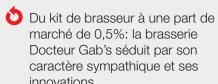
CourrierBouteille

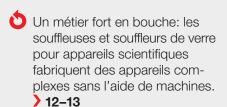
21e édition/novembre 2022



Autour du verre



innovations. **>**8-9



L'intelligence artificielle et le big data doivent permettre de diminuer les coûts de gestion des points de collecte.

14

Editorial



L'année 2021 a elle aussi été largement déterminée par la pandémie de COVID-19, une détente de la situation pandémique ne s'étant fait sentir qu'au cours du second semestre. Le déplacement des quantités de déchets de l'industrie et de l'artisanat vers les ménages a encore été perceptible; vous trouverez à la page suivante des chiffres et faits qui vous permettront d'en savoir plus.

Le verre est un matériau que nous rencontrons dans beaucoup de situations de la vie courante, par exemple dans le secteur du bâtiment et celui de la technologie médicale et de laboratoire. Nous vous recommandons sur ce sujet la lecture de l'article des pages 10 et 12 de ce numéro de Courrier Bouteille.

Le verre, matériau permanent, est prédestiné au recyclage. Afin d'obtenir une haute qualité, il s'agit de tenir compte de certains points dès le stade de la collecte. Pour savoir que faire d'une bouteille à fermeture mécanique après usage et connaître les principes importants, rendez-vous à l'article de la page 16.

Dans ce numéro, nous répondons aussi aux questions relatives aux différentes couleurs des bouteilles ou du verre et expliquons comment les points de collecte peuvent être optimisés à l'aide de l'intelligence artificielle.

Je vous souhaite une lecture passionnante. Une fois de plus, nous avons pris beaucoup de plaisir à rédiger ce numéro pour vous.



Philipp Suter

Impressum

VetroSwiss, sur mandat de l'OFEV

Texte/rédaction::

Sprachwerk GmbH: Sara Blaser, Rahel Meister, Isabel Hempen

Photos:

VetroSwiss, Sprachwerk GmbH,

P. 6: fcafotodigital

P. 7: iStock/Valentyn Volkov

P. 8/9: Docteur Gab's, p. 10: iStock/Blurra

P. 11: iStock/Rafael Wiedenmeier

P. 12 en bas: Büchi Labortechnik AG

P. 14: FHNW, p. 15: Swiss Recycling

P. 16: Chris – stock.adobe.com

Concept/mise en page: Digicom Digitale Medien AG, Effretikon

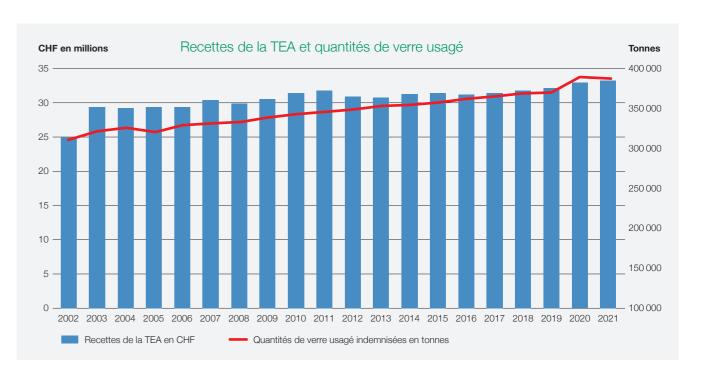
Impression:

ZT Medien AG, Zofingue



Chiffres et faits sur l'année 2021

En 2021, un peu plus de 379 000 tonnes de verre usagé ont été collectées en Suisse, ce qui représente une baisse négligeable de près de 1000 tonnes. Les recettes nettes générées par la taxe d'élimination anticipée (TEA) ont augmenté par rapport à l'année précédente, atteignant plus de 35 millions de francs.



Recettes de la TEA

En 2021, les recettes nettes de la TEA se sont élevées à plus de 35 millions de francs, soit un peu plus de 3% que lors de l'exercice précédent. Par rapport à l'année précédente, la structure des recettes a évolué comme suit: les recettes générées par les bouteilles pour boissons d'un volume de 0,09 à 0,33 litre ainsi que par les bouteilles de plus de 0,6 litre ont augmenté au total de plus de 9%, alors que les recettes générées par les bouteilles de 0,33 à 0,6 litre ont baissé d'environ 6%.

