées dans le cadre du Label Bas Carbone proposent une quantification dynamique du stockage carbone (méthodologies renvoyant ensuite vers des tables de production) ;
 - l'outil Arboclimat propose des données relatives aux plantations d'arbres (selon la saison, le climat, l'essence).
- Adaptation au changement climatique :
 - Dia'Terre ;
 - Clim'Agri ;
 - AgriBalyse.

ASSURER LE BON ARBITRAGE ENTRE VALEURS MOYENNES ET VALEURS MARGINALES

— **Un facteur d'émission en valeur moyenne** est le rapport entre les GES relatives à un procédé et une donnée d'activité décrivant l'envergure du procédé (ex : tonnes d'acier pour un procédé de production d'acier).

— **Un facteur d'émission en valeur marginale** est le rapport entre la variation des émissions de GES liées à une petite variation de la donnée d'activité et cette petite variation de la donnée d'activité (ex : petite variation du nombre de tonnes d'acier produites).

Une action de réduction a souvent pour conséquence la variation d'une (ou plusieurs) consommation(s) spécifique(s) de matière ou d'énergie, qui va (vont) contribuer à l'impact GES de cette action. La variation de la consommation est dite « marginale » dans la mesure où elle ne porte que sur une petite partie de la consommation initiale concernée. La contribution à l'impact GES de l'action de cette variation de consommation se calcule alors en appliquant à cette variation de la donnée d'activité un facteur d'émission en valeur marginale et non un facteur d'émission en valeur moyenne.

Par exemple : fondons nous sur le cas d'une usine dont la production annuelle historique est de 1 000 tonnes d'acier donnant lieu à l'émission de 4 320 tCO_{2e}/an, en prenant en compte l'amortissement des infrastructures (1 000 tCO_{2e}/an), ainsi que la consommation d'énergie (820 tCO_{2e}/an) et les matières premières (2 500 tCO_{2e}/an) nécessaires pour ce niveau de production. Le facteur d'émission pour la production d'une tonne d'acier est alors de 4,32 tCO_{2e}.

Si la direction de l'usine décide de réduire la production de 1 000 à 900 tonnes d'acier par an, cela ne permettra pas pour autant de supprimer la production initiale des infrastructures, donc la baisse d'émissions relatives à la réduction de production de 100 tonnes annuelles se limite à la baisse d'émissions relatives à la réduction de la consommation d'énergie et de matières premières : le facteur d'émission en valeur marginale, qui est à appliquer pour calculer l'impact GES de la réduction de ces 100 tonnes d'acier est donc, (820 + 2 500 =) 3 320 tCO_{2e}/an et non 4 320 tCO_{2e}/an.

¹⁰. basecarbone.fr

¹¹. Données spécifiques pour la France métropolitaine - Étude Inra 2019 - <https://www.inrae.fr/actualites/stocker-4-1000-carbone-sols-potentiel-france>

¹². ADEME - Contribution de l'IGN à l'établissement des bilans carbone des forêts des territoires (PCAET) - Avril 2019 - [Librairie.ademe.fr/produire-autrement/808-contribution-de-l-ign-a-l-etablissement-des-bilans-carbone-des-forets-des-territoires-pcaet.html](http://librairie.ademe.fr/produire-autrement/808-contribution-de-l-ign-a-l-etablissement-des-bilans-carbone-des-forets-des-territoires-pcaet.html)

L'utilisation d'un FE en valeur moyenne en lieu et place d'un FE en valeur marginale pour le calcul d'une variation de consommation peut donner lieu à un résultat très différent.

Ainsi, dans le cadre de l'inventaire des données et facteurs d'émission nécessaires au calcul des émissions de GES dans le scénario avec action, l'utilisateur doit veiller à inspecter chaque variation de consommation à laquelle donne lieu l'action et, dans ce type de situation et dans la mesure du possible, collecter ou estimer le FE en valeur marginale plutôt que le FE en valeur moyenne.

Notons pour autant que d'une part, la valeur marginale du FE est fréquemment identique à sa valeur moyenne (c'est le cas lorsque la relation entre la consommation et les émissions de GES est linéaire) et que d'autre part, même lorsque les deux valeurs sont différentes, il est souvent difficile d'obtenir (voire d'estimer) le FE en valeur marginale. En particulier, les bases de données de FE telles que la Base Carbone® ne fourniront en général que des FE en valeur moyenne.

L'utilisateur pourra donc être amené à utiliser un FE en valeur moyenne là où un FE en valeur marginale serait pertinent : il devra tenir compte de cet écart lors de son évaluation de la note de fiabilité de cette étape.

#3. Déterminer la note de fiabilité associée à l'étape n°6

La note de fiabilité associée à l'étape n°6 a pour but de refléter la qualité des données utilisées. En effet, plus la qualité des données sera importante, plus la robustesse du résultat en sera améliorée.

Afin d'obtenir une note globale pour l'ensemble des données utilisées pour la quantification de l'impact, il est nécessaire de procéder en plusieurs étapes :

1. Évaluer la fiabilité par type de données et attribuer une « sous-note » par conséquences.

Incertitude	DA
70 %	Données approchées (ou dires d'expert)
30 %	Données extrapolées (calculs ou extrapolations grossiers)
15 %	Données secondaires (calculs ou extrapolations précis)
5 %	Données primaires (mesures ou factures)
Incertitude	FE
70 %	Approximatif (ni représentatif ni précis)
30 %	Moyen (représentatif mais peu précis, ou précis mais peu représentatif)
5 %	Spécifique à la source/puits (pleinement représentatif et précis)

L'incertitude de chacune des conséquences retenues est ensuite calculée selon les recommandations du Giec¹³, soit la racine de la somme des incertitudes (en pourcentage) au carré.

$$\begin{aligned} \text{Incertitude (\%)}_{\text{conséquence } 1} &= \sqrt{\sum \text{Incertitude (\%)}^2} \\ &= \sqrt{\text{Incertitude (\%)}_{DA}^2 + \text{Incertitude (\%)}_{FE}^2} \end{aligned}$$

2. Estimer la note de fiabilité globale pour l'ensemble des conséquences.

Afin d'obtenir une note représentative globale de la qualité des données utilisées pour la quantification de toutes les conséquences, la note de fiabilité est définie selon la méthodologie recommandée par le Giec, soit la racine de la somme des incertitudes (en valeur absolue) au carré divisée par le total des émissions des conséquences (le calcul à proprement parler de la note de fiabilité ne sera donc réalisé qu'en fin d'étape 7, afin de connaître les poids relatifs de chacune des conséquences).

$$\begin{aligned} \text{Incertitude}_i &= \text{Incertitude (\%)}_i \star DA \star FE \\ \text{Note de fiabilité} &= 4 \times \left(1 - \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n \text{Incertitudes (\%)}_i^2}}{\sum_{i=1}^n \text{Émissions des conséquences}} \right) \\ &= 4 \times \left(1 - \frac{\sqrt{\text{Incertitude}_1^2 + \text{Incertitude}_2^2 + \dots + \text{Incertitude}_n^2}}{\sum_{i=1}^n \text{Émissions des conséquences}} \right) \end{aligned}$$

Les calculs distincts de l'incertitude moyenne portant sur l'ensemble des données d'activité d'une part, et de celle portant sur l'ensemble des facteurs d'émission d'autre part, sont également recommandés car ils permettent d'enrichir l'analyse en étape 8.

13. Recommandations du Giec en matière de bonnes pratiques et de gestion des incertitudes pour les inventaires nationaux – Chapitre 6 – Quantification des incertitudes en pratique - ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/french/

MISE EN APPLICATION : L'ÉTUDE DE CAS FIL ROUGE

Sous-étapes 1 à 3

Type de données	Données	Valeurs	Utile pour : scénario de référence/ scénario avec action/ les deux	Source
DA	Nombre de véhicules thermiques achetés	4	Référence	Tartempion
DA	Poids moyen d'un véhicule thermique	1 233 kg	Référence	Ademe: Carlabelling. ademe.fr/chiffrescles/r/evolutionMasseMoyenne
DA	Distance parcourue par le véhicule thermique 1	6 600 km	Référence	Tartempion
DA	Distance parcourue par le véhicule thermique 2	6 600 km	Référence	Tartempion
DA	Distance parcourue par le véhicule thermique 3	15 600 km	Référence	Tartempion
DA	Distance parcourue par le véhicule thermique 4	6 600 km	Référence	Tartempion
DA	Durée d'amortissement véhicule thermique	10 ans	Référence	Tartempion
DA	Nombre de véhicules électriques achetés	1	Avec action	Tartempion
DA	Durée d'amortissement véhicule électrique	10 ans	Avec action	Tartempion
FE	Fabrication d'un véhicule thermique	5,5 tCO ₂ eq/t	Référence	Base Carbone® de l'Ademe
FE	Consommation de carburant	176 gCO ₂ eq/km	Référence	Base Carbone® de l'Ademe
FE	Fin de vie des véhicules thermiques	-3 265 kg-CO ₂ eq/véhicule	Référence	ACV réalisée par l'ADEME, « Analyse du cycle de vie relative à l'hydrogène » - Sept 2020 - P. 170
FE	Fabrication des véhicules électriques	10 349 kg-CO ₂ eq/véhicule	Avec action	ACV réalisée par l'ADEME, « Analyse du cycle de vie relative à l'hydrogène » - Sept 2020 - P. 170

Sous-étape 4 : Déterminer la note de fiabilité associée à la qualité des données

Pour chaque conséquence incluse dans le périmètre de quantification, on évalue la fiabilité des données utilisées :

	Csq. 2a1	Csq. 2a2	Csq. 2a3	Csq. 2b1
DA	30 %	5 %	5 %	5 %
FE	30 %	30 %	30 %	30 %
Sous-note retenue	42 %	30 %	30 %	30 %

Afin d'obtenir la note de fiabilité globale associée à l'étape n°6, il est nécessaire d'attendre la réalisation des calculs en étape 7, pour obtenir le poids de chacune des conséquences dans le résultat final.



3.7 ÉTAPE 7 QUANTIFIER L'IMPACT GES DE L'ACTION

ENJEU : pourquoi le faire

Cette étape constitue l'aboutissement de l'exercice de quantification de l'impact GES de l'action.

EN SYNTHÈSE : ce qu'il faut faire

L'utilisateur doit calculer l'impact GES de l'action, relatif au périmètre de quantification défini.

#	Sous-étape	Obligatoire	Optionnelle
1	Pour chaque conséquence prise en compte dans la quantification, spécifier quelle catégorie de GES elle concerne (directes, indirectes, évitées) et la nature du flux de GES (émission, suppression)		✓
2	Pour chaque conséquence prise en compte dans la quantification, calculer l'impact GES par différence entre les deux scénarios	✓	
3	Déterminer l'impact GES total de l'action en faisant la somme des impacts GES des conséquences prises en compte	✓	
4	Déterminer l'indice de confiance du résultat final	✓	

Tableau 14 : Détail des exigences et options de l'étape 7

EN PRATIQUE : explications, illustrations et conseils pratiques

#1. Règles et recommandations de calcul

Le calcul de l'impact GES de l'action est réalisé conséquence par conséquence, pour chacune des conséquences retenues dans le périmètre de quantification. Il n'est pas possible à l'étape 7 de regrouper plusieurs conséquences, ce travail pouvant uniquement être effectué en étape 4 au sein de l'arbre des conséquences.

On peut distinguer, conformément aux différentes normes et méthodes existantes en matière de BEGES :

- **Les réductions** (ou augmentations) **d'émissions directes**, liées au fait que l'action diminue (ou augmente) des GES qui sont issues de sources (ou puits) faisant partie du périmètre organisationnel du porteur ;

Par exemple : baisse de la consommation de gaz naturel utilisée pour alimenter les chaudières d'un site d'activité du porteur.

- **Les réductions** (ou augmentations) **d'émissions indirectes**, liées au fait que l'action diminue (ou augmente) des GES qui sont issues de sources (ou puits) ne faisant pas partie du périmètre organisationnel du porteur mais qui sont prises en compte dans son BEGES (c'est-à-dire dans son périmètre opérationnel) ;

Par exemple : achat de matières premières à plus faible empreinte carbone ou baisse des déplacements professionnels réalisés en avion.

- **Les émissions évitées**, liées au fait que l'action diminue (ou augmente) des GES qui ne sont pas pris en compte dans le BEGES du porteur (c'est-à-dire hors de son périmètre opérationnel) ;

Par exemple :

- Vente par l'entreprise d'énergie autoproduite telle que le biométhane dans le scénario avec action, qui se substitue à l'utilisation de combustible fossile qui aurait lieu dans le scénario de référence.
- Recyclage par l'entreprise de ses déchets, convertis en matière première dans le scénario avec action, qui se substitue à la production de matière première vierge qui aurait lieu dans le scénario de référence.
- Mise sur le marché par l'entreprise dans le scénario avec action d'un produit innovant non-consommateur d'énergie à l'utilisation mais qui vient s'intégrer dans un système qui émettra moins de GES à l'utilisation grâce à ce produit, alors que ce dernier ne serait pas mis sur le marché dans le scénario de référence.

Cette distinction est notamment utile lorsqu'une organisation utilise QuantiGES pour quantifier l'impact GES d'une action de réduction en lien avec l'évolution temporelle – passée ou à venir – de son BEGES. En effet, la réglementation sur les BEGES prévoit que :

• Toute organisation qui y est soumise doit quantifier et reporter le volume global des réductions d'émissions de GES attendu, pour les émissions directes d'une part et pour les émissions indirectes d'autre part, comme résultat de la mise en œuvre du plan de transition qu'elle publie avec son BEGES (elle doit aussi décrire, le cas échéant, les actions mises en œuvre au cours des années suivant le BEGES précédent ainsi que les résultats obtenus) ;

Par exemple : si l'augmentation de la part de télétravail fait partie du plan de transition du porteur, les réductions de GES liées au moindre besoin de

chauffage de locaux professionnels chauffés au fioul sont des réductions de GES directs attendues. Les réductions de GES liées à la suppression de déplacements domicile-travail sont des réductions de GES indirects attendues. L'application de QuantiGES à cette action permettra de quantifier ces réductions (ainsi que les autres variations de GES, directes, indirectes et/ou évitées générées par l'action), et de les distinguer dans les résultats.

• Les estimations d'émissions de GES évitées par la valorisation des déchets sous forme d'énergie ou de matière au bénéfice de tiers, par la vente de produits ou services bas carbone ou par le financement de projets de réduction en dehors du périmètre opérationnel, ne peuvent pas être comptabilisées dans le bilan d'émissions de GES, mais peuvent faire l'objet d'une information jointe au bilan. Sur ce point, la réglementation sur les BEGES rejoint l'ISO TR 14069.

Par exemple : une entreprise choisit de mettre en place – sur un site de traitement de déchets organiques qui est dans son périmètre organisationnel – la méthanisation des déchets. Via la cogénération, cela lui permet de produire de l'électricité qu'elle injecte au réseau, et produit de la chaleur qu'elle injecte sur un réseau de chaleur urbain local. Dans ce cas, les réductions de GES associées à la substitution de cette électricité dans le réseau électrique à une électricité produite selon le mix moyen, et les réductions de GES associées à la substitution dans le réseau de chaleur de cette chaleur à une chaleur produite par combustion de gaz naturel (par exemple) sont, dans les deux cas, des GES évités pour l'entreprise. L'application de QuantiGES au projet de mise en place de la méthanisation permettra de quantifier ces GES évités (ainsi que les autres variations de GES, directes, indirectes et/ou évitées générées par le projet).

En ce qui concerne la fixation d'objectifs de réduction de l'impact climat, il est pertinent pour une organisation de fixer des objectifs de réduction de ses émissions de GES distinctement d'éventuels objectifs d'augmentation de ses suppressions de GES (séquestration). C'est notamment ce qui est demandé pour le plan de transition dans le cadre de la réglementation sur les BEGES. Il peut donc être utile d'identifier, pour chaque conséquence quantifiée, si elle concerne une variation d'émissions de GES ou une variation de suppression de GES. Ceci permettra de distinguer, dans le résultat de la quantification, le montant total des augmentations de suppressions de GES et le montant total des réductions GES.

#2. Mener un calcul spécifique par conséquence incluse dans le périmètre de quantification

L'impact GES de l'action au sein du périmètre de quantification est la somme algébrique des impacts GES de chaque conséquence retenue. Ceci est bien sûr valide dans la mesure où les conséquences retenues n'interfèrent pas entre elles (cf. §2.2.2).

Les calculs seront donc menés conséquence par conséquence, puis tous les impacts GES obtenus seront sommés afin d'obtenir le résultat final.

In fine, l'**impact total** présente la somme globale des impacts en termes d'émissions GES.

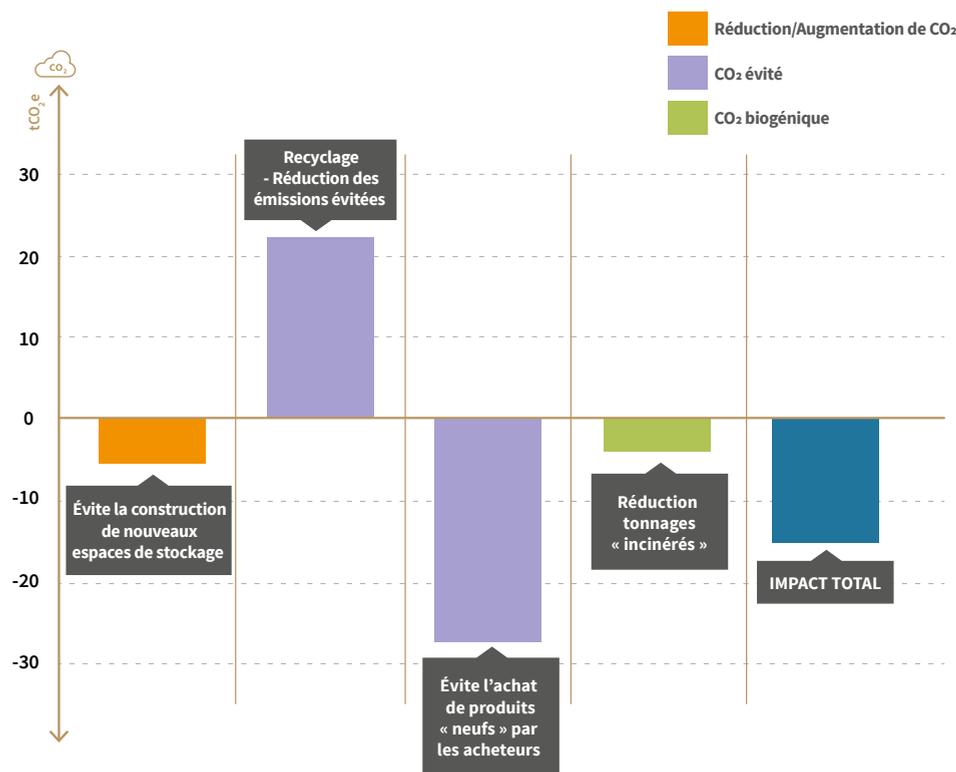


Figure 32 : Graphique de résultat de l'impact GES d'une action.

Si la catégorie d'émissions de GES concernée (directes, indirectes, évitées) vis-à-vis du BEGES du porteur et/ou la nature des flux de GES concernés (émissions/suppressions) a été précédemment spécifiée conséquence par conséquence, le détail de l'impact GES de l'action selon ces deux classifications peut également être produit.

#3. Déterminer l'indice de confiance du résultat obtenu

L'indice de confiance du résultat final de la quantification se calcule par la multiplication des trois notes de fiabilité obtenues lors des étapes n°3, n°5 et n°6.

L'indice de confiance obtenu conditionne l'exploitation qui peut être faite du résultat de la quantification en termes d'utilisation comme critère de décision ainsi qu'en termes de communication (cf. §3.8.5).

Dans certains cas, notamment pour les actions d'adaptation, de séquestration ou encore pour les approches ex ante, l'indice de confiance global sera généralement faible.

Les incertitudes de ces types d'actions peuvent en effet être plus grandes du fait de :

- **l'incertitude de facteurs d'émission**, par exemple dans le stockage/déstockage carbone par type de sol ou encore pour les matériaux bois. De nombreux travaux de recherche sont actuellement en cours sur les facteurs d'émission et ces incertitudes devraient diminuer dans les années à venir.

- **l'incertitude des données utilisées en approche ex ante**, qui, par définition, ne peuvent être des données réelles ;
- **l'impossibilité d'inclure des facteurs externes** tels que le changement climatique et les risques naturels pour les actions d'adaptation.



Figure 33 : Barème relatif à l'indice de confiance final sur le résultat de la quantification.



Par défaut, aucune pondération n'est préconisée entre les notes de fiabilité des trois étapes (3, 5 et 6), ce qui revient à juger ces trois étapes comme étant d'égale importance. Toutefois, de façon à s'adapter au mieux au contexte de réalisation de l'exercice de quantification menée, l'utilisateur pourra introduire une pondération entre les trois notes de fiabilité, s'il le souhaite, à condition qu'il le justifie et qu'il en explicite la méthode.

MISE EN APPLICATION : L'ÉTUDE DE CAS FIL ROUGE

Sous-étape 1 : Pour chaque conséquence retenue, spécifier quelle catégorie d'émissions de GES elle concerne (directes, indirectes, évitées) et la nature du flux de GES (émission, suppression)

CSQ	Libellé	Type de réduction
2a1	Fabrication des véhicules thermiques neufs	Suppression des émissions indirectes
2a2	Consommation de carburant	Suppression des émissions directes
2a3	Fin de vie des véhicules thermiques	Suppression des émissions évitées
2b1	Fabrication d'un véhicule électrique	Émissions indirectes

Sous-étape 2 : Calculer l'impact GES de chaque conséquence

Conséquence 2a1 - Fabrication des véhicules thermiques neufs				
Type de données	Données	Valeur Scénario de réf.	Valeur Scénario action	Unité
DA	Nombre de véhicules thermiques achetés	4	-	nombre
DA	Poids moyen d'un véhicule thermique	1 233	-	kg
DA	Durée d'amortissement véhicule thermique	10 ans	-	an
FE	Fabrication d'un véhicule thermique	5,5	-	tCO ₂ eq/t

$$\text{Impact « Conséquence 2a1 »} = -4 \times 1,233 \times 5\,500 / 10 = -2\,713 \text{ kgCO}_2\text{eq/ an}$$

Conséquence 2a2 – Consommation de carburant				
Type de données	Données	Valeur Scénario de réf.	Valeur Scénario action	Unité
DA	Distance parcourue véhicule n°1	6 600	-	km/an
DA	Distance parcourue véhicule n°2	6 600	-	km/an
DA	Distance parcourue véhicule n°3	15 400	-	km/an
DA	Distance parcourue véhicule n°4	6 600	-	km/an
FE	Consommation de carburant	176	-	gCO ₂ eq/t

$$\text{Impact « Conséquence 2a2 »} = -(6\,600 + 6\,600 + 15\,400 + 6\,600) / 100 \times 176 = -6\,195 \text{ kgCO}_2\text{eq/ an}$$

Conséquence 2a3 – Fin de vie des véhicules thermiques

Type de données	Données	Valeur Scénario de réf.	Valeur Scénario action	Unité
DA	Nombre de véhicules thermiques achetés	4	-	nombre
DA	Durée d'amortissement véhicule thermique	10	-	an
FE	Fin de vie des véhicules thermiques	-3 265	-	kgCO ₂ eq/véhicule

$$\text{Impact « Conséquence 2a3 »} = -4 \times (-3\,265) / 10 = 1\,306 \text{ kgCO}_2\text{eq/ an}$$

Conséquence 2b1 – Fabrication d'un véhicule électrique

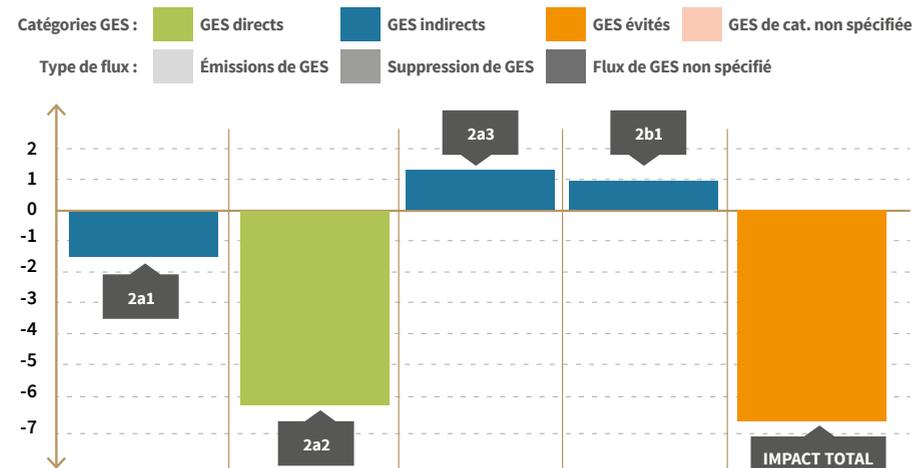
Type de données	Données	Valeur Scénario de réf.	Valeur Scénario action	Unité
DA	Nombre de véhicules électriques achetés	-	1	nombre
DA	Durée d'amortissement véhicule électrique	-	10	an
FE	Fabrication d'un véhicule électrique	-	10 349	kgCO ₂ /véhicule

$$\text{Impact « Conséquence 2b1 »} = 1 \times 10\,349 / 10 = 1\,035 \text{ kgCO}_2\text{eq/ an}$$

Sous-étape 3 : Déterminer l'impact GES total de l'action

$$\text{Impact GES total} = \text{Impact « Conséquence 2a1 »} + \text{Impact « Conséquence 2a2 »} + \text{Impact « Conséquence 2a3 »} + \text{Impact « Conséquence 2b1 »}$$

$$\text{Impact GES total} = -6,567 \text{ tCO}_2 / \text{an}$$



Sous-étape 4 : Déterminer l'indice de confiance du résultat final

Avant de déterminer l'indice de confiance du résultat final, il est nécessaire de finaliser le calcul de la note de fiabilité de l'étape 6. Ainsi, on réalise automatiquement la moyenne pondérée des sous-notes obtenues pour les données utilisées pour chacune des conséquences :

CSQ	tCO ₂ eq	Poids	Incertitude
2a1	-2,71	24 %	42,43 %
2a2	-6,2	55 %	30,41 %
2a3	1,31	12 %	30,41 %
2b1	1,03	9 %	30,41 %

Note de fiabilité n° 3

$$= 4 \times \left(1 - \frac{\sqrt{(42,43\% \times -2,71)^2 + (30,41\% \times -6,2)^2 + (30,41\% \times 1,31)^2 + (30,41\% \times 1,03)^2}}{6,57} \right)$$

$$= 4 \times \left(1 - \frac{\sqrt{1,32+3,55+0,16+0,1}}{6,57} \right) = 4 \times \left(1 - \frac{2,26}{6,57} \right) = 4 \times (1-34,5\%) = 2,62$$

D'où, in fine :

	Étape 3	Étape 5	Étape 6	Note finale
Note de fiabilité	4	3	2,62	31

D'après l'échelle définie par la méthode, l'indice de confiance du résultat est optimal.



3.8 ÉTAPE 8 ANALYSER LE RÉSULTAT DE LA QUANTIFICATION

ENJEU : pourquoi le faire

Cette étape vise à analyser l'ensemble de l'exercice de quantification réalisé et à mettre ainsi les résultats en perspective. Elle permet finalement de produire une synthèse de la quantification (celle-ci prend une forme communicante dans l'outil « Fiche action », qui permet de produire une « fiche de synthèse » à l'issue de cette étape).

EN SYNTHÈSE : ce qu'il faut faire

L'utilisateur analyse qualitativement et quantitativement l'impact GES de l'action.

#	Sous-étape	Obligatoire	Optionnelle
1	Synthèse des éléments de cadrage	✓	
2	Analyse de la caractérisation de l'action	✓	
3	Analyse des résultats de la quantification	✓	
4	Analyse de sensibilité des résultats		✓

Tableau 15 : Détail des exigences et options de l'étape 8.

EN PRATIQUE : explications, illustrations et conseils pratiques

#1. Synthèse des éléments de cadrage

La plupart des informations nécessaires à cette sous-étape ont déjà été identifiées au cours des étapes 1 et 2.

Ainsi, il est ici surtout recommandé de reprendre les informations essentielles de cadrage, telles que :

- l'intitulé et le descriptif de l'action ;
- le type d'action ;
- le porteur de l'action ;
- l'objectif de la quantification ;
- le statut de l'action ;
- la période de mise en œuvre de l'action ;
- l'indice de confiance visé et le moment de la quantification.

#2. Analyse de la caractérisation de l'action

Cette sous-étape vise à mener une analyse qualitative de l'exercice, sur la base des étapes de caractérisation, 3 et 4 de la méthode. L'arbre des conséquences en est donc l'objet central.

À ce stade, il est recommandé de se questionner sur :

- Les premiers enseignements à la lecture de l'arbre des conséquences.
- Les limites de l'exercice au regard d'hypothèses prises dans la construction de l'arbre ou au regard de la non prise en compte de facteurs externes le cas échéant.
- La mise en perspective de co-bénéfices, notamment pour les actions d'adaptation ou de séquestration, pour lesquelles l'impact GES n'est pas le critère prédominant de la prise de décision.

#3. Analyse des résultats de la quantification

Cette sous-étape vise à analyser les résultats de la quantification, issus des étapes 5 à 7 de la méthode.

À ce stade, il est recommandé de se questionner sur :

- Le détail des résultats par catégorie.
- Les principales conséquences de l'action, ses bénéfices et impacts potentiels, et l'intérêt effectif de l'action en termes de réduction de GES.
- L'indice de confiance global, notamment en analysant les notes de fiabilité et le détail de la note de l'étape 6 – les données d'activité disponibles, les facteurs d'émission utilisés.
- L'intérêt d'utiliser une donnée d'activité structurante de l'action pour ramener le résultat à une unité pertinente (ex : €, kWh, personne, unité de production...). Un tel calcul peut s'avérer pertinent pour suivre l'évolution ex post de l'impact GES d'une quantification initialement réalisée ex ante ; pour autant, il est recommandé de ne pas utiliser ce ratio au-delà d'une analyse menée en interne (cf. §3.8.5.2).
- La comparaison des résultats, par exemple, à des valeurs standards telles que – et selon la pertinence de l'analogie – l'empreinte carbone moyenne d'un français, l'impact GES de l'aller-retour Paris/New-York en avion, d'un trajet donné en train, d'un repas « moyen »...
- Le fait que le résultat réponde ou non aux attentes du public visé ?

#4. Analyse de sensibilité des résultats

Il est possible, à ce stade, de réaliser une analyse de sensibilité.

L'analyse de sensibilité a pour objectif de comprendre dans quelle mesure l'incertitude qui pèse sur les données d'entrées (données d'activité comme facteurs d'émission) nuit à la robustesse du résultat obtenu dans la mesure où la variation de chacune de ces données d'entrée influe fortement – ou non – sur le résultat de la quantification.

Pour ce faire, il suffit à l'utilisateur de dupliquer l'outil dont il enregistrera une copie, afin de faire varier un ou plusieurs paramètres en étape 6 et d'analyser la variation des résultats.

#5. Diffusion et valorisation du résultat obtenu

De façon générale, une organisation qui communique les résultats de la quantification de l'impact GES d'une action a le devoir de respecter le principe de transparence relatif à la présente méthode. Les éléments présentés dans cette section ont pour objet de favoriser le respect de ce principe.

PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

La quantification de l'impact GES d'une action est un exercice complexe qui nécessite une communication claire et précise des résultats.

Quatre règles de communication s'imposent pour assurer la bonne transmission des résultats :

1. Définir les contours et la portée de la communication selon l'indice de confiance du résultat (cf. §3.8.5.3).
2. Adapter le discours et le niveau de détail au public visé (décideurs, chargés de missions, salariés/population).
3. Mettre l'indice de confiance du résultat obtenu en regard de l'objectif poursuivi (par exemple, avoir une première idée du potentiel de l'action, suivre l'efficacité et la performance de l'action, etc.) pour apprécier la bonne adéquation entre eux.
4. Tenir à la disposition de toute personne souhaitant les consulter l'ensemble des éléments utiles à la bonne compréhension de la quantification réalisée.

Il est enfin recommandé d'inclure dans chaque communication des résultats toutes les informations utiles à leur bonne compréhension, quelle que soit la cible. Cela inclut en particulier :

- l'intitulé de l'action ;
- les GES pris en compte ;
- la période d'observation (période sur laquelle porte la quantification) ;
- l'indice de confiance du résultat.

LA PRISE EN COMPTE DE LA PÉRIODE D'OBSERVATION DANS LA COMMUNICATION DES RÉSULTATS

Si l'action est de nature à ce que la durée de ses conséquences soit limitée dans le temps (organisation d'une opération « Famille à énergie positive » engageant 50 familles sur trois ans, par exemple), il est recommandé de présenter le résultat de la quantification comme l'impact GES cumulé sur l'ensemble des exercices futurs, en tCO_{2e}.

Si l'action est de nature à ce que la durée de ses conséquences ne soit pas limitée dans le temps, en particulier lorsque l'action consiste en une modification définitive du fonctionnement de l'organisation, il est recommandé de présenter le résultat de la quantification comme l'impact GES annuel de l'action dans le futur, en tCO_{2e}/an.

Note : dans le cas d'une communication réglementaire relative aux plans d'action des BEGES ou PCAET, le principe de transparence implique par exemple de préciser si le volume de réduction d'émission indiqué correspond au volume total attendu sur la période à venir entre les deux communications réglementaires ou à défaut d'indiquer à quelle autre période d'observation il correspond.

Dans le cadre d'une présentation plus formelle, de type « reporting environnemental », un format de fiche de synthèse vous est proposé en Annexe 8 : Exemple de fiche de synthèse des résultats. Celui-ci reprend plus en détail l'exercice de quantification et les éléments clés du raisonnement : l'arbre des conséquences, le choix du périmètre et le scénario de référence.

EXTRAPOLATION DES RÉSULTATS

Il est primordial de garder à l'esprit qu'il s'agit d'un résultat propre à l'action concernée dans le contexte de réalisation qui est le sien et avec des hypothèses établies pour cet exercice de quantification. À ce stade des retours d'expérience, il n'est pas envisageable de le considérer, même en première approche, comme représentatif de toutes les actions comparables.

De la même manière, l'utilisateur pourra être tenté de calculer des ratios de performance (tCO_{2e}/kg de matière, tCO_{2e}/kWh, etc.) pour permettre une meilleure analyse et appropriation des résultats. Il s'agit d'un moyen de communication largement usité pour mettre en perspective les résultats d'une action de réduction. Toutefois, même si l'établissement de tels scénarios peut s'avérer pertinent pour une analyse interne, en conscience des caractéristiques détaillées de l'action, l'ADEME recommande de ne pas communiquer de tels ratios : devant le faible retour d'expérience aujourd'hui disponible, on ne peut considérer qu'ils soient représentatifs de l'efficacité de toute action similaire, dans un contexte différent.

COMMUNICATION ET UTILISATION DES RÉSULTATS

Les principes de communication et d'utilisation des résultats sont directement liés à l'indice de confiance obtenu ; ils sont présentés dans le tableau ci-dessous.

	Communication	Prise de décision
Faible	- Interne : communication avec prudence - Externe : aucune communication <i>Éléments de langage : « en ordre de grandeur »/Ne donner qu'un seul chiffre significatif</i>	Intégration dans un processus de décision : hasardeuse
Correct	- Interne : communication possible - Externe : communication avec précaution <i>Éléments de langage : « environ »/ Aller jusqu'à deux chiffres significatifs maximum</i>	Intégration dans un processus de décision : envisageable
Optimal	- Interne : communication possible - Externe : communication possible <i>Éléments de langage : libre</i>	Intégration dans un processus de décision : favorable

Tableau 16 : Utilisation potentielle du résultat de la quantification en fonction de son indice de confiance.

Ainsi, selon l'objectif fixé au départ pour la quantification, il pourra être nécessaire de réitérer l'exercice pour en améliorer la robustesse en fonction de l'indice de confiance obtenu.

MISE EN APPLICATION : L'ÉTUDE DE CAS FIL ROUGE

Sous-étape	Mise en application
1. Synthèse des éléments de cadrage	<ul style="list-style-type: none"> • Intitulé de l'action : service d'autopartage et de covoiturage en véhicule électrique (VE). • Descriptif : l'action vise à proposer aux employés de l'entreprise un service d'autopartage/covoiturage en véhicule électrique, via un système d'abonnement. Le véhicule est en location. La cible prioritaire est le poste domicile-travail. Pour le moment, une seule voiture est concernée (quatre personnes), mais l'entreprise représente un potentiel de 28 véhicules. • Type d'action : action organisationnelle. • Porteur de l'action : Tartempion. • Période de mise en œuvre : illimitée à partir de mars 2015 (pas de fin programmée). • Statut de l'action : en cours de déploiement. • Indice de confiance visé : correct. • Moment de la quantification : mi-parcours.
2. Analyse de la caractérisation de l'action	<p>À première vue, l'arbre présente plus de conséquences à impact a priori négatif que positif. Leur quantification va ainsi permettre de vérifier leurs poids relatifs.</p> <p>L'ensemble des facteurs externes identifiés ont été pris en compte, fiabilisant ainsi l'exercice de quantification à suivre.</p> <p>En cours de déploiement, cette action présente un fort potentiel de développement à l'avenir, via la démultiplication du recours au service d'autopartage, l'impact indirect auprès des salariés pour leurs déplacements personnels, mais également via la sous-location envisagée auprès des riverains (encore à l'état de la réflexion).</p> <p>D'autres co-bénéfices peuvent être identifiés, non précisés dans l'arbre, comme le bénéfice en termes de qualité de l'air, de consommation de matière (lié à la réduction de la fabrication de véhicules) mais également de cohésion d'entreprise, en réunissant les salariés dans des temps informels réguliers et autour de valeurs communes.</p>
3. Analyse des résultats de la quantification	<p>La quantification de l'action met en avant son impact positif. En effet, les principales conséquences permettent de réduire les émissions de 6,6 tCO₂e/an.</p> <p>Cet impact est d'autant plus notable qu'il concerne majoritairement les émissions directes, liées à la consommation de carburant.</p> <p>L'indice de confiance « Correct » permet d'intégrer ces résultats dans le processus de réflexion de Tartempion quant à l'évaluation de l'action, sa poursuite ou même son déploiement. L'information pourra également être partagée aux salariés afin de valoriser l'initiative et sensibiliser ceux qui n'y ont pas encore recours.</p> <p>Tartempion note cependant une faiblesse de l'indice de confiance sur la qualité des données utilisées pour le calcul des émissions, principalement liée aux facteurs d'émissions disponibles.</p> <p>Afin de suivre ces performances dans le temps, Tartempion continuera de suivre l'impact GES de l'action annuellement, ainsi qu'un indicateur unitaire, permettant de s'affranchir de son développement. Ainsi, l'indicateur tCO₂e/an/usager est identifié à ce stade. Aujourd'hui, cet indicateur est de -1,65 tCO₂e/an/salarié. À titre de comparaison, cela représente 15 % des émissions moyennes annuelles d'un français (11 tCO₂e).</p>

NB : sous-étape 4 non réalisée.

4 CONCLUSION



LA QUANTIFICATION

L'EXEMPLE FIL ROUGE, LES RECUEILS DE « FICHES EXEMPLE » ET LES MODULES DE FORMATION DEVRAIENT PERMETTRE À CHAQUE UTILISATEUR DE S'APPROPRIER LA MÉTHODE ET D'AMÉLIORER SA PRATIQUE DANS LE TEMPS

Il est important de rappeler que la quantification des réductions d'émissions est un exercice qui s'inscrit dans le temps et qui doit être fait en cohérence avec l'objectif recherché au moment adéquat. Ainsi, s'il est peu probable d'être en mesure de « tout » quantifier du premier coup, il est impératif de réaliser l'exercice avec honnêteté intellectuelle en étant conscient des limites et des biais introduits dans le calcul.

Par ailleurs, la quantification n'a pas vocation à comparer plusieurs plans d'action entre eux mais s'inscrit dans une logique d'aide à la décision et mesure de sa propre « performance », dans un cadre plus global de management des émissions de gaz à effet de serre. Aussi, dès lors qu'il s'inscrit dans un tel cadre, il est primordial que celui-ci fasse l'objet d'un vrai portage en interne de l'organisation, quelle qu'elle soit.

Si la méthode peut sembler compliquée en première lecture pour les plus bécotés de la comptabilité GES, l'exemple fil rouge et les recueils de « Fiches Exemple » devraient permettre à chaque utilisateur de se l'approprier et d'améliorer sa pratique dans le temps.

C'est également dans cet esprit que l'ADEME invite chaque utilisateur à partager ses exercices de quantification afin de créer une communauté d'utilisateurs et d'échanger les bonnes pratiques et les retours d'expérience tout en favorisant la montée en compétences des uns et des autres.

N'hésitez pas à vous faire connaître via le forum du centre de ressources bilans-ges.ademe.fr/, rubrique « Bilan GES – Les plans d'action ».

Un dispositif de formation est également mis à disposition par l'ADEME. Deux modules complémentaires sont proposés :

- « **Découvrir la méthode en e-learning** », module à distance gratuit d'une demi-journée en cumulé qui permet d'acquérir les bases de la méthode.
- « **Devenir utilisateur de la méthode** », module en présentiel d'une journée qui permet d'être en capacité de mettre en œuvre la méthode pour son propre compte.

5 ANNEXES



ANNEXE 1 : TERMINOLOGIE

La terminologie présentée ci-dessous vise à améliorer la compréhension du document, à disposer d'un langage commun et à apporter une aide technique aux chargés de missions et aux autres parties intéressées qui souhaitent quantifier l'impact GES de leurs actions de réduction des émissions de GES.

Certains des termes et définitions proposés ci-dessous sont inspirés de travaux de normalisation réalisés au niveau européen (CEN/CENELEC)¹⁴ ou international (ISO/IEC)¹⁵, ainsi que de travaux antérieurs réalisés pour le compte de l'ADEME.

ABRÉVIATIONS

BEGES : bilan d'émissions de gaz à effet de serre

CO₂e : équivalent dioxyde de carbone

CSQ : conséquence

DJU : degré jour unifié

FE : facteur d'émission

GES : gaz à effet de serre

GIEC : Groupement intergouvernemental sur l'évolution du climat

PCAET : Plan climat air énergie territorial

PRG : pouvoir de réchauffement global

tCO₂e : tonne équivalent dioxyde de carbone

14. EN 16212 - Energy Efficiency and Savings Calculation, Top-down and Bottom-up Methods - Edition: 2011-01-
15. ISO/IEC JPC2/FRANKFURT MEETING DRAFT N 111 - ISO/IEC CD 13273-1.2 - ISO/IEC TC JPC2/SC /WG 1 - Energy efficiency and renewable energy sources
— Common international terminology — Part 1: Energy efficiency - Date: 2012-07-13

DÉFINITIONS CLÉS

Arbre des conséquences	Arborescence schématique représentant en cascade l'ensemble des conséquences de l'action, à partir des conséquences directes de celle-ci puis de façon itérative, en inventoriant les conséquences de ses conséquences, etc.
Bilan d'Émissions de Gaz à Effet de Serre (BEGES)	Évaluation du volume de GES émis dans l'atmosphère sur une année par les activités d'une organisation, exprimé en équivalent tonnes de dioxyde de carbone.
Catégorie d'émissions	Ensemble d'émissions GES. On distingue trois catégories d'émissions de GES dans le cadre de QuantiGES, en référence à leur position vis-à-vis du BEGES de l'organisation porteuse de l'action : les émissions directes, les émissions indirectes et les émissions non incluses (dans le BEGES).
Conséquence	Changement engendré par la mise en place de l'action.
Données approchées	Données primaires ou secondaires liées à une activité semblable qui peuvent être utilisées en lieu et place de données représentatives de l'activité concernée. Ces données existantes sont directement utilisées sans adaptation. Ex : données de consommations énergétiques d'un bâtiment dans les Vosges non corrigées du climat pour un bâtiment similaire située dans les Landes.
Données extrapolées	Données primaires ou secondaires liées à une activité similaire qui sont adaptées ou personnalisées à une nouvelle situation. Ex : données de consommations énergétiques d'un bâtiment dans les Vosges corrigées du climat pour un bâtiment similaire située dans les Landes.
Données primaires	Données observées, prélevées à partir des systèmes d'information et relevés physiques appartenant ou exploités par la collectivité ou l'entreprise (ou une société dans sa chaîne d'approvisionnement). Ex : consommations réelles de combustibles fossiles.
Données secondaires	Données génériques ou données moyennes provenant de sources publiées, qui sont représentatives des activités de l'entreprise ou de ses produits, de la collectivité et son territoire. Ex : consommations énergétiques moyennes nationales d'une voiture essence en cycle urbain.
Effet de déplacement	L'effet déplacement intervient lorsque la réduction des émissions de GES d'une source obtenue par l'action a pour conséquence l'augmentation des émissions de GES d'une autre source.
Effet multiplicateur	Effet qui traduit le fait que l'action, même une fois qu'elle n'est plus portée par l'organisation, continue de produire un impact GES par le biais de la reproduction de la même action. Ex : la formation des employés à l'éco-conduite va permettre de réduire les émissions liées à la flotte de véhicule, mais va également engendrer un impact sur les émissions liées au transport personnel des employés.
Effet rebond	L'effet rebond traduit l'idée qu'une action visant à l'utilisation plus efficace d'une ressource, dans le but d'en réduire la consommation, peut entraîner une modification de pratique liée à la disponibilité de la ressource non consommée qui se traduit in fine par une ré-augmentation de la consommation de cette ressource ou produit d'autres effets imprévus. Ex : dans le cas d'une rénovation énergétique de son logement, un particulier peut soit augmenter la température de son logement car le chauffage s'avère moins coûteux qu'auparavant (effet rebond direct), soit dépenser l'argent économisé sur sa facture en autres biens de consommations (effet rebond indirect).

Émission directe de gaz à effet de serre	Émission de GES à partir de sources appartenant à ou étant sous le contrôle de l'organisation.
Émission indirecte de gaz à effet de serre	Émission de GES provenant de la production de l'électricité, de la chaleur ou de la vapeur importée et consommée par l'organisation ou qui est une conséquence des activités d'une organisation, mais qui provient de sources n'appartenant pas à ou n'étant pas sous le contrôle de l'organisation. Ex : émissions associées aux achats de matières, aux déplacements domicile-travail, à la collecte et au traitement des déchets, etc.
Émission évitée de gaz à effet de serre	Émission de GES non incluse dans le BEGES de l'organisation et qui n'a pas lieu dans le scénario où l'action est mise en œuvre alors qu'elle aurait eu lieu si l'action n'était pas mise en œuvre (c'est-à-dire dans le scénario de référence). Ex : émission évitée grâce à la valorisation par un tiers - dans le scénario avec action - de chaleur fatale produite par l'entreprise porteuse de l'action et qui ne serait pas valorisée dans le scénario de référence ; le bilan GES du tiers est réduit dans le scénario avec action par rapport au scénario de référence (la chaleur fatale qu'il consomme n'a pas à être produite via un procédé dédié, qui serait émetteur de GES), mais celui de l'entreprise reste inchangé.
Équivalent CO₂ (CO₂e)	Unité permettant de comparer le forçage radiatif d'un GES au dioxyde de carbone. C'est donc la quantité de dioxyde de carbone (CO ₂) qui provoquerait le même forçage radiatif que ce GES. Précision : à chaque GES est attachée la notion de « forçage radiatif » qui définit quel supplément d'énergie (en W/m ²) est renvoyé au sol par une quantité donnée de gaz dans l'air.
Facteur d'émission ou de suppression des gaz à effet de serre (FE)	Facteur rapportant les données d'activité aux émissions ou suppressions de GES correspondantes.
Facteur externe	Élément extérieur à l'action et indépendant de sa mise en œuvre pouvant influencer son impact : facteur de structure, facteur du climat, etc.
Gaz à Effet de Serre (GES)	Constituant gazeux de l'atmosphère naturel ou anthropogène, qui absorbe et émet le rayonnement d'une longueur d'onde spécifique du spectre du rayonnement infrarouge émis par la surface de la Terre, l'atmosphère et les nuages.
Impact GES	Désigne les changements apportés par l'action sur les émissions de GES. Ces changements peuvent être une augmentation, une réduction, ou une stabilisation des émissions. Le terme « impact » est préféré au terme « effet » afin de ne pas créer de confusion avec certains types de conséquences identifiés de l'action : effet rebond, effet d'aubaine, effet de déplacement et effet multiplicateur. L'unité de mesure de l'impact GES est l'équivalent CO ₂ (en tonnes, kilogrammes, etc.). Par convention, il est admis que l'impact GES d'une action prend une valeur négative lorsque l'action engendre une réduction de GES dans l'atmosphère et une valeur positive lorsqu'elle engendre une augmentation de GES dans l'atmosphère.
Impact non-GES	Désigne les changements induits par l'action sur d'autres types d'impact que les GES. Ceux-ci peuvent être environnementaux (eutrophisation, épuisement des ressources, consommation d'eau, toxicité, etc.) ou sociétaux (emploi, économie, sécurité, santé, adaptation au changement climatique, etc.).

Origine des émissions	Processus et sources physiques dont proviennent les émissions.
Périmètre de quantification	Périmètre au sein duquel est mené l'exercice de quantification de l'impact GES de l'action. Il intègre la notion de périmètre temporel (ou période d'observation des impacts GES de l'action), de conséquences prises en compte dans la quantification, ainsi que des GES pris en compte dans la quantification.
Postes d'émission	Émissions de GES provenant de sources ou de type de sources homogènes. Un poste d'émission peut être assimilé à une sous-catégorie. Ex : émissions directes des sources fixes de combustion, émissions indirectes liées à la consommation d'électricité, déplacement professionnel, etc.
Puits de GES	Installation, équipement ou processus supprimant des GES de l'atmosphère. Ex : un arbre, un dispositif de capture de CO ₂ en cheminée et de stockage pérenne du carbone, etc.
Scénario de référence	Un scénario de référence est un exercice de modélisation à court, moyen ou long terme au travers duquel on estime ce que les émissions de gaz à effet de serre auraient été si l'action n'avait pas été mise en œuvre, tenant compte autant que faire se peut des facteurs externes existants.
Source de GES	Installation, équipement ou processus émettant un ou des GES dans l'atmosphère. Ex : un moteur thermique, une chaudière thermique, un bovin, etc.
Suppression de GES	Capture et soustraction durable à l'atmosphère de GES initialement présents dans l'atmosphère, par séquestration ou par transformation.

ANNEXE 2 : PRINCIPALES ÉVOLUTIONS DU GUIDE MÉTHODOLOGIQUE

Les modifications apportées au Guide méthodologique entre la version précédente et la présente version sont multiples, en particulier sur la forme (exposés plus détaillés, reformulations, ajouts d'exemples et d'illustrations), et ne font donc pas l'objet d'un inventaire exhaustif.

Les évolutions les plus significatives, qui pour la plupart constituent des modifications sur le fond de la méthode, sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Thème	Modification de la méthode	Localisation dans ce document
Ordre des étapes	Réorganisation de la succession des étapes afin de mieux correspondre aux pratiques effectives et d'assurer plus de cohérence dans l'exercice de quantification : <ul style="list-style-type: none"> • Inversion des ex-étapes 1 (Définir l'objectif de la quantification) et 2 (Définir l'action à quantifier). • Remontée de l'ex-étape 5 (Choisir le scénario de référence) en position actuelle d'étape 3. • Fusion des ex-étapes 3 (Construire l'arbre des conséquences) et 4 (Identifier les facteurs opérants externes) en l'actuelle étape 4. 	3 page 19
Simplification de certaines étapes	Simplification de certaines étapes afin de faciliter le parcours utilisateur en s'affranchissant des éléments non utiles pour l'exercice de quantification, et notamment au sein des actuelles étapes 1 (Définir l'objectif de la quantification), 4 (Construire l'arbre des conséquences de l'action) et 5 (Définir le périmètre de la quantification).	3.1 Étape 1 page 21 3.4 Étape 4 page 35 3.5 Étape 5 page 55
Ajout d'une étape supplémentaire d'analyse	Ajout de l'actuelle étape 8 (Analyser le résultat de la quantification) permettant de formaliser le travail indispensable de finalisation de la quantification par une analyse. Cette nouvelle étape mentionne notamment la possibilité d'effectuer une analyse de sensibilité du résultat.	3.8 Étape 8 page 83
Facilitation du parcours d'utilisateur	Amélioration du parcours utilisateur, notamment via la suppression de la notion de « niveau d'approche » (remplacée par celle d'« indice de confiance visé »).	3.2 Étape 2 #3 page 28

Consignes pour la construction de l'arbre des conséquences	Évolution et simplification des consignes pour la construction de l'arbre des conséquences s'appuyant sur les retours d'expérience, de manière à faciliter le travail de l'utilisateur.	3.4 Étape 4 #1 page 36
Facteurs externes	Mise à jour des consignes et des définitions des facteurs externes de manière à faciliter leur identification.	3.4 Étape 4 #2 page 48
Gestion des différentes périodes	Regroupement et simplification des sous-étapes ayant un lien avec les périodes (de mise en œuvre, d'effet et d'observation) au sein de l'actuelle étape 5 (Définir le périmètre de la quantification) pour en simplifier la présentation.	3.5 Étape 5 page 55
Évaluation a priori des conséquences	Ajout de méthodes pratiques de calculs d'ordres de grandeur classiques, issues des différents retours d'expérience et permettant de faciliter l'évaluation a priori des conséquences.	3.5. Étape 5 #4 Temps 2 page 60
Ventilation du résultat	Ajout de la ventilation de l'impact GES par type d'émissions et par type de flux, en cohérence avec les évolutions des méthodologies de comptabilisation GES.	3.7 Étape 7 page 75
Notes de fiabilité et indice de confiance	Évolution des règles d'établissement des notes de fiabilité et du calcul de l'indice de confiance, notamment dans les actuelles étapes 5 (augmentation des niveaux des couvertures), 6 et 7 (rapprochement avec les règles standard de calcul de l'incertitude en comptabilité GES).	3.5 Étape 5 #5 page 63 3.6 Étape 6 #3 page 72 3.7 Étape 7 #3 page 78
Actions de séquestration	Ajout d'un cadre et de sources méthodologiques pour l'application de QuantiGES sur des actions de séquestration.	3.6 Étape 3 #6 page 70
Actions d'adaptation	Ajout d'un cadre et de sources méthodologiques pour l'application de QuantiGES sur des actions d'adaptation.	3.6 Étape 3 #6 page 70

ANNEXE 3 : IDENTIFICATION DES SOUS-ÉTAPES EXIGÉES PAR LA NORME ISO 14064-2

Les sous-étapes caractérisées « Normative » sont celles exigées par la norme ISO 14064-2 dans le cadre de la quantification des projets de réduction.

Étape 1 - Définir l'action à quantifier

#	Sous-étape	Obligatoire	Optionnelle	Normative
1	Indiquer l'intitulé de l'action	✓		✓
2	Indiquer le porteur de l'action	✓		✓
3	Indiquer le statut de l'action	✓		
4	Indiquer le principal objectif de l'action	✓		✓
5	Indiquer la période de mise en œuvre de l'action	✓		✓
6	Indiquer le type de l'action		✓	
7	Indiquer le principal secteur d'activité concerné par l'action		✓	
8	Fournir les autres informations utiles éventuelles		✓	

Étape 2 - Définir l'objectif de la quantification

#	Sous-étape	Obligatoire	Optionnelle	Normative
1	Indiquer le moment de la quantification	✓		✓
2	Indiquer l'objectif de la quantification	✓		
3	Indiquer l'indice de confiance visé	✓		
4	Identifier le public cible des résultats		✓	✓
5	Identifier les acteurs à impliquer dans l'évaluation		✓	

Étape 3 - Choisir le scénario de référence

#	Sous-étape	Obligatoire	Optionnelle	Normative
1	Décrire le ou les scénario(s) de référence potentiel(s)	✓		✓
2	Sélectionner le scénario le plus probable en l'absence d'action et expliquer ce choix	✓		✓
3	Déterminer la note de fiabilité associée au scénario de référence retenu	✓		

Étape 4 - Construire l'arbre des conséquences de l'action

#	Sous-étape	Obligatoire	Optionnelle	Normative
1	Dresser l'arbre des conséquences de l'action en respectant les règles de construction	✓		
2	Identifier et décrire les facteurs externes à l'action et justifier leur prise en compte ou non dans la quantification		✓	

Étape 5 - Définir le périmètre de la quantification

#	Sous-étape	Obligatoire	Optionnelle	Normative
1	Indiquer la période des conséquences de l'action	✓		✓
2	Indiquer la période d'observation en cohérence avec la période des conséquences de l'action	✓		✓
3	Indiquer les GES pris en compte dans la quantification	✓		✓
4	Exclure les conséquences sans impact GES, les conséquences de type effet multiplicateur et effet rebond indirect	✓		
5	Évaluer a priori l'ordre de grandeur de l'impact GES de chaque conséquence ayant un impact GES	✓		
6	Ordonner les conséquences par ordre de grandeur en valeur absolue	✓		
7	Conserver les conséquences au regard de la note de fiabilité visée	✓		
8	Conserver des conséquences supplémentaires selon opportunité		✓	
9	Déterminer la note de fiabilité associée au périmètre retenu	✓		

ANNEXE 4 : TYPOLOGIES DES ACTIONS

Étape 6 - Rassembler les données disponibles				
#	Sous-étape	Obligatoire	Optionnelle	Normative
1	Identifier les données nécessaires à la quantification des émissions de chaque conséquence prise en compte dans le périmètre de quantification	✓		✓
2	Collecter l'ensemble de ces données	✓		✓
3	Spécifier pour chacune des données si elle est liée au scénario de référence, au scénario avec action ou aux deux scénarios		✓	
4	Déterminer la note de fiabilité associée à la qualité des données	✓		

Étape 7 - Quantifier l'impact GES de l'action				
#	Sous-étape	Obligatoire	Optionnelle	Normative
1	Pour chaque conséquence prise en compte dans la quantification, spécifier quelle catégorie de GES elle concerne (directes, indirectes, évitées) et la nature du flux de GES (émission, suppression)		✓	✓
2	Pour chaque conséquence prise en compte dans la quantification, calculer l'impact GES par différence entre les deux scénarios	✓		✓
3	Faire la somme pour déterminer l'impact GES total de l'action	✓		✓
4	Déterminer l'indice de confiance du résultat final	✓		✓

Étape 8 - Analyser le résultat de la quantification				
#	Sous-étape	Obligatoire	Optionnelle	Normative
1	Synthèse des éléments de cadrage	✓		✓
2	Analyse de la caractérisation de l'action	✓		
3	Analyse des résultats de la quantification	✓		✓
4	Analyse de sensibilité des résultats		✓	

Tableau 17 : Détail des exigences, options et caractère normatif de l'ensemble des sous-étapes.

ACTIONS PHYSIQUES	Modification des équipements ou de systèmes <i>Ces actions sont généralement liées à un investissement</i>
Technologie	Utiliser des matériels ou technologies pertinents et adaptés, réduisant les consommations énergétiques et/ou les émissions de GES. Exemples : remplacement de chaudière fioul par chaudière gaz, moteurs à haut rendement, système de variation électronique de vitesse pour moteur asynchrone, sècheur solaire, etc.
Infrastructure	Développer des infrastructures pertinentes et adaptées à la réduction des émissions de GES. Exemples : plate-forme multimodale, canal de navigation, parking périurbain, voies cyclables, etc.
Procédé	Optimiser les procédés de production industrielle de l'entreprise. Exemples : modifier l'organisation d'une chaîne de production, modifier une température de réaction chimique, etc.
ACTIONS ORGANISATIONNELLES	Changement dans les processus organisationnels. Modifier la façon de faire
Politique d'achat responsable/durable	Intégrer des critères « développement durable » dans les politiques d'achat de l'organisation. Exemples : exigences spécifiques GES dans la définition du besoin, les cahiers des charges, les conditions d'exécution, etc.
Recherche & développement	Rechercher, développer et expérimenter des produits, pratiques, matériels, technologies réduisant les émissions de GES dans leur mode de production et/ou dans leur utilisation. Exemples : écoconception, techniques culturelles simplifiées, semis directs, etc.
Stratégie de développement	Repositionner ou développer son activité ou son territoire sur des marchés ou des activités permettant de réduire les émissions de GES. Exemples : développer son offre de commerces de proximité, accessibles en transports doux, développer son offre de produits écoconçus, augmenter son offre de logements à énergie positive, etc.
Optimisation des flux	Optimiser/réduire les flux de matières, de personnes, de marchandises, en vue de diminuer l'énergie grise ou directe qui y est liée. Exemples : recours aux modes non routiers, optimisation des trajets, des chargements, du transport de marchandise en ville, réduction des chutes de matières premières, adéquation des horaires de travail avec les horaires de transport en commun, etc.

ACTIONS COMPORTEMENTALES	Changement dans les comportements quotidiens
Information et sensibilisation	<p>Informer et sensibiliser les salariés, les clients, les fournisseurs, les usagers, le grand public en vue de massifier les bons comportements.</p> <p>Exemples : campagnes d'information, information « B to B », promotion des bonnes pratiques, horaires de transport en commun.</p>
Engagement ou accord volontaire	<p>Objectiver un engagement contractuel de réduction volontaire.</p> <p>Exemples : réduire les émissions de gaz à effet de serre des bâtiments publics de 50% sous dix ans (Circulaire du 16/01/2009), Convention « Grenelle » État-Fédérations hospitalières, etc.</p>
Formation	<p>Permettre à différents acteurs de s'appropriier les bonnes pratiques qui favorisent les économies d'énergie.</p> <p>Exemple : formation à l'écoconduite du personnel.</p>
ACTIONS RÉGLEMENTAIRES	Modification des règles
Obligation/interdiction	<p>Mettre en place des règlements ou réglementations favorisant la baisse des émissions de GES.</p> <p>Exemples : obligation de reporting GES avec plans d'action d'audit énergétique, d'utilisation du train pour un voyage de moins de trois heures.</p>
Fiscalité	<p>Pénaliser ou inciter fiscalement une pratique pour favoriser le recours à une solution alternative.</p> <p>Exemples : mise en place d'une taxe carbone, d'un péage urbain, d'une taxe sur les billets d'avion (peut être interne à une entreprise).</p>
Mécanismes de marché	<p>Limiter les émissions par sources/secteurs spécifiques via l'attribution de permis ou de quotas, éventuellement échangeables, correspondant à des niveaux maximum d'émissions autorisées.</p> <p>Exemples : mécanisme de développement propre, mise en œuvre conjointe, European Emissions Trading System (EU ETS), California Cap-and-Trade Program.</p>
Incitation économique	<p>Inciter financièrement à l'adoption de bonnes pratiques et/ou à l'utilisation de technologies performantes.</p> <p>Exemples : certificats d'économies d'énergie (CEE), remboursement de titres de transports doux, bonus/malus automobile, baisse des primes d'assurances.</p>

Tableau 18 : Typologie des actions de réduction des émissions.

ANNEXE 5 : DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

[1] ISO 14064-1 : 2018, Gaz à effet de serre – Partie 1 : Spécifications et lignes directrices, au niveau des organismes, pour la quantification et la déclaration des émissions et des suppressions des gaz à effet de serre (International Standards Organisation, 2018).

[2] ISO 14064-2 : 2019, Gaz à effet de serre – Partie 2 : Spécifications et lignes directrices, au niveau des projets, pour la quantification, la surveillance et la rédaction de rapports sur les réductions d'émissions ou les accroissements de suppressions des gaz à effet de serre (International Standards Organisation, 2019).

[3] ISO TR 14069 : 2013, Gaz à effet de serre – Quantification et rapport des émissions de gaz à effet de serre pour les organisations – Directives d'application de l'ISO 14064-1 (International Standards Organisation, 2013).

[4] Norme de politique et d'action – Norme de comptabilisation et de déclaration visant à évaluer les effets des politiques et actions sur les gaz à effet de serre (World Resources Institute – GHG Protocol, 2014) Ghgprotocol.org/policy-and-action-standard

[5] Méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre – Version 4 (ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer, 2016). Bilans-ges.ademe.fr/fr/accueil/contenu/index/page/bilan%2Bges%2Borganisation/siGras/1

[6] Guide méthodologique Bilan Carbone® V8 – Objectifs et principes de comptabilisation (Association Bilan Carbone, 2018). Associationbilan carbone.fr

[7] Guide PCAET : Comprendre, construire et mettre en œuvre (ADEME, 2016). Ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/guide_pcaet2016_ref_8674.pdf

[8] Clean Development Mechanism methodology booklet, 7th edition (United Nations Framework Convention on Climate Change, 2015).

[9] Quantifier l'impact GES d'une action de réduction des émissions - Recueil de « Fiches Exemple » - Édition 2015 (ADEME, 2015). Ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/quantifier_impact_ges_action_reduction_emissions_exemple_8738.pdf

[10] Application de la méthodologie ADEME de quantification de l'impact gaz à effet de serre d'une action à des actions de prévention des déchets (I Care/ADEME, 2015). Ademe.fr/application-methodologie-ademe-quantification-limpact-gaz-a-ef-fet-serre-dune-action-a-actions-prevention-dechets

[11] Quantification de l'impact environnemental d'une action de réparation, réemploi réutilisation (ADEME, 2018). Librairie.ademe.fr/dechets-economie-circulaire/1340-quantification-de-l-impact-environnemental-d-une-action-de-reparation-reemploi-reutilisation.html

[12] Quantifier l'impact GES d'une action de réduction des émissions - Recueil de « Fiches Exemple » - Édition 2020 (ADEME, 2020). Librairie.ademe.fr/changement-climatique-et-energie/194-quantifier-l-impact-ges-d-une-action-de-reduction-des-emissions.html

[13] Quantifier l'impact GES d'une action de réduction des émissions - Recueil 2019 de « Nouvelles Fiches Exemple » - Édition 2021. Librairie.ademe.fr/changement-climatique-et-energie/4549-quantifier-l-impact-ges-d-une-action-de-reduction-des-emissions.html?search_query=quantification+de+l%27impact+GES&results=5

ANNEXE 6 : SOURCES DE DONNÉES UTILES

Nous dressons ici une liste (non exhaustive) de ressources potentiellement utiles à l'utilisateur en étape 7 : elles pourront l'aider à alimenter le jeu de données nécessaires aux calculs, en particulier en matière de facteurs d'émissions et données moyennes.

✓ Centre de ressources de l'ADEME sur les bilans de gaz à effet de serre bilans-ges.ademe.fr/fr/accueil

Ce portail internet de l'ADEME permet d'accéder gratuitement à des bases de données et documents sur les bilans GES et plus généralement des ressources utiles pour la comptabilité des GES :

- **La Base Carbone®** : c'est la base de données de référence en France pour les facteurs d'émissions et données sources (ou données moyennes). Son usage est soumis à la signature d'une licence gratuite par l'utilisateur.
- **La bibliothèque** des guides sectoriels pour les bilans GES. Ces guides, dont la fonction est de préciser comment appliquer les méthodes de Bilans GES à des secteurs d'activité donnés, incluent pour la majorité d'entre eux des facteurs d'émissions et données moyennes pour le secteur concerné.
- **Les recueils** de « Fiches Exemple » de mise en application de la méthode QuantiGES. Ils présentent un résumé des calculs réalisés, qui utilisent donc certaines données moyennes qui pourront – avec toutes les précautions de rigueur – être réutilisées par le lecteur traitant d'une action comparable.

✓ Les bases de données sectorielles de facteurs d'émission

- **La base Car Labelling de l'ADEME**, présentant les émissions de GES des véhicules par kilomètre (gCO₂/km) : Carlabelling.ademe.fr
- **La base de données environnementales et sanitaires pour les matériaux de construction**. Parmi un éventail plus large d'informations, elle inclut le facteur d'émission pour la plupart des matériaux présents : Inies.fr/accueil/
- **L'outil Dia'Terre** de diagnostic des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre (GES) jusqu'au plan d'amélioration (leviers d'action) à l'échelle de l'exploitation agricole : Solagro.org/travaux-et-productions/outils/dia-terre
- **La démarche ClimAgri® de diagnostic énergie-gaz** à effet de serre pour l'agriculture et la forêt, à l'échelle des territoires, diffusé par l'ADEME : Ademe.fr/expertises/produire-autrement/production-agricole/passer-a-l'action/dossier/evaluation-environnementale-agriculture/loutil-climagri
- **La base de données environnementale AgriBalyse**, de référence sur des produits agricoles et alimentaires : Agribalyse.ademe.fr/
- **Inra**, données moyennes pour la France métropolitaine de déstockage lié au changement d'affectation des sols et aux pratiques agricoles¹⁶
- **Le tableur excel « ALDO »** qui propose, à l'échelle des EPCI, des valeurs par défaut pour l'état des stocks de carbone organique des sols, de la biomasse et des produits bois en fonction de l'aménagement de son territoire (occupation du sol), la dynamique actuelle de stockage ou de déstockage liée aux changements d'affectation des sols, aux forêts et aux produits bois en tenant compte du niveau actuel des prélèvements de biomasse, les potentiels de séquestration nette de CO₂ liés à diverses pratiques agricoles pouvant être mises en place sur le territoire : Territoires-climat.ademe.fr/ressource/211-76
- **La publication de l'ADEME** concernant la contribution de l'IGN à l'établissement des bilans carbone des forêts des territoires (PCAET), pour compléter les données relatives à la

biomasse forestière. Cette étude propose des valeurs de référence sur les stocks de carbone dans la biomasse, pouvant par exemple être utilisées pour des calculs déstockage de carbone dans la biomasse liée aux défrichements des forêts en France métropolitaine¹⁷.

- **Le Label Bas Carbone** et ses méthodologies proposant une quantification dynamique du stockage carbone : Ecologie.gouv.fr/label-bas-carbone
- **L'outil Arboclimat**, pour disposer de données relatives aux plantations d'arbres (selon saison, climat, essence) : Arbre-en-ville.fr/arboclimat/

✓ Les bases de données d'analyse de cycle de vie

Ces bases de données multicritères incluent toutes l'impact « changement climatique », dont le facteur d'impact pour chaque élément de la base correspond au facteur d'émission de cet élément.

Attention, même pour des bases de données gratuites, la compréhension et une première manipulation de ces bases de données peuvent être chronophages en raison de leur richesse.

- **La Base Impacts®** est une base de données de l'ADEME, dont l'accès est gratuit : Base-impacts.ademe.fr
- **La base European Life Cycle Database** est une base de données du Joint Research Center, dont l'accès est gratuit : Eplca.jrc.ec.europa.eu/ELCD3/
- **La base Ecoinvent** est une base de données commerciale payante : Ecoinvent.org
- **La base Gabi** est une base de données commerciale payante : Gabi-software.com/france/index

✓ Les bases de données contenant des données statistiques de toute nature

- **La base de données de l'Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE)** inclut en particulier une base de données territoriales : Insee.fr/fr/bases-de-donnees
- **Le site internet du Service Observation et statistiques du MEEM** : Statistiques.developpement-durable.gouv.fr
- **La base de données Eurostat** de la Commission européenne : Ec.europa.eu/eurostat/fr/data/database

✓ Autres sources contenant des données sur le climat et l'énergie

- « Les Chiffres-clés du Climat France, Europe et Monde » – Édition 2021, MTE, 2020 : Statistiques.developpement-durable.gouv.fr/chiffres-cles-du-climat-france-europe-et-monde-edition-2021-0
- « Climat, Air et Energie - Chiffres clés » – Édition 2018, ADEME, 2018 : Librairie.ademe.fr/changement-climatique-et-energie/1725-climat-air-et-energie-9791029712005.html

✓ Autres sources contenant des données sur les déchets

- « Déchets : Chiffres-clés » – Édition 2015, ADEME, 2015 : www.ademe.fr/dechets-chiffres-cles
- « Bilan national du recyclage 2008-2017 », ADEME, 2020 : Librairie.ademe.fr/changement-climatique-et-energie/1725-climat-air-et-energie-9791029712005.html

✓ Distanciers

- Exemple de distancier pour la route et les trajets aériens : Calculerlesdistances.com
- Exemple de distancier pour le transport en bateau : Sea-distances.org
- Exemple de distancier pour le fret international et multimodal (dont rail) : Uic.org/dium

16. Données spécifiques pour la France métropolitaine - Étude Inra 2019 - Inrae.fr/actualites/stocker-41000-carbone-sols-potentiel-france

17. ADEME - Contribution de l'IGN à l'établissement des bilans carbone des forêts des territoires (PCAET) – Avril 2019 - Librairie.ademe.fr/produire-autrement/808-contribution-de-l-ign-a-l-etablissement-des-bilans-carbone-des-forets-des-territoires-pcaet.html

ANNEXE 7 : CAS FIL ROUGE COMPLET

Ce cas semi-fictif s'inspire très largement de l'action mise en œuvre par Pocheco pour laquelle l'exercice de quantification a été réalisé lors de l'expérimentation 2015 de la méthode ADEME.

Afin de permettre une parfaite concordance avec les modifications apportées à la V3, ci-dessous, et proposer un exemple complet, l'exercice précédent a été amendé en conséquence.

Étape 1 - Définir l'action à quantifier		
#	Sous-étape	Mise en application
1	Indiquer l'intitulé de l'action	Service d'autopartage et de covoiturage en véhicule électrique (VE).
2	Indiquer le porteur de l'action	(Organisation) Tartempion.
3	Indiquer le statut de l'action	En cours de déploiement.
4	Indiquer le principal objectif de l'action	Réduire l'impact sur l'environnement ainsi que les nuisances que représentent les véhicules dans le village, tout en permettant au personnel concerné de faire des économies.
5	Indiquer la période de mise en œuvre de l'action	Illimitée à partir de mars 2015 (pas de fin programmée).
6	Indiquer le type de l'action	Action organisationnelle.
7	Indiquer le principal secteur d'activité concerné par l'action	Transport.
8	Fournir les autres informations utiles éventuelles	<p>Description de l'action : proposer aux employés de l'entreprise un service d'autopartage/covoiturage en véhicule électrique, via un système d'abonnement. Le véhicule est en location. La cible prioritaire est le poste domicile-travail.</p> <p>Pour le moment, une seule voiture est concernée (quatre personnes), mais l'entreprise représente un potentiel de 28 véhicules.</p> <p>Localisation géographique : site de l'organisation.</p> <p>Contexte précédant la mise en place de l'action : avant la réalisation de l'action, chaque employé venait au travail avec sa propre voiture thermique. Fin 2014, plusieurs salariés étaient confrontés à la problématique du renouvellement de leur véhicule personnel devenu vétuste (usage principal : domicile-travail). Il a été décidé de créer un service de location de véhicule à destination des employés.</p>

Étape 2 - Définir l'objectif de la quantification		
#	Sous-étape	Mise en application
9	Indiquer le moment de la quantification	Mi-parcours
10	Indiquer l'objectif de la quantification	Évaluer la contribution de l'action à l'atteinte des objectifs de réduction GES globaux
11	Indiquer l'indice de confiance visé	Correct
12	Identifier le public cible des résultats	Public interne et partenaires identifiés
13	Identifier les acteurs à impliquer dans l'évaluation	Le porteur de l'action et le pilote du projet de quantification

Étape 3 - Choisir le scénario de référence		
#	Sous-étape	Illustration
1	Décrire le(s) scénario(s) de référence potentiel(s)	<p>Scénario de référence 1 : prolongement de l'historique intégrant les facteurs externes. Les quatre salariés de Tartempion continuent d'utiliser leur véhicule personnel pour leurs déplacements domicile-travail. Toutefois, étant donnée la vétusté de leur véhicule, ils en achètent un neuf en 2015.</p> <p>Scénario de référence 2 : Même sans la mise à disposition de Tartempion d'un véhicule électrique, les quatre salariés de Tartempion se seraient malgré tout organisés pour faire du covoiturage avec leurs propres véhicules personnels. Toutefois, étant donné la vétusté de leur véhicule, ils en achètent un neuf en 2015.</p>
2	Sélectionner le scénario le plus probable en l'absence d'action et expliquer ce choix	<p>Scénario de référence 1</p> <p>Explications :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les anciens véhicules des salariés arrivant en fin de vie, le remplacement était imminent (sondage réalisé auprès des employés). - bien que le covoiturage ne soit envisageable qu'avec d'autres salariés étant donné la localisation géographique particulière de Tartempion (proche de Lille, mais relativement isolé), c'est la mise à disposition d'un VE par l'employeur qui a été le facteur déclenchant pour le passage à l'acte.
3	INDICE DE CONFIANCE Note de fiabilité n°1	<p>Probabilité : après enquête auprès des salariés concernés, il est ressorti qu'aucun d'eux n'aurait envisagé le covoiturage sans la mise en place du véhicule partagé par l'entreprise. Un seul scénario était donc raisonnablement possible. Qualité : nous disposons d'une description fine du scénario de référence (le modèle des hypothétiques « futures » voitures des salariés a été adapté aux caractéristiques de chacun d'entre eux – avec/sans enfants, besoin ou non de longues distances, etc.), qui tient compte du facteur structure identifié.</p> <p><input type="checkbox"/> Note de fiabilité n°1 = 4</p>

Étape 4 - Construire l'arbre des conséquences de l'action

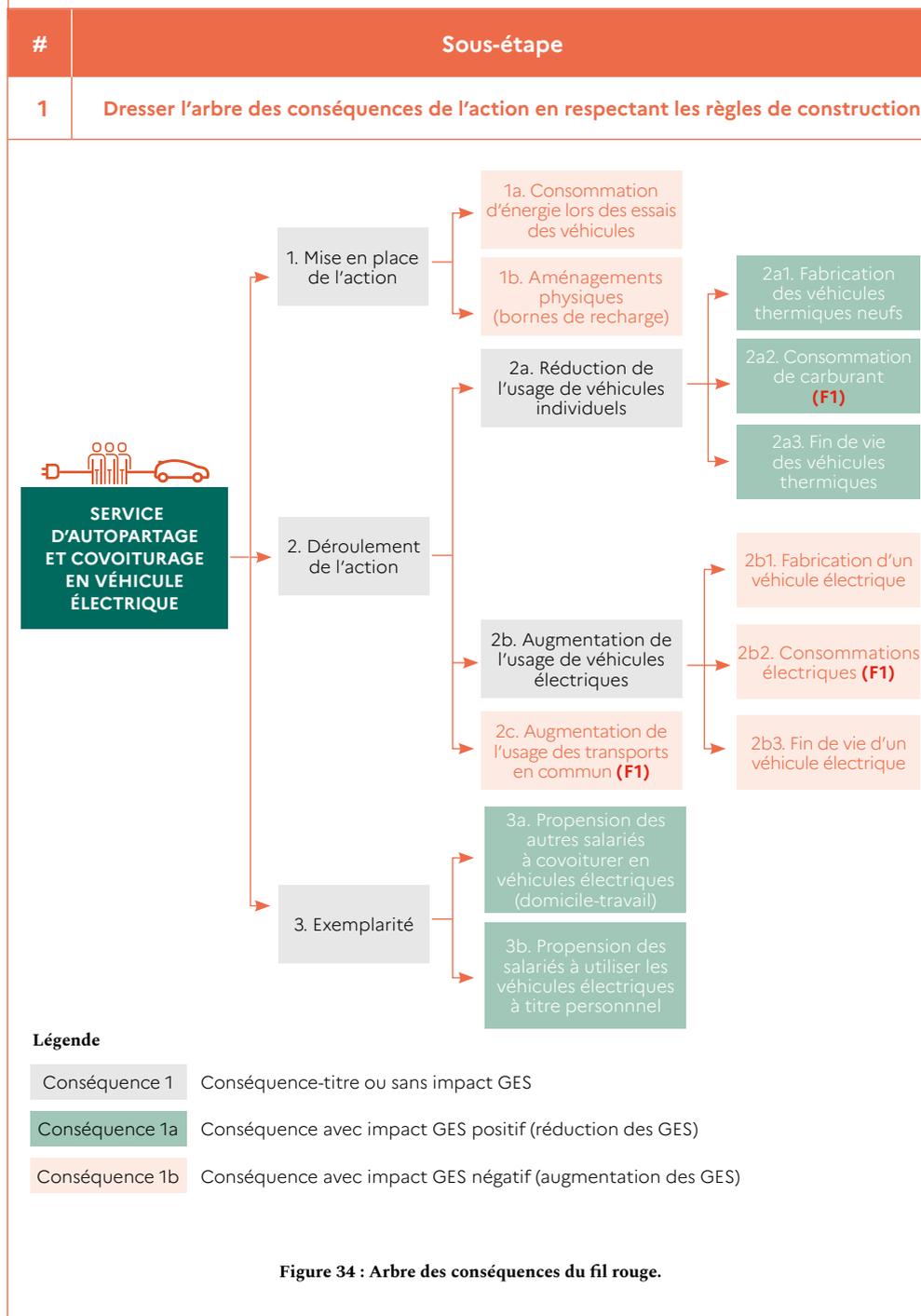


Figure 34 : Arbre des conséquences du fil rouge.

Hypothèses utilisées pour la construction de l'arbre

#	Hypothèses
1	Nous n'intégrons pas dans la définition de l'action une éventuelle sous-location du véhicule aux riverains en journée (horaires où les véhicules ne sont pas utilisés par les employés), actuellement au stade d'idée.
2	Dans la mesure où les véhicules étaient garés sur un parking public sous-utilisé, la conséquence potentielle « Réduction des places de parking nécessaires » n'a pas été inscrite dans l'arbre. Il s'agissait des émissions GES liées à l'immobilisation du parking (la réduction du nombre de véhicules réduit les espaces nécessaires au stationnement).

Description complémentaire des conséquences

Conséquence	Description
1	-
1a	Le choix du véhicule a été réalisé après une journée d'essai de plusieurs véhicules. Origine des émissions : VE pour les trajets d'essais.
2	-
2a	-
2a1	Non remplacement des nouveaux véhicules particuliers. Origine des émissions : fabrication de véhicules.
2a2	Réduction des besoins en carburant grâce à l'autopartage et au covoiturage avec un véhicule électrique. Origine des émissions : production et combustion de carburant par les véhicules des salariés – trajets domicile-travail.
2a3	Réduction des émissions liées à la fin de vie des véhicules. Origine des émissions : processus de collecte et traitement des matériaux.
2b	-
2b1	Fabrication du VE et de sa batterie. Origine des émissions : fabrication du VE et de sa batterie.
2b2	VE pour les trajets domicile-travail. Origine des émissions : consommations électriques du véhicule.
2b3	Collecte et traitement du véhicule électrique en fin de vie. Origine des émissions : processus de collecte et traitement des matériaux.
2c	L'un des covoitureurs identifiés (le plus éloigné) effectuera une approche en transport en commun. Origine des émissions : production et consommation d'énergie du TC.
3	Un retour d'expérience positif pourrait engendrer une démultiplication de l'action.
3a	Un retour d'expérience positif pourrait engendrer une démultiplication de l'action.
3b	En externe : les salariés convaincus par cette démarche (covoiturage et/ou véhicule électrique) pourraient l'appliquer dans le cadre de leurs déplacements personnels. Origine des émissions : même origine que pour les conséquences des conséquences-titres 2a et 2b.

Sous-étape 2 : identifier et décrire les facteurs externes à l'action et justifier leur prise en compte ou non dans la quantification

#	Sous-étape d'identification des facteurs externes	Mise en application
1	Identifier et décrire les facteurs externes	Facteur de structure : le nombre de km annuels réalisés peut être amené à évoluer (modification du lieu de vie des employés/absence prolongée/ etc.).
2	Justifier leur prise en compte	L'un des quatre employés concernés par le covoiturage vient de déménager dans un village plus éloigné, passant de 8 000 km/an à 15 400 km/an. Afin de raisonner sur un périmètre constant entre le scénario de référence et le scénario avec action, nous raisonnerons à partir de son nouveau lieu de vie, considérant ainsi un nombre de km annuels de 15 400 km dans le scénario de référence, comme dans le scénario avec action.
3	Pour chaque facteur externe, indiquer sur quelle(s) conséquence(s) de l'arbre il(s) opère(nt)	Le facteur de structure opère sur les conséquences 2a2, 2b2 et 2c.

Étape 5 - Définir le périmètre de la quantification

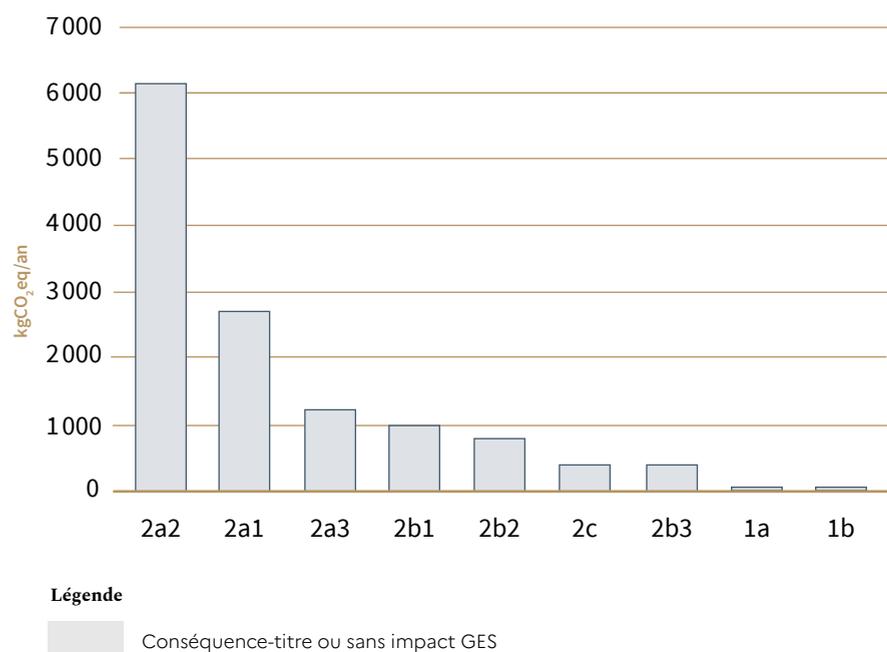
#	Sous-étape	Mise en application
1	Période des conséquences de l'action	Illimité à partir de mars 2015 (pas de fin programmée).
2	Période d'observation déterminée	La première année de mise en œuvre. Justification : l'action de Tartempion est a priori de durée illimitée dans le temps. Nous faisons l'hypothèse que les conséquences de l'action sont stables dans le temps dès sa mise en place.
3	GES pris en compte dans la quantification	Tous gaz à effet de serre (Kyoto + hors Kyoto).
4	Conséquences non pertinentes exclues	Les conséquences 3a et 3b, liées à des « effets multiplicateurs », sont exclues de la quantification.

Sous-étapes 5 & 6 : évaluation a priori en ordre de grandeur et ordonnancement des conséquences

#	Poids GES (kgCO ₂ eq/an)	Justification
1a	77 kgCO ₂ eq	Sept véhicules ont été testés : cinq hybrides et deux électriques sur 60 km chacun. Les hypothèses utilisées pour aboutir à cet ordre de grandeur sont les suivantes : * 217 gCO ₂ e/km : Véhicule hybride : Voiture particulière - Coeur de gamme - Véhicule compact - Hybride, mild, diesel (source : Base Carbone®) * 103 gCO ₂ e/km : Véhicule électrique : Voiture particulière - Coeur de gamme - Véhicule compact - Electrique (source : Base Carbone®).
1b	55 kgCO ₂ eq	La borne de recharge pèse de l'ordre de 30 kg (plastique en majorité). On utilise les hypothèses majorantes suivantes : * durée d'amortissement de trois ans ; * facteur d'émission de 5,5 kgCO ₂ /kg (valable pour une « machine outil », source : Base Carbone®).
2a1	2 640 kgCO ₂ eq/an	Quatre véhicules ne seront pas fabriqués grâce à l'action. On considère en première approximation un poids moyen d'un véhicule : 1,2 tonnes (source : Carlabelling.ademe.fr/chiffrescler/evolution-MasseMoyenne) et une durée d'amortissement de dix ans. FE : Fabrication d'un véhicule : 5,5 tCO ₂ e/tonne (source : Base Carbone®).
2a2	6 160 kgCO ₂ eq/an	Les quatre véhicules parcourent en tout une moyenne de 35 000 km/an. On utilise un FE de 176 gCO ₂ /km, FE correspondant aux véhicules thermiques qui auraient été achetés dans le scénario de référence. (source : Voiture - Motorisation moyenne - 2018 - Base Carbone®).
2a3	1 306 kgCO ₂ eq/an	On considère une durée de vie de dix ans pour l'ensemble des 4 véhicules. Selon une ACV réalisée par l'ADEME, « Analyse du cycle de vie relative à l'hydrogène » - Sept 2020 - P. 170 les émissions GES en fin de vie sont de -3265 kgCO ₂ e par véhicule diesel.
2b1	1 035 kgCO ₂ eq/an	On considère une durée de vie de dix ans, identique aux véhicules thermiques. Selon une ACV réalisée par l'ADEME, « Analyse du cycle de vie relative à l'hydrogène » - Sept 2020 - P. 170 les émissions GES de fabrication sont de 10349 kgCO ₂ e par véhicule électrique FR 2023.

#	Poids GES (kgCO ₂ eq/an)	Justification
2b2	773 kgCO ₂ eq/an	Étant donné la localisation géographique des salariés, le VE parcourt environ 7 500 km/an. On considère un véhicule électrique compact émettant : 103 gCO ₂ e/km : voiture particulière - Coeur de gamme - Véhicule compact - Electrique (source : Base Carbone®).
2b3	363 kgCO ₂ eq/an	On considère une durée de vie de dix ans, identique aux véhicules thermiques. Selon une ACV réalisée par l'ADEME, « Analyse du cycle de vie relative à l'hydrogène » - Sept 2020 - P.170 les émissions GES en fin de vie sont de -3626 kgCO ₂ e par véhicule électrique FR 2023
2c	372 kgCO ₂ eq/an	L'un des salariés effectue une approche en train et métro. On considère de l'ordre de 15 000 km/an avec un FE moyen de 24,8 gCO ₂ /passager.km (ordre de grandeur valable pour un TER - 2019 - Traction moyenne, source : Base Carbone®).

D'où la première évaluation suivante de la valeur absolue de l'impact GES conséquence par conséquence :



Sous-étapes 7 & 8 : conservation des conséquences

En étape n°2 – Définir l'objectif de quantification, nous avons opté pour un indice de confiance visé correct.

Il nous faut donc sélectionner, a minima, l'ensemble des conséquences par ordre décroissant, permettant d'obtenir 80 % de l'impact total.

#	Poids GES
2a2	48,2 %
2a1	20,7 %
2a3	10,2 %
2b1	8,1 %
2b2	6 %
2c	2,9 %
2b3	2,8 %
1a	0,6 %
1b	0,4 %

Ainsi, en prenant en compte les conséquences 2a2 - Consommation de carburant, 2a1.

- Fabrication des véhicules thermiques neufs, 2a3.

- Fin de vie des véhicules thermiques et 2b1.

- Fabrication d'un véhicule électrique, on atteint l'objectif de 80 % avec près de 90,7 % de l'impact total.

Sous-étape 9 : note de fiabilité

Suite à la définition du périmètre de quantification, nous atteignons une couverture de 91% de l'impact total de l'action. En cohérence avec le barème défini, la note de fiabilité pour cette étape est de 3.

Note de fiabilité n°2 = 3

Étape 6 - Rassembler les données disponibles

Sous-étapes 1 à 3

Type de données	Données	Valeurs	Utile pour : scénario de référence / scénario avec action / les deux	Source
DA	Nombre de véhicules thermiques achetés	4	Référence	Tartempion
DA	Poids moyen d'un véhicule thermique	1 233 kg	Référence	Ademe : Carlabelling, ademe.fr/chiffrescles/r/evolutionMasseMoyenne
DA	Distance parcourue par le véhicule thermique 1	6 600 km	Référence	Tartempion
DA	Distance parcourue par le véhicule thermique 2	6 600 km	Référence	Tartempion
DA	Distance parcourue par le véhicule thermique 4	6 600 km	Référence	Tartempion
DA	Durée d'amortissement véhicule thermique	10 ans	Référence	Tartempion
DA	Nombre de véhicules électriques achetés	1	Avec action	Tartempion
DA	Durée d'amortissement véhicule électrique	10 ans	Avec action	Tartempion
FE	Fabrication d'un véhicule thermique	5,5 tCO ₂ eq/t	Référence	Base carbone de l'Ademe
FE	Consommation de carburant	176 gCO ₂ eq/km	Référence	Base carbone de l'Ademe
FE	Fin de vie des véhicules thermiques	-3 265 kg-CO ₂ eq/véhicule	Référence	ACV réalisée par l'ADEME, « Analyse du cycle de vie relative à l'hydrogène » - Sept 2020 - P. 170
FE	Fabrication des véhicules électriques	10 349 kg-CO ₂ eq/véhicule	Avec action	ACV réalisée par l'ADEME, « Analyse du cycle de vie relative à l'hydrogène » - Sept 2020 - P. 170

Sous-étape 4 : déterminer la note de fiabilité associée à la qualité des données

Pour chaque conséquence incluse dans le périmètre de quantification, on évalue la fiabilité des données utilisées :

	Csq. 2a1	Csq. 2a32	Csq. 2a3	Csq. 2b1
DA	30 %	5 %	5 %	5 %
FE	30 %	30 %	30 %	30 %
Sous-note retenue	42 %	30 %	30 %	30 %

Afin d'obtenir la note de fiabilité globale associée à l'étape n°6, il est nécessaire d'attendre la réalisation des calculs en étape 7 pour obtenir le poids de chacune des conséquences dans le résultat final.

Étape 7 - Quantifier l'impact GES de l'action

Sous-étape 1 : pour chaque conséquence retenue, spécifier quelle catégorie d'émissions de GES elle concerne (directes, indirectes, évitées) et la nature du flux de GES (émission, suppression).

CSQ	Libellé	Type de réduction
2a1	Fabrication des véhicules thermiques neufs	Suppression des émissions indirectes
2a2	Consommation de carburant	Suppression des émissions directes
2a3	Fin de vie des véhicules thermiques	Suppression des émissions évitées
2b1	Fabrication d'un véhicule électrique	Émissions indirectes

Sous-étape 2 : calculer l'impact GES de chaque conséquence

Conséquence 2a1 - Fabrication des véhicules thermiques neufs				
Type de données	Données	Valeur Scénario de réf.	Valeur Scénario action	Unité
DA	Nombre de véhicules thermiques achetés	4	-	nombre
DA	Poids moyen d'un véhicule thermique	1 233	-	kg
DA	Durée d'amortissement véhicule thermique	10 ans	-	an
FE	Fabrication d'un véhicule thermique	5,5	-	tCO ₂ eq/t

Impact « Conséquence 2a1 » = - 4 x 1,233 x 5 500 / 10 = -2 713 kgCO₂eq/ an

Conséquence 2a2 – Consommation de carburant				
Type de données	Données	Valeur Scénario de réf.	Valeur Scénario action	Unité
DA	Distance parcourue véhicule 1	6 600	-	km/an
DA	Distance parcourue véhicule 2	6 600	-	km/an
DA	Distance parcourue véhicule 3	15 400	-	km/an
DA	Distance parcourue véhicule 4	6 600	-	km/an
FE	Consommation de carburant	176	-	gCO ₂ eq/t

Impact « Conséquence 2a2 » = - (6 600 + 6 600 + 15 400 + 6 600) / 100 x 176 = - 6 195 kgCO₂eq/ an

Conséquence 2a3 – Fin de vie des véhicules thermiques				
Type de données	Données	Valeur Scénario de réf.	Valeur Scénario action	Unité
DA	Nombre de véhicules thermiques achetés	4	-	nombre
DA	Durée d'amortissement véhicule thermique	10	-	an
FE	Fin de vie des véhicules thermiques	- 3 265	-	kgCO ₂ eq/véhicule

Impact « Conséquence 2a3 » = $- 4 \times (- 3\ 265) / 10 = 1\ 306$ kgCO₂eq/ an

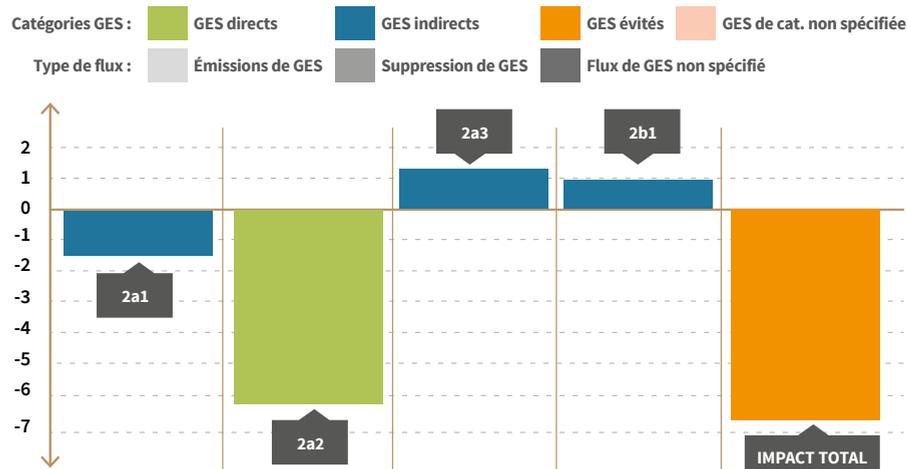
Conséquence 2b1 – Fabrication d'un véhicule électrique				
Type de données	Données	Valeur Scénario de réf.	Valeur Scénario action	Unité
DA	Nombre de véhicules électriques achetés	-	1	nombre
DA	Durée d'amortissement véhicule électrique	-	10	an
FE	Fabrication d'un véhicule électrique	-	10 349	kgCO ₂ /véhicule

Impact « Conséquence 2b1 » = $1 \times 10\ 349 / 10 = 1\ 035$ kgCO₂eq/ an

Sous-étape 3 : déterminer l'impact GES total de l'action

Impact GES total = Impact « Conséquence 2a1 » + Impact « Conséquence 2a2 » + Impact « Conséquence 2a3 » + Impact « Conséquence 2b1 »

Impact GES total = -6,567 tCO₂ / an



Sous-étape 4 : déterminer l'indice de confiance du résultat final

Avant de déterminer l'indice de confiance du résultat final, il est nécessaire de finaliser le calcul de la note de fiabilité de l'étape 6. Ainsi, on réalise automatiquement la moyenne pondérée des sous-notes obtenues pour les données utilisées pour chacune des conséquences :

CSQ	tCO ₂ eq	Poids	Incertitude
2a1	-2,71	24 %	42,43 %
2a2	-6,2	55 %	30,41 %
2a3	1,31	12 %	30,41 %
2b1	1,03	9 %	30,41 %

Note de fiabilité n° 3

$$= 4 \times \left(1 - \frac{\sqrt{(42,43\% \times -2,71)^2 + (30,41\% \times -6,2)^2 + (30,41\% \times 1,31)^2 + (30,41\% \times 1,03)^2}}{6,57} \right)$$

$$= 4 \times \left(1 - \frac{\sqrt{1,32+3,55+0,16+0,1}}{6,57} \right) = 4 \times \left(1 - \frac{2,26}{6,57} \right) = 4 \times (1-34,5\%)=2,62$$

D'où, in fine :

	Étape 3	Étape 5	Étape 6	Note finale
Note de fiabilité	4	3	2,62	31

D'après l'échelle définie par la méthode, l'indice de confiance du résultat est optimal.

ANALYSE DE LA CARACTERISATION DE L'ACTION

CONSTRUCTION DE L'ARBRE	HYPOTHESE 1	Nous n'intégrons pas dans la définition de l'action une éventuelle sous-location du véhicule aux riverains en journée (horaires où les véhicules ne sont pas utilisés par les employés), actuellement au stade d'idée.
	HYPOTHESE 2	Dans la mesure où les véhicules étaient garés sur un parking public sous-utilisé, la conséquence potentielle "Réduction des places de parking nécessaires" n'a pas été inscrite dans l'arbre. Il s'agissait des émissions GES liées à l'immobilisation du parking (la réduction du nombre de véhicules réduit les espaces nécessaires au stationnement).
FACTEUR EXTERNE 1	Structure :	Le nombre de kms annuels réalisés peut être amené à évoluer (modification du lieu de vie des employés / absence prolongée / etc.). > Pris en compte
ELEMENTS D'ANALYSE QUALITATIVE		A première vue, l'arbre présente plus de conséquences à impact a priori négatif, que positif. Leur quantification va ainsi permettre de vérifier leurs poids relatifs.
		L'ensemble des facteurs externes identifiés ont été pris en compte, fiabilisant ainsi l'exercice de quantification à suivre. En cours de déploiement, cette action présente un fort potentiel de développement à l'avenir, via la démultiplication du recours au service d'autopartage, l'impact indirect auprès des salariés pour leurs déplacements personnels, mais également via la sous-location envisagée auprès des riverains (encore à l'état de la réflexion). D'autres co-bénéfices peuvent être identifiés, non précisés dans l'arbre, comme le bénéfice en terme de qualité de l'air, de consommation de matière (lié à la réduction de la fabrication de véhicules) mais également de cohésion d'entreprise, en réunissant les salariés dans des temps informels réguliers et autour de valeurs communes.

LE SCENARIO DE REFERENCE

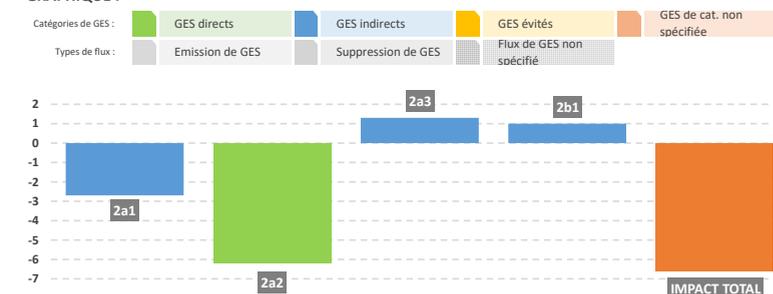
Les 4 salariés de Tartempion continuent d'utiliser leur véhicule personnel pour leurs déplacements domicile-travail. Toutefois, étant donné leur vétusté, ils réalisent chacun l'achat d'un véhicule neuf en 2015.

QUANTIFICATION DE L'ACTION

L'IMPACT GES DE L'ACTION

RESULTAT :	PERIODE DES CONSEQUENCES :	Illimitée à partir de mars 2015 (pas de fin programmée)	PERIODE D'OBSERVATION :	La première année de mise en œuvre de l'action
2a1	Fabrication des véhicules thermiques neufs			-2,70 tCO2e / an
2a2	Consommation de carburant			-6,20 tCO2e / an
2a3	Fin de vie des véhicules thermiques			1,30 tCO2e / an
2b1	Fabrication d'un véhicule électrique			1,00 tCO2e / an
IMPACT TOTAL				-6,60 tCO2e / an
INDICE DE CONFIANCE				Correct

GRAPHIQUE :



RESULTAT SELON LA NOMENCLATURE DU BILAN GES :

tCO2e / an	Emission de GES	Suppression de GES	Flux de GES non spécifié	Total
GES directs	-6,20	0,00	0,00	-6,20
GES indirects	-0,40	0,00	0,00	-0,40
GES évités	0,00	0,00	0,00	0,00
GES de cat. non spécifiée	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	-6,60	0,00	0,00	-6,60

ANALYSE DES RESULTATS

La quantification de l'action met en avant son impact positif.

En effet, les principales conséquences permettent de réduire 6,6 tCO2e / an.

Cet impact est d'autant plus notable qu'il concerne majoritairement les émissions directes, liées à la consommation de carburant.

L'indice de confiance "Correct" permet d'intégrer ces résultats dans le processus de réflexion de Tartempion quant à l'évaluation de l'action, sa poursuite ou même son déploiement. L'information pourra également être partagée aux salariés afin de valoriser l'initiative et sensibiliser ceux qui n'y ont pas encore recours.

Tartempion note cependant une faiblesse de l'indice de confiance sur la qualité des données utilisées pour le calcul des émissions, principalement liée aux facteurs d'émissions disponibles.

Afin de suivre ces performances dans le temps, Tartempion continuera de suivre l'impact GES de l'action annuellement, ainsi qu'un indicateur unitaire, permettant de s'affranchir de son développement.

Ainsi, l'indicateur tCO2e/an/usager est identifié à ce stade. Aujourd'hui, cet indicateur est de -1,65 tCO2e/an/salarié.

A titre de comparaison, cela représente 15% des émissions moyennes annuelles d'un français (11 tCO2e).

L'INDICE DE CONFIANCE

Indice de confiance du résultat : **Correct**

Indice de confiance par étape :

Scénario de référence : **Elevé**

INDICE	COMMUNICATION	PRISE DE DECISION
Faible	En interne : avec prudence En externe : aucune	Intégration dans un processus de décision : hasardeuse

L'ADEME EN BREF

À l'ADEME - l'Agence de la transition écologique - nous sommes résolument engagés dans la lutte contre le réchauffement climatique et la dégradation des ressources. Sur tous les fronts, nous mobilisons les citoyens, les acteurs économiques et les territoires, leur donnons les moyens de progresser vers une société économe en ressources, plus sobre en carbone, plus juste et harmonieuse.

Dans tous les domaines - énergie, économie circulaire, alimentation, mobilité, qualité de l'air, adaptation au changement climatique, sols... - nous conseillons, facilitons et aidons au financement de nombreux projets, de la recherche jusqu'au partage des solutions.

À tous les niveaux, nous mettons nos capacités d'expertise et de prospective au service des politiques publiques.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle du ministère de la Transition écologique et du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.

www.ademe.fr

Les collections de l'ADEME

-  **ILS L'ONT FAIT**
L'ADEME **catayseur** : les acteurs témoignent de leurs expériences et partagent leur savoir-faire.
-  **EXPERTISES**
L'ADEME **expert** : elle rend compte des résultats de recherches, études et réalisations collectives menées sous son regard.
-  **FAITS ET CHIFFRES**
L'ADEME **référent** : elle fournit des analyses objectives à partir d'indicateurs chiffrés régulièrement mis à jour.
-  **CLÉS POUR AGIR**
L'ADEME **facilitateur** : elle élabore des guides pratiques pour aider les acteurs à mettre en œuvre leurs projets de façon méthodique et/ou en conformité avec la réglementation.
-  **HORIZONS**
L'ADEME **ournée vers l'avenir** : elle propose une vision prospective et réaliste des enjeux de la transition énergétique et écologique, pour un futur désirable à construire ensemble.

QUANTIFIER L'IMPACT GES D'UNE ACTION DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS

Que ce soit les PCAET ou les BEGES, ces démarches reposent sur des plans d'actions de réduction des émissions de GES, inscrits dans une logique d'évaluation quantifiée. De ce fait, l'ademe propose ici une méthode pour la quantification de l'impact GES d'une action de réduction des émissions ou d'atténuation.

Il s'agit d'une démarche pratique par étape qui aide l'utilisateur à caractériser l'action visée, à établir l'arbre des conséquences de l'action, puis à poser et réaliser les calculs permettant la quantification.

**Ce guide est la VERSION
N°3 de la méthode ADEME
de quantification.**

Celle-ci, mise à jour grâce aux retours d'expérience des utilisateurs, se veut plus robuste et opérationnelle.

