

Rapport final

Projet

"Flux financiers liés à l'élimination du verre usagé" - phase 2

Version:	1.6
Status:	Final
Datum:	7 décembre 2020

Sommaire

Résumé	3
1 Situation initiale, objectifs, mandat.....	5
2 Déroulement de l'étude	5
2.1 Phase 1: sondage auprès des communes / périmètres	5
2.2 Phase 2: modélisation des systèmes de points de collecte.....	5
2.3 Rencontres des groupes d'experts, traitement des thèmes et consultations	6
3 Types de points de collecte et modélisation	8
3.1 Remarques préliminaires	8
3.2 Principe de collecte par apport et principe de collecte par ramassage	8
3.3 Extrapolation du nombre de points de collecte avec le nombre d'habitants par système de points de collecte; sur l'ensemble du territoire suisse	9
3.4 Quatre systèmes de points de collecte modélisés selon le principe de collecte par apport....	9
4 Calcul des coûts	10
4.1 Infrastructure par système de points de collecte	10
4.1.1 Système A (Déchetterie – surveillée / desservie; modélisé sur la base du plan de construction).....	11
4.1.2 Système B (Conteneurs de collecte de verre usagé en surface, site clôturé; modélisé sur la base du plan de construction).....	13
4.1.3 Système C (Conteneurs de collecte de verre usagé en surface – non surveillés; modélisé sur la base du plan de construction).....	14
4.1.4 Système D (Conteneurs de collecte de verre usagé enterrés – non surveillés; modélisé sur la base du plan de construction).....	15
4.2 Logistique par système de points de collecte (collecte et transport)	15
4.2.1 Système A (Déchetterie – surveillée / desservie; modélisé sur la base du plan de construction).....	16
4.2.2 Système B (Conteneurs de collecte de verre usagé en surface, site clôturé; modélisé sur la base du plan de construction).....	17
4.2.3 Système C (Conteneurs de collecte de verre usagé en surface – non surveillés; modélisé sur la base du plan de construction).....	18
4.2.4 Système D (Conteneurs de collecte de verre usagé enterrés – non surveillés; modélisé sur la base du plan de construction).....	19
5 Calcul des recettes.....	19
5.1 Indemnités de la TEA et recettes de la vente des matériaux recyclés	19
6 Coûts totaux et recettes de l'élimination du verre usagé pour les systèmes de points de collecte modélisés	20
6.1 Coûts totaux et recettes de l'élimination du verre usagé, répartis par collecte de verre trié et de verre mélangé	21

6.1.1	Attribution du verre trié par couleur et du verre mélangé aux différents systèmes	21
6.1.2	Coûts et recettes par tonne pour la collecte du verre usagé trié	22
6.1.3	Coûts et recettes par tonne pour la collecte du verre usagé mélangé	23
7.	Coûts totaux et recettes de l'élimination du verre usagé	24
8.	Changements depuis l'introduction de la TEA; comparaison avec l'indice suisse des prix à la consommation (IPC).....	25

Résumé

La taxe d'élimination anticipée (TEA) sur les emballages en verre pour boissons a été introduite le 1^{er} janvier 2002. Depuis lors, cette taxe est restée inchangée à 2, 4 ou 6 centimes par emballage, en fonction du volume de celui-ci. Le montant de la taxe a été calculé, à l'époque, de manière à pouvoir verser aux entités tenues par la loi de collecter le verre usagé une indemnité de CHF 100 (100%) par tonne de verre trié par couleur, de CHF 60 (60%) par tonne de verre mélangé et de CHF 20 (20%) par tonne de verre mélangé transformé en sable. Le montant de l'indemnité tient compte du caractère écologique de la valorisation. Depuis l'introduction de la TEA, les communes et périmètres de gestion des déchets ont reçu des indemnités correspondant plus ou moins à ces montants.

Du fait que les quantités d'emballages en verre pour boissons soumis à la taxe ont augmenté moins rapidement que les quantités de verre usagé et la part de verre trié par couleur, l'indemnité par tonne de verre usagé pouvant être versée à partir des taxes perçues a diminué, pour des raisons inhérentes au système. Ces dernières années, le taux de rétrocession est resté inchangé et s'élève à CHF 91 (100%) par tonne de verre usagé, soit CHF 9 ou 9% de moins que durant les premières années. A l'inverse, les frais des communes et des périmètres ont augmenté. Les points de collecte et les véhicules sont en effet soumis à des exigences plus strictes (protection contre le bruit, propreté, critères écologiques des transports). Par ailleurs, l'augmentation des impôts et des taxes, notamment la redevance sur le trafic des poids lourds (RPLP), poussent les coûts de la collecte vers le haut.

Le projet «Flux financiers liés à l'élimination du verre usagé» vise à déterminer les coûts actuels de l'élimination et les flux financiers correspondants.

Coûts totaux et recettes sur l'ensemble des types de collecte

Chaque année, quelque 350 000 tonnes de verre usagé sont collectées en Suisse, dont 276 500 tonnes selon le **principe de collecte par apport** (79%) et 73 500 tonnes (21%) selon le **principe de collecte par ramassage**. Dans le cas du principe **de collecte par apport**, les consommateurs jettent leurs emballages en verre dans un container dans les centres de collecte publics. Le principe de collecte par ramassage regroupe la «collecte de verre usagé devant la porte» et la «collecte de verre usagé dans les entreprises». La collecte de verre usagé selon le principe de collecte par ramassage n'est pas prise en compte dans le présent rapport (voir chapitre 3.2). Ce principe engendre des coûts de collecte plus élevés. Cependant, étant donné que le verre usagé est directement transporté vers le dépôt intermédiaire, tous les coûts liés à l'investissement et au fonctionnement d'un point de collecte du verre sont nuls. Selon les experts, l'écart entre les coûts moyens des deux systèmes, exprimés en tonnes par an, est minime et n'aurait qu'une faible incidence sur le résultat global présenté dans ce rapport.

Tous les résultats présentés ici sont basés sur les quantités de verre usagé collectées selon le principe de **collecte par apport**.

Pour ce projet, les experts ont modélisé quatre systèmes de points de collecte selon le principe de collecte par apport et calculé les coûts relatifs à chaque système. Sur cette base et en tenant compte des quantités collectées effectives, les coûts totaux d'élimination moyens s'élèvent à **CHF 122.32** par tonne de verre usagé collectée pour l'ensemble des types de collecte (verre trié par couleur et verre mélangé).

Les recettes provenant de la TEA et de la vente du verre usagé collecté représentent quant à elles **CHF 87.26** par tonne de verre usagé. Les points de collecte de verre usagé supportent en moyenne des coûts non couverts de **CHF 35.06** par tonne de verre usagé, ce qui représente 28,66% des coûts totaux.

Comparaison des coûts entre la collecte de verre trié par couleur et la collecte de verre mélangé

Dans le cas de la collecte de verre mélangé, les points de collecte supportent des coûts non couverts moyens de **CHF 56.47** par tonne de verre usagé. Dans le cas de la collecte de verre trié par couleur, les coûts non couverts sont de **CHF 26.73** par tonne (voir tableaux 6 et 7).

Coûts totaux maximum et minimum en fonction des systèmes modélisés

Avec **CHF 151.11** par tonne de verre usagé, le système D «conteneurs de collecte enterrés» présente les coûts les plus élevés. A l'inverse, le système C «conteneurs de collecte en surface non surveillés» présente les coûts les plus faibles, avec **CHF 109.90** par tonne (voir tableaux 6 et 7).

Extrapolation des coûts totaux de la collecte de verre usagé en Suisse

Les communes, les périmètres, les points de collecte privés et le commerce supportent, en moyenne, des coûts totaux non couverts de **CHF 12,3 millions** par an pour la collecte du verre usagé (voir tableau 8).

1 Situation initiale, objectifs, mandat

Chaque année, quelque 350 000 tonnes de verre usagé sont collectées en Suisse (2016: 342 493 t; 2017: 344 154 t, 2018: 352 074 t) et valorisées. Une taxe d'élimination anticipée (TEA) est prélevée sur les bouteilles en verre mises sur le marché. Sur demande, une indemnité est versée aux prestataires pour l'élimination du verre usagé à partir du fond TEA. L'indemnité est versée sous la forme d'un montant forfaitaire par tonne de verre usagé collectée. En fonction du type de collecte (bouteilles entières, verre trié par couleur ou mélangé) et de valorisation (réutilisation, fabrication de nouveaux emballages en verre, réalisation de produits à haute valeur écologique ou autres utilisations, p.ex. comme substitut de sable), le taux de rétrocession est de 100%, 60% ou 20%.

L'objectif de cette étude est d'obtenir de la transparence sur les flux financiers et les coûts liés à la collecte du verre usagé par les communes et les périmètres. A la fin du projet, les résultats seront examinés sous les aspects des effets possibles sur le marché suisse et des indemnités relatives à l'élimination en vue de formuler d'éventuelles recommandations à l'Office fédéral de l'environnement.

Dans ce but, il s'agit d'examiner les questions principales suivantes:

- Quels sont, pour une commune / un périmètre, les coûts (en francs suisses) liés à la collecte d'une tonne de verre usagé?
- Quelle est la composition de ces coûts (en francs suisses) par tonne de verre usagé collecté?
- Quelles sont les recettes (en francs suisses) venant compenser ces coûts et quelle est leur composition?

2 Déroulement de l'étude

Afin de pouvoir déterminer les flux financiers liés à l'élimination du verre usagé, il faut connaître les coûts effectifs des communes et des périmètres de gestion des déchets concernés. Ces coûts ont été déterminés en deux phases, avec la participation des communes et des périmètres.

2.1 Phase 1: sondage auprès des communes / périmètres

En 2018, quelque 1200 communes et périmètres ont été invités à participer à un sondage. Après une première prolongation du délai de réponse et une deuxième invitation à participer au sondage, 36% de ces communes et périmètres ont répondu au sondage, ce qui représente environ un tiers de l'ensemble du verre usagé collecté en Suisse.

Les données collectées confirment en partie les défis déjà évoqués lors de la phase de conception du sondage concernant l'obtention de données complètes et de qualité. En effet, l'analyse des résultats a montré que ceux-ci ne se prêtent que sous réserve, voire mal, à la détermination des valeurs moyennes des éléments de coûts. Par ailleurs, des demandes complémentaires auprès de plusieurs communes ont montré que les différents éléments de coûts nécessaires pour cette étude n'étaient pas connus par les sondés. Pour ces raisons, les mandataires et l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) ont modifié le déroulement de l'étude et de déterminer les flux financiers sur la base de points de collecte **modélisés** (modélisation des systèmes de points de collecte existant sur le territoire suisse en tenant compte du nombre d'habitants par système de points de collecte). (Voir phase 2 de l'étude.)

2.2 Phase 2: modélisation des systèmes de points de collecte

Deux groupes d'experts avec des représentants de communes et de périmètres ont été formés pour la mise en œuvre de la phase 2 (groupe d'experts 1 «**Département des travaux publics**»; groupe d'experts 2 «**Département des finances**»).

Mandat des groupes d'experts:

- Les représentants des **départements des travaux publics** modélisent différents systèmes de collecte, afin d'obtenir une image représentative des systèmes de collecte dans les communes. Ils définissent également l'infrastructure nécessaire ainsi que la logistique pour chaque système. Ce groupe d'experts ne donne pas d'indications sur les coûts.

- Les représentants des **départements des finances** attribuent les coûts aux systèmes modélisés, à l'infrastructure et à la logistique sur la base de leurs coûts effectifs. Ils fixent les coûts d'élimination moyens et les recettes de la vente du verre usagé collecté sur la base des coûts et des recettes des trois dernières années ainsi que de l'évolution à moyen terme du marché.

Les personnes suivantes ont été invitées à participer aux groupes d'experts:

- 2 représentants de la Suisse romande: Vadec SA / VALORSA S.A., STRID S.A. ou GEDREL SA
- 1 représentant de la Suisse italienne: Città di Lugano
- 3 représentants de la Suisse alémanique: ZEBA, AVAG Betriebs AG, ERZ Entsorgung + Recycling Zürich, Stadtreinigung Basel-Stadt, Verband KVA Thurgau, Abfallbewirtschaftung der Region Maloja
- 2 représentants: VetroSwiss
- En option: OFEV

La suite des travaux a été subdivisée en trois étapes:

Etape 1

Quatre systèmes de points de collecte (systèmes A – D) sont modélisés et des plans sont dessinés. Sur la base de ces systèmes modélisés, le nombre de points de collecte avec le nombre d'habitants par système de points de collecte est extrapolé pour l'ensemble de la Suisse.

Etape 2

Lors de la deuxième étape, les coûts de l'élimination du verre usagé sont estimés pour l'ensemble de la Suisse, sur la base des points de collecte modélisés et des coûts moyens. Les coûts moyens de l'élimination du verre usagé sont indiqués sans tenir compte du type de collecte (verre trié par couleur et verre mélangé).

Etape 3

Dans le cadre de la troisième étape, les quantités collectées effectives sont calculées par type de collecte (année de référence 2018 pour le verre trié par couleur et le verre mélangé) en tenant compte des systèmes de collecte du verre usagé établis. Les coûts nets de l'élimination par tonne de verre usagé sont calculés sur cette base et présentés, par type de collecte, en tenant compte des indemnités provenant du fonds de la TEA et des recettes de la vente de matériaux.

2.3 Rencontres des groupes d'experts, traitement des thèmes et consultations

Représentants des communes et des périmètres dans les groupes d'experts

Toutes les communes et tous les périmètres mentionnés au point 2.2 ont été invités à déléguer des collaborateurs / trices comme membres des groupes d'experts 1 et 2. Presque toutes les entités contactées ont communiqué leurs représentants dans un délai utile. Les experts ont procédé comme suit:

Groupe d'experts 1

Toutes les communes et tous les périmètres, de même que l'OFEV, ont reçu de la part de VetroSwiss, avant la rencontre, des documents précisant les plans de construction pour chacun des quatre systèmes de collecte modélisés, une feuille de calcul présentant une possibilité d'extrapolation du nombre de points de collecte et d'habitants par système de point de collecte, ainsi qu'une proposition des postes possibles pour la détermination des coûts de l'infrastructure et de la logistique.

Lors d'une rencontre d'experts chez VetroSwiss à Berne, les différents documents ont été discutés. Les entreprises suivantes étaient représentées: VALORSA SA, GEDREL, ZEBA, Entsorgung + Recycling Zürich, AVAG Thun, Madame Jasmine Voide (traduction simultanée), OFEV, VetroSwiss ainsi que l'entreprise Misapor AG en tant que représentante du canton des Grisons et également la plus grande acheteuse de verre usagé du canton. Misapor AG n'a participé qu'à cette première ren-

contre d'experts, avec une voix consultative. La cheffe de projet a considéré la participation de Misapor AG comme utile et défendable, car cette entreprise possède les meilleures connaissances concernant l'infrastructure et la logistique des points de collecte dans le canton. De plus la thématique des coûts relatifs à l'élimination du verre n'a pas été traitée lors de cette rencontre.

Résultat

La trame de procédure a fait l'objet de compléments issus de la pratique concernant les points et les quantités à prendre en compte. Par ailleurs, les experts ont chargé VetroSwiss d'apporter des précisions complémentaires concernant la question de savoir si les points de collecte exploités sous la désignation de «déchetterie / Entsorgungsstelle» et acceptant divers type de déchets allant jusqu'aux déchets de chantier devaient être modélisés au moyen d'un système spécifique ou s'ils peuvent être assimilés à une déchetterie acceptant essentiellement des biens de consommation usagés recyclables. Par ailleurs, il s'agissait d'examiner si le principe de collecte par ramassage (collecte en porte à porte) ne devait pas aussi être défini en tant que système de collecte spécifique.

VetroSwiss a étudié de manière approfondie tous les points soulevés par les experts. Des documents ont été demandés et plusieurs discussions bilatérales ont été menées avec divers experts et expertes. Ces recherches ont conduit au constat que les «déchetteries / Entsorgungsstellen» devaient être assimilées à des déchetteries et que la collecte en porte à porte ne devait pas être prise en compte dans le calcul des coûts, en l'absence de données effectives.

Consultation

Dans le cadre d'une consultation, tous les membres du groupe d'experts 1 ont été invités à prendre position concernant les résultats. Hormis des propositions de modifications mineures pour une meilleure compréhension, les experts sollicités se sont exprimés positivement à propos de la procédure, et aucune autre modification n'a été demandée. Les documents élaborés par le groupe d'experts 1 constituent dès lors la base pour le groupe d'experts 2.

Groupe d'experts 2

Dans le cadre de deux rencontres (VetroSwiss, Berne, et STRID, Yverdon-les-Bains), les résultats du groupe d'experts 1 ont été discutés et les différents postes ont été complétés par des coûts issus de la pratique, sans connaître les effets sur les coûts par tonne de verre usagé collecté. Les entreprises suivantes étaient représentées à ces rencontres: VALORSA SA, GEDREL, Vadec, Città di Lugano, ZEBA, Entsorgung + Recycling Zürich, Madame Jasmine Voide (traduction simultanée), OFEV et VetroSwiss. Les autres représentants de communes et de périmètres se sont excusés ou ont pris position par écrit concernant les documents.

Résultat

Les extrapolations pour l'ensemble de la Suisse des quatre systèmes de collecte, avec le nombre d'habitants par système de collecte, ont été considérées comme plausibles et logiques par les experts. Les experts ont également pu fixer rapidement le taux d'intérêt déterminant pour les investissements. Sur ce point, tous les taux effectifs étaient très proches. Les experts ont abondamment discuté des coûts d'infrastructure en relation avec les prix du terrain. Pour ces postes (propriété, location, affermage), les experts ont constaté des différences de prix considérables et il a fallu trouver une voie médiane, plus représentative des coûts effectifs. Pour cela, les experts ont considéré des valeurs moyennes en tenant compte des coûts effectifs et des prix moyens pour du terrain industriel, sur la base de la pratique de la SIA¹.

Dans le domaine de la logistique, les coûts de collecte ont donné lieu à des discussions approfondies. Les représentants des petites communes ont fait valoir que celles-ci supportent des coûts de personnel et de transport plus élevés, en raison des distances plus importantes vers les points de collecte. VetroSwiss a été chargée d'obtenir les coûts effectifs de la part du groupe d'experts et de déterminer, sur cette base, des valeurs moyennes pour les communes, respectivement, de moins et de plus de 10 000 habitants.

VetroSwiss a demandé les données correspondantes auprès des experts, mené plusieurs discussions bilatérales et déterminé, sur cette base, les valeurs moyennes demandées par les experts. Les quantités par système de collecte ont ensuite été complétées par les données disponibles, ce qui a permis de déterminer les coûts par tonne de verre usagé collecté.

¹ Société suisse des ingénieurs et des architectes

Consultations

Une consultation auprès du groupe d'experts 2 a eu lieu entre les deux rencontres. Celle-ci n'a donné lieu à aucune modification. Après la deuxième rencontre du groupe d'experts 2, tous les experts ont été invités à une consultation finale. Les retours d'information ont été globalement positifs. ZEBa et Entsorgung + Recycling Zürich ont fait remarquer que les coûts présentés étaient plausibles, en moyenne suisse, mais que leurs coûts effectifs étaient plus élevés.

3 Types de points de collecte et modélisation

3.1 Remarques préliminaires

Les auteurs du projet et les experts attirent l'attention sur le fait qu'il s'agit de systèmes modélisés, couplés à des coûts moyens effectifs. Dans certaines communes, notamment des communes de moins de 10 000 habitants, les coûts peuvent être sensiblement plus bas. C'est notamment le cas lorsque le point de collecte du verre usagé est situé dans une région rurale, qu'il est exploité avec une infrastructure simple et que le prix du terrain n'est pas pris en compte dans le calcul des coûts parce que le terrain appartient déjà à la commune. Par ailleurs, le nettoyage du point de collecte est fréquemment réalisé par les employés communaux de la voirie, sans attribution directe des coûts. De telles situations ne sont pas prises en compte dans ce projet.

Les calculs des coûts des quatre systèmes considérés dans ce projet sont également destinés à servir, pour les points de collecte, d'aide à la décision pour des investissements. Les coûts déterminés par les experts représentent 79% du verre usagé collecté en Suisse (système de points de collecte selon le principe **de collecte par apport**, voir point 3.2).

Dans ce projet, les différents éléments de coûts déterminés sont présentés par fraction de déchets / verre usagé sur la base de l'aide à l'exécution publiée par l'OFEV («L'environnement pratique 2018; déchets et matières premières») pour le financement de l'élimination des déchets urbains selon le principe de causalité. Les coûts sont structurés de manière détaillée en fonction de leurs composants: logistique (collecte et transport), infrastructure (coûts directement imputables), indemnités provenant de la taxe d'élimination anticipée et recettes provenant de la vente des matériaux recyclés. Cette structure répond aux exigences de la présentation des comptes selon MCH2².

3.2 Principe de collecte par apport et principe de collecte par ramassage

Dans le cadre de la collecte de verre usagé, il existe deux principes de collecte : le principe de collecte par ramassage (ou «collecte en porte à porte» et «collecte de verre usagé dans les entreprises») et le principe de collecte par apport (ou principe d'apport volontaire), c'est-à-dire le dépôt des déchets par leur propriétaire à un point de collecte.

