

Programme pour les déclarations environnementales des produits (DEP)

de l'Association Suisse de Surveillance de Matériaux de construction
pierreux

www.sugb.ch



DÉCLARATION ENVIRONNEMENTALE DES PRODUITS selon les normes ISO 14025 et EN 15804



Éditeur

ASMP, Schwanengasse 12, CH-3011 Berne

Exploitant du programme

ASMP, Schwanengasse 12, CH-3011 Berne

Titulaire de la déclaration

Association suisse de l'industrie des graviers et du
béton (ASGB)

Numéro de la déclaration

Lachat Calcaire 2023-1-ECOINVENT

Date d'établissement

28.08.2023

Valable JUSQU'AU

27.08.2028

DEP pour le béton de type Calcaire

Selon la norme SN EN 206 :2013+A2:2021



Sommaire

Informations générales.....	3
1 Produit.....	4
1.1 Description générale du produit.....	4
1.2 Application.....	4
1.3 Caractéristiques techniques.....	4
1.4 Normes, réglementations et prescriptions applicables aux produits	5
1.5 État à la livraison.....	5
1.6 Matières premières / additifs	5
1.7 Fabrication.....	5
1.8 Traitement du produit / installation	6
1.9 Emballage.....	6
1.10 État à l'utilisation.....	6
1.11 Environnement et santé pendant l'utilisation	6
1.12 Durée d'utilisation de référence (RSL)	6
1.13 Phase d'utilisation subséquente	6
1.14 Élimination.....	6
1.15 Informations supplémentaires	7
2 LCA: règles de calcul	8
2.1 Unité déclarée / unité fonctionnelle	8
2.2 Limite du système	8
2.3 Estimations et suppositions.....	12
2.4 Règles d'exclusion.....	12
2.5 Contexte.....	12
2.6 Qualité des données.....	12
2.7 Période d'analyse.....	12
2.8 Allocation.....	12
2.9 Comparabilité.....	13
3 LCA: scénarios et autres informations techniques.....	14
3.1 A1-A3 Phase de fabrication	14
3.2 A4-A5 Phase d'installation.....	14
3.3 B1-B7 Phase d'utilisation	14
3.4 C1-C4 Phase d'élimination	14
3.5 Potentiel de réutilisation, de récupération et de recyclage	15
3.6 Ordinogramme des processus pendant le cycle de vie	16
4 LCA: résultats.....	17
5 LCA: interprétation.....	19
6 Bibliographie.....	22

Informations générales

Détenteur du programme

ASMP - Association suisse de surveillance de matériaux de construction pierreux
Schwanengasse 12
CH-3011 Berne
Suisse

Détenteur de la déclaration / donneur d'ordres

Lachat SA
La Malcôte
2954 Asuel
Suisse

Numéro de la déclaration

Lachat Calcaire-2023-1-ECOEVENT

Produits déclarés/unité déclarée

Type de béton C selon la norme SN EN 206+A2

Type de déclaration selon la norme SN EN 15804

De la pesée à la centrale à béton avec les modules C1-C4 et module D » (A1-A3 + C +D)

Unité déclarée

1 m³ du béton mentionné

La présente DEP se base sur les règles de catégories de produits (RCP):

Directives RCP pour les matériaux de construction pierreux, code RCP 2.17.4-2, état au 08.02.2023 [2]
Les RCP ont été contrôlées et autorisées par le comité RCP du programme DEP de l'ASMP et remplissent les conditions fixées dans les normes SN EN ISO 14025 [3] et SN EN 15804 [4].

Domaine de validité:

Les données moyennes publiées dans le présent document sont représentatives pour les produits moyens des types de béton mentionnés fabriqués par les membres de l'ASGB - Association suisse de l'industrie des graviers et du béton. Les indications détaillées relatives à la représentativité des DEP moyennes sont déclarées au chap. 6.

Le présent document DEP repose sur les indications du rapport de synthèse vérifié [16] pour la déclaration moyenne pour le béton.

Date d'établissement

28.08.2023

Valable au

27.08.2028

Responsabilité

Le titulaire de la déclaration est responsable des indications et justificatifs sur lesquels repose la déclaration. L'ASMP décline toute responsabilité pour les informations des fabricants, les données relatives au bilan écologique et les justificatifs.

Auteur du bilan écologique

ASGB
Schwanengasse 12
3011 Berne

Vérification

La norme CEN EN 15804 sert de tronc commun pour les RCP

Vérification des DEP par un tiers indépendant selon la norme ISO 14025

interne

externe



Peter Kuhnenn
Responsable opérateur de programme DEP ASMP



Florian Gschösser
Inspecteur indépendant mandaté par le comité RCP

1 Produit

1.1 Description générale du produit

Le béton est fabriqué en mélangeant du ciment, des granulats pierreux grossiers et fins et de l'eau, avec ou sans ajout d'adjuvants et d'additifs. En principe, le béton frais est placé dans des coffrages sur le chantier ou dans l'usine d'éléments préfabriqués, compacté et durci dans la forme souhaitée par hydratation du ciment pour former une roche artificielle solide.

Le produit déclaré est du béton non armé de type C, livré sur le chantier sous forme de béton prêt à l'emploi. Les propriétés du type de béton C étudié sont conformes aux indications de la norme SN EN 206+ A2 [1], tableau NA.5.

1.2 Application

Le béton déclaré est utilisé comme béton de construction dans le bâtiment et la production d'éléments préfabriqués en béton pour le bâtiment pour toutes les applications.

1.3 Caractéristiques techniques

Les données techniques (de construction) qui figurent dans le tableau 1 s'appuient sur les normes européennes relatives aux produits en béton et sur les annexes nationales correspondantes (voir 2.4 Normes, réglementations et prescriptions relatives aux produits). Les données fournies sont indicatives et ne conviennent pas pour le dimensionnement d'éléments de construction. Seules les indications sur les propriétés techniques généralement valables pour ce béton ont été formulées.

Tableau 1 Données techniques

Désignation	Valeur	Unité
Masse volumique	env. 2465	kg/m ³
Classe de résistance à la compression	C30/37	N/mm ²
Classe d'exposition	XC4 (CH), XF1 (CH)	-
Dimension maximale nominale du granulat D _{max}	32	mm
Classe de teneur en chlorures	0,10	%
Classe de consistance C	C3 F4	-

1.4 Normes, réglementations et prescriptions applicables aux produits

Les normes de produit applicables aux bétons en Suisse sont répertoriées au Tableau 2.

Tableau 2 Normes pour le béton et les éléments en béton en Suisse

Norme	Titre
SN EN 206	Béton- spécification, performances, production et conformité
Cahier technique SIA 2030	Béton recyclé
Cahier technique SIA 2042	Prévention des désordres dus à la réaction alcali-granulats (RAG) dans les ouvrages en béton

1.5 État à la livraison

Le béton quitte la centrale à béton sous forme de béton frais dans des unités de transport adéquates (p. ex. bétonnière portée), est transporté vers leur lieu de traitement puis mis en place dans les coffrages préparés.

1.6 Matières premières / additifs

Les produits moyens analysés ne contiennent pas de « substances extrêmement préoccupantes selon la liste candidate à l'autorisation selon REACH, état [28.02.2023] » [6].

Tableau 3: Matières premières en % de la masse

Composants:	% de la masse
Sable concassé 0/4	40
Gravier concassé 4/x	40
Liant CEM II/ B	14
Eau ¹⁾	-
Eau RC	6
Adjuvant fluidifiant	< 1

¹⁾ Eau potable, eau souterraine et eau de source ou humidité des granulats pierreux.

Au cours du processus de fabrication, des agents de démoulage peuvent être utilisés au niveau des installations de mélange et de transport.

1.7 Fabrication

Le béton est fabriqué en mélangeant du ciment, des granulats pierreux grossiers et fins et de l'eau, avec ajout d'adjuvants et acquiert ses propriétés par hydratation du ciment. Le processus de mélange s'effectue dans un turbo-malaxeur. Pour ce faire, les usines prises en considération pour l'établissement utilisent un malaxeur à cuves.

Le béton prêt à l'emploi est livré frais sur le chantier. Le béton de chantier est généralement fabriqué sur le chantier par l'utilisateur du béton lui-même, pour sa propre utilisation. Le béton pris en considération est exclusivement du béton prêt à l'emploi.

La figure 1 (chapitre 2.2) montre le schéma des processus de fabrication (A1-A3) du béton prêt à l'emploi et du béton de chantier.

1.8 Traitement du produit / installation

Une fois mélangé dans l'usine de fabrication, le béton est transporté sans stockage intermédiaire jusqu'à son lieu d'utilisation, puis placé dans le coffrage préparé (au moyen d'une benne de grue ou d'une pompe à béton) et compacté.

Les processus d'installation de l'acier d'armature et d'autres produits complètent généralement l'obtention de l'unité fonctionnelle (ce n'est qu'avec ces composants que le produit final déclaré remplit sa fonction).

Après une première phase de durcissement, le coffrage est retiré et la phase de traitement ultérieur démarre.

Le processus d'installation n'a généralement pas d'impact significatif sur l'environnement, à l'exception du bruit des vibrateurs.

Lors du processus d'installation, il convient de respecter les prescriptions de la SUVA relatives à la manipulation du béton et des matériaux de construction qui contiennent du ciment.

1.9 Emballage

Le béton prêt à l'emploi est généralement livré en vrac (sans matériel d'emballage) dans une bétonnière sur son lieu d'utilisation.

1.10 État à l'utilisation

Les bétons ne subissent généralement pas de modification de leur composition pendant la durée d'utilisation s'ils ont été conçus correctement, mis en œuvre de manière adéquate et professionnelle et utilisés sans problème.

1.11 Environnement et santé pendant l'utilisation

La compatibilité du béton avec l'environnement est garantie par le fait que seuls des matériaux de base normalisés, considérés comme sans risque, sont utilisés.

1.12 Durée d'utilisation de référence (RSL)

Dans la DEP, la phase d'utilisation n'est pas déclarée (analyse «de la pesée à la centrale à béton avec les modules C1-C4 et module D » (A1-A3 + C +D)» ou du moins aucune indication n'est donnée sur la RSL en raison du grand nombre d'applications possibles du béton analysé. Les spécifications de la norme SN EN 206+A2 sont valables pour une durée d'utilisation de 50 ans ou 100 ans.

1.13 Phase d'utilisation subséquente

Les structures en béton typiques sont généralement broyées à l'aide de boules de démolition et de concasseurs.

Une fois que les propriétés de qualité nécessaires sont atteintes, les bétons retraités peuvent être réutilisés sous les formes suivantes :

- Le béton concassé (granulat de béton) remplace le matériau primaire sans autre traitement des déchets, par exemple dans la construction de routes
- Le béton concassé (granulat de béton) remplace les granulats pierreux naturels dans le béton frais. En Suisse, le béton de déconstruction est presque entièrement recyclé. C'est pourquoi, dans la présente DEP, un taux de recyclage de 98 % a été retenu.

1.14 Élimination

Après la démolition, les gros gravats de béton (y compris tous les éléments supplémentaires de la structure) sont considérés comme des déchets conformément à l'OLED.

Si les gravats de béton n'atteignent pas les propriétés de qualité voulues, ils sont alors éliminés dans une décharge pour matériaux inertes.

Le code OMoD (ordonnance sur les mouvements de déchets [7]) ou le code de déchet CED [8] pour le béton est le 170101.

En Suisse, le béton de déconstruction est presque entièrement recyclé. C'est pourquoi, dans la présente DEP, un taux de mise en décharge de 2 % a été retenu.

1.15 Informations supplémentaires

Vous trouverez de plus amples informations – régulièrement actualisées – sous www.lachatsa.ch.

2 LCA: règles de calcul

2.1 Unité déclarée / unité fonctionnelle

L'unité déclarée est 1 m³ de béton.

Tableau 4: Unité déclarée

Désignation	Valeur	Unité
Unité déclarée	1	m ³
Densité (valeur moyenne)	env. 2465	kg/m ³

2.2 Limite du système

En raison de la grande variété d'applications possibles des bétons, cette DEP se base sur une analyse «de la pesée à la centrale à béton » (phase de fabrication – A1- A3, figure 1) plus les modules C1-C4 et du module D (figure 2). Les phases A4/A5 ou B sont présentées dans Figure 1 et 2 resp tabl. 9 à titre d'information uniquement.

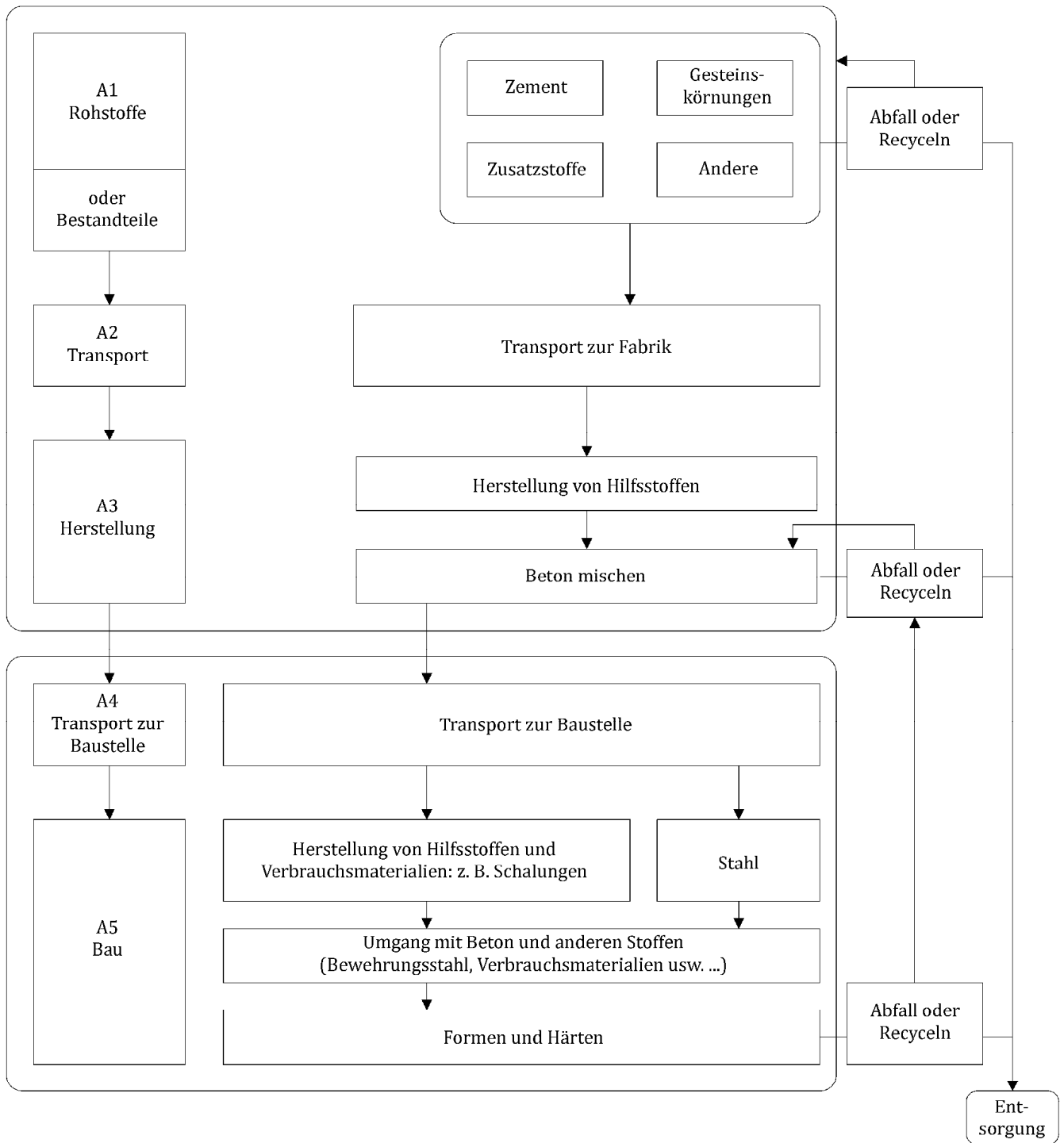


Figure 1: Limites du système A1 - A5 pour le transport et le béton de chantier [9]

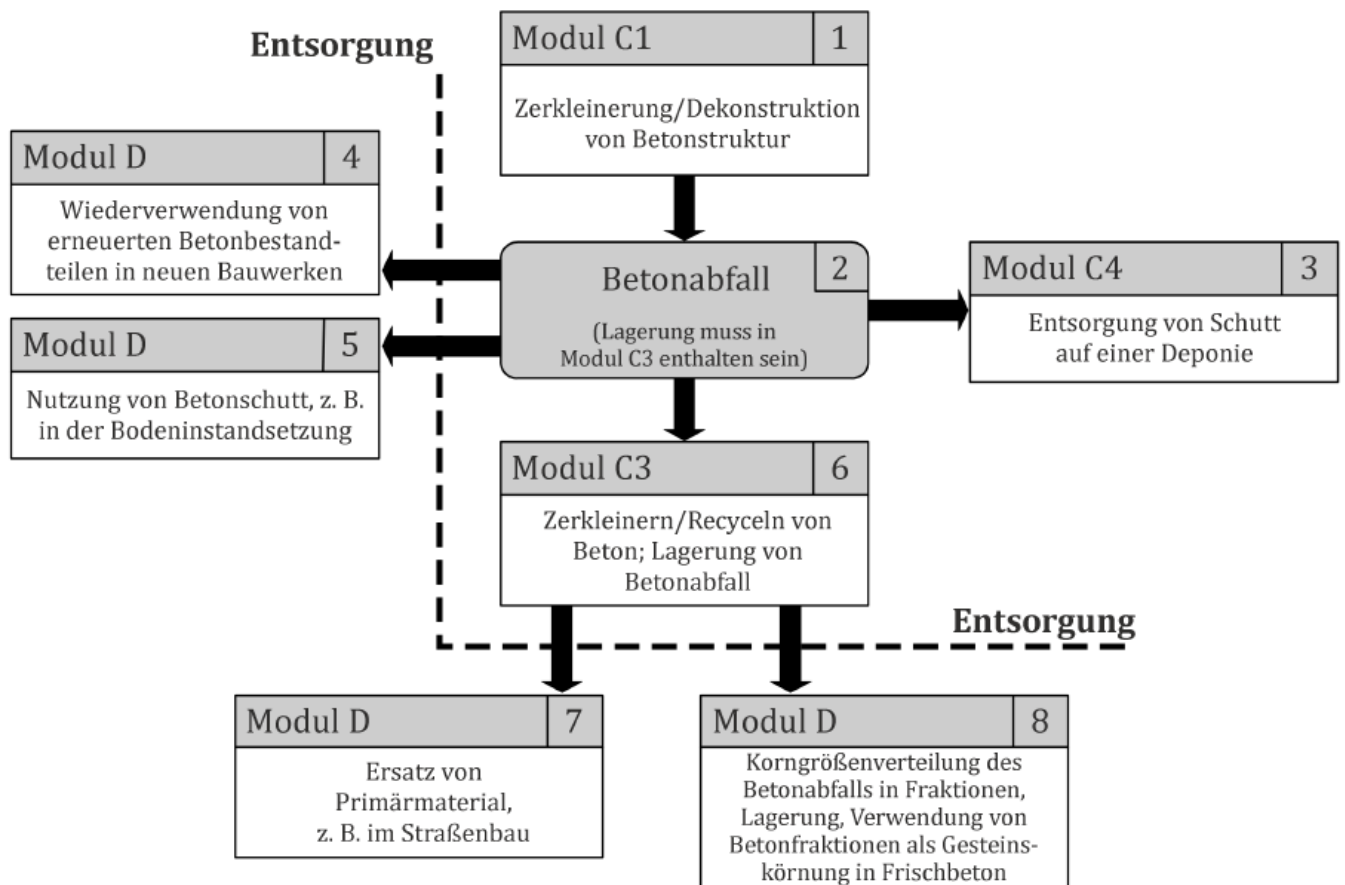


Figure 2: Processus typiques au stade de l'élimination des éléments en béton et attribution de ceux-ci aux modules du cycle de vie C1 à C4 et D (les processus de transport ne sont pas indiqués) [9]

Modules A1 à A3

L'analyse de la phase de fabrication (A1-A3) du type de béton considéré prend en considération tant l'ensemble des substances, produits et énergies que les déchets engendrés et leur traitement.

A1 Production de matières premières et de composants

Pour les bétons de type C, les différents composants du béton sont pris en compte (p. ex. ciment, granulats pierreux, additifs, adjuvants, eau - voir Tableau 3).

L'arrivée des granulats pierreux recyclés (préconcassés) à l'usine de gravier constitue la limite du système, car, à ce moment, les quatre critères de la sortie du statut de déchet définis dans la norme SN EN 15804+A2 [4] sont remplis.

A2 Transport des matières premières vers l'installation de mélange

Les distances de transport moyennes (en km) des différentes matières premières sont enregistrées séparément en fonction du mode de transport (routier, naval ou ferroviaire).

A3 Fabrication du béton

La fabrication du béton prêt à l'emploi ou du béton de chantier comprend:

- la production de produits auxiliaires (huiles lubrifiantes, huiles moteur, bandes transporteuses, ...)
- les transports au sein de la centrale à béton
- la mise en décharge, l'élimination et le traitement (jusqu'à la fin de la phase de déchet) de tous les extrants du processus de fabrication
- l'utilisation de matériaux et d'équipements pour le traitement des eaux usées
- l'énergie utilisée pour la production

Les déchets de production réutilisés dans la centrale à béton sont également pris en compte dans le cadre du module A3.

L'eau de processus utilisée dans les centrales à béton provient du réseau d'eau potable ou de la nature (eaux souterraines, cours d'eau, eaux pluviales, etc.). Des mesures de retraitement permettent de la réutiliser autant de fois que possible. L'eau de processus qui n'est plus réintroduite dans le circuit du processus est rejetée dans la STEP après avoir été prétraitée.

Les eaux usées produites dans les centrales à béton sont en partie dues à l'évacuation de l'eau des bâtiments administratifs et en partie à celle de l'eau de processus à éliminer.

Modules C1 à C4

C1 Déconstruction/ démolition

Le processus de démolition le plus usuel, avec une pince à béton et une pelle mécanique hydraulique, est le scénario pris en compte pour la déconstruction / la démolition. Pour la présente DEP, est prise en considération l'énergie (diesel) consommée dans un scénario de déconstruction standard, avec deux pelles mécaniques hydrauliques (une équipée d'une pince à béton, l'autre d'un godet rétro).

C2 Transport du béton de déconstruction

Le béton de déconstruction est transporté par camion. En Suisse, le béton de déconstruction est presque entièrement recyclé. C'est pourquoi, dans la présente DEP, un taux de recyclage de 100 % a été retenu. Les centrales de valorisation du béton étant régulièrement réparties sur l'ensemble du territoire suisse, une distance de transport moyenne de 25 km a été retenue pour les matériaux de déconstruction.

C3 Traitement des déchets

L'arrivée des granulats pierreux recyclés à l'usine de gravier constitue la limite du système, car, à ce moment, les quatre critères de la sortie du statut de déchet définis dans la norme SN EN 15804+A2 [4] sont remplis. Il ne faut donc pas prendre en considération des charges environnementales issues du traitement des déchets dans le système de production considéré.

En Suisse, le béton de déconstruction est presque entièrement recyclé. C'est pourquoi, dans le calculateur de bilan écologique, un taux de recyclage de 100 % a été retenu comme valeur par défaut.

C4 Élimination des déchets

En Suisse, le béton de déconstruction est presque entièrement recyclé. C'est pourquoi, dans le calculateur de bilan écologique, un taux de mise en décharge de 2 % a été retenu comme valeur par défaut.

D. Profits et charges hors des limites du système

Les scénarios pour la réutilisation / le recyclage sont:

- le béton concassé remplace des matériaux primaires sans autre traitement (dans la construction des routes, etc.)
- il remplace les granulats pierreux naturels dans le béton prêt à l'emploi

La part des éléments en béton démontés qui sont réutilisés sur de nouveaux chantiers n'est, jusqu'à maintenant, pas significative et elle n'a donc pas été prise en considération.

Dans la présente DEP, on considère que, dans le nouveau système de produit, tout le béton de déconstruction se substitue à des granulats pierreux primaires (taux de recyclage de 98 %).

2.3 Estimations et suppositions

Concernant le parc de machines et les convoyeurs, l'analyse se base sur une durée de vie de 25 ans et de 50 ans pour les bâtiments, routes et installations extérieures [10]. Sur ces périodes, la quantité de production annuelle de 2020 est utilisée pour convertir l'infrastructure en fonction de la quantité totale produite.

2.4 Règles d'exclusion

Les pertes définitives de matériaux lors de la production (résidus adhérent au malaxeur et aux déflecteurs) sont en moyenne inférieures à 1% et ne sont pas prises en compte séparément. Les quantités plus importantes produites dans certaines centrales à béton (par exemple les erreurs de charge) sont comptabilisées en conséquence sous « Déchets minéraux ».

2.5 Contexte

La base de données utilisée en arrière-plan est ecoinvent 3.8 (modèle de système : « Cut-Off by Classification »). En outre, les DEP pour les ciments de 2022 de cemsuisse [11-13] ont été prises en considération. Pour l'électricité nécessaire, le mix moyen suisse a été retenu. Pour les granulats pierreux, les résultats des inventaires des cycles de vie de la DEP granulats pierreux de l'ASGB (édition 2018) ont été appliqués, ceux-ci ayant été ici édités selon le jeu d'indicateurs de la norme SN EN 15804+A2 [4]. A été utilisé comme logiciel le calculateur de bilan écologique pour les bétons établi par l'entreprise floGeco GmbH (version du 21.02.2023) [14]. Les références exactes aux données de base figurent à l'annexe I du rapport de synthèse [5].

2.6 Qualité des données

Toutes les données essentielles comme la consommation d'énergie et de matières premières, les additifs, les déchets et l'infrastructure dans le cadre de la limite du système ont été mises à disposition par la centrale à béton analysée. Dans ce cadre, nous avons utilisé un questionnaire décidé avec le donneur d'ordres. Les données collectées ont été discutées lors d'entretiens avec le producteur avant d'être analysées.

Les données sont à jour (moyenne annuelle de l'année de production 2022). Les critères du programme DEP de l'ASMP (voir manuel du système de management [14]) et l'Annexe nationale de la norme SN EN 15804 [4] ont été observés pour la collecte de données, les données génériques et la délimitation des flux de matières et d'énergie. Les données sont plausibles.

2.7 Période d'analyse

Les données utilisées correspondent à la moyenne annuelle de l'année de production 2022.

2.8 Allocation

Une allocation économique de co-produits dans les différentes centrales à béton (c.-à-d. une répartition des charges basée sur la participation respective des différents granulats pierreux aux revenus de l'entreprise) n'a pas été possible en raison du manque d'informations ou certaines centrales n'ont pas été en mesure ou n'ont pas voulu divulguer leurs revenus professionnels pour des raisons de confidentialité (secret de fabrication). L'allocation pour les types de béton produits au sein d'une centrale ou la délimitation de l'inventaire du cycle de vie pour la production de bétons de type C dans une centrale se base donc sur les quantités produites.

Les résultats des jeux de données appliqués pour le ciment sont présentés avec les émissions nettes de CO₂ selon le principe de causalité conformément aux normes SN EN 15804+A2 [4], CEN/TR 16970 [16] et SN EN 16908 [17], c'est-à-dire que les émissions issues de la combustion de combustibles secondaires qui ont encore un statut de déchets sont attribuées au système qui en est à l'origine et ne sont pas prises en considération dans le système du ciment.

Pour l'attribution des impacts environnementaux des produits « cendres volantes » (centrale électrique à charbon) et « sable de fonderie », une allocation économique a été appliquée.

L'arrivée des granulats pierreux recyclés à l'usine de gravier constitue la limite du système, car, à ce moment, les quatre critères de la sortie du statut de déchet définis dans la norme SN EN 15804+A2 [4] sont remplis.

2.9 Comparabilité

Par principe, on ne peut comparer ou évaluer les données DEP que si tous les jeux de données à comparer ont été établis conformément à la norme SN EN 15804+A2 [4], mais aussi si les mêmes règles RCP spécifiques au programme ou d'autres règles supplémentaires et la même base de données ont été utilisées, en tenant compte du contexte du bâtiment ou des propriétés spécifiques des produits.

3 LCA: scénarios et autres informations techniques

3.1 A1-A3 Phase de fabrication

La norme SN EN 15804 [3] n'exige pas d'indication de scénarios pour les modules A1-A3 dans la mesure où la rédaction du bilan pour ces modules est de la responsabilité du producteur et où le bilan écologique n'est pas modifié par l'utilisateur.

3.2 A4-A5 Phase d'installation

Modules non déclarés.

3.3 B1-B7 Phase d'utilisation

Modules non déclarés.

3.4 C1-C4 Phase d'élimination

C1 Déconstruction/ démolition

Le processus de démolition le plus usuel, avec une pince à béton et une pelle mécanique hydraulique, est le scénario pris en compte pour la déconstruction / la démolition. Pour la présente DEP, est prise en considération l'énergie (diesel) consommée dans un scénario de déconstruction standard, avec deux pelles mécaniques hydrauliques (une équipée d'une pince à béton, l'autre d'un godet rétro).

Tableau 5: Description du scénario « déconstruction (C1) »

Paramètre décrivant la déconstruction (C1)	Valeur	Unité de mesure
Substances auxiliaires pour la déconstruction	-	kg/m ³
Appareils pour la déconstruction	2 pelles mécaniques hydrauliques (une équipée d'une pince à béton, l'autre d'un godet rétro)	-
Consommation d'eau	-	m ³ /m ³
Utilisation d'autres ressources	-	kg/m ³
Consommation d'électricité	-	kWh/m ³
Autre agent énergétique: diesel	15,28	MJ/m ³
Perte de matériaux sur le chantier avant le traitement des déchets causée par l'intégration du produit	-	kg/m ³
Extrants (matières) consécutifs au traitement des déchets sur le chantier, p. ex. collecte en vue du recyclage, de la valorisation énergétique ou de l'élimination	-	kg/m ³
Émissions directes dans l'air environnant (p. ex. poussière et COV), le sol et les eaux	-	kg/m ³

C2 Transport du béton de déconstruction

Le béton de déconstruction est transporté par camion. Les centrales de valorisation du béton étant régulièrement réparties sur l'ensemble du territoire suisse, une distance de transport moyenne de 25 km a été retenue pour les matériaux de démolition.

Tableau 6: Description du scénario « transport élimination (C2) »

Paramètre décrivant le transport élimination (C2)	Valeur	Unité de mesure
Distance moyenne de transport	25,3	km
Type de véhicule selon la directive 2007/37/CE de la Commission européenne (norme d'émission européenne)	Euro 6	-
Consommation moyenne de carburant, type de carburant: diesel ou huile lourde	25,3	l/100 km
Quantité moyenne transportée	5,79	t
Taux d'utilisation (y compris trajets à vide)	46 %	%
Masse volumique moyenne des produits transportés	2'347	kg/m ³
Coefficient de chargement en volume (coefficient: =1 ou <1 ou ≥ 1 pour les produits conditionnés en caisses ou comprimés)	<1	-

C3 Traitement des déchets

L'arrivée des granulats pierreux recyclés à l'usine de gravier constitue la limite du système, car, à ce moment, les quatre critères de la sortie du statut de déchet définis dans la norme SN EN 15804+A2 [4] sont remplis. Il ne faut donc pas prendre en considération des charges environnementales issues du traitement des déchets dans le système de production considéré.

En Suisse, le béton de déconstruction est presque entièrement recyclé. C'est pourquoi, dans la présente DEP, un taux de recyclage de 98 % a été retenu.

C4 Élimination des déchets

En Suisse, le béton de déconstruction est presque entièrement recyclé. C'est pourquoi, dans la présente DEP, un taux de mise en décharge de 2 % a été retenu.

Tableau 7: Description du scénario « élimination du produit » (C1 à C4)

Paramètres pour la phase d'élimination (C1-C4)	Valeur	Unité de mesure
Procédure de collecte, spécifiée selon le type	2'347	kg séparé
	-	kg mélangé
Procédure de récupération, spécifiée selon le type	-	kg réutilisation
	2'347	kg recyclage
	-	kg récupération d'énergie
Mise en décharge, spécifiée selon le type	-	kg mise en décharge

3.5 Potentiel de réutilisation, de récupération et de recyclage

D. Profits et charges hors des limites du système

Les scénarios pour la réutilisation / le recyclage sont:

- le béton concassé remplace des matériaux primaires sans autre traitement (dans la construction des routes, etc.)
- il remplace les granulats pierreux naturels dans le béton prêt à l'emploi

La part des éléments en béton démontés qui sont réutilisés sur de nouveaux chantiers n'est, jusqu'à maintenant, pas significative et elle n'a donc pas été prise en considération.

Dans la présente DEP, on considère que, dans le nouveau système de produit, tout le béton de déconstruction se substitue à des granulats pierreux primaires (taux de recyclage de 98 %).

Tableau 8: Description du scénario « potentiel de réutilisation, de récupération et de recyclage » (module D)

Paramètre pour le module D	Valeur	Unité de mesure
Matériaux pour réutilisation ou recyclage issus de A4-A5	-	%
Récupération d'énergie / combustibles secondaires issus de A4-A5	-	kg/m3
Matériaux pour réutilisation ou recyclage issus de B2-B5	-	%
Récupération d'énergie des combustibles secondaires issus de B2-B5	-	kg/m3
Matériaux pour réutilisation ou recyclage issus de C1-C4	98	%
Récupération d'énergie / combustibles secondaires issus de C1-C4	-	kg/m3

3.6 Ordinogramme des processus pendant le cycle de vie

Voir Figures 1 et 2.

4 LCA: résultats

Tableau 9: Phases du cycle de vie déclarées

PHASE DE FABRICATION			PHASE D'INSTALLATION		PHASE D'UTILISATION							PHASE D'ÉLIMINATION				AVANTAGES ET CHARGES
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Mise à disposition matières premières	Transport	Fabrication	Transport	Construction / installation	Utilisation	Maintenance	Réparation	Remplacement	Transformation, rénovation	Consommation d' énergie pour l'exploitation	Consommation d'eau pour l'exploitation	Démolition	Transport	Gestion des déchets	Mise en décharge	Potentiel de réutilisation, de récupération, de recyclage
X	X	X	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	X	X	X	X	X

X = compris dans le bilan écologique; MND = module non déclaré; MNR = module non applicable

Les tableaux suivants fournissent les résultats du bilan écologique (impacts sur l'environnement, utilisation des ressources, flux de sortie et catégories de déchets) par m³ de béton déclaré.

Tableau 10: Résultats du bilan écologique - paramètres décrivant les impacts sur l'environnement

Paramètre	Unité	A1	A2	A3	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
PRG-total	kg CO ₂ équiv.	185.705	2.416	1.532	189.653	7.278	9.848	0.000	0.210	-6.752
PRG-fossile	kg CO ₂ équiv.	185.310	2.412	1.409	189.131	7.274	9.835	0.000	0.209	-6.438
PRG-biogénique	kg CO ₂ équiv.	0.545	0.003	0.121	0.669	0.003	0.008	0.000	0.001	-0.304
PRG-luluc	kg CO ₂ équiv.	0.021	0.001	0.000	0.023	0.001	0.004	0.000	0.000	-0.003
ODP	kg CFC-11 équiv.	1.61E-06	5.46E-07	2.84E-07	2.44E-06	1.55E-06	2.28E-06	0.00E+00	1.04E-07	-1.12E-06
AP	mole de H ⁺ équiv.	3.85E-01	7.32E-03	4.54E-03	3.97E-01	7.56E-02	2.79E-02	0.00E+00	2.05E-03	-5.76E-02
EP-eaux douces	kg PO ₄ ³⁻ équiv.	4.43E-03	1.81E-04	1.88E-04	4.80E-03	2.25E-04	6.45E-04	0.00E+00	1.19E-05	-1.10E-03
EP-marine	kg N équiv.	1.23E-01	1.58E-03	1.44E-03	1.26E-01	3.35E-02	5.68E-03	0.00E+00	7.75E-04	-2.50E-02
EP-terrestre	mole de N équiv.	1.415	0.017	0.009	1.441	0.367	0.062	0.000	0.009	-0.253
POCP	kg COVNM équiv.	3.71E-01	6.37E-03	2.64E-03	3.80E-01	1.01E-01	2.38E-02	0.00E+00	2.43E-03	-7.00E-02
ADP-minéraux + métaux	kg Sb équiv.	8.16E-05	9.54E-06	4.76E-06	9.58E-05	3.74E-06	3.49E-05	0.00E+00	4.08E-07	-4.99E-05
ADP-fossile	MJ H _u	798.111	37.108	36.325	871.544	99.788	149.108	0.000	6.773	-115.816
WDP	M ³ équiv. dans le monde	10454.560	0.135	-1.085	10453.610	0.156	0.454	0.000	0.021	-1.914
Légende	PRG = Potentiel de réchauffement global; luluc = Occupation des sols et transformation de l'occupation des sols; ODP = Potentiel de destruction de la couche d'ozone stratosphérique; AP = Potentiel d'acidification; EP = Potentiel d'eutrophisation; POCP = Potentiel de formation d'ozone troposphérique; ADP = Potentiel d'épuisement pour les ressources abiotiques; WDP = Potentiel de privation en eaux (des utilisateurs) A1 = Matières premières, A2 = Processus de transport, A3 = Processus de fabrication, C1 = Processus de déconstruction, C2 = Processus de transport matériau de déconstruction, C3 = Retraitement / Recyclage, C4 = Élimination, D = Substitution dans le produit suivant									

Tableau 11: Résultats du bilan écologique - indicateurs supplémentaires d'impact sur l'environnement

Paramètre	Unité	A1	A2	A3	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
PM*	Incidence de maladies	2.65E-06	1.97E-07	3.10E-08	2.88E-06	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
PIR*	kBq de U235 équiv.	7.904	0.240	1.284	9.428	0.450	0.768	0.000	0.033	-2.582
ETP-fw*	CTUe	1.33E+03	3.00E+01	2.85E+01	1.39E+03	58.382	117.035	0.000	3.752	-127.804
HTP-c*	CTUh	2.03E-08	1.18E-09	7.38E-10	2.22E-08	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
HTP-nc*	CTUh	1.58E-06	3.03E-08	1.10E-08	1.62E-06	4.23E-08	1.18E-07	0.00E+00	1.77E-09	-9.28E-08
SQP*	Points	-5.965	26.859	3.903	24.798	1.27E+01	1.04E+02	0.00E+00	1.51E+01	6.46E+01
Légende	<p>PM = Incidence potentielle de maladies due aux émissions de particules fines; PIR = Efficacité potentielle de l'exposition humaine à l'isotope U235; ETP-fw = Unité toxique comparative potentielle pour les écosystèmes - Eaux douces; HTP-c = Unité toxique comparative potentielle pour les êtres humains - Effets cancérigènes; HTP-nc = Unité toxique comparative potentielle pour les êtres humains - Effets non cancérigènes; SQP = Indice potentiel de qualité des sols</p> <p>A1 = Matières premières, A2 = Processus de transport, A3 = Processus de fabrication, C1 = Processus de déconstruction, C2 = Processus de transport matériau de déconstruction, C3 = Retraitement / Recyclage, C4 = Élimination, D = Substitution dans le produit suivant</p> <p>* les ensembles de données appliqués aux additifs ne donnent pas de résultats pour ces indicateurs (donc pas de charge d'additifs pour ces indicateurs)</p>									

Tableau 12: Résultats du bilan écologique - paramètres décrivant l'utilisation des ressources

Paramètre	Unité	A1	A2	A3	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ H _u	96.397	2.700	18.085	117.183	0.561	2.131	0.000	0.138	-36.631
PERM	MJ H _u	0.596	0.000	0.000	0.596	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
PERT	MJ H _u	96.993	2.700	18.085	117.779	0.561	2.131	0.000	0.138	-36.631
PENRE	MJ H _u	909.226	37.109	36.324	982.659	99.789	149.112	0.000	6.773	-115.818
PENRM	MJ H _u	29.587	0.000	0.000	29.587	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
PENRT	MJ H _u	938.813	37.109	36.324	1012.245	9.98E+01	1.49E+02	0.00E+00	6.77E+00	-1.16E+02
SM	kg	168.970	0.000	0.000	168.970	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
RSF	MJ H _u	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
NRSF	MJ H _u	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
FW	m ³	1.793	0.133	-1.043	0.882	1.62E-01	4.56E-01	0.00E+00	1.88E-02	-1.61E+00
Légende	<p>PERE = Énergie primaire renouvelable utilisée comme vecteur énergétique ; PERM = Énergie primaire renouvelable pour une utilisation matérielle ; PERT = Total Énergie primaire renouvelable ; PENRE = Énergie primaire non renouvelable utilisée comme vecteur énergétique ; PENRT = Total Énergie primaire non renouvelable ; SM = Utilisation de matière secondaire ; RSF = Combustibles secondaires renouvelables ; NRSF = Combustibles secondaires non renouvelables ; FW = Utilisation d'eau douce</p> <p>A1 = Matières premières, A2 = Processus de transport, A3 = Processus de fabrication, C1 = Processus de déconstruction, C2 = Processus de transport matériau de déconstruction, C3 = Retraitement / Recyclage, C4 = Élimination, D = Substitution dans le produit suivant</p>									

Tableau 13: Résultats du bilan écologique - catégories de déchets et flux des extrants

Paramètre	Unité	A1	A2	A3	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
HWD	kg	8.31E-04	9.49E-05	4.06E-05	9.66E-04	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
NHWD	kg	3.636	1.883	0.094	5.613	0.136	7.811	0.000	49.272	-0.981
RWD	kg	8.44E-03	5.07E-04	7.32E-04	9.67E-03	0.001	0.002	0.000	0.000	-0.002
CRU	kg	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
MFR	kg	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00E+00	0.00E+00	2.42E+03	0.00E+00	0.00E+00
MER	kg	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
EEE	MJ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
EET	MJ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Légende	HWD = Déchets dangereux éliminés ; NHWD = Déchets non dangereux éliminés ; RWD = Déchets radioactifs éliminés ; CRU = Composants destinés à la réutilisation ; MFR = Matériaux destinés au recyclage ; MER = Matériaux destinés à la récupération d'énergie ; EEE = Énergie fournie à l'extérieur ; EET = Énergie thermique fournie à l'extérieur A1 = Matières premières, A2 = Processus de transport, A3 = Processus de fabrication, C1 = Processus de déconstruction, C2 = Processus de transport matériau de déconstruction, C3 = Retraitement / Recyclage, C4 = Élimination, D = Substitution dans le produit suivant									

Tableau 14: Résultats du bilan écologique - informations décrivant la teneur en carbone d'origine biologique aux portes de l'usine

Paramètre	Unité	A1	A2	A3	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
Produit à teneur en C	kg C	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Emballage à teneur en C	kg C	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Légende	Produit à teneur en C = teneur en carbone biogénique du produit ; Emballage à teneur en C = teneur en carbone biogénique de l'emballage associé A1 = Matières premières, A2 = Processus de transport, A3 = Processus de fabrication, C1 = Processus de déconstruction, C2 = Processus de transport matériau de déconstruction, C3 = Retraitement / Recyclage, C4 = Élimination, D = Substitution dans le produit suivant									

5 LCA: interprétation

Les figures 3 à 5 montrent les analyses de dominance pour le béton analysé.

Dans presque toutes les catégories d'impact, les cycles de vie du béton (A1-C4) considérés sont dominés par les matières premières, en particulier par la fabrication du ciment. Cela concerne en particulier le potentiel d'effet de serre (GWP), le potentiel d'acidification (AP), le potentiel d'eutrophisation (EP) ainsi que le potentiel de création d'ozone troposphérique (POCP).

L'influence du processus de production en usine (A3) est très faible, en particulier pour le potentiel d'effet de serre, d'acidification, d'eutrophisation et de création d'ozone.

Dans la phase d'élimination (C1-C4), ce sont les trois catégories de déchets considérées (déchets dangereux en décharge [HWD], déchets non dangereux éliminés [NHWD] et déchets radioactifs éliminés [RWD]) qui ont de l'influence ainsi que, en particulier en ce qui concerne le potentiel de destruction de la couche d'ozone atmosphérique (ODP), le transport (C2) pour le retraitement.

Analyse de dominance phases du cycle de vie A1-A3 + C1-C4

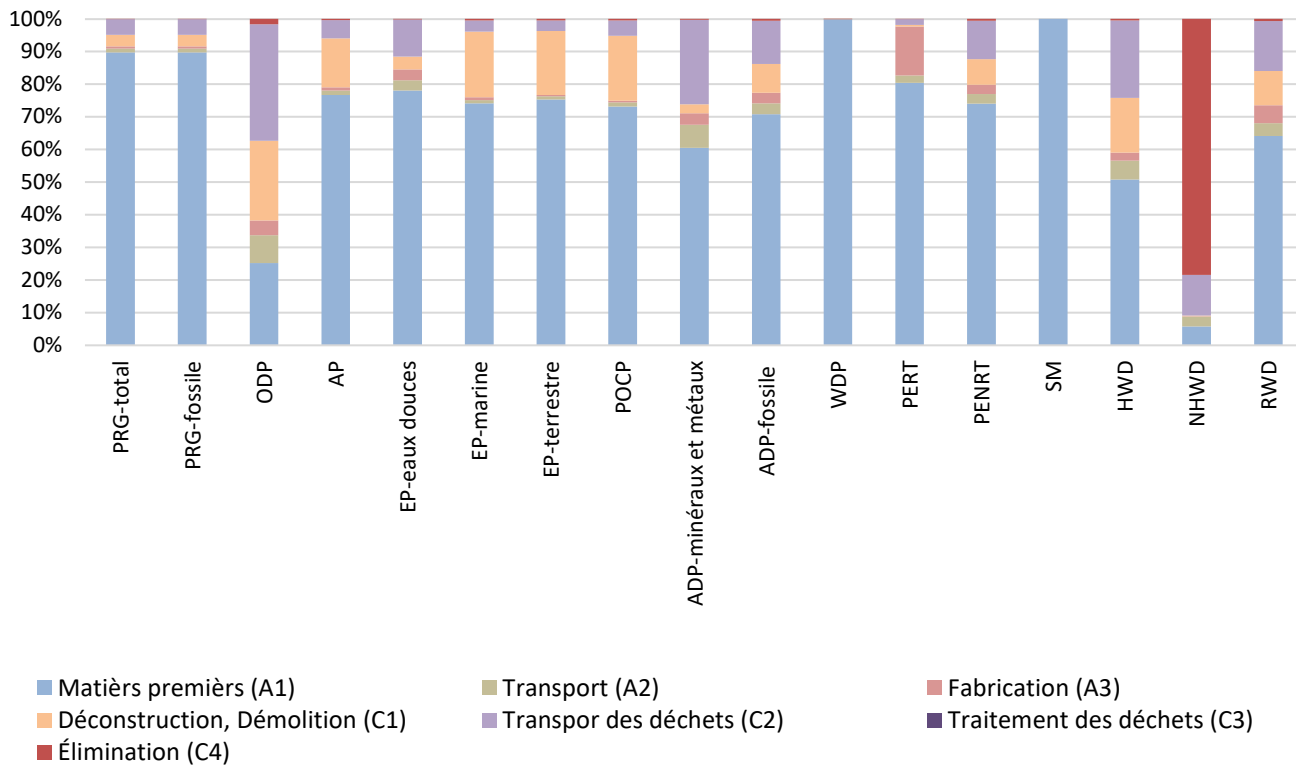


Figure 3: Analyse de dominance phases du cycle de vie considérées (A1-A3 +C1-C4)

Analyse de dominance fabrication A1-A3

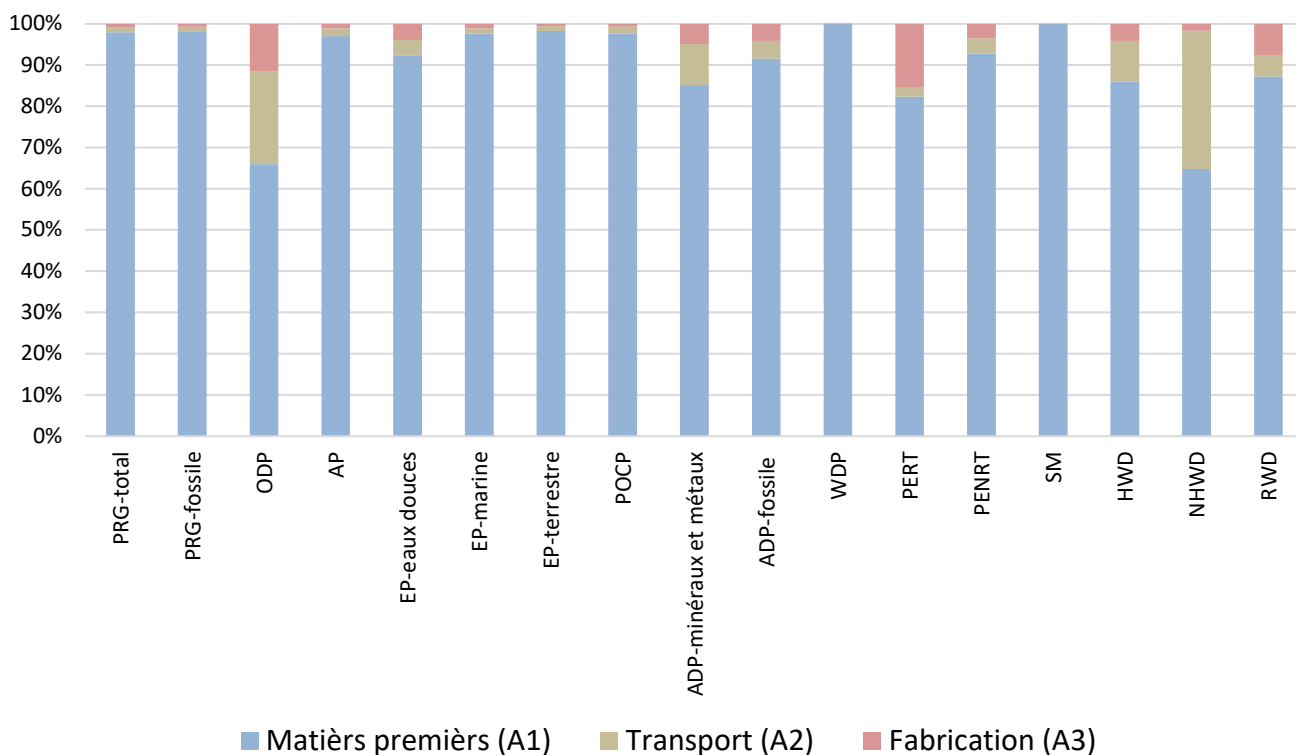


Figure 4: Analyse de dominance fabrication (A1-A3)

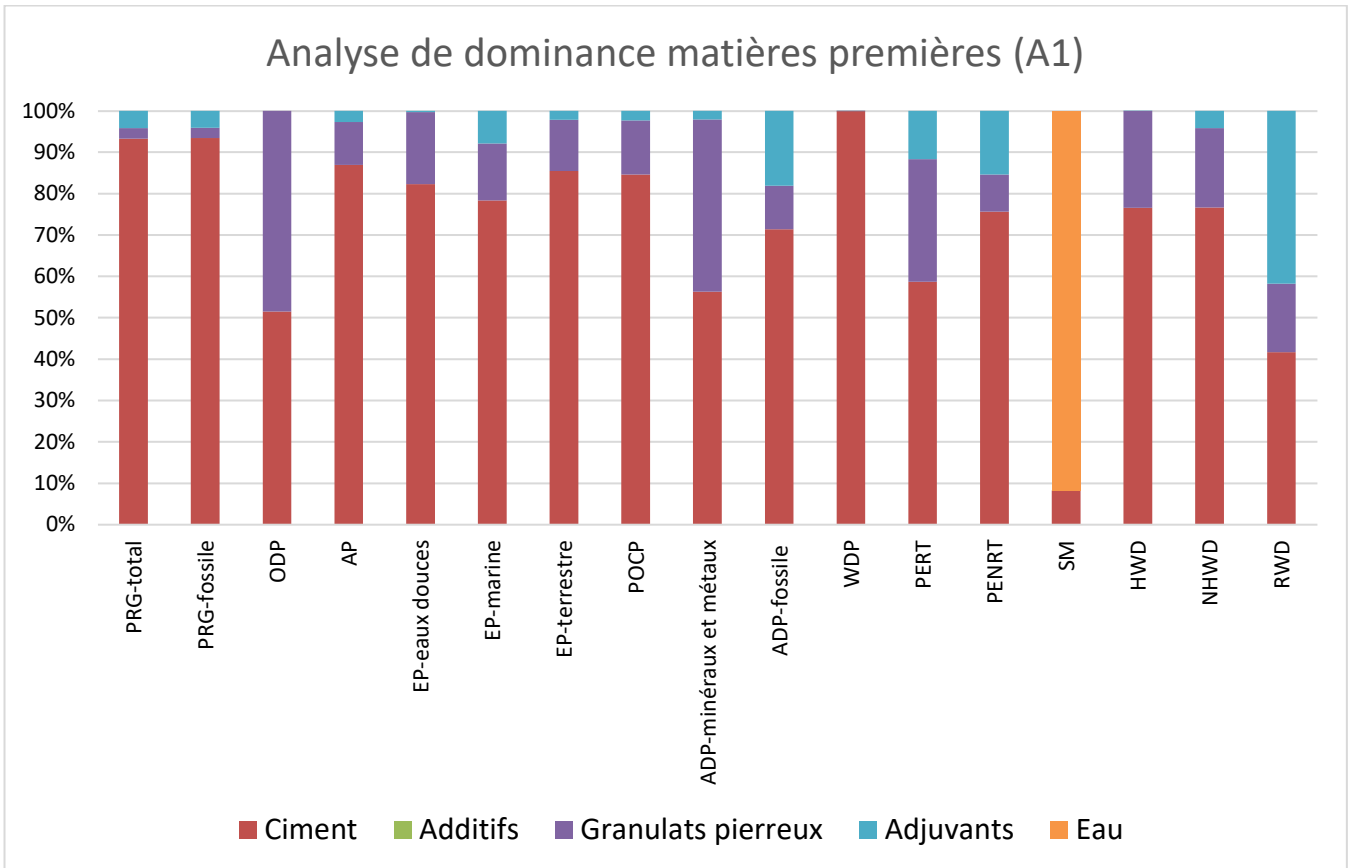


Figure 5: Analyse de dominance matières premières (A1)

6 Bibliographie

- [1] SN EN 206:2013+A2:2021. Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität. Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein SIA, Bern.
- [2] *SÜGB – Schweizerischer Überwachungsverband für Gesteinsbaustoffe*: PCR Anleitungstexte für Beton und Betonelemente, PCR-Code 2.17.4-2, Stand 08.02.2023. SÜGB, Bern, 2023.
- [3] SN EN ISO 14025:2010. Umweltkennzeichnungen und -deklarationen - Typ III Umweltdeklarationen - Grundsätze und Verfahren. SNV Schweizerische Normen-Vereinigung SNV, Bern.
- [4] SN EN 15804+A2:2022. Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltdeklarationen für Produkte – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte. Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein SIA, Bern.
- [5] *Fachverband der Schweizerischen Kies- und Betonindustrie (FSKB)*: Hintergrundbericht Durchschnitts-EPD FSKB-Sorte A bis P2 (vertraulich). SÜGB – Schweizerischer Überwachungsverband für Gesteinsbaustoffe, Bern, 2023.
- [6] *ECHA – European Chemicals Agency*: Liste der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe, <https://echa.europa.eu/de/candidate-list-table> [Zugriff am: 03.05.2023].
- [7] *Schweizer Bundesrat*: Verordnung über den Verkehr mit Abfällen (VeVA), Stand 01.06.2021. Schweizer Bundesrat, Bern, 2021.
- [8] *Europäische Kommission*: Europäische Abfallartenkatalog (EAK), Stand 01.06.2021. Europäische Kommission, Brüssel, 2021.
- [9] SN EN 16757:2017. Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Produktkategorieregeln für Beton und Betonelemente. Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein SIA, Bern.
- [10] *Kellenberger, D.; Althaus, H.-J.; Künniger, T. et al.*: Life Cycle Inventories of Building Products.ecoinvent center, Dübendorf, 2007.
- [11] *cemsuisse*: Schweizer Zement CEM I - Umweltdeklaration nach EN 15804+A2. cemsuisse, Bern, 2022.
- [12] *cemsuisse*: Schweizer Zement CEM II/A - Umweltdeklaration nach EN 15804+A2. cemsuisse, Bern, 2022.
- [13] *cemsuisse*: Schweizer Zement CEM II/B - Umweltdeklaration nach EN 15804+A2. cemsuisse, Bern, 2022.
- [14] *SÜGB – Schweizerischer Überwachungsverband für Gesteinsbaustoffe*: Managementsystem-Handbuch (EPD-MS-HB) des EPD-Programms, Stand 08.02.2023. SÜGB, Bern, 2023.
- [15] CEN/TR 16970:2016. Nachhaltiges Bauen - Leitfaden für die Anwendung von EN 15804. Europäische Komitee für Normung CEN, Brüssel.
- [16] SN EN 16908:2017. Zement und Baukalk - Umweltproduktdeklarationen - Produktkategorieregeln in Ergänzung zu EN 15804. Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein SIA, Bern.
- [17] SN EN ISO 14040+A1:2021. Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen. SNV Schweizerische Normen-Vereinigung SNV, Bern.
- [18] SN EN ISO 14044:2006. Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen. SNV Schweizerische Normen-Vereinigung SNV, Bern.

**Éditeur**

ASMP - Association suisse de surveillance de matériaux de construction pierreux
Schwanengasse 12
CH-3011 Berne
Suisse

Tél +41 31 326 26 36
E-mail info@sugb.ch
Web www.sugb.ch

**Exploitant de programme**

ASMP - Association suisse de surveillance de matériaux de construction pierreux
Schwanengasse 12
CH-3011 Berne
Suisse

Tél +41 31 326 26 36
E-mail info@sugb.ch
Web www.sugb.ch

**Auteur du bilan écologique**

ASGB
Schwanengasse 12
3011 Berne

Tél +41 31 326 26 26
E-mail info@fskb.ch
Web www.fskb.ch

**Détenteur de la déclaration**

Lachat SA
La Malcôte 180
2954 Asuel
Suisse

Tél +41 32 462 03 00
E-mail info@lachat.ch
Web www.lachat.ch