Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'environnement, de l'énergie et de la communication DETEC

Office fédéral de l'énergie OFEN
Section Industrie et services

Guide pratique

Feuilles de route zéro net au sens de l'article 5 de la loi sur le climat et l'innovation (LCI)



Date : 30 octobre 2026

Lieu : Berne

Éditeur :

Office fédéral de l'énergie OFEN
CH-3003 Berne
www.bfe.admin.ch

Secrétariat ITINERO
c/o Renera AG, Aeschenplatz 6, CH–4052 Bâle

mail@itinero.info · www.itinero.admin.ch

Table des matières

I. Avant-propos **4**

II. Structure de la feuille de route **4**

1. Bilan des émissions de GES **5**

1.1. Limites du système et méthodologie du bilan 5

Exemple de présentation 5

1.2. Bilan GES 7

Exemple de présentation 8

2. Description des installations et des processus existants **10**

Exemple de présentation 10

3. Analyse des solutions de décarbonation **12**

Exemple de présentation : 12

4. Plan de mesures **14**

Exemple de présentation 15

5. Trajectoire de réduction **17**

Exemple de présentation 17

6. Trajectoire de développement des émissions négatives **19**

Exemple de présentation 19

I. Avant-propos

Le présent document constitue un outil pratique et un ouvrage de référence destiné aux entreprises et aux conseillères et conseillers pour l'élaboration d'une feuille de route zéro net, conformément à l'article 5 de la loi sur le climat (LCl), en vue d'obtenir une aide financière au titre de l'article 6 de la même loi. Il décrit les éléments clés nécessaires à une planification de la décarbonation des activités d'ici 2050 au plus tard. Afin de faciliter au maximum l'élaboration d'une feuille de route, une liste de contrôle reprenant les informations requises est fournie pour chaque élément de celle-ci. À cet effet, un exemple de présentation est proposé pour le groupe fictif AlpinFood.

Ce guide sert exclusivement d'outil pratique ; il est juridiquement non contraignant, non exhaustif et ne remplace pas la directive « Feuilles de route zéro net » au sens de l'art. 5 LCl. Les exemples et indicateurs présentés ont été délibérément simplifiés et ne constituent pas une feuille de route type pouvant être reprise telle quelle. Ils servent exclusivement à illustrer la structure, la granularité et la logique de présentation attendues. Chaque feuille de route doit être réalisée individuellement sur la base des données primaires, de la stratégie d'entreprise et des conditions-cadres opérationnelles. Pour une compréhension complète des exigences en vigueur et des prescriptions méthodologiques, il convient de consulter la directive relative aux feuilles de route zéro net.

II. Structure de la feuille de route

La feuille de route doit être structurée de manière à permettre de comprendre la stratégie zéro net de l'entreprise ainsi que les trajectoires d'émissions prévues. Même si l'ordre des chapitres peut varier, les éléments obligatoires (bilan des émissions de gaz à effet de serre (GES), description des installations et des processus, analyse des solutions de décarbonation, trajectoire de réduction, trajectoire de développement des émissions négatives et plan de mesures) doivent être traités dans des chapitres distincts.

Idéalement, un chapitre d'introduction présente brièvement l'entreprise, ses activités et son organisation. On peut également lister les instruments de la politique énergétique et climatique pertinents pour l'entreprise (par ex. convention d'objectifs, engagement de réduction, remboursement du supplément réseau, etc.). Les normes et standards appliqués, les initiatives volontaires (par ex. engagement SBTi) ou les rapports publiés en rapport avec l'énergie et le climat peuvent également être mentionnés.

1. Bilan des émissions de GES

Le bilan des GES constitue le cœur de la feuille de route zéro net ainsi que le point de départ de la trajectoire de réduction. Outre les résultats du bilan, ce chapitre comprend également les informations nécessaires à sa compréhension.

1.1. Limites du système et méthodologie du bilan

La première partie présente les fondements du bilan des GES. Elle expose le périmètre du bilan (scopes) et l'approche de contrôle choisie, conformément au protocole sur les gaz à effet de serre (GHG Protocol). Il convient donc d'indiquer de manière transparente quelles unités opérationnelles, quels sites et quelles sources d'émissions sont couverts par la feuille de route.

Liste de contrôle – Les informations suivantes sont présentées de manière claire dans la feuille de route :

- ☐ L'année de référence (soit l'année de l'inventaire) ainsi que l'approche de contrôle choisie pour l'inventaire (par exemple, contrôle opérationnel, contrôle financier) sont indiquées.
- ☐ Les limites opérationnelles du système sont définies : il est précisé quels scopes (1, 2 et, le cas échéant, 3) et quelles catégories, conformément au GHG Protocol, sont couverts.
- ☐ Les limites organisationnelles du système sont définies : tous les sites de l'entreprise concernés (notamment en Suisse) et toutes les activités sont répertoriés.
- ☐ Si le scope 3 est pris en compte : il est précisé quelles catégories ont été identifiées lors de l'analyse de pertinence préalable et intégrées dans le bilan.
- ☐ Les éventuelles exclusions de sites ou sources d'émissions sont justifiées de manière transparente.
- ☐ Les normes, méthodes d'analyse du cycle de vie et facteurs d'émission utilisés (par exemple, les facteurs de l'OFEV) sont indiqués.

Exemple de présentation

Année de référence et approche de contrôle

L'exercice 2024 sert d'année de référence du bilan. La collecte et la consolidation des données suivent strictement l'approche de contrôle opérationnel (Operational Control Approach) du GHG Protocol. En conséquence, toutes les sources d'émissions sur lesquelles le groupe AlpinFood (à savoir AlpinFood Produktion AG et AlpinFood Logistik AG) exerce un contrôle opérationnel sont intégrées à 100 % dans le bilan. Les émissions du scope 1 et du scope 2 d'AlpinFood Produktion AG et d'AlpinFood Logistik AG sont donc respectivement attribuées à 100 % au scope 1 et au scope 2 du groupe.

Limites organisationnelles du système

Sur la base de l'approche de contrôle opérationnel, les limites organisationnelles du système englobent tous les sites du groupe AlpinFood sur lesquels sont générées des émissions significatives de GES. Dans le présent bilan, les sites d'exploitation suivants sont intégralement pris en compte :

- Musterstrasse 10-20, 8048 Zurich – Siège social, administration, entrepôt central et halle industrielle (AlpinFood Produktion AG)
- Beispielweg 27, 8048 Zurich – Entrepôt externe / préparation des commandes (AlpinFood Logistik AG)
- Logistikstrasse 25, 5000 Aarau – Centre logistique et entrepôt (AlpinFood Logistik AG)
- Industriestrasse 3, 9000 Saint-Gall – Halle industrielle et entrepôt régional (AlpinFood Produktion AG)
- Route du Barrage 12, 1700 Fribourg – Entrepôt régional Romandie (AlpinFood Logistique SA)

Remarque concernant les exclusions : les sites purement administratifs d'AlpinFood Logistik AG à Berne et à Lugano n'ont explicitement pas été pris en compte dans le bilan. Il s'agit en l'occurrence de bureaux loués ne comptant tous deux que quelques collaborateurs et dont la consommation d'énergie et l'impact sur les émissions GES sont considérés comme négligeables selon une estimation préliminaire (nettement inférieurs à 5 % des émissions totales).

Limites opérationnelles du système

Les limites opérationnelles du système définissent les sources d'émissions prises en compte sur les sites recensés :

- **Scopes 1 et 2 :** les émissions directes (scope 1) et indirectes (scope 2) sont intégralement prises en compte. Les émissions indirectes liées à la consommation d'électricité (scope 2) sont présentées selon le principe du *dual reporting*, c'est-à-dire à la fois selon l'approche basée sur la localisation (*location-based*) et selon l'approche basée sur le marché (*market-based*).
- **Scope 3 (émissions en amont et en aval) :** sur la base de l'analyse de pertinence réalisée, les émissions du scope 3 significatives ont également été prises en compte dans le bilan. En raison de leur importance pour notre modèle économique, les catégories suivantes ont été incluses : biens et services achetés (cat. 3.1, en particulier les matières premières agricoles), biens d'équipement (cat. 3.2), émissions en amont liées aux combustibles et à l'énergie et non incluses dans le scope 2 (cat. 3.3), déchets (cat. 3.5), les déplacements pendulaires (cat. 3.7) ainsi que l'utilisation des produits vendus (cat. 3.11). Toutes les autres catégories se situaient en dessous du seuil de minimis dans l'analyse de pertinence.

Principes méthodologiques

Le bilan GES a été établi conformément aux normes internationales ISO 14064-1 et au GHG Protocol. Tous les gaz à effet de serre ont été convertis en équivalents CO_2. Les installations physiques, les processus et le parc automobile concernés sont détaillés dans le chapitre « Description des installations et processus existants ».

Les principes méthodologiques et outils suivants ont été utilisés pour établir le bilan des GES du groupe AlpinFood. Ceci garantit la conformité aux normes internationales ainsi que la reproductibilité au cours des années suivantes.

Tableau 1 : Aperçu des principes méthodologiques du bilan des GES du groupe AlpinFood.

Paramètre	Norme / spécification appliquée	Source / Référence
Normes appliquées	ISO 14040 / 14044 (écobilans) ISO 14064-1 (inventaires GES) GHG Protocol Corporate Standard	Organisation internationale de normalisation (ISO) World Resources Institute (WRI) / World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)
Logiciel d'écobilan	SimaPro V9.6 (ou équivalent)	Pré Sustainability, 2024
Outil de calcul d'impacts	Corporate Footprint Calculator	OFEV / OFEN
Bases de données secondaires d'arrière-plan	BAFU:2025 Ecoinvent V3.10	OFEV Association ecoinvent, 2023
Sources de données primaires d'avant-plan	Ensemble des données de consommation spécifiques provenant des systèmes de gestion : Enterprise Resource Planning (ERP) et gestion de l'énergie.	Controlling interne, année de référence 2024
Méthode d'évaluation	GIEC 2021 GWP 100a, V1.03	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
Vérification critique	Validation interne pour le bilan de référence ; vérification externe prévue dans le cadre du premier cycle d'audit.	Gestion interne de la qualité

1.2. Bilan GES

Le bilan GES présente de manière structurée les émissions relevant des limites du système définies au chapitre 1.1.

Liste de contrôle – Les informations suivantes sont présentées de manière claire dans la feuille de route :

- ☐ Toutes les activités pertinentes de l'entreprise sont prises en compte et les émissions sont attribuées de manière cohérente aux scopes et aux catégories, conformément à l'approche choisie.
- ☐ Les émissions du scope 2 sont présentées selon le principe du *dual reporting* (approche *location-based* et approche *market-based)* L'approche choisie pour le total des émissions des scopes 1 et 2 est indiquée.
- ☐ La présentation permet de bien comprendre la répartition des émissions grâce à la mention des unités fonctionnelles ainsi que des parts relatives et absolues.

Exemple de présentation

Bilan matériel et lien avec les processus de production (*input data*)

Afin d'établir un lien direct entre les gaz à effet de serre émis et leurs sources physiques au sein de l'entreprise, les consommations d'agents énergétiques et de matières sont directement attribuées aux installations et étapes de processus correspondantes.

Tableau 2 : Bilan matériel pour le bilan GES du groupe AlpinFood. Les agents énergétiques consommés sont attribués aux différentes installations et aux différents processus, ainsi qu'aux scopes pertinents.

Installation / étape de processus à l'origine des émissions	**Agent énergétique / matière**	**Consommation physique (2024)**	**Scope concerné**
Production centrale de vapeur et pasteurisation	Gaz naturel	12 000 000 kWh	Scope 1 (stationnaire)
Installations industrielles de cuisson et de torréfaction	Gaz naturel	5 000 000 kWh	Scope 1 (stationnaire)
Installations d'emballage sous atmosphère protectrice	CO_2	150 t	Scope 1 (processus)
Logistique d'usine / Flotte de chariots élévateurs	Gaz liquéfié (propane)	80 000 kg	Scope 1 (mobile)
Approvisionnement des magasins (poids lourds frigorifiques)	Diesel (fossile)	800 000 l	Scope 1 (mobile)
Installations centrales de congélation et de surgélation rapide	Réfrigérant (par ex. R-404A)	0,250 t (fuites)	Scope 1 (fugitif)
Lignes de production automatisées et refroidissement	Mix électrique de consommation	4 000 000 kWh	Scope 2 (électricité)
Production de chaleur industrielle (économie circulaire)	Biogaz (issu de nos déchets alimentaires)	1 500 000 kWh	Scope 1 (biogénique)

Résultats du bilan GES (*output data*)

Au total, **21 314,5 tCO_2eq** ont été émis sur les sites suisses au cours de l'année de référence 2024. Les résultats sont présentés ci-dessous de manière détaillée, répartis par scope et par catégorie, conformément à la définition du GHG Protocol.

Pour les émissions liées à l'électricité (Scope 2), le principe du *dual reporting* est appliqué. L'approche *location-based* est utilisée pour le calcul des émissions totales et la répartition relative dans les différents scopes. Les émissions biogéniques sont présentées strictement séparément, conformément au standard.

Tableau 3 : Résultats du bilan des GES du groupe AlpinFood. Les émissions biogéniques sont présentées séparément des émissions d'origine fossile.

Scope	Sous-scope / Catégorie	Source principale d'émissions / processus (industrie agroalimentaire)	Émissions [tCO_2eq/an]	Part [%]
Scope 1	**Émissions directes**		**6 890,5**	**32,3 %**
	1.1 Combustion stationnaire	Gaz naturel (production de vapeur, lignes de cuisson)	3 400,0	16,0 %
	1.2 Combustion mobile	Diesel et propane (transport frigorifique et chariots élévateurs)	2 360,0	11,1 %
	1.3 Émissions fugitives	Pertes de fluide frigorigène (installations centrales de congélation)	980,5	4,6 %
	1.4 Émissions directes des procédés	Emballage sous atmosphère protectrice (utilisation directe de CO_2)	150,0	0,7 %
Scope 2	**Émissions indirectes (électricité/chaleur)**		**224,0**	**1,1 %**
	2.1 Électricité (*location-based*)	Lignes de production automatisées et refroidissement *(mix de consommation suisse)*	224,0	1,1 %
	Dual reporting 2.1 Électricité (*market-based*)	Lignes de production automatisées et refroidissement *(électricité suisse achetée, avec GO)*	80,0	--
	2.2 Chauffage et refroidissement à distance	Non consommé (NA)	0,0	0,0 %
Scope 3	**Chaîne de valeur en amont et en aval**		**14 200,0**	**66,7 %**
	3.1 Biens et services achetés	Matières premières agricoles (farine, lait, sucre) et emballages	11 500,0	54,0 %
	3.2 Biens d'investissement	Fours industriels, silos, infrastructures immobilières	1 200,0	5,6 %
	3.3 Emissions en amont liées aux combustibles et à l'énergie	Approvisionnement et transport de diesel, de gaz et d'électricité	650,0	3,1 %
	3.5 Déchets générés dans l'entreprise	Élimination des déchets d'emballage et des résidus de production	120,0	0,6 %
	3.7 Transports pendulaires	Déplacements pendulaires du personnel (rotation en trois équipes)	280,0	1,3 %
	3.11 Utilisation des produits vendus	Chaîne du froid en aval dans le commerce de détail suisse	450,0	2,1 %
	Autres catégories de scope 3	Sans objet / en dessous de seuil de minimis (NA)	0,0	0,0 %
TOTAL	**Empreinte de l'entreprise (UFP)**	*(Scope 1 + Scope 2 location-based + Scope 3)*	**21 314,5**	**100,0 %**

Postes présentés séparément	Source	Émissions [tCO_2/an]	Statut
Scope 1, origine biogénique	Combustion stationnaire (biogaz produit à partir de déchets)	300,0	Sans apport de carbone exogène
Total émissions biogéniques		**300,0**	**Comptabilisé séparément**

2. Description des installations et des processus existants

Ce chapitre a pour but d'expliquer quelles installations, infrastructures et processus existants sont responsables des émissions concernées.

Liste de contrôle – Les informations suivantes sont présentées de manière claire dans la feuille de route :

☐ **Exhaustivité :** toutes les unités opérationnelles et installations générant des émissions sont répertoriées.

☐ **Paramètres techniques nécessaires :** les informations techniques essentielles sont documentées de manière claire (par exemple, technologie utilisée, sources d'énergie, modes de fonctionnement, puissance).

☐ **Attribution des émissions :** toutes les émissions répertoriées dans le bilan des GES sont attribuées aux installations, processus ou à la flotte logistique décrits.

Exemple de présentation

Ce chapitre documente en détail la situation initiale du groupe AlpinFood en matière d'énergie et de procédés techniques. Toutes les installations et tous les processus identifiés comme pertinents sur la base du bilan des GES sont répertoriés ci-après avec leurs paramètres techniques, et leurs émissions sont indiquées.

- **Procédés thermiques et installations de combustion fixes (Scope 1)**
  La production de chaleur industrielle et de vapeur constitue le fondement technique de la production et est responsable de 16 % des émissions totales (3 400 tCO_2eq/an).
  - **Installation centrale de production de vapeur (installations de type K1–K3) :**
    - *Technologie et puissance :* trois chaudières à grand volume d'eau fonctionnant au gaz naturel, montées en cascade, d'une puissance thermique totale de 4,5 MW.
    - *Mode de fonctionnement :* fonctionnement en continu 24 h/24, 7 j/7, pour la fourniture de vapeur saturée (180 °C, 10 bars).
    - *Intégration dans le processus :* la vapeur est principalement utilisée pour la pasteurisation des produits intermédiaires liquides, la stérilisation des lignes de conditionnement ainsi que pour le nettoyage thermique des cuves de mélange (installations CIP).
    - *Consommation d'énergie :* 12 000 000 kWh de gaz naturel par an.

- **Fours à tunnel industriels (lignes 1 à 4) :**
    - *Technologie et performances :* quatre fours à tunnel en continu alimentés directement au gaz naturel avec des brûleurs atmosphériques.
    - *Mode de fonctionnement :* exploitation en trois équipes (du lundi au samedi) avec des profils de température variant entre 180 °C et 240 °C en fonction du produit.
    - *Lien avec le processus :* cuisson et torréfaction directes de produits à base de pâte et de céréales. La chaleur résiduelle n'est actuellement utilisée que de manière ponctuelle, via un simple échangeur de chaleur à flux croisés, pour le chauffage de la halle en hiver.
    - *Consommation d'énergie :* 5 000 000 kWh de gaz naturel par an.

- **Production de froid et émissions fugitives (Scope 1)**
    - **Installations centrales de congélation et de surgélation rapide (congélation centrale) :**
        - *Technologie et fluides frigorigènes :* installation de réfrigération à compression à plusieurs étages fonctionnant à l'ammoniac et au R-404A.
        - *Mode de fonctionnement :* fonctionnement permanent toute l'année pour garantir la chaîne du froid (température de stockage : -24 °C, surgélation rapide à -42 °C).
        - *Impact sur les gaz à effet de serre :* en raison du potentiel de réchauffement global (PRG) élevé du R-404A, même des fuites diffuses minimes dans le réseau de tuyauterie très ramifié génèrent des émissions considérables. Au cours de l'année de référence 2024, les besoins physiques de recharge en fluide frigorigène (volume de fuite) s'élevaient à 250 kg, ce qui correspond mathématiquement à **980,5 tCO_2eq/an**.

- **Émissions spécifiques liées aux processus et à la logistique de l'usine (Scope 1)**
    - **Installations d'emballage sous atmosphère contrôlée (lignes 1 à 6) :**
        - *Technologie :* machines automatisées d'emballage sous atmosphère modifiée (MAP – Modified Atmosphere Packaging).
        - *Lien avec le processus :* afin de prolonger la durée de conservation des denrées alimentaires et de les préserver des germes, l'oxygène atmosphérique présent dans les emballages est remplacé par du CO_2 pur.
        - *Impact sur les gaz à effet de serre :* le gaz utilisé s'échappe directement dans l'atmosphère lors du processus de conditionnement ainsi que lors de l'ouverture par le client final, et est comptabilisé comme émission de processus (150 tCO_2eq/an).
    - **Flotte logistique (approvisionnement des magasins et intralogistique) :**
        - *Transport routier :* 12 poids lourds frigorifiques (Euro VI) pour l'approvisionnement quotidien du commerce de détail suisse. Consommation totale : 800 000 litres de diesel/an (**2 144 tCO_2eq/an**).
        - *Intralogistique :* 15 chariots élévateurs fonctionnant au GPL dans les entrepôts et sur les rampes. Consommation totale : 80 000 kg de propane/an (**216 tCO_2eq/an**).

- **Énergie électrique et processus auxiliaires (Scope 2)**
    - **Lignes de production automatisées et infrastructures :**
        - *Consommation :* la consommation totale d'électricité provenant du réseau s'élève à 4 000 000 kWh/an.
        - *Affectation :* l'électricité alimente tous les moteurs électriques des machines de transformation, des convoyeurs, des systèmes de ventilation ainsi que les pompes des circuits de réfrigération. Compte tenu du mix énergétique suisse, la consommation d'électricité correspond à **224 tCO_2eq/an**.

3. Analyse des solutions de décarbonation

Ce chapitre présente les solutions techniques et non techniques identifiées pour réduire les émissions ou mettre en œuvre des technologies à émissions négatives (NET). L'accent est mis sur la traçabilité des décisions stratégiques.

Liste de contrôle – Les informations suivantes sont présentées de manière transparente dans la feuille de route :

- ☐ Les différentes mesures de réduction et NET possibles sont identifiées et décrites. Les sources sont indiquées (par exemple, accord sur les objectifs, feuille de route sectorielle, études internes ou externes).
- ☐ L'impact (réduction des émissions ou compensation par des NET) et les coûts des différentes solutions sont estimés et indiqués. Si une solution entraîne des répercussions significatives sur d'autres catégories d'émissions (par exemple en raison d'une augmentation de la consommation électrique liée à des mesures d'électrification), ces répercussions sont estimées et indiquées.
- ☐ Le raisonnement ou la base de calcul de ces chiffres est présenté de manière globalement compréhensible (par exemple, hypothèses relatives à la rentabilité).
- ☐ Une justification plausible est fournie pour expliquer pourquoi certaines mesures ont été retenues pour le plan de mesures et d'autres non.
- ☐ Les émissions résiduelles difficilement évitables, qui subsistent malgré les solutions techniques, sont identifiées et quantifiées.

Exemple de présentation :

Ce chapitre identifie et évalue les options de mesures techniques et opérationnelles possibles pour réduire les émissions sur l'ensemble des activités au sein des limites du système. Le choix stratégique suit la hiérarchie en cascade des mesures : prévention ou substitution des énergies fossiles avant le captage, le stockage et l'utilisation du CO_2 (CCS/CCU), puis compensation des émissions résiduelles restantes par les technologies NET. Sur la base de la situation initiale spécifique à chaque installation, les leviers technologiques suivants ont été examinés quant à leur pertinence opérationnelle et stratégique, ainsi qu'à leurs coûts et à leur impact :

Procédés thermiques (production de vapeur et lignes de cuisson)
Pour la fourniture de vapeur industrielle et l'alimentation en énergie des fours à tunnel, l'électrification totale est privilégiée (via des pompes à chaleur industrielles à haute température, des chaudières électriques et la technologie de cuisson par infrarouge). Ces options présentent la meilleure efficacité énergétique. L'utilisation de combustibles biogéniques (par exemple la biomasse) est considérée comme une solution de second choix et se limite à la couverture des pics de demande car leur disponibilité est limitée. Le chauffage à l'hydrogène est pour l'instant exclu en raison du manque de maturité des infrastructures et des risques élevés liés à l'approvisionnement.

- **Impact et coûts :** l'électrification complète de ces processus réduit les émissions d'environ 3 410 tCO_2eq/an. Le calcul repose sur la substitution de la consommation actuelle de gaz naturel (selon les données ERP 2024). La consommation d'électricité supplémentaire engendrée

par cette mesure est estimée à environ 10,3 GWh. Les coûts d'investissement (CAPEX) sont estimés à 7,7 millions de CHF au total, sur la base d'études préliminaires réalisées par des fournisseurs de technologies. Malgré des coûts initiaux élevés, les avantages l'emportent grâce à un rendement énergétique global nettement supérieur et aux économies futures sur les taxes sur le CO_2.

Installations frigorifiques et gaz volatils
Le remplacement systématique des fluides frigorigènes synthétiques (hydrocarbures fluorés) par des alternatives naturelles (telles que le CO_2 ou l'ammoniac) est une technologie mature. Cette mesure élimine le risque réglementaire lié aux interdictions des gaz F et réduit durablement au minimum le potentiel de réchauffement global résiduel lié aux fuites diffuses lors de l'exploitation.

- **Impact et coûts :** le remplacement des installations centrales au R-404A permet d'éliminer environ 980 t de CO_2eq/an. Le calcul de l'impact repose sur les quantités physiques moyennes de recharge de fluide frigorigène des trois dernières années, multipliées par le facteur GWP du R-404A. Les coûts de remplacement s'élèvent, selon des devis indicatifs, à environ 1,8 million de CHF.

Logistique et parc automobile (scope 1) ainsi que chaînes de transport (scope 3)
Pour l'approvisionnement des magasins et l'intralogistique, la mobilité électrique à batterie (camions et chariots élévateurs électriques) est privilégiée par rapport à l'hydrogène ou aux carburants synthétiques. Les facteurs déterminants sont le très bon rendement énergétique global, la maturité technologique des véhicules pour les distances régionales en Suisse ainsi que les fortes incitations économiques dans le contexte national.

- **Impact et coûts :** l'électrification progressive de la flotte (12 camions frigorifiques lourds) permet d'économiser environ 2 360 t de CO_2eq par an (calculé sur la base de la consommation de diesel antérieure). La consommation d'électricité supplémentaire engendrée par cette mesure est estimée à environ 5,3 GWh. Les surcoûts d'acquisition (environ 8,2 millions de CHF pour les véhicules, infrastructure de recharge comprise) s'amortissent à moyen terme grâce à la baisse significative des coûts d'exploitation (électricité par rapport au diesel) et à l'exonération de la redevance sur le trafic des poids lourds liée aux prestations (RPLP).

Électricité (**Scope 2**)
L'électrification des processus thermiques et de la logistique entraîne une augmentation temporaire des émissions indirectes de scope 2, tant que le facteur d'émission du mix électrique suisse n'est pas nul. Trois leviers sont mis en œuvre pour ramener ces émissions à zéro d'ici 2050 :

- Exploitation du potentiel solaire sur les bâtiments :
  Impact et coûts : l'installation de 2,5 MWc de panneaux photovoltaïques sur les toits (production ~2,5 GWh/an) peut réduire les émissions de 100 t de CO_2eq. Les coûts d'investissement s'élèvent à environ 1,5 million de CHF.

- Mesures transversales en matière d'efficacité énergétique :
  L'optimisation des processus (récupération de chaleur, commande intelligente des pompes à chaleur, gestion active de la recharge de la flotte) permet de réduire la consommation d'électricité. Il n'existe actuellement aucune estimation de l'impact de cette réduction ni de ses coûts.

- Décarbonation du mix électrique suisse : selon le scénario de référence ZERO des *Perspectives énergétiques 2050+* (Office fédéral de l'énergie, 2022), le facteur d'émission du mix électrique suisse est modélisé comme étant en baisse.

Chaîne d'approvisionnement et matières premières (Scope 3.1)
Étant donné que la majeure partie de l'empreinte carbone du Scope 3 provient des chaînes d'approvisionnement agricoles en amont, l'analyse qualitative se concentre sur les stratégies d'approvisionnement relatives aux partenariats. Des critères contraignants intégrés dans les contrats d'achat (par exemple, la promotion d'une utilisation optimisée des engrais et de méthodes de culture favorisant la formation d'humus) permettent d'obtenir des réductions significatives sans qu'il soit nécessaire d'intervenir directement dans les installations de l'entreprise.

- **Impact et coûts :** grâce à la définition d'objectifs communs avec les principaux fournisseurs, l'objectif est de parvenir à une réduction progressive d'environ 8 350 tCO_2eq/an. L'estimation de cet impact s'appuie sur les valeurs issues de la littérature en matière d'analyse du cycle de vie pour des processus agricoles optimisés. Les coûts liés au projet et à sa mise en œuvre dans le cadre de la gestion de la chaîne d'approvisionnement sont estimés à 1,2 million de CHF.

Identification des émissions difficilement évitables
L'analyse montre que l'utilisation de CO_2 gazeux dans les installations d'emballage sous atmosphère protectrice (émissions de processus, environ 150 tCO_2eq/an) entraîne des émissions difficiles à éviter. Conformément au scénario de référence ZERO des Perspectives énergétiques 2050+, il restera environ 210 tCO_2eq/a d'émissions de scope 2 supplémentaires issues de la consommation d'électricité en 2050. Enfin, du point de vue technique actuel, les émissions biologiques résiduelles des chaînes de production agricoles ne pourront pas non plus être entièrement éliminées d'ici 2050. Il reste environ 3 150 tCO_2eq/an. Les émissions mentionnées sont prises en compte dans la trajectoire de développement des émissions négatives.

4. Plan de mesures

Le plan de mesures contient toutes les mesures concrètes visant à mettre en œuvre la trajectoire de réduction ainsi que, le cas échéant, la trajectoire de développement NET. Ce chapitre a pour but de permettre de suivre avec précision la mise en œuvre sur le plan temporel, financier et technique.

Liste de contrôle – Les informations suivantes sont présentées de manière claire dans la feuille de route :

- ☐ Les mesures sont classées par ordre de priorité logique et suivent une cascade d'application : évitement ou substitution des énergies fossiles avant le captage, le stockage et l'utilisation du CO_2 (CCS/CCU), puis compensation par les NET.
- ☐ Les estimations de l'impact (réduction nette ou compensation par des NET, en tCO_2eq/an) et les coûts d'investissement sont indiqués pour chaque mesure.
- ☐ Pour chaque mesure, un calendrier (dates de planification et de mise en œuvre, durée de l'effet) est défini.
- ☐ Les éventuelles interdépendances techniques entre les mesures sont prises en compte.
- ☐ Le cumul des impacts des mesures sélectionnées sur les émissions de scope 1 et 2 d'une part, et sur le scope 3 d'autre part, correspondent aux trajectoires de réduction définies au chapitre 5. Le cumul des impacts des mesures NET correspond à la trajectoire de développement définie au chapitre 6.

Exemple de présentation

Les mesures de réduction suivantes ont été définies sur la base de l'analyse des solutions de décarbonation. Elles combinent des changements technologiques dans les processus thermiques et logistiques (scope 1 et 2) avec des projets.

Aperçu des mesures prévues

Tableau 4 : Plan de mesures pour la réduction des émissions des scopes 1, 2 et 3 du groupe AlpinFood. Outre l'impact principal des mesures, l'impact de la consommation d'électricité supplémentaire dans le scope 2.1 ainsi que celui des investissements dans les infrastructures dans le scope 3.1 sont indiqués. L'impact supplémentaire dans le scope 2.1 diminue en raison de la baisse du facteur d'émission du mix électrique suisse.

Mesures	Coûts [CHF]	Impact [tCO_2eq / an]	Début de la mise en œuvre et de l'impact	Durée de l'effet
M1 : Remplacement des fluides frigorigènes (Scope 1.3 Émissions fugitives) Remplacement des installations centrales au R-404A par des fluides frigorigènes naturels sur toutes les lignes de congélation.	env. 1,8 million	**980,5** (Augmentation par ailleurs dans la cat. 3.1 : 900 tCO_2eq/an en 2026 et 2027)	Transition en 2026–2027 ; Plein effet à partir de 2028	Pendant toute la durée de vie des installations de refroidissement
M2 : Décarbonation de la production de vapeur (Scope 1.1 : combustion stationnaire) Remplacement des brûleurs à gaz fossiles par des pompes à chaleur industrielles à haute température et des chaudières électriques pour la pasteurisation (phase 1 : 60 %).	env. 4,5 millions	**2 000** (Augmentation par ailleurs : Scope 2.1 : 130 tCO_2eq/an en 2028, puis en baisse ; Cat. 3.1 : 2 250 tCO_2eq/an en 2027 et 2028)	Installation en 2027–2028 ; Effet à partir de 2028	Prolongé sur toute la durée de vie des installations de chauffage
M3 : Électrification de la logistique des succursales (Scope 1.2 : combustion mobile) Conversion progressive des 12 camions frigorifiques lourds à la propulsion électrique, y compris un système de réfrigération de transport électrique intégré.	env. 8,2 millions	**2 360** (Augmentation par ailleurs : Scope 2.1 : 140 tCO_2eq/an en 2031 puis en baisse ; Cat. 3.1 : 1 600 tCO_2eq/an de 2027 à 2031)	Acquisition échelonnée 2027–2031	Sur toute la durée de vie du parc automobile
M4 : Installations photovoltaïques sur toiture et systèmes de stockage par batterie (Scope 2.1 Électricité) Extension de la surface photovoltaïque de 2,5 MWc sur les halls de production afin d'assurer l'alimentation du parc de véhicules électriques et des surgélateurs.	env. 1,5 million	**100** (Réduction par ailleurs dans la chaîne d'approvisionnement en amont) (Augmentation par ailleurs dans la cat. 3.1 : 1 500 tCO_2eq en 2027)	Construction en 2027 ; Impact à partir de 2028	Au moins 25 ans
M5 : Électrification des lignes de cuisson (phase 2) (Scope 1.1 : combustion stationnaire) Remplacement complet des fours à tunnel à gaz restants par des lignes de cuisson à infrarouge électrique à haut rendement.	env. 3,2 millions	**1 410** (Augmentation par ailleurs : Scope 2.1 : 160 tCO_2eq/an en 2035 puis en baisse, Cat. 3.1 : 1067 tCO_2eq/an de 2033 à 2035)	Mise en œuvre 2033–2035 ; Effet à partir de 2035	Sur toute la durée de vie des lignes de cuisson

Mesures	Coûts [CHF]	Impact [tCO_2eq / an]	Début de la mise en œuvre et de l'impact	Durée de l'effet
M6 : Programme de décarbonation du Scope 3 Accords sur des objectifs communs avec les principaux fournisseurs pour la transition vers une culture respectueuse du climat (notamment une utilisation optimisée des engrais).	env. 1,2 million *(coûts du projet)*	**8 350**	Lancement en 2028 ; Plein effet d'ici 2045	Effet continu dans la chaîne d'approvisionnement
M7 : trajectoire de compensation NET Achat d'attestations pour compenser les émissions résiduelles difficilement évitables.	env. 990 000 / an	**3 510** (Compensation par des émissions négatives)	Mise en œuvre progressive à partir de 2030 ; Plein effet en 2050	Effet permanent (capacité de puits de carbone)

Réduction des émissions et compensation des émissions difficilement évitables

Malgré la mise en œuvre maximale des mesures de réduction, il subsistera en 2050 des gaz à effet de serre liés aux processus et aux structures qui, conformément à l'ordonnance sur la protection du climat (KIV), sont classés comme émissions difficilement évitables et doivent impérativement être neutralisés via des NET :

- **Scope 1 (émissions de processus liées à l'emballage sous atmosphère protectrice) : 150 tCO_2eq/an**. L'utilisation de gaz dans les installations d'emballage est absolument indispensable pour garantir la durée de conservation, l'hygiène et la prévention du gaspillage alimentaire, et ne peut être réduite davantage sur le site pour des raisons physico-chimiques.

- **Scope 2 (émissions liées à l'électricité) : 210 tCO_2eq/an**
  Selon le scénario de référence ZERO, le facteur d'émission du mix électrique s'élèverait à environ 12,2 g CO_2eq/kWh en 2050.

- **Scope 3 (émissions résiduelles d'origine biologique de la chaîne d'approvisionnement agricole) :** 3 150 tCO_2eq/an. Malgré des méthodes de culture optimisées, il subsiste des émissions inévitables de protoxyde d'azote issues des processus biologiques du sol chez les fournisseurs, ainsi que des émissions résiduelles minimes liées au transport international.

Total des émissions difficilement évitables à l'horizon 2050 : 3 510 tCO_2eq/an

Outils utilisés pour la trajectoire de développement : afin de compenser intégralement ces 3 510 tCO_2eq/an, le groupe AlpinFood acquiert, selon une trajectoire de développement linéaire, des attestations attestant l'augmentation des capacités de puits conformément à la loi sur le CO_2 (par exemple via des projets BECCS ou DACCS suisses et internationaux). Les certificats issus du marché volontaire et non vérifié par l'État ne sont explicitement pas pris en compte à cette fin.

La somme des effets des mesures des scopes 1 et 2 (effet cumulé des mesures M1 à M5), du scope 3 (impact de la mesure M6) et de développement des émissions négatives (impact de la mesure M7) aboutit en 2050 à un bilan équilibré de exactement **0 tCO_2eq** (zéro net).

5. Trajectoire de réduction

La trajectoire de réduction montre l'évolution prévue des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050 au plus tard. Elle se fonde sur le bilan des GES et tient compte de l'effet cumulé des mesures définies dans le plan de mesures.

Liste de contrôle – Les informations suivantes sont présentées de manière claire dans la feuille de route :

- ☐ La trajectoire est en principe linéaire (dans l'optique d'une mise en œuvre proactive ; elle doit rester autant que possible sous la trajectoire linéaire cible). Les éventuels écarts sont justifiés de manière plausible en fonction du secteur ou de la technologie concernée.
- ☐ Des objectifs intermédiaires concrets sont définis au moins pour les années 2030 et 2040 (il est également recommandé d'en définir pour 2035 et 2045).
- ☐ Si le scope 3 est intégré dans la feuille de route, la trajectoire de réduction correspondante doit être présentée séparément de celle des émissions de scope 1 et de scope 2.
- ☐ Les attestations et certificats relatifs aux réductions d'émissions réalisées en dehors de l'entreprise ne sont pas pris en compte dans la trajectoire de réduction.

Exemple de présentation

Figure 1 présente la trajectoire de réduction pour les scopes 1 et 2 du groupe AlpinFood. Les différentes catégories d'émissions sont distinguées par des couleurs. Les hausses des émissions de scope 2 sont dues à l'augmentation de la consommation d'électricité résultant des mesures d'électrification. À partir de 2035, seules subsisteront les émissions de processus difficilement évitables ainsi que celles liées à la consommation d'électricité. Ces dernières sont représentées en baisse en raison de la décarbonation du mix électrique suisse.

Figure 2 présente la trajectoire de réduction pour le scope 3 du groupe AlpinFood. L'augmentation temporaire des émissions dans la catégorie 3.1 (biens et services achetés) est due aux investissements dans les infrastructures liées aux mesures M2 à M5. À partir de 2045, seules subsisteront les émissions résiduelles d'origine biologique issues de la chaîne d'approvisionnement agricole en amont.

(Voir page suivante.)

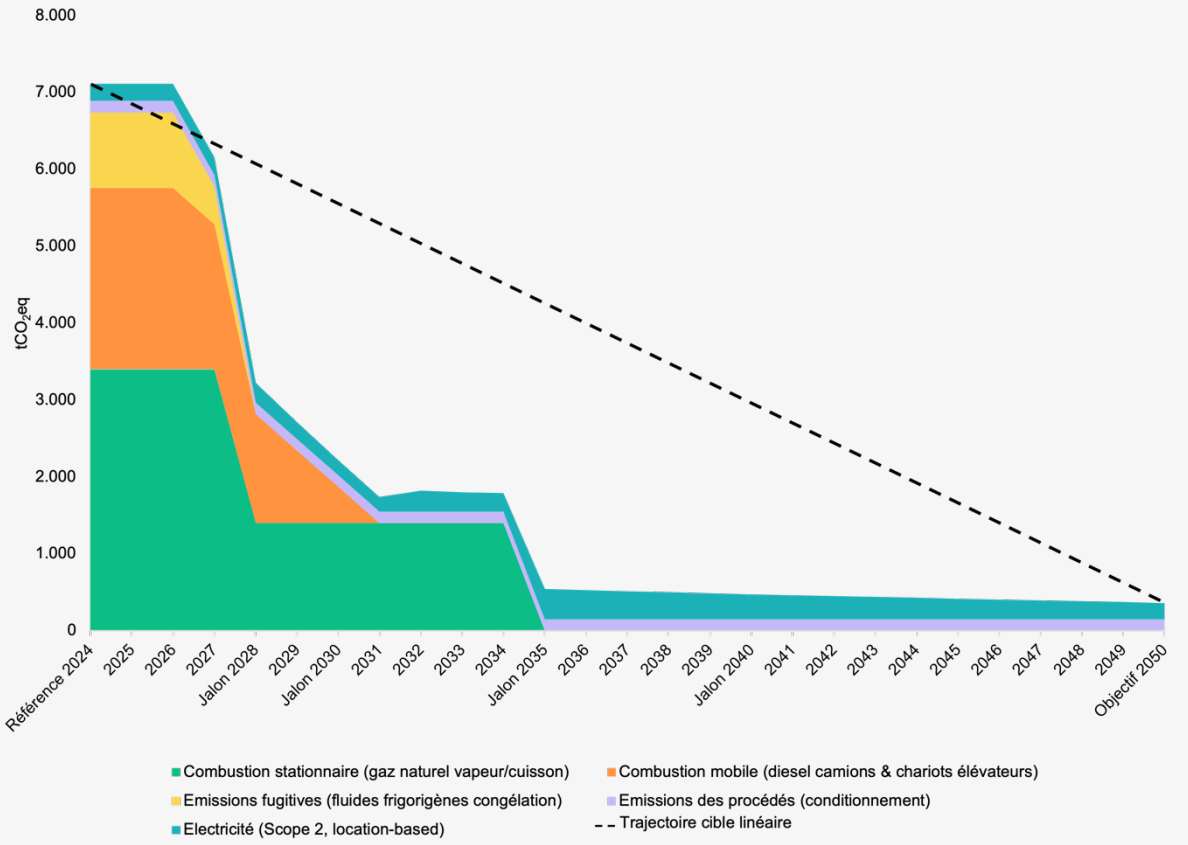


Figure 1 : trajectoire de réduction des émissions de scope 1 et 2 pour le groupe AlpinFood.

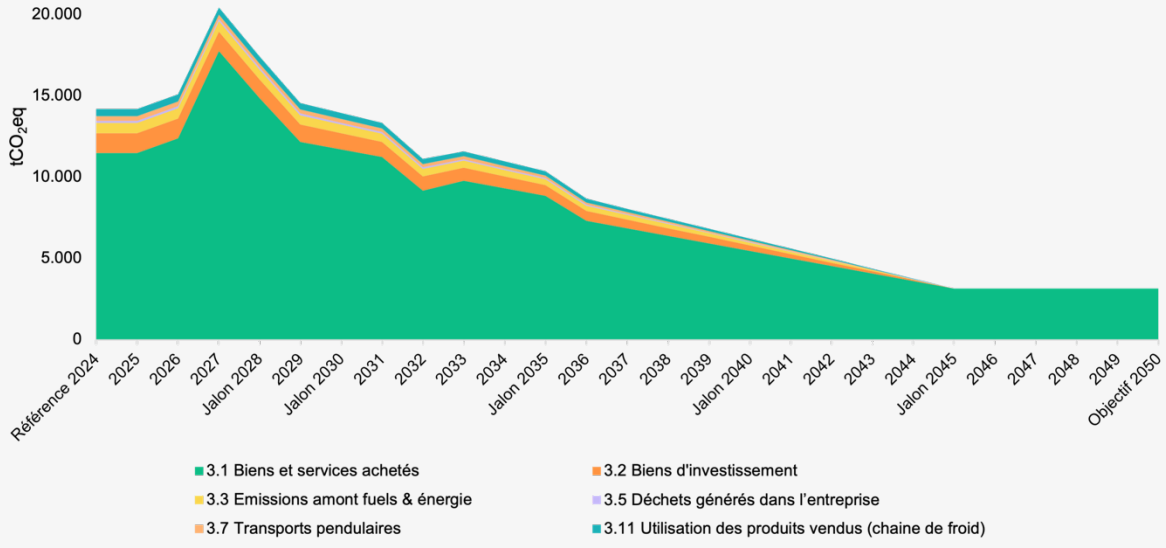


Figure 2 : trajectoire de réduction des émissions de scope 3 du groupe AlpinFood.

6. Trajectoire de développement des émissions négatives

Ce chapitre montre comment les émissions résiduelles difficilement évitables sont physiquement compensées par les NET. Si l'entreprise ne présente aucune émission difficilement évitable d'ici 2050, cette trajectoire peut être omise ou utilisée pour atteindre un bilan net négatif.

Liste de contrôle – Les informations suivantes sont présentées de manière claire dans la feuille de route :

- ☐ La quantité d'émissions résiduelles difficilement évitables pour l'année cible 2050 est indiquée.
- ☐ La trajectoire de développement des émissions négatives (ou du bilan net) est présentée séparément de la trajectoire de réduction et s'étend de manière continue (débutant idéalement avant 2030).
- ☐ Les mesures NET prévues (par exemple, des installations propres ou des attestations nationales ou internationales conformément à la loi sur le CO_2) sont suffisantes pour compenser entièrement les émissions résiduelles jusqu'en 2050 et atteindre l'objectif de zéro net (ou un bilan net négatif).
- ☐ *Remarque :* les certificats issus de normes volontaires ne sont pas pris en compte dans la trajectoire de développement.

Exemple de présentation

Figure 3 illustre la trajectoire de développement des émissions négatives du groupe AlpinFood. À partir de 2030, des attestations reconnues par l'État pour les performances des puits de carbone seront acquises. Le volume d'acquisition augmente de manière linéaire jusqu'en 2050 afin de compenser l'ensemble des émissions résiduelles difficilement évitables.

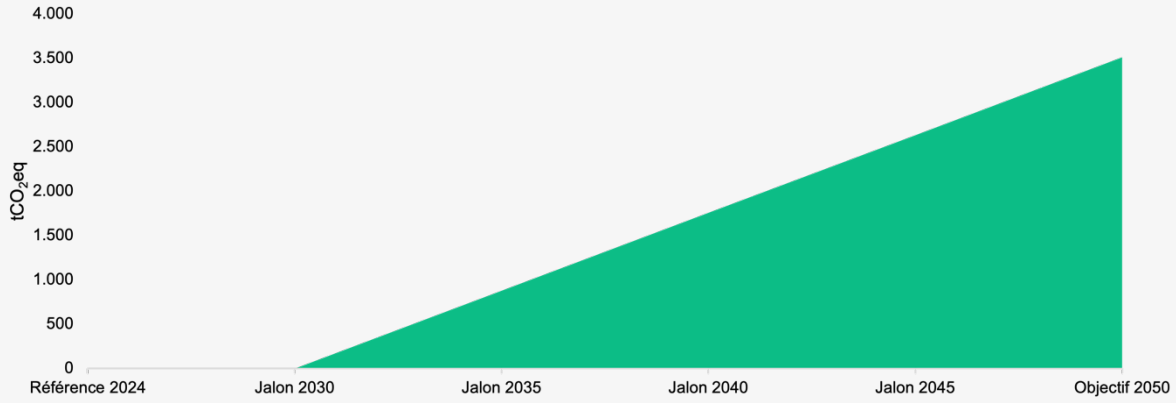


Figure 3 : trajectoire de développement des émissions négatives du groupe AlpinFood.