Sur mandat du groupe d'experts 1, le mandataire a réalisé plusieurs recherches complémentaires sur les systèmes de collecte basés sur le **principe de collecte par ramassage**, afin d'évaluer si et dans quelle mesure ce type de collecte doit être pris en compte pour le calcul des coûts. Ces recherches ont montré que la «collecte en porte à porte» est en principe financée par la taxe de base. Autrement dit, on n'établit pas de compte séparé en fonction des coûts effectifs pour la seule collecte du verre usagé. Lorsque ces coûts sont imputés à la collecte du verre usagé dans les comptes d'exploitation, le montant est généralement estimé par les personnes concernées sur la base des coûts de ramassage des ordures ménagères (les mêmes véhicules sont utilisés) et différencié sur la base d'une clé de répartition. Concernant la «collecte de verre usagé dans les entreprises», les coûts de la collecte sont pris en charge directement par l'entreprise. Il est également possible que celle-ci (p.ex. petits restaurants) élimine le verre usagé gratuitement par le biais des points de collecte d'accès public, avec l'accord de la commune. Le groupe d'experts arrive ainsi à la conclusion qu'en l'absence de coûts disponibles et effectifs, les systèmes de collecte du verre usagé selon le principe de collecte par ramassage ne doivent pas être pris en compte lors de la détermination des coûts. La différence de coûts par rapport au principe de collecte par apport est considérée par les experts comme globalement plutôt faible. Le principe de collecte par ramassage engendre des coûts de collecte plus élevés. Cependant, étant donné que le verre usagé est directement transporté vers le dépôt intermédiaire, tous les coûts liés à l'investissement et au fonctionnement d'un point de collecte du verre sont nuls.

² Modèle comptable harmonisé des cantons et des communes

La quantité de verre usagé collectée chaque année en Suisse selon le principe de ramassage représente environ 21% de tout le verre collecté, selon les chiffres analysés. Ces 21% comprennent également la collecte de bouteilles intactes, mais qui reste toutefois insignifiante avec 0,6%. De ce fait, seuls les points de collecte exploités selon le principe de collecte par apport sont modélisés.

Les systèmes de points de collecte selon le **principe de collecte par apport** représentent par conséquent environ 79% de la quantité annuelle de verre usagé collectée. La quantité prise en compte pour la détermination des coûts s'élève donc à 276 500 tonnes de verre usagé (déduction de 21% sur 350 000 tonnes par an).

3.3 Extrapolation du nombre de points de collecte avec le nombre d'habitants par système de points de collecte; sur l'ensemble du territoire suisse

Les coûts varient en fonction du type de collecte (voir chapitre 3.4). Afin de calculer les coûts d'élimination moyens par tonne de verre usagé, il est nécessaire de connaître le nombre de points de collecte et les quantités de verre usagé collectées par an par système de A à D.

Le nombre de points de collecte a été déterminé par extrapolation en se basant sur le nombre d'habitants utilisant les points de collecte par système des villes de Berne, Bâle et Zurich ainsi que du canton de Zoug, de même que sur des informations de diverses communes et périmètres de régions rurales. Ceux-ci disposent en effet d'infrastructures de collecte du verre usagé représentatives et d'une comptabilité détaillée (MCH2).

La quantité de verre usagé collectée par système et par an est basée sur des données ad hoc, ainsi que sur un sondage par téléphone auprès de communes de moins de 10 000 habitants. Les coûts totaux et les coûts moyens par tonne de verre usagé sont déterminés pour l'ensemble de la Suisse sur la base de ces données et des coûts déterminés pour les systèmes A à D pour le principe de collecte par apport.

L'annexe 1 présente la structure quantitative pour la détermination des coûts d'élimination par système de points de collecte.

3.4 Quatre systèmes de points de collecte modélisés selon le principe de collecte par apport

Les systèmes de collecte ont été modélisés sur la base de plans pour le calcul des coûts. Il s'agit, pour chaque système, de **points de collecte moyens admis**. Les membres du groupe d'experts 1 se sont basés sur les systèmes de points de collecte de leur région ainsi que sur une série de photos de points de collecte de verre usagé provenant de toute la Suisse. Quatre systèmes de points de collecte ont été modélisés pour ce rapport:

Système A (annexe 2, système A): **déchetterie**

Déchetterie neuve ou intégrée dans des bâtiments / infrastructures existants au moyen d'adaptations techniques. La déchetterie a été construite à neuf ou intégrée dans des bâtiments / infrastructures existants et adaptés de manière à servir à la collecte séparée. La déchetterie est desservie par du personnel durant des heures d'ouverture fixes.

Système B (annexe 3, système B): **conteneurs de collecte de verre usagé posés sur le sol, site clôturé, avec horaire d'ouverture (non surveillés)**

Le point de collecte est doté de conteneurs à verre posés sur le sol, et la dépose de verre usagé est soumise à des limitations temporelles. Le point de collecte n'est accessible qu'à des heures d'ouverture clairement définies, car le portail est par exemple ouvert et fermé chaque jour ou car l'accès est possible par un code d'accès ou par un système de cartes à puce.

Système C (annexe 4, système C): **conteneurs de collecte de verre usagé posés sur le sol (non surveillés)**

Le point de collecte est doté de conteneurs à verre posés sur le sol, et la dépose de verre usagé est possible à tout moment. Des limitations d'accès temporelles visant à limiter la pollution sonore peuvent être affichées sur place.

Système D (annexe 5, système D): **conteneurs de collecte de verre usagé enterrés / semi-enterrés (non surveillés)**

Le point de collecte est doté de conteneurs à verre enterrés. Des limitations d'accès temporelles visant à limiter la pollution sonore peuvent être affichées sur place.

4 Calcul des coûts

Les données suivantes sont nécessaires pour calculer les coûts des différents systèmes de points de collecte:

- L'infrastructure nécessaire avec les coûts correspondants
- La logistique nécessaire avec les coûts correspondants

4.1 Infrastructure par système de points de collecte

Les tableaux 1a à 1d ci-après présentent l'infrastructure nécessaire pour les systèmes de points de collecte modélisés. L'infrastructure comprend les coûts d'investissement (terrain et bâtiment), les amortissements, les intérêts du capital (y c. loyer et affermage) ainsi que les coûts d'entretien. Les coûts par tonne et par an sont présentés pour chaque système.

4.1.1 Système A (Déchetterie – surveillée / desservie; modélisé sur la base du plan de construction)

Infrastructure	Investissement	Amortissement		Capital, location, affermage		Entretien		Total	Part verre		Tonnes	CHF
	CHF	Taux	CHF	Taux	CHF	Taux	CHF	CHF	Pourcentage	CHF	par an	t / an
Terrain / bâtiment (1'000 m ²)												
- Propriété (90%)	70'000	-	-	1.6%	1'120	0.5%	350					
- Location/affermage (10%)	300'000			1.6%	4'800	0.5%	1'500					
- Valeur moyenne 90/10					1'488		465	1'953	12.5%	244		1.67
Terrain / accès (250 m ²)												
- Propriété (50%)	17'500	-	-	1.6%	280	0.5%	88					
- Location/affermage (50%)	75'000			1.6%	1'200	0.5%	375					
- Valeur moyenne 50/50					740		231	971	12.5%	121		0.83
Bâtiment	1'000'000	3.33%	33'300	1.6%	16'000	0.5%	5'000	54'300	12.5%	6'788		46.49
Conteneurs à verre (4 pièces)	11'000	8.33%	916	1.6%	176	5.0%	550	1'642	100.0%	1'642		11.25
Total coûts d'infrastructure moyens par système et par an										8'795		
Total quantité collectée moyenne en tonnes par système et par an											146	
Total coûts d'infrastructure moyens par tonne, par système et par an												60.24
Total tonnes par an ensemble de la Suisse, système A (132 points de collecte à 146 tonnes par an)										19'272		

Tableau 1a Coûts d'infrastructure système A

Les hypothèses pour chaque élément des coûts d'infrastructure sont décrites et justifiées ci-après:

Terrain / bâtiment:

Comme base pour la modélisation, on a utilisé des plans de construction effectifs. Le plan du modèle prévoit que le verre usagé puisse être déposé aussi bien dans un grand conteneur unique pour verre usagé que dans plusieurs conteneurs séparés. Les pourcentages des différentes formes de collecte sont pris en compte pour l'attribution des coûts en pour-cent pour les coûts d'infrastructure et d'entretien. La déchetterie modélisée est réalisée sur un terrain de 1000 m².

Comme prix au mètre carré (valeur d'achat pour la commune), on a considéré un prix moyen de CHF 70 par mètre carré pour du terrain industriel (pratique SIA). Ce prix tient compte du fait qu'un grand nombre de points de collecte du verre usagé se trouvent sur une parcelle qui appartient depuis de nombreuses années déjà à la commune. Les valeurs d'achat par mètre carré de terrain industriel présentent de très grandes variations (de CHF 5 à environ CHF 400, en fonction de la région). Pour la location / affermage, on a retenu un prix au mètre carré de CHF 300 (prix du marché pour la location).

Les frais de capitaux sont déterminés sur la base d'un taux d'intérêt de 1,6%. Ce taux correspond au taux moyen à prendre en compte par les communes pour le financement étranger de leur compte d'exploitation. Pour la location / affermage, on utilise le même taux d'intérêt que pour la propriété – les coûts supérieurs pour la location / affermage sont pris en compte dans le prix au mètre carré plus élevé. La même approche a été appliquée pour les systèmes B, C et D.

Des frais d'entretien de 0,5% de la valeur du terrain sont pris en compte dans le calcul des coûts. On admet que le terrain du bâtiment est à 90% la propriété de la commune.

Terrain / accès:

Le terrain pour l'accès est déterminé de manière analogue au terrain pour le bâtiment. Pour la modélisation, on a retenu une longueur de route moyenne de 50 m x 5 m (250 m²), compte tenu de la longueur très variable des routes d'accès.

Les frais de capitaux (capital propre / étranger) sont déterminés sur la base d'un taux d'intérêt de 1,6%, de manière analogue au bâtiment, le terrain appartenant dans 50% des cas à la commune et étant loué ou affermé dans 50% des cas. Des frais d'entretien de 0,5% de la valeur du terrain sont pris en compte dans le calcul des coûts.

Bâtiment:

Concernant le montant de l'investissement, le modèle tient compte du fait que plusieurs déchetteries ne sont pas construites à neuf, mais intégrées dans un bâtiment existant de la commune (p.ex. dans les locaux de la voirie, un entrepôt désaffecté des services du feu, etc.). Les experts se basent sur une valeur moyenne d'investissement de CHF 1 million, l'investissement pour un nouveau bâtiment pouvant toutefois dépasser nettement ce montant.

L'amortissement du bâtiment se fait linéairement sur 30 ans (3,33%) et les frais d'entretien sont pris en compte à raison de 0,5%.

Conteneurs à verre:

Les coûts des conteneurs à verre sont constitués par les coûts d'acquisition moyens d'un grand conteneur unique pour la collecte de verre usagé trié par couleur ou de quatre conteneurs individuels (2 x verre vert, 1 x verre blanc, 1 x verre brun). L'entretien des conteneurs (éventuels travaux de réfection / réparation et peinture) est pris en compte à raison de 5% des coûts d'acquisition. L'amortissement se fait linéairement sur 12 ans (8,33%). Le capital investi dégage 1,6% d'intérêt.

Part des coûts liés au verre:

En tant que matériau de collecte non problématique, le verre usagé est collecté de manière très diverse dans les déchetteries. On trouve soit un grand conteneur unique dans une zone couverte, soit des conteneurs multiples hors de la zone couverte. Autrement dit, la collecte du verre usagé se trouve sur le terrain de la déchetterie, mais est exploitée comme un point de collecte de quartier. Compte tenu de la sollicitation très diverse des infrastructures, la collecte du verre usagé représente en moyenne 12,5% des coûts d'infrastructure.

4.1.2 Système B (Conteneurs de collecte de verre usagé en surface, site clôturé; modélisé sur la base du plan de construction)

Infrastructure	Investissement	Amortissement		Capital, location, affermage		Entretien		Total	Part verre		Tonnes	CHF
	CHF	Taux	CHF	Taux	CHF	Taux	CHF	CHF	Pourcentage	CHF	par an	t / an
Terrain/point de collecte (68 m ²)												
- Propriété (90%)	10'200	-	-	1.6%	163	0.5%	51					
- Location/affermage (10%)	204'000			1.6%	3'264	0.5%	1'020					
- Valeur moyenne 90/10					473		148	621	50.0%	311		6.09
Terrain/transbordement (36 m ²)												
- Propriété (90%)	5'400	-	-	1.6%	86	0.5%	27					
- Location/affermage (10%)	108'000			1.6%	1'728	0.5%	540					
- Valeur moyenne 90/10					251		78	329	50.0%	164		3.22
Clôture	20'000	3.33%	666	1.6%	320	0.5%	100	1'086	50.0%	543		10.65
Conteneurs à verre (4 pièces)	11'000	8.33%	916	1.6%	176	5.0%	550	1'642	100.0%	1'642		32.20
Total coûts d'infrastructure moyens par système et par an										2'660		
Total quantité collectée moyenne en tonnes par système et par an											51	
Total coûts d'infrastructure moyens par tonne, par système et par an												52.16
Total tonnes par an ensemble de la Suisse, système B (29 points de collecte à 51 tonnes par an)										1'479		

Tableau 1b Coûts d'infrastructure système B

Les hypothèses pour chaque élément des coûts d'infrastructure sont décrites et justifiées ci-après :

Terrain / point de collecte:

Les points de collecte clôturés ne sont généralement pas réalisés pour la seule collecte du verre usagé. Il est le plus souvent possible d'y déposer également des boîtes en fer blanc, des emballages d'aluminium, des vêtements, etc. C'est cependant la collecte du verre usagé qui prend le plus de place, soit 50%. La superficie de 68 m² considérée dans le modèle tient compte d'un espace de circulation suffisant pour les personnes venant déposer le verre usagé et d'autres objets.

Comme prix au mètre carré (valeur d'achat pour la commune), on a considéré un prix moyen de CHF 150 par mètre carré pour du terrain industriel. Ce prix tient compte du fait que les points de collecte du verre usagé se trouvent sur une parcelle qui appartient depuis de nombreuses années déjà à la commune. Pour la location / affermage, on a retenu un prix au mètre carré de CHF 3 000 (prix du marché pour la location). Ce prix élevé tient compte du fait que les points de collecte clôturés se trouvent presque exclusivement dans des centres-villes. Pour le calcul de la location / affermage avec un taux d'intérêt de 1,6%, le prix au mètre carré peut aller jusqu'à CHF 6 000. Ces prix n'ont toutefois que peu d'influence sur les coûts totaux, du fait que seuls 10% de ces systèmes sont loués / affermés.

Le modèle considère que 90% du terrain appartient à la commune et qu'il est loué / affermé dans 10% des cas. Les mêmes taux que pour le système A sont appliqués pour l'entretien et les frais de capitaux.

Terrain / transbordement:

Le terrain pour l'accès des véhicules venant vider les conteneurs de collecte est situé dans près de 100% des cas à l'extérieur de l'espace clôturé. En règle générale, il s'agit d'une route ou d'une place publique. Une superficie moyenne de 36 m² a été prise en compte dans le calcul des coûts. La répartition entre propriété et location / affermage, les prix au mètre carré ainsi que le taux d'intérêt sur le capital et les frais d'entretien sont calculés de manière analogue à ceux du terrain du point de collecte.

Clôture:

L'investissement comprend une clôture de qualité moyenne, y c. un portail et un système d'accès électronique. L'amortissement est admis à 3,33% (30 ans), l'intérêt du capital à 1,6% et l'entretien à 0,5% du montant de l'investissement.

Conteneurs à verre:

Les coûts des conteneurs à verre sont constitués par les coûts d'acquisition moyens de quatre conteneurs individuels (2 x verre vert, 1 x verre blanc, 1 x verre brun). Les mêmes taux que pour le système A sont appliqués pour l'entretien, l'amortissement et les frais de capitaux.

4.1.3 Système C (Conteneurs de collecte de verre usagé en surface – non surveillés; modélisé sur la base du plan de construction)

Infrastructure	Investissement	Amortissement		Capital, location, affermage		Entretien		Total	Part verre		Tonnes	CHF
	CHF	Taux	CHF	Taux	CHF	Taux	CHF	CHF	Pourcentage	CHF	par an	t / an
Terrain/conteneur à verre (25 m ²)												
- Propriété (90%)	1'750	-	-	1.6%	28	0.5%	9					
- Location/affermage (10%)	7'500			1.6%	120	0.5%	38					
- Valeur moyenne 90/10					37		12	49	100.0%	49		1.19
Terrain/accès/transb. (63 m ²)												
- Propriété (90%)	4'410	-	-	1.6%	71	0.5%	22					
- Location/affermage (10%)	18'900			1.6%	302	0.5%	95					
- Valeur moyenne 90/10					94		29	123	100.0%	123		3.00
Conteneurs à verre (3,5 pi	9'625	8.33%	802	1.6%	154	5.0%	481	1'437	100.0%	1'437		35.05
Total coûts d'infrastructure moyens par système et par an										1'609		
Total quantité collectée moyenne en tonnes par système et par an											41	
Total coûts d'infrastructure moyens par tonne, par système et par an												39.24
Total tonnes par an ensemble de la Suisse, système C (3'578 points de collecte à 41 tonnes par an)										146'698		

Tableau 1c Coûts d'infrastructure système C

Les hypothèses pour chaque élément des coûts d'infrastructure sont décrites et justifiées ci-après :

Terrain / conteneur du verre:

Une superficie moyenne (25 m²) est prise en compte pour 4 conteneurs. Comme prix au mètre carré (valeur d'achat pour la commune), on a considéré un prix moyen de CHF 70 par mètre carré pour du terrain industriel. Pour la location / affermage, on a retenu un prix au mètre carré de CHF 300 (prix du marché pour la location). Prix analogues au système A.

On considère que 90% du terrain appartient à la commune et qu'il est loué / affermé dans 10% des cas. Les mêmes taux que pour le système A sont appliqués pour l'entretien et les frais de capitaux.

Terrain / transbordement:

Le modèle considère que, dans ce système, on n'utilise pas seulement des conteneurs séparés par couleur de verre, mais aussi de grands conteneurs avec des compartiments pour les différentes couleurs de verre. Ces grands conteneurs ne sont pas vidés sur place, mais échangés. La place nécessaire pour cette manœuvre est donc plus importante dans le système C. Pour les deux types de conteneurs, le modèle considère une superficie de 63 m². Les prix au mètre carré, les prix de location / affermage, le taux d'intérêt sur le capital ainsi que les frais d'entretien sont analogues à ceux du terrain pour les conteneurs à verre.

Conteneurs à verre:

Les coûts des conteneurs à verre sont constitués par les coûts moyens d'un grand conteneur unique pour la collecte de verre usagé trié ou de quatre conteneurs individuels (2 x verre vert, 1 x verre blanc, 1 x verre brun). Pour l'investissement et les autres coûts ainsi que pour le calcul des quantités, on ne retient toutefois que 3,5 conteneurs. Cette réduction arithmétique tient compte du fait que plusieurs points de collecte décentralisés au sein d'une même commune utilisent un seul petit conteneur à verre.

Les mêmes taux que pour les systèmes A et B sont appliqués pour l'entretien, l'amortissement et les frais de capitaux.

4.1.4 Système D (Conteneurs de collecte de verre usagé enterrés – non surveillés; modélisé sur la base du plan de construction)

Infrastructure	Investissement	Amortissement		Capital, location, affermage		Entretien		Total	Part verre		Tonnes	CHF
	CHF	Taux	CHF	Taux	CHF	Taux	CHF	CHF	Pourcentage	CHF	par an	t / an
Terrain/conteneurs à verre (54 m ²)												
- Propriété (90%)	5'400	-	-	1.6%	86	0.5%	27					
- Location/affermage (10%)	21'600			1.6%	346	0.5%	108					
- Valeur moyenne 90/10					112		35	147	100.0%	147		2.05
Terrain/accès/transb. (42 m ²)												
- Propriété (90%)	4'200	-	-	1.6%	67	0.5%	21					
- Location/affermage (10%)	16'800			1.6%	269	0.5%	84					
- Valeur moyenne 90/10					87		27	115	100.0%	115		1.59
Conteneurs à verre (4 pièces)	62'000	3.82%	2'368	1.6%	992	3.5%	2'170	5'530	100.0%	5'530		76.81
Total coûts d'infrastructure moyens par système et par an										5'792		
Total quantité collectée moyenne en tonnes par système et par an											72	
Total coûts d'infrastructure moyens par tonne, par système et par an												80.45
Total tonnes par an ensemble de la Suisse, système D (1'518 points de collecte à 72 tonnes par an)										109'296		

Tableau 1d Coûts d'infrastructure système D

Les hypothèses pour chaque élément des coûts d'infrastructure sont décrites et justifiées ci-après :

Terrain / conteneur du verre:

Une superficie moyenne (54 m²) est prise en compte pour 4 conteneurs de collecte. Comme prix au mètre carré (valeur d'achat pour la commune), on a considéré un prix moyen de CHF 100 par mètre carré pour du terrain industriel. Pour la location / affermage, on a retenu un prix au mètre carré de CHF 400 (prix du marché pour la location). Ce prix plus élevé que dans le système A tient compte du fait que les conteneurs enterrés se trouvent en grande partie en zone urbaine (quartiers résidentiels).

Le modèle considère que 90% du terrain appartient à la commune et qu'il est loué / affermé dans 10% des cas. Les mêmes taux que pour le système A sont appliqués pour l'entretien et les frais de capitaux.

Terrain / transbordement:

Pour des raisons liées à la pollution sonore, les systèmes enterrés sont utilisés principalement dans les quartiers résidentiels. L'accès aux conteneurs se fait généralement depuis la route ou une place publique. Le modèle considère que du terrain public ou privé est malgré tout nécessaire pour le transbordement, dans un certain nombre de cas. Une superficie moyenne de 42 m² est prise en compte dans le calcul des coûts. Les prix au mètre carré, les prix de location / affermage et le taux d'intérêt sur le capital sont calculés de manière analogue à ceux pour le terrain du point de collecte.

Conteneurs à verre:

Les coûts des conteneurs à verre sont constitués par les coûts d'acquisition moyens de systèmes enterrés pour la collecte de verre usagé trié (quatre conteneurs séparés: 2 x verre vert, 1 x verre blanc, 1 x verre brun) ainsi que par les coûts de conception, d'autorisation et de construction pour la réalisation du système enterré. Les coûts d'investissement se montent en moyenne à CHF 15 000 par conteneur. Dans les zones urbaines, où des travaux de génie civil peuvent s'avérer nécessaires (déplacement d'infrastructures souterraines), les coûts par conteneur peuvent être sensiblement plus élevés.

L'amortissement de 3,82% par an est une valeur moyenne. Les coûts de construction (85%) sont amortis en 33 ans (3,03%) et les coûts des conteneurs en 12 ans (8,33%). Compte tenu des investissements supplémentaires dans la construction, l'entretien est fixé à 3,5%, et est ainsi de 1,5 point inférieur à l'entretien pour les conteneurs en surface (5%).

4.2 Logistique par système de points de collecte (collecte et transport)

Les tableaux 2a à 2d ci-après présentent la logistique nécessaire pour les systèmes de points de collecte modélisés ainsi que les coûts correspondants. Ces coûts comprennent les coûts de personnel pour la gestion, l'administration et le nettoyage ainsi que les coûts des gestionnaires. Pour la collecte, les coûts des véhicules et des chauffeurs sont répartis proportionnellement en fonction des communes respectivement, de plus et de moins de 10 000 habitants. Pour le transport, les coûts

sont répartis proportionnellement entre les transports par route et par rail. Les coûts par tonne et par an sont présentés pour chaque système.

4.2.1 Système A (Déchetterie – surveillée / desservie; modélisé sur la base du plan de construction)

Logistique / collecte et transport	Collecte/transbordement dépôt intermédiaire CHF par tonne	Transport depuis dépôt interm. vers frontière/valorisation CHF pour 100 km par tonne	Total CHF	Part verre		t système par an	CHF système t / an
				Pourcentage	CHF		
Frais de personnel - Gestion, administration, nettoyage, gestionnaire				Forfaitaire par t			11.10
Frais de collecte Communes > 10'000 hab. (47%): - Frais fixes/variables véhicule - Chauffeurs Communes < 10'000 hab. (53%): - Frais fixes/variables véhicule - Chauffeurs - Valeur moyenne 47/53	 12.63 14.82 15.16 17.78 30.36		 5.94 6.97 8.03 9.43 30.36	 100%			 30.36
Frais de transbordement	18.00			90%			16.20
Frais de transport - Train (bateau) (25%) - Camion (75%) - Valeur moyenne 25/75		 22.00 18.00 19.00	 19.00	 50%	 9.50		 9.50
Total coûts de logistique moyens par tonne, par système et par an							67.16
Total quantité de collecte moyenne en tonnes par système et par an						146	
Total tonnes par an ensemble de la Suisse, système A (132 points de collecte à 146 tonnes par an)				19'272			

Tableau 2a Coûts de logistique système A

Les hypothèses pour chaque élément des coûts de logistique sont décrites et justifiées ci-après:

Frais de personnel:

Certaines déchetteries sont accessibles toute la journée du lundi au samedi matin et sont desservies par du personnel, tandis que d'autres ne sont desservies que certains jours de la semaine. Selon les indications des experts, les frais de personnel, comprenant les frais de gestion, d'administration et de nettoyage, ainsi que les coûts des gestionnaires représentent CHF 11.10 par tonne. Le montant forfaitaire plus bas que pour les systèmes B, C et D est dû au fait que le personnel est sur place et qu'il n'y a pas de trajets du personnel pour les travaux de nettoyage.

Frais de collecte:

47% du verre usagé est collecté dans des communes de plus de 10 000 habitants et 53% dans des communes de moins de 10 000 habitants. Selon les coûts de collecte déclarés par les experts, ceux-ci représentent en moyenne CHF 27.45 par tonne dans les communes de plus de 10 000 habitants et CHF 32.94 par tonne dans les communes de moins de 10 000 habitants. Le surcoût de CHF 5.49 par tonne dans les petites communes est lié aux distances de transport plus importantes vers les points de collecte.

Les frais de véhicule comprennent, outre le coût du chauffeur, l'amortissement, la place en garage, les assurances, les taxes de contrôle, le carburant, la RPLP, les pneus / entretien et les réparations.

Frais de transbordement:

Dans 90% des cas, le verre usagé est transbordé une fois dans un dépôt intermédiaire. Dans 10% des cas, il est livré à l'entreprise de transformation directement, sans transbordement.

Frais de transport:

Du point de collecte jusqu'à une entreprise de transformation en Suisse ou, dans le cas d'une exportation, jusqu'à la frontière suisse, le verre usagé est transporté en moyenne sur une distance de 100 kilomètres. Dans 25% des cas, le transport se fait par le rail, dans 75% des cas par camion / semi-remorque ou par bateau. Les frais de transport entre un dépôt intermédiaire et l'entreprise de valorisation ne sont pris en compte qu'à 50%, du fait que ces frais sont pris en charge par l'entreprise de transformation dans 50% des cas.

4.2.2 Système B (Conteneurs de collecte de verre usagé en surface, site clôturé; modélisé sur la base du plan de construction)

Logistique / collecte et transport	Collecte/transbordement dépôt intermédiaire CHF par tonne	Transport depuis dépôt interm. vers frontière/valorisation CHF pour 100 km par tonne	Total CHF	Part verre		t système par an	CHF système t / an
				Pourcentage	CHF		
Frais de personnel - Gestion, administration, nettoyage, gestionnaire				Forfaitaire par t			14.60
Frais de collecte Communes > 10'000 hab. (47%): - Frais fixes/variables véhicule - Chauffeurs Communes < 10'000 hab. (53%): - Frais fixes/variables véhicule - Chauffeurs - Valeur moyenne 47/53	 12.63 14.82 15.16 17.78		 5.94 6.97 8.03 9.43 30.36				
Frais de transbordement	18.00			100%			30.36
Frais de transport - Train (bateau) (25%) - Camion (75%) - Valeur moyenne 25/75		 22.00 18.00	 19.00	90%			16.20
				50%	9.50		9.50
Total coûts de logistique moyens par tonne, par système et par an							70.66
Total quantité de collecte moyenne en tonnes par système et par an							51
Total tonnes par an ensemble de la Suisse, système B (29 points de collecte à 60 tonnes par an)							1'479

Tableau 2b Coûts de logistique système B

Les hypothèses pour chaque élément des coûts de logistique sont décrites et justifiées ci-après:

Frais de personnel:

Selon les indications des experts, les frais de personnel, comprenant les frais de gestion, d'administration et de nettoyage ainsi que les coûts des gestionnaires, représentent en moyenne CHF 14.60 par tonne. Le montant forfaitaire plus élevé que pour le système A est dû aux trajets du personnel pour les travaux de nettoyage au point de collecte, trajets que l'on retrouve dans les systèmes B, C et D.

Frais de collecte: Analogues au système A
Frais de transbordement: Analogues au système A
Frais de transport: Analogues au système A

4.2.3 Système C (Conteneurs de collecte de verre usagé en surface – non surveillés; modélisé sur la base du plan de construction)

Logistique / collecte et transport	Collecte/transbordement dépôt intermédiaire CHF par tonne	Transport depuis dépôt interm. vers frontière/valorisation CHF pour 100 km par tonne	Total CHF	Part verre		t système par an	CHF système t / an
				Pourcentage	CHF		
Frais de personnel - Gestion, administration, nettoyage, gestionnaire				Forfaitaire par t			14.60
Frais de collecte Communes > 10'000 hab. (47%): - Frais fixes/variables véhicule - Chauffeurs Communes < 10'000 hab. (53%): - Frais fixes/variables véhicule - Chauffeurs - Valeur moyenne 47/53	 12.63 14.82 15.16 17.78		 5.94 6.97 8.03 9.43 30.36	 100%			 30.36
Frais de transbordement	18.00			90%			16.20
Frais de transport - Train (bateau) (25%) - Camion (75%) - Valeur moyenne 25/75		 22.00 18.00	 19.00	 50%	 9.50		 9.50
Total coûts de logistique moyens par tonne, par système et par an							70.66
Total quantité de collecte moyenne en tonnes par système et par an							41
Total tonnes par an ensemble de la Suisse, système C (3'578 points de collecte à 48 tonnes par an)							146'698

Tableau 2c Coûts de logistique système C

Les hypothèses pour chaque élément des coûts de logistique sont décrites et justifiées ci-après:

Frais de personnel: Analogues au système B
Frais de collecte: Analogues au système A
Frais de transbordement: Analogues au système A
Frais de transport: Analogues au système A

4.2.4 Système D (Conteneurs de collecte de verre usagé enterrés – non surveillés; modélisé sur la base du plan de construction)

Logistique / collecte et transport	Collecte/transbordement dépôt intermédiaire CHF par tonne	Transport depuis dépôt interm. vers frontière/valorisation CHF pour 100 km par tonne	Total CHF	Part verre		t système par an	CHF système t / an
				Pourcentage	CHF		
Frais de personnel - Gestion, administration, nettoyage, gestionnaire				Forfaitaire par t			14.60
Frais de collecte Communes > 10'000 hab. (47%): - Frais fixes/variables véhicule - Chauffeurs Communes < 10'000 hab. (53%): - Frais fixes/variables véhicule - Chauffeurs - Valeur moyenne 47/53	12.63 14.82 15.16 17.78		5.94 6.97 8.03 9.43 30.36	100%			30.36
Frais de transbordement	18.00			90%			16.20
Frais de transport - Train (bateau) (25%) - Camion (75%) - Valeur moyenne 25/75		22.00 18.00	19.00	50%	9.50		9.50
Total coûts de logistique moyens par tonne, par système et par an							70.66
Total quantité de collecte moyenne en tonnes par système et par an						72	
Total tonnes par an ensemble de la Suisse, système D (1'518 points de collecte à 73 tonnes par an)				109'296			

Tableau 2d Coûts de logistique système D

Les hypothèses pour chaque élément des coûts de logistique sont décrites et justifiées ci-après:

Frais de personnel:	Analogues au système B
Frais de collecte:	Analogues au système A
Frais de transbordement:	Analogues au système A
Frais de transport:	Analogues au système A

5 Calcul des recettes

Les recettes du verre usagé collecté comprennent les indemnités provenant du fonds de la TEA et les recettes moyennes de la vente du verre usagé à des fins de recyclage.

Le montant de l'indemnité annuelle provenant du fonds de la TEA est basé sur le montant des taxes prélevées chaque année sur les emballages en verre pour boissons mis en vente. Le taux de rétrocession est de 100% du tarif de l'indemnité de base pour le verre trié et de 60% pour le verre mélangé. Le montant des recettes de la vente du verre usagé à des fins de recyclage est basé sur les prix du marché du verre usagé en Suisse et à l'étranger.

5.1 Indemnités de la TEA et recettes de la vente des matériaux recyclés

Le tableau ci-après présente les recettes totales obtenues pour le verre trié, par tonne et par couleur, à partir des indemnités provenant du fonds de la TEA ainsi que de la vente du verre usagé.

Les tarifs des indemnités provenant du fonds de la TEA par tonne de verre usagé sont basés sur les données de l'année 2018. Le montant des recettes moyennes de la vente des matériaux est basé sur les données des membres du groupe d'experts 2 et résulte des recettes effectives de la vente de verre usagé dans les années 2017 et 2019 ainsi que des marchés volatiles de l'année 2020. Selon les experts, les prix du verre usagé ont fortement baissé au cours de ces derniers mois, et il faut s'attendre à ce que cette tendance perdure. Cette évolution a été prise en compte lors de la détermination des prix moyens, et les montants en francs ont été arrondis par tonne. Dans l'estimation des recettes, on a également tenu compte du fait qu'environ 50% des coûts de transport depuis le dépôt intermédiaire sont pris en charge par l'entreprise de valorisation.

Type de collecte	Indemnités		Coûts de valorisation / recettes de la vente des matériaux par tonne CHF	Total recettes par tonne CHF
	Taux de rétrocession	par tonne CHF		
Collecte triée par couleur				
- Tessons verts	100%	91.00	5.00	96.00
- Tessons bruns	100%	91.00	12.00	103.00
- Tessons blancs	100%	91.00	12.00	103.00
Collecte mélangée	60%	54.60	3.00	57.60

Tableau 3 Indemnités et recettes de la vente

6 Coûts totaux et recettes de l'élimination du verre usagé pour les systèmes de points de collecte modélisés

Le tableau ci-après présente les coûts totaux et recettes auxquels doivent s'attendre les communes et les périmètres pour l'élimination du verre usagé (trié par couleur et mélangé), sur la base des systèmes de points de collecte modélisés. Les quantités ci-après représentent 79% ou 276 500 tonnes du verre usagé collecté en Suisse selon le principe de collecte par apport.

Ces calculs indiquent que les coûts moyens s'élèvent à CHF 122.32 par tonne de verre usagé collecté. Les recettes moyennes atteignent, de leur côté, CHF 87.26 par tonne. Les points de collecte de verre usagé supportent des coûts non couverts moyens de CHF 35.06 par tonne de verre usagé collecté. Ce calcul ne tient pas compte des coûts de la collecte de verre usagé selon le principe de collecte par ramassage. Selon les experts, les coûts de la collecte selon le principe de collecte par ramassage calculés sur la base du principe de collecte par apport ne devraient pas influencer sensiblement les coûts totaux. En effet, les coûts de la collecte selon le principe de collecte par ramassage ont, d'une part, une autre composition (coûts de collecte nettement plus élevés, mais coûts pour l'exploitation d'un point de collecte nuls), d'autre part, ces coûts ne sont que partiellement supportés par les communes et les périmètres.

Toutes les couleurs	Parts Systèmes A-D	Tonnes Systèmes A-D	Coûts totaux CHF par tonne	Recettes totales CHF par tonne	Coûts totaux CHF Systèmes A-D	Recettes totales CHF systèmes A-D
Systèmes de points de collecte						
- Système A	2.51%	6'943	127.40		884'610	
- Système B	0.56%	1'551	122.82		190'451	
- Système C	68.03%	188'097	109.90		20'672'017	
- Système D	28.90%	79'909	151.11		12'075'038	
Total systèmes A-D	100.00%	276'500	122.32		33'822'116	
Collecte triée par couleur	72%	199'080				
Dont:						
- Tessons verts	60%	119'448		96.00		11'467'008.00
- Tessons bruns	28%	55'742		103.00		5'741'467.20
- Tessons blancs	12%	23'890		103.00		2'460'628.80
Collecte mélangée	28%	77'420		57.60		4'459'392.00
	100%	276'500		87.26		24'128'496.00
Coûts moyens par tonne et par an sur l'ensemble des systèmes de points de collecte modélisés						-35.06

Tableau 4 Coûts totaux modélisés selon le principe de dépose et recettes

Les hypothèses relatives aux quantités de verre collecté sont décrites et justifiées ci-après:

Parts des systèmes A-D:

Les parts en pour-cent et en tonnes de verre collecté par système résultent de l'extrapolation du nombre de points de collecte avec le nombre d'habitants par système de points de collecte, pour l'ensemble de la Suisse (annexe 1).

Collecte de verre trié et de verre mélangé:

Le verre usagé est collecté à 72% trié et 28% mélangé. Ces chiffres sont basés sur les valeurs effectives arrondies de l'exercice 2018.

La répartition en tessons verts, blancs et bruns correspond aux valeurs tirées du rapport final de l'étude des corps étrangers et du verre non taxé (verre étranger) dans le verre usagé en Suisse (étude d'août 2017).

6.1 Coûts totaux et recettes de l'élimination du verre usagé, répartis par collecte de verre trié et de verre mélangé

Selon les experts, les différences au niveau des coûts d'infrastructure et de logistique entre la collecte du verre trié par couleur et du verre mélangé sont minimales, à l'intérieur des différents systèmes de points de collecte modélisés. Ils justifient cela sur la base du volume total, qui ne varie pas selon les types de collecte. Les coûts de logistique pour la collecte du verre mélangé seraient légèrement inférieurs, du fait que le vidage des conteneurs prend un peu moins de temps. Cette différence reste toutefois négligeable.

Ce chapitre présente les différences des coûts non couverts en fonction du type de collecte.

6.1.1 Attribution du verre trié par couleur et du verre mélangé aux différents systèmes

Comme les coûts pour la collecte du verre usagé varient en fonction du système de points de collecte, il s'agit, dans un premier temps, de déterminer les quantités de verre collecté trié par couleur et de verre collecté mélangé par système de point de collecte et par an, afin de pouvoir déterminer les coûts totaux et les recettes. Le tableau ci-après présente, pour chaque système, les quantités annuelles de verre usagé collecté, respectivement, trié par couleur et mélangé.

Quantité annuelle 350'000 tonnes / systèmes A-D 276'500 tonnes (79%)							
Collecte triée par couleur, systèmes A - D				Collecte mélangée, systèmes A - D			
199'080 tonnes (72%)				77'420 Tonnen (28%)			
Attribution aux systèmes				Attribution aux systèmes			
A	B	C	D	A	B	C	D
3.41%	0.74%	59.60%	36.25%	0.20%	0.10%	89.70%	10.00%
Tonnes				Tonnes			
6'789	1'473	118'652	72'167	155	77	69'446	7'742
199'080				77'420			
Total systèmes A-D 276'500 tonnes							

Tableau 5 Attribution aux différents systèmes en fonction du type de collecte

Les hypothèses relatives aux quantités de verre collecté sont décrites et justifiées ci-après:

Attributions des quantités aux différents systèmes de points de collecte:

Sur la base d'un sondage par téléphone chez les principaux bénéficiaires d'indemnités pour la collecte de verre mélangé (dans les cantons de FR, VD, TI, GR et BE), il s'avère que la collecte de verre usagé mélangé se fait à environ 90% au moyen de systèmes en surface non surveillés, et dans quelques rares cas au moyen de systèmes enterrés non surveillés (notamment au Tessin, où tout le verre est collecté mélangé). D'après le sondage, il n'y a pratiquement pas de collecte de verre mélangé dans des déchetteries clôturées.

L'attribution proportionnelle des quantités de verre usagé trié aux différents systèmes est déterminée mathématiquement à partir des quantités totales résultant de l'extrapolation du nombre de points de collecte avec le nombre d'habitants par système de points de collecte, pour l'ensemble de la Suisse (annexe 1).

6.1.2 Coûts et recettes par tonne pour la collecte du verre usagé trié

Le tableau ci-après présente les coûts totaux et les recettes par tonne de verre usagé (*trié par couleur*) ainsi que les coûts non couverts pour les communes et les périmètres. Les calculs reflètent 79% ou 199 080 tonnes de verre usagé trié (année de référence 2018).

Les calculs montrent que les communes et les périmètres supportent des coûts moyens de CHF 26.73 par tonne pour le verre usagé trié. Ce tableau montre également les coûts non couverts par système de points de collecte. Avec des coûts non couverts de CHF 11.10 par tonne, le système C (en surface, non surveillé) est le plus avantageux.

	Part Systèmes A-D	Tonnes Systèmes A-D	Coûts totaux CHF par tonne	Recettes totales CHF par tonne	Coûts totaux CHF systèmes A-D	Recettes totales CHF systèmes A-D	Résultat net CHF systèmes A-D	Résultat net CHF par tonne
Systèmes de points de collecte								
- Système A	3.41%	6'789	127.40		864'883			-28.60
- Système B	0.74%	1'473	122.82		180'942			-24.02
- Système C	59.60%	118'652	109.90		13'039'890			-11.10
- Système D	36.25%	72'167	151.11		10'905'138			-52.31
Total systèmes A-D	100.00%	199'080	125.53		24'990'852			
Collecte séparée par couleur								
- Tessons verts	60%	119'448		96.00		11'467'008.00		
- Tessons bruns	28%	55'742		103.00		5'741'467.20		
- Tessons blancs	12%	23'890		103.00		2'460'628.80		
Total systèmes A-D	100%	199'080		96.80		19'669'104.00		
Résultat annuel de la collecte de verre usagé trié par couleur, ensemble de la Suisse							-5'321'748.35	
Résultat moyen en CHF par tonne de verre usagé et par an sur l'ensemble des systèmes de points de collecte modélisés								-26.73

Tableau 6 Coûts / recettes du verre usagé trié

Les hypothèses relatives aux quantités de verre collecté sont décrites et justifiées ci-après:

Parts des systèmes A-D:

Les parts en pour-cent et en tonnes de verre usagé récolté par système et type de collecte ressortent des tableaux ci-dessus.

6.1.3 Coûts et recettes par tonne pour la collecte du verre usagé mélangé

Le tableau ci-après présente les coûts totaux et les recettes par tonne de verre usagé (**mélangé**) ainsi que les coûts non couverts pour les communes et les périmètres. Les calculs reflètent 79% ou 77 420 tonnes de verre usagé mélangé (année de référence 2018).

Les calculs montrent que les communes et les périmètres supportent des coûts moyens de CHF 56.47 par tonne pour le verre usagé mélangé. Ce tableau indique également les coûts non couverts par système de points de collecte. Avec des coûts non couverts de CHF 52.30 par tonne, le système C (en surface, non surveillé) est le plus avantageux.

	Part Systèmes A-D	Tonnes Systèmes A-D	Coûts totaux CHF par tonne	Recettes totales CHF par tonne	Coûts totaux CHF systèmes A-D	Recettes totales CHF systèmes A-D	Résultat net CHF systèmes A-D	Résultat net CHF par tonne
Systèmes de points de collecte								
- Système A	0.20%	155	127.40		19'727			-69.80
- Système B	0.10%	77	122.82		9'509			-65.22
- Système C	89.70%	69'446	109.90		7'632'128			-52.30
- Système D	10.00%	7'742	151.11		1'169'900			-93.51
Total systèmes A-D	100.00%	77'420	114.07		8'831'264			
Collecte mélangée								
- Tous les tessons	100%	77'420		57.60		4'459'392.00		
Total systèmes A-D	100%	77'420		57.60		4'459'392.00		
Résultat annuel de la collecte de verre usagé mélangé, ensemble de la Suisse							-4'371'871.54	
Résultat moyen en CHF par tonne de verre usagé et par an sur l'ensemble des systèmes de points de collecte modélisés								-56.47

Tableau 7 Coûts / recettes du verre usagé mélangé

Les hypothèses relatives aux quantités sont décrites et justifiées ci-après:

Parts des systèmes A-D: analogues au tableau 6.

7. Coûts totaux et recettes de l'élimination du verre usagé

Chaque année, quelque 350 000 tonnes de verre usagé sont collectées en Suisse, dont 79% (276 500 tonnes) selon le principe de collecte par apport et 21% (73 500 tonnes) selon le principe de collecte par ramassage. Dans le cadre de ce projet, seuls les coûts effectifs du verre usagé selon le principe de collecte par apport ont été pris en compte. En effet, en raison du manque de données disponibles relatives aux coûts effectifs (voir chapitre 3.2), les coûts de la collecte selon le principe de collecte par ramassage n'ont pas pu être pris en compte dans les calculs. Les experts estiment que les coûts moyens selon le principe de collecte par apport sont comparables aux coûts selon le principe de collecte par ramassage. Les recettes de la collecte du verre usagé sont basées sur la quantité de verre collecté annuelle totale.

Le tableau ci-après présente les coûts totaux et les recettes, extrapolés pour une quantité annuelle de 350 000 tonnes de verre usagé. Cette extrapolation montre que les communes, les périmètres, les points de collecte privés et le commerce supportent, en moyenne, des coûts totaux non couverts de **CHF 12,3 millions** par an pour la collecte du verre usagé.

Toutes les couleurs	Part Année de référence 2018	Tonnes Année de référence 2018	Coûts totaux CHF par tonne	Recettes totales CHF par tonne	Coûts totaux CHF	Recettes totales Année de référence 2018 CHF
Principe de collecte par apport						
Systèmes de points de collecte						
- Système A	2.51%	6'943	127.40		884'610	
- Système B	0.56%	1'551	122.82		190'451	
- Système C	68.03%	188'097	109.90		20'672'017	
- Système D	28.90%	79'909	151.11		12'075'038	
Total principe de collecte par apport	100.00%	276'500	122.32		33'822'116	
Principe de collecte par ramassage						
- Collecte devant la porte (10%)	10.00%	7'350	122.32		899'052	
- Entreprises (90%)	90.00%	66'150	122.32		8'091'468	
Total principe de collecte par ramassage	100.00%	73'500	122.32		8'990'520	
Total ensemble de la Suisse		350'000			42'812'636	
Collecte de verre trié	72%	252'000				
Dont:						
- Tessons verts	60%	151'200		96.00		14'515'200.00
- Tessons bruns	28%	70'560		103.00		7'267'680.00
- Tessons blancs	12%	30'240		103.00		3'114'720.00
Collecte de verre mélangé	28%	98'000		57.60		5'644'800.00
	100%	350'000		87.26		30'542'400.00
Coûts totaux moyens, extrapolés pour la collecte du verre usagé dans l'ensemble de la Suisse						-12'270'235.89
Coûts moyens par tonne et par an						-35.06

Tableau 8 Coûts / recettes, extrapolation pour l'ensemble de la Suisse

8. Changements depuis l'introduction de la TEA; comparaison avec l'indice suisse des prix à la consommation (IPC)

La taxe d'élimination anticipée (TEA) sur les emballages en verre pour boissons a été introduite le 1^{er} janvier 2002. Le montant de cette taxe est resté inchangé depuis son introduction.

L'indice suisse des prix à la consommation (IPC) a augmenté de 6,8% entre 2002 et 2019 (source: Office fédéral de la statistique). Sur la base des systèmes de points de collecte modélisés, les coûts totaux ont en revanche augmenté en moyenne de 28%, si l'on admet que le montant de la taxe a été défini, à l'époque (en 2002), de manière à couvrir les coûts nets de la collecte du verre usagé.

Selon les experts, les principaux facteurs de coûts responsables de cette augmentation, supérieure à celle de l'IPC, sont les suivants:

- Les infrastructures liées à la collecte du verre usagé ont été améliorées dans l'ensemble de la Suisse, depuis 2002. La quantité de verre usagé collectée au moyen du système D «conteneurs enterrés» (le système avec les coûts les plus élevés) a notamment nettement augmenté. Selon une estimation, la part de verre usagé collectée au moyen de ce système représente, aujourd'hui, 28,9%. Lors de l'introduction de la TEA en 2002, cette part devait – selon les experts – se situer aux alentours de 10%.
- Les exigences en matière d'écologie posées aux véhicules, dans le cadre des appels d'offres publics pour les points de collecte obligatoires, sont nettement plus élevées qu'en 2002, voire impliquent l'utilisation exclusive de véhicules électriques. Pour les experts, il s'agit là d'une évolution positive du point de vue écologique et sociétal; celle-ci entraîne toutefois un renchérissement important des transports.
- Les impôts et les taxes ont également augmenté, depuis 2002, notamment la redevance sur le trafic des poids lourds.
- Des points de collecte propres sont non seulement exigés par la population, mais permettent également un tri efficace, avec un minimum de corps étrangers dans les différentes fractions. Les frais de nettoyage ont donc logiquement augmenté dans les points de collecte obligatoires au cours de ces dernières années. Dans les régions rurales avec des points de collecte éloignés, cet aspect a un impact supplémentaire sur les coûts totaux en raison du temps nécessaire (frais de personnel) et de la distance (coûts des transports).

Annexes

- 1 Extrapolation du nombre de points de collecte avec le nombre d'habitants par système de points de collecte; ensemble de la Suisse
- 2 Plans modélisés du système A
- 3 Plans modélisés du système B
- 4 Plans modélisés du système C
- 5 Plans modélisés du système D

Extrapolation du nombre de systèmes de points de collecte avec le nombre d'habitant-e-s par système de points de collecte; ensemble de la Suisse

	Population résidente 2018	Système A		Système B		Système C		Système D		Total points de collecte	Nombre d'habitants par système de collecte	
		Déchetterie surveillée/desservie		Système de collecte en surface clôturé		Système de collecte en surface sans surveillance		Système de collecte enterré sans surveillance				
		Quantité Système A	Habitant-e-s par système	Quantité Système B	Habitant-e-s par système	Quantité Système C	Habitant-e-s par système	Quantité Système D	Habitant-e-s par système			
1		133'883	2	66'942	0	28	4'782	15	8'926	45	2'975	
2		172'258	2	86'129	0	32	5'383	21	8'203	55	3'132	
3		415'367	2	207'684	2	20'7684	120	3'461	42	9'890	166	2'502
4		126'873	12	10'573	2	63'437	18	7'049	6	21'146	38	3'339
5		848'381	18		4	198		84		304	2'791	
6			1	47'132	1	212'095	1	4'285	1	10'100		
Total population résidente, communes de plus de 10'000 habitants												
7		3'945'402	84		19		921		391		1'414	2'791
Total systèmes de collecte, communes de plus de 10'000 habitants												
8			Nombre d'habitants x facteur 2 par rapport au chiffre 6		Nombre d'habitants x facteur 2 par rapport au chiffre 6		Nombre d'habitants x facteur 0.4 par rapport au chiffre 6		Nombre d'habitants x facteur 0.4 par rapport au chiffre 6			
9			1	94'265	1	424'191	1	1'714	1	4'040		
Total population résidente, communes de moins de 10'000 habitants												
10		4'554'598	48		11		2'657		1'127		3'844	1'185
Total systèmes de collecte, communes de moins de 10'000 habitants												
11					29		3'578		1'518		5'258	
Total points de collecte/systèmes de points de collecte, ensemble de la Suisse												
12		100.00%	2.51%		0.56%		68.06%		28.87%		5'258	
Total part pondérée en %												
13												1'617
Nombre d'habitants par point de collecte, ensemble de la Suisse												
14												18'000
Nombre extrapolé de conteneurs de collecte du verre, ensemble de la Suisse												

Les écarts entre les chiffres résultent d'erreurs d'arrondis.

- 1-5 Les chiffres effectifs des villes de Berne, Bâle, Zurich et du canton de Zoug (ZEBA; mix ville/campagne/région de montagne) constituent la référence pour les communes de plus de 10'000 habitants
- 6 Le nombre d'habitants par système de collecte pour les communes de plus de 10 000 habitants est déterminé sur la base des valeurs de référence selon le chiffre 5.
- 7 Nombre de systèmes de points de collecte dans les communes de plus de 10'000 habitants-e-s
- 8 Les communes de moins de 10'000 habitants (régions de campagne et de montagne) ont une infrastructure beaucoup plus simple et plus dense, par rapport au nombre d'habitants, que les communes de plus de 10'000 habitants (chiffre 6), c'est ce qui ressort d'une enquête téléphonique complète auprès des communes de campagne et de montagne. Cette circonstance est prise en compte pour les communes de moins de 10'000 habitants au moyen d'un facteur de conversion.
- 9 Le nombre d'habitants par système de collecte pour les communes de plus de 10 000 habitants est déterminé sur la base des facteurs de conversion selon le chiffre 8.
- 10 Nombre de systèmes de points de collecte dans les communes de moins de 10'000 habitants-e-s
- 11 Extrapolation du nombre total de systèmes de points de collecte et de points de collecte pour l'ensemble de la Suisse
- 12 Pourcentages des systèmes de points de collecte pour l'ensemble de la Suisse
- 13 Extrapolation du nombre moyen d'habitants par point de collecte pour l'ensemble de la Suisse
- 14 Extrapolation du nombre de conteneurs à verre pour l'ensemble de la Suisse. On compte 3-4 conteneurs en moyenne par point de collecte. Les grands conteneurs uniques sont considérés comme 3,5 conteneurs.

Chiffres clés pour la suite du calcul / Plausibilisation

- Quantité moyenne de verre usagé récolté par an.

-- Selon le principe de dépose, déterminant pour ce calcul:

-- Selon le principe d'enlèvement (collecte porte à porte, collecte séparée entr-

- Plausibilisation de la quantité collectée 85%

-- Nombre moyen de vidages par an et par point de collecte

-- Quantité moyenne par conteneur et par vidage (530 - 700 kg)

-- Extrapolation avec valeurs moyennes:

350'000 tonnes par an, nombre d'habitant-e-s en Suisse 8,5 millions, quantité collectée par habitant 41 kg

79%. 276'500 tonnes

21% 73'500 tonnes

100% 350'000 tonnes

24 - 26 vidages

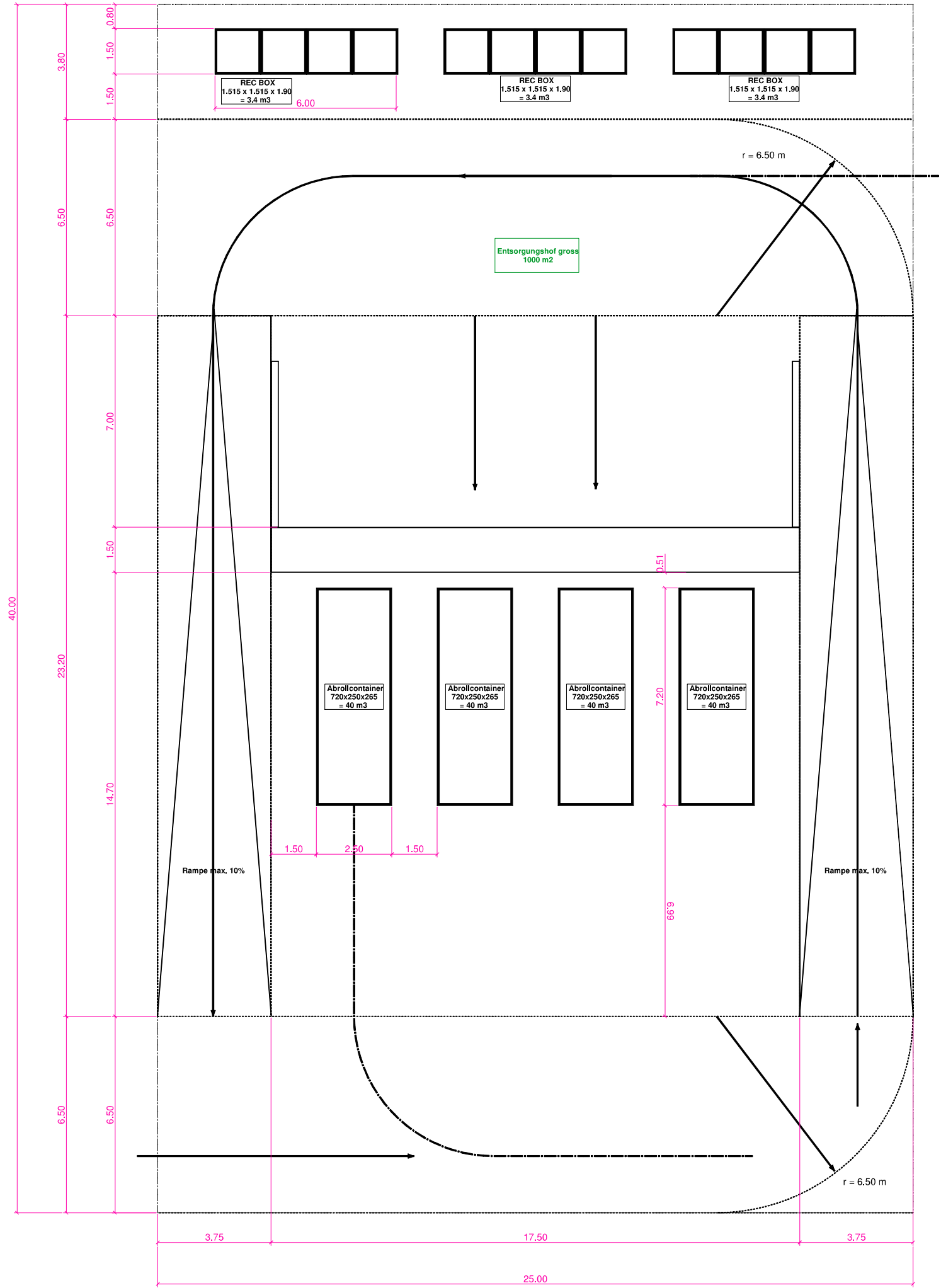
Moyenne 25 vidages

Moyenne 615 kilos

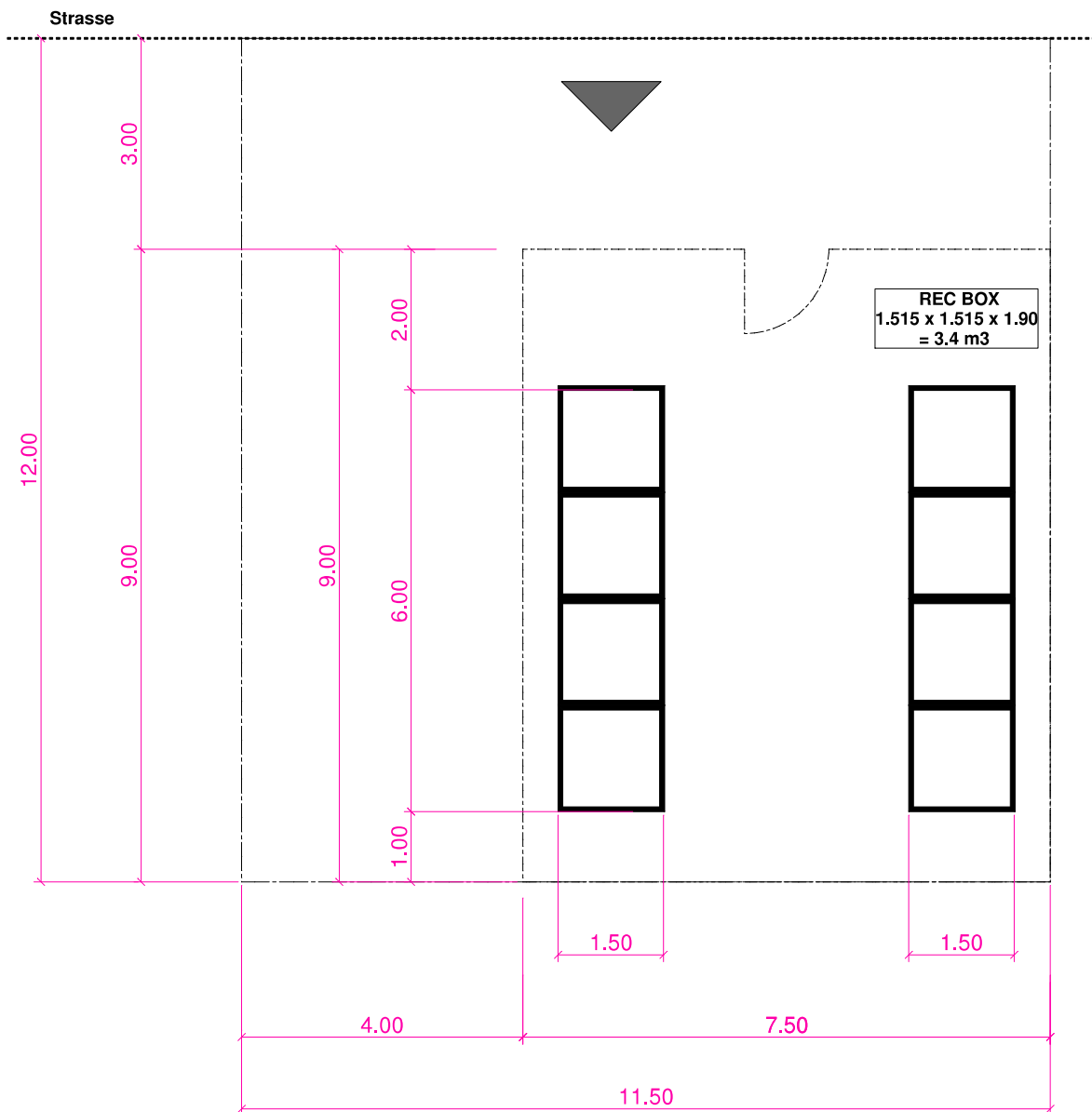
18'000 conteneurs à 615 kilos et 25 vidages par an

276'750 tonnes

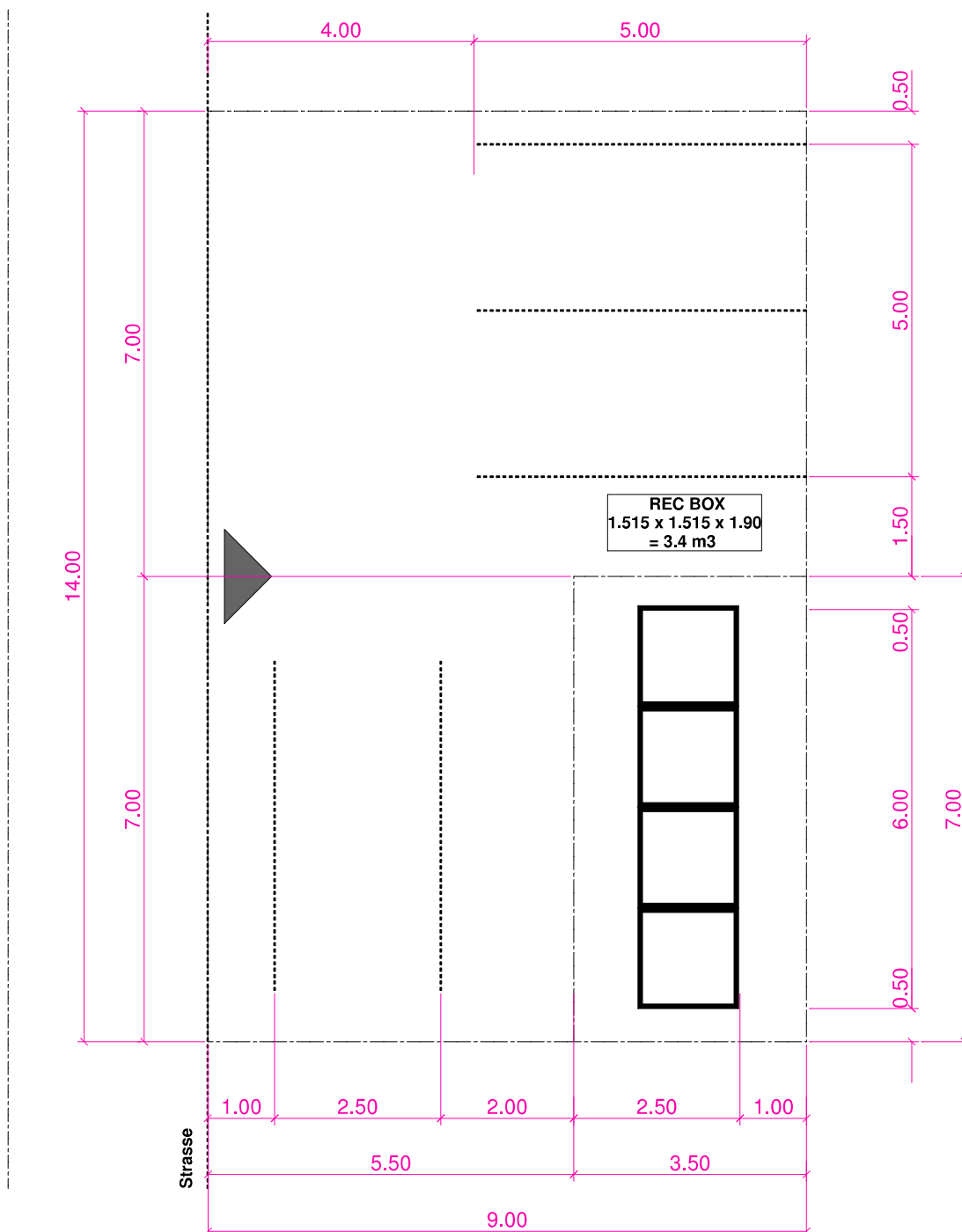
System A, "Entsorgungshof / Déchetterie"



System B, "umzäunt", Container-Stellfläche ca. 68 m²



System C, "Oberflur-Container" Container-Stellfläche ca. 25 m²



System D, "Unterflur-Container", Container-Stellfläche ca. 54 m²