Quantités de verre usagé collectées et recyclage

En 2021, quelque 379150 tonnes de verre usagé ont été collectées, ce qui correspond à une baisse de 0,3% par rapport à l'année précédente¹. Près de 72% de la quantité de verre collecté ont été triés par couleur et plus de 27% n'ont pas été triés. Le verre collecté a été utilisé pour la production de verre neuf dans des verreries suisses ou étrangères ainsi que comme matière première pour la production de produits alternatifs à haute valeur écologique.

Taux d'indemnisation

Sur la base du capital du fonds au 31 décembre 2021 ainsi que des recettes d'exploitation et de la quantité de verre à indemniser, les collecteurs se sont vu verser un taux d'indemnisation standard (taux de rétrocession de 100%) de 97 francs (hors TVA) par tonne.

Taux de recyclage

L'Office fédéral de l'environnement (OFEV) a chargé ATAG Organisations économiques SA de la collecte des données relatives à la vente de bouteilles pour boissons et à la quantité de verre usagé recyclé ainsi que du calcul du taux de recyclage annuel. Ce dernier indique le pourcentage des quantités vendues réutilisées pour la production de bouteilles neuves et de produits alternatifs à haute valeur écologique. Le taux de recyclage ne comprend pas les corps étrangers (p. ex. céramique, grès, porcelaine, métaux) ni les emballages en verre non taxés comme les bocaux pour produits alimentaires. Le taux de recyclage est publié sur le site Internet de l'OFEV, et sur celui de VetroSwiss. En 2021, le taux de recyclage a été de 95%

Du fait de la pandémie de COVID-19 et la fermeture des établissements de restauration, les années 2020 et 2021 ne sont toutefois pas directement comparables aux années précédentes: on peut supposer que la consommation à domicile a nettement augmenté et ne s'est majoritairem forme d'emballages réutilisables.

2 CourrierBouteille 2022 CourrierBouteille 2022 3

Trions à tout vent

Les divers sujets en forme de bouteille sont toujours très appréciés par la population. En 2022, les amateurs de bouteilles colorées se sont aventurés sur un nouveau terrain pour diffuser leur message.

Durant la période de l'avent 2021, les bouteilles classiques et populaires ont présenté avec brio leur propre interprétation d'un classique de Noël. La campagne d'affichage a été mise en œuvre dans toute la Suisse, notamment à proximité des centres commerciaux.





A titre de remerciement pour la bonne collaboration, VetroSwiss a envoyé début décembre un délicieux sirop de quetsches à plus de 1300 communes.

Einwerfen für Profis:

DER SWITCH

CORK 900

vetroswiss

Dans le magazine «Swiss Snowsports», les bouteilles sportives n'ont pas ménagé leurs efforts pour attirer l'attention des lectrices et lecteurs. En 2022, VetroSwiss a fait quatre apparitions avec des annonces pleine page sur lesquelles les bouteilles effectuent des sauts périlleux à ski et en snowboard.



En août, les sympathiques bouteilles ont circulé sur 100 vélos à travers la ville de Berne: elles ont sillonné les rues à vive allure comme sujets sur les boîtes d'une entreprise qui transforme des particuliers férus de vélo en supports publicitaires. En outre, toujours en 2022, un véhicule de collecte supplémentaire d'une entreprise de logistique a été habillé des sujets de VetroSwiss.



Un motif estival particulier s'adresse aux vacanciers du Tessin: pour leur rappeler que vacances rime avec recyclage du verre, il montre des bouteilles en vacances en train de se baigner et de faire des randonnées. Ces affiches ont été placardées en Suisse italienne.

Le sac de transport éprouvé et solide a été relooké. Il arbore désormais lui aussi le motif des amusantes bouteilles de boissons. Sur une face, on trouve en outre les principes essentiels d'une collecte et d'une élimination correctes.



«So ein Panorama möchte hier oben niemand sehen.»

Nur richtig einwerfen gibt richtiges Recycling.

www.vetroswiss.ch

**Western State | Western | W

Pour celles et ceux qui se lancent à la conquête des sommets, l'affiche 2022 des remontées mécaniques rappelle un panorama de montagne. Elle est présente toute l'année en Suisse alémanique, avec quelque 350 exemplaires placardés dans plus de 50 remontées mécaniques, ce qui lui permet d'atteindre plus de 20 millions de personnes.



La campagne d'affichage estivale incite à ne pas oublier le recyclage après le barbecue. Cette campagne a été mise en œuvre en Suisse alémanique et romande durant les mois d'été.



De juin à septembre, plus de 20 cinémas en plein air ont diffusé un spot publicitaire humoristique. Sur une ambiance sinistre et une musique menaçante, ce spot de 15 secondes rappelle la bande-annonce d'un film d'horreur. Des bouteilles traversent l'écran en courant, comme si elles étaient en train de s'enfuir. Des intertitres annoncent que cet été, on ne pourra pas y échapper. La solution est évidente: seul un tri correct permet un recyclage correct.

5

4 Courrier Bouteille 2022

Le verre annonce la couleur

Blanc, vert ou brun: voilà la question qui se pose à chaque fois que l'on vient déposer ses bouteilles au point de collecte. Mais pourquoi donc existe-t-il différentes couleurs de verre et en quoi les verres colorés se distinguent-ils les uns des autres?

Le verre possède une grande diversité, cela ne fait aucun doute: il est non seulement transparent. mais aussi chimiquement neutre, c'est-à-dire qu'il ne transmet rien aux liquides et ne prend pas non plus leur goût, même si ces derniers sont stockés pendant des années dans du verre. Si un liquide se trouve dans des récipients en verre brun, vert ou parfois bleu, son contenu est particulièrement bien protégé de la lumière. Les rayons ultraviolets, notamment, qui contiennent beaucoup d'énergie, attaquent la structure des liquides. Le verre brun assure la meilleure protection contre les rayons UV, car c'est lui qui les absorbe le mieux. C'est pourquoi on a depuis toujours coutume de vendre les médicaments liquides et les teintures médicinales dans des bouteilles brunes. La bière est elle aussi très souvent conditionnée dans des bouteilles brunes, car un excès de rayons solaires risque de décomposer les substances amères du houblon. Le verre vert offre une protection un peu moindre contre la lumière UV. Il est souvent utilisé pour les produits alimentaires qui ne sont pas particulièrement sensibles aux UV: l'huile d'olive ou le vin en sont des exemples classiques. A l'inverse, le verre blanc n'offre pratiquement aucune protection. Il n'est donc traditionnellement utilisé que pour les contenus dont la qualité ne pâtit pas de l'influence de la lumière, comme l'eau ou les spiritueux. Mais il y a aussi des

exceptions, par exemple le vin rosé. Celui-ci est en général vendu dans des bouteilles blanches: officiellement, il s'agit de permettre que le rosé soit d'emblée identifié comme tel.

La couleur comme instrument de marketing

Aujourd'hui, il est techniquement possible de doter n'importe quelle couleur de verre d'une protection contre les UV. Néanmoins, les fabricants de boissons continuent de travailler avec les couleurs de verre auxquelles les consommateurs se sont habitués, car les couleurs des emballages, des bouteilles et des verres ont un fort impact psychologique. Les bouteilles ayant une couleur atypique sont surtout choisies pour des raisons de marketing: lorsque par exemple on a vu apparaître de nouvelles variétés de bières spécifiquement destinées aux femmes, les bouteilles choisies étaient généralement blanches. La couleur des bouteilles est délibérément utilisée comme marque de fabrique et distingue le produit de la concurrence - notamment en combinaison avec une forme de bouteille spéciale.

La coloration du verre

D'ailleurs, comment fabrique-t-on le verre coloré? Dans le cas du verre vert, ce sont les oxydes de fer qui filtrent toutes les autres couleurs du verre.

Dans les pharmacies, on utilise généralement du verre brun pour les médicaments et les teintures médicinales.

L'avantage du verre vert est que même 15% d'une variété différente ne modifient pas la teinte du verre et qu'il est donc très facile à recycler. Pour colorer le verre en brun, on a recours au sulfate de sodium et à l'oxyde de fer. Pour le recyclage du verre brun, il peut y avoir au maximum 8% de mauvaises couleurs dans le mélange de verre. Au-delà, on obtient ce que l'on appelle du verre antique, un mélange de verre vert et de verre brun. Pour colorer le verre en bleu, on ajoute de l'oxyde de cobalt, et l'oxyde de chrome permet d'obtenir du verre jaune. Pour obtenir du verre rouge, une petite tricherie est nécessaire: on applique sur le verre un produit corrosif rouge à base de sels métalliques, puis on le chauffe. Si l'on veut que le verre reste blanc lors du recyclage, il faut que 99,7% du mélange de verre soient d'un blanc pur, sans quoi on verra dans le verre des colorations verdâtres ou grises. Lors de la fabrication primaire du verre, c'est le sable qui doit être exempt d'impuretés métalliques pour que le verre soit complètement transparent.

Vert ou brun?

En 2020, on a collecté quelque 379886 tonnes de verre usagé. Pour le processus de recyclage, il est important que la majeure partie du verre soit correctement triée par couleur. En Suisse, 71% du verre usagé est collecté et trié par couleur dans plus de 22000 conteneurs à verre. Le reste, qui se retrouve dans des conteneurs à couleurs indifférenciées, convient uniquement à la production de verre vert. Par ailleurs, une partie est transformée

en produits écologiques. Pour produire du verre blanc et du verre brun, on peut utiliser jusqu'à 60% de verre usagé, et même 100% pour fabriquer du nouveau verre vert. Mais pour obtenir la teinte requise, on n'utilise en pratique souvent qu'environ 85% de verre usagé.

Les couleurs moins fréquentes, comme le rouge ou le bleu, doivent être jetées dans la poubelle à verre vert. Il n'est pas toujours facile de distinguer le verre vert du verre brun, mais on distingue en principe la teinte en tenant une bouteille à la lumière du jour. En cas de doute, il vaut mieux choisir de jeter la bouteille dans le récipient vert, qui supporte un peu plus de variations de teinte. Certains croient encore que les différentes variétés de verre à recycler sont toutes remises en vrac dans le camion, ce qui n'est absolument pas le cas.

Le vin est généralement proposé dans des bouteilles vertes ou brunes. Le rosé constitue une exception: il est souvent conditionné dans du verre blanc.

En cas de doute, optons pour le conteneur à verre vert: si l'on a à jeter des bouteilles de couleur moins courante, comme le rouge ou le bleu, on les dépose avec le verre vert.





Les plans ambitieux d'un pionnier de la bière artisanale suisse

La brasserie Docteur Gab's, sise dans la commune vaudoise de Puidoux, incarne le régionalisme, l'innovation gustative et une communication sympathique – et elle est en train de conquérir le marché suisse.

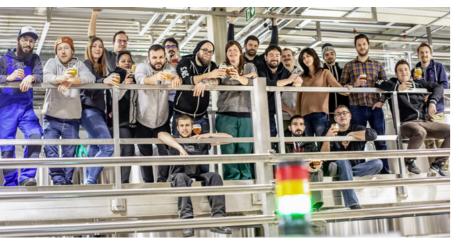
Il fait chaud et il y a du bruit dans les halles de production de Docteur Gab's. Dans cette brasserie située sur les hauteurs du lac Léman, on voit des rangées de cuves d'acier, où l'on mélange étape par étape le malt et l'eau, avant d'y ajouter le houblon, puis de le retirer et de faire fermenter le tout dans les cuves. Le bruit provient du séparateur dans lequel on est en train de clarifier la bière. «Elle reste ici pendant environ une semaine pour fermenter, puis elle est conservée pendant deux à trois semaines à une température d'environ 0 degré», explique Reto Engler, l'un des fondateurs de Docteur Gab's, qui nous fait une petite visite guidée de l'établissement.

La brasserie a été créée en 2001 par trois amis d'enfance, Gabriel Hasler, Reto Enger et David Paraskevopoulos, dans leur commune vaudoise de Jouxtens-Mézery. Ils ont commencé avec un kit de brassage de bière que Gabriel – qui a donné son nom à la brasserie – a reçu pour ses 16 ans. Reto raconte en riant qu'ils se sont lancés dans des expériences à tout vent comme un professeur fou. Docteur Gab's était né. C'est devenu un hobby intensif, qu'ils pratiquent à plein temps depuis 2010. «Nous avons vraiment foncé dedans tête baissée, et l'entreprise s'est mise à se développer», se souvient Reto.

La jeune équipe de Docteur Gab's compte aujourd'hui plus de 35 collaboratrices et collaborateurs, qui approvisionnent le marché suisse à raison de 2 millions de litres

Un grand producteur parmi les petits

Docteur Gab's est une histoire à succès. L'entreprise a déjà déménagé trois fois, et en 2018, elle s'est installée dans ces vastes locaux de 4000 mètres carrés à Puidoux. Aujourd'hui, elle emploie plus de 35 collaboratrices et collaborateurs et brasse 2 millions de litres de bière par an, ce qui représente



environ 0,5% du marché suisse. «Nous sommes un grand producteur parmi les petits et un petit parmi les grands», explique Reto dans la salle d'accueil et de dégustation où nous nous sommes assis pour échapper au bruit. La Suisse est le pays qui compte la plus grande densité de brasseries au monde: tout brasseur amateur qui produit plus de 400 litres par an doit se faire enregistrer comme brasserie auprès de la Confédération. Il existe donc environ 1300 brasseries en Suisse, la grande majorité étant de petite taille et travaillant exclusivement au niveau local. A l'inverse, les 50 plus grandes brasseries produisent plus de 98% de la bière suisse. En tant que l'une des marques de bière artisanale les plus connues de Suisse romande, Docteur Gab's se situe quelque part dans la moyenne.

Sur l'un des murs de la salle, on a aménagé un minimusée qui retrace l'évolution de Docteur Gab's: de la toute première bière, à l'étiquette dessinée à la main, aux bouteilles actuelles, qui rappellent les bidons de sirop pour la toux et portent des étiquettes colorées arborant le logo stylisé du docteur. Certaines des premières variétés de bière font aujourd'hui encore partie de la palette de produits. Au début, Reto, Gabriel et David se sont essayés aux bières de style belge, comme les bières blanches aux épices, puis ils ont ajouté des bières de style anglosaxon: stout, IPA et New England IPA par exemple. Huit bières sont actuellement disponibles toute l'année, sans compter les bières de saison et les bières spéciales brassées en petites quantités. Mais au fait, quel est le goût de la bière de Docteur Gab's?

Une porte d'entrée dans l'univers des bières spéciales

Reto verse diverses variétés pour la dégustation. La Houleuse, par exemple, une bière de blé naturellement trouble aux écorces d'orange et à la coriandre, a un goût léger et fruité. La Tempête, de couleur claire, a un goût intense et est assez forte: elle titre 8 degrés d'alcool. Quant à la Chameau, c'est une bière ambrée complexe et fruitée. Laquelle est la préférée de Reto? «La Ténébreuse: une bière noire plutôt légère avec des arômes de café et de cacao – et une très bonne bière de dessert», nous confie-t-il. Chacune des bières dégustées est délicieuse, toutes sont remarquablement aromatiques. «Ce sont des bières assez spéciales pour la Suisse, mais nous avons veillé à ce qu'elles restent accessi-

bles», explique Reto. Malgré leur particularité, elles ne doivent pas choquer les palais non avertis – et doivent être une «porte d'entrée dans l'univers des bières spéciales».

Les recettes sont mises au point par les entrepreneurs eux-mêmes. «Au début, nous avons bien sûr commis beaucoup d'erreurs», admet Reto, «la bière à la citrouille et à la mangue, par exemple, a été un fiasco». Les associés ont sans cesse procédé à des ajustements jusqu'à obtenir un résultat probant. Aujourd'hui encore, chaque produit est développé en permanence. Si ni Reto ni ses cofondateurs n'ont suivi de formation de brasseur de bière, ils ont en revanche fait des stages en Allemagne et en Belgique. «Mais notre laboratoire principal a été notre propre brasserie, on a beaucoup appris sur le tas», dit-il en souriant. Depuis la professionnalisation de l'entreprise, ils emploient aussi des brasseurs diplômés.

Jeune, sympathique et un brin excentrique

D'où vient le succès de ce qui fut un projet amateur? De l'avis de Reto, cela tient pour une bonne part à la communication personnelle et à la proximité avec la clientèle. Pour sa taille, l'entreprise emploie beaucoup de personnel, car elle souhaite couvrir elle-même toute la chaîne, de la production à la distribution, considérant en effet ses propres collaborateurs comme ses meilleurs ambassadeurs. La proximité, la marque la crée également par sa communication, qui, de l'étiquette de la bouteille au site internet, est jeune, sympathique et un brin

excentrique. Docteur Gab's a souvent un temps d'avance sur sa génération: l'entreprise a été une pionnière du milieu de la bière artisanale, qui a connu un grand essor dans les années qui ont suivi. Elle a su aussi flairer la tendance avec sa philosophie, qui consiste à produire le plus localement et le plus durablement possible. Par exemple, ses bouteilles sont fabriquées depuis 2017 en verre recyclé chez Vetropack dans la commune voisine de Saint-Prex, et sont lavées et remises en circuit chez Docteur Gab's après avoir été utilisées dans la restauration.

Docteur Gab's a encore des projets pour l'avenir: ce n'est pas pour rien que les étiquettes sont rédigées en trois langues. Trois variétés de bière sont déjà distribuées par Coop dans la Suisse entière. «Notre cœur bat en Suisse romande, mais nous avons l'ambition d'être une brasserie nationale», avoue Reto avec une franchise sympathique. Et de préciser: «Au cours des cinq prochaines années, nous voulons encore une fois doubler le volume des ventes et couvrir dans l'avenir 1% du marché suisse de la bière». «Ensuite, nous verrons», ajoute-t-il avec un clin d'œil.

Il ne reste qu'une question: est-ce qu'il n'en aura pas un jour assez de la bière? «Je crois qu'on n'a jamais bu assez de bière», répond Reto en riant – reconnaissant qu'il faut évidemment rester raisonnable en la matière. En 21 ans, Docteur Gab's a fait beaucoup de chemin. Cela reste la motivation des trois fondateurs pour l'avenir: ils veulent continuer sans cesse à développer leur entreprise.

d'enfance Gabriel Hasler, David Paraskevopoulos et Reto Engler fondent la brasserie Docteur Gab's en 2001 à Jouxtens-Mézery, dans le canton de Vaud, ce n'est tout d'abord qu'un projet de loisir.

Lorsque les amis

La gamme de produits de Docteur Gab's comprend huit bières disponibles tout au long de l'année ainsi que plusieurs bières de saison et bières spéciales en éditions limitées



8 Courrier Bouteille 2022

Le verre, polyvalent dans le bâtiment

Grandes baies vitrées, fenêtres de toit et jardins d'hiver: fort de ses propriétés intéressantes, le verre est un matériau de construction très apprécié. Quelles sont les différences entre les types de verre et pourquoi ne doit-on pas jeter les vitres dans les conteneurs à verre usagé?

Récipients pour aliments, vitres ou miroirs: il n'y a guère de matériau qui puisse être utilisé de manière aussi polyvalente que le verre. Il n'est donc pas étonnant que ce matériau soit extrêmement populaire dans le bâtiment. Un bâtiment ne peut se passer de fenêtres, mais les constructions modernes comportent pour la plupart de très nombreuses autres parties en verre, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur. Mais le verre entre également dans les bâtiments par la petite porte: par exemple sous forme de laine de verre, un matériau d'isolation très apprécié fabriqué à partir de verre recyclé. Celui-ci est fondu puis soumis à un processus de fibrage à tourbillon et air comprimé. Les fibres ainsi produites, présentées sous forme d'ouate dotée d'un revêtement, offrent de bonnes propriétés isolantes. Depuis des années, on assiste également à un essor des installations photovoltaïques, dont les modules sont également à base de verre.

Le verre plat a beaucoup de facettes

Accueillant et éco-

nome en énergie: un

bâtiment baigné de

l'utilisation du verre.

lumière grâce à

Le verre employé pour la construction est appelé verre plat et se distingue du verre d'emballage conventionnel utilisé par exemple pour fabriquer des bouteilles ou des récipients alimentaires. Le verre plat existe en différentes qualités – comme par exemple le verre trempé, le verre (de sécurité)

feuilleté, le verre isolant multicouches, doté d'un revêtement de protection incendie, solaire ou thermique, le verre partiellement précontraint ou le verre autonettoyant.

Le verre plat et le verre à bouteilles se distinguent non seulement par leur point de fusion, mais aussi par leur composition chimique. Voilà pourquoi les vitres cassées – outre le fait qu'elles rentrent rarement dans les collecteurs – n'ont rien à faire dans le conteneur à verre usagé, mais doivent être éliminées correctement dans une déchetterie ou dans un point de collecte similaire.

Le recyclage du verre d'emballage et du verre plat se fait selon des circuits entièrement différents, comme l'explique Marcel Steinemann de Steinemann Recycling & Logistik Consulting GmbH, Meggen (canton de Lucerne): «Le recyclage du verre plat est délicat. Alors que pour les bouteilles, les gros morceaux de verre sont effectivement un avantage lors de la fusion, il est indispensable que le verre plat soit cassé très finement pour permettre de mieux en éliminer tous les éléments étrangers comme le caoutchouc, les films, les fils métalliques, les profilés en aluminium et les déchets.» Ces matières étrangères doivent ensuite être séparées par soufflage ou par aspiration. Les bords en aluminium des



vitres sont traités au moyen de ce que l'on appelle un séparateur à courants de Foucault, qui génère un champ magnétique permettant de séparer les parties en aluminium et le verre.

Des substances étrangères redoutables

Même si le recyclage se déroule bien, les impuretés provenant d'autres matériaux sont le problème principal et la raison pour laquelle la majeure partie du verre plat - hormis les chutes de coupes de verre – ne peut être réutilisée pour produire du verre plat. Le verre plat recyclé convient par exemple à la fabrication de briques de verre ou peut être utilisé sous forme de billes de verre dans le domaine de la technique du grenaillage (au lieu du sablage) ou pour la production de laine de verre. Celle-ci est un excellent isolant pour les bâtiments et les tuyaux, qui reste en place pendant des décennies et contribue ainsi de manière importante à la préservation des ressources. Il existe en Suisse deux entreprises qui produisent de la laine de verre. Mais la production de laine de verre pose elle aussi des exigences élevées en matière de pureté du matériau de départ. En effet, les particules de céramique, de grès ou de porcelaine (CGP), des substances étrangères malheureusement couramment rencontrées, présentent un point de fusion plus élevé que le verre et peuvent obstruer dans l'installation les pores nécessairement fins qui servent au fibrage. Lorsqu'une livraison de verre recyclé arrive dans les entreprises, un échantillon d'au moins 50 litres doit être prélevé sur le matériau chargé avant le vidage. L'échantillon ne doit pas contenir plus de 25 g de fraction de céramique-grès-porcelaine pour 1000 kg de verre. Pour atteindre cette pureté, il est important de veiller à l'absence de toute substance étrangère dès le stade du prétraitement.

Beaucoup de verre pour l'architecture moderne: le siège du Comité international olympique (CIO), bâtiment primé, dans le parc Louis-Bourget à Lausanne.

Fabrication du verre plat: le procédé Float

En 1960, le fabricant de verre anglais Pilkington développe le procédé inventé par Henry Bessemer et William E. Heal consistant à faire passer du verre en fusion sur un bain d'étain afin d'obtenir une surface lisse et plate. Le verre étant plus léger que l'étain, il flotte dessus. La surface lisse se forme sous l'effet de la tension superficielle de l'étain et du gaz liquide. Au bout du bain, le verre se refroidit à environ 600 °C, est tiré en continu puis est refroidi sans tension dans un four de refroidissement. Le verre de base est prêt à être découpé, le cas échéant revêtu et transformé. De nos jours, c'est suivant ce procédé que l'on produit environ 95% du verre plat – des fenêtres aux parois de douche en passant par les vitres de voiture.

Courrier Bouteille 2022 1

Tout feu, tout flamme

Un laboratoire ne peut se passer d'appareils en verre. Ces récipients complexes sont fabriqués à la main par des souffleuses et souffleurs de verre pour appareils scientifiques.

> Le brûleur crache une grande flamme. Avec un tour de main évident, Roberta Clemente, qui vient de réussir son examen de fin d'apprentissage de souffleuse de verre pour appareils scientifiques CFC, chauffe un petit tube de verre de sa main gauche. De sa main droite, elle tient une tige de verre. Ses lunettes roses qui filtrent la partie jaune de la flamme lui permettent de se concentrer sur son travail sans être éblouie. Lorsque les deux objets sont fondus, elle étire le petit tube de verre dans la longueur. Ce procédé s'appelle «tirer la pointe». C'est l'une des compétences fondamentales que les souffleuses et souffleurs de verre pour appareils scientifiques doivent maîtriser.

Un travail manuel complexe

Le verre est un matériau irremplaçable pour le secteur chimique et pharmaceutique, la technologie médicale, l'industrie alimentaire, et en général pour les applications de laboratoire. Le fait que le verre soit inerte, c'est-à-dire qu'il ne participe pas aux réactions chimiques, joue ici un rôle important. Les récipients tels que les refroidisseurs, les colonnes ou les réacteurs sont fabriqués en verre borosilicaté par des souffleuses et souffleurs de verre pour appareils scientifiques. Comme ces appareils peuvent avoir des géométries très complexes et que les quantités demandées ne sont pas très élevées, ils ne sont pas



Un poste de travail pour la fabrication d'électrodes. Cellesci étant très filigranes, on utilise une petite

Fabrication d'un extracteur de Soxhlet: cet appareil permet par exemple de déterminer en laboratoire la teneur en matières grasses d'un aliment



fabriqués à la machine, mais encore et toujours à la main. Clemente explique comment elle procède: «Un dessin technique indique à quoi doit ressembler l'appareil. Par exemple, un récipient cylindrique de 200 mm de haut et 50 mm de diamètre, avec deux ouvertures devant être placées à un angle de 60 degrés. Je fabrique tous les éléments et, une fois qu'ils ont refroidi, je les assemble en un seul appareil en les soudant ensemble par fusion.» Dans cette activité, un travail d'une précision absolue est essentiel. Si par exemple les pièces ne sont pas correctement fusionnées, des fissures de tension peuvent apparaître. Pour éliminer les petites tensions, les appareils doivent, après la fabrication, être conservés (recuits) pendant une nuit dans un four à la bonne température.

Des électrodes en verre

Outre les récipients pour applications de laboratoire, les souffleuses et souffleurs de verre pour appareils scientifiques fabriquent également des capteurs sous forme d'électrodes. Celles-ci sont en particulier utilisées pour mesurer le pH ou la température dans le secteur chimique et pharmaceutique, par exemple pour la fabrication de vaccins. Contrairement au verre borosilicaté, le verre tendre utilisé se combine très bien avec les métaux précieux, une condition importante pour les électrodes. L'entreprise Metroglas d'Affoltern am Albis, où Roberta Clemente a fait son apprentissage et continuera à travailler, est spécialisée dans ce type de pièces. Mais le quotidien de Clemente va changer. Au lieu des appareils de laboratoire, elle ne fabriquera plus que des électrodes. Il faut fournir un travail filigrane: certaines pièces sont si petites qu'il faut recourir à une loupe, voire à un microscope pour les fabriquer. Et le matériau demande lui aussi un peu de pratique, car le verre tendre est plus exigeant à travailler que le verre borosilicaté. A son nouveau poste de travail, le brûleur est plus petit et elle bénéficie du soutien mécanique d'un tour qui fait tourner le tube de verre de manière régulière.

Un métier ancien doté d'un plan de formation nouveau

Le profil de la profession a été réformé dans les années 2010. L'Association suisse des souffleurs de verre, fondée en 2015, a élaboré un nouveau plan de formation et une nouvelle ordonnance sur la formation des apprentis. «Un aspect important

était de s'assurer que les jeunes professionnels recoivent une bonne base lors de leur formation pour pouvoir fabriquer aussi bien des appareils que des électrodes», explique Yves Steinmann, qui travaille dans le développement de produits chez Büchi Labortechnik et a joué un rôle déterminant dans cette réforme. Le métier de «constructeur d'appareils en verre» a été rebaptisé «souffleur de verre pour appareils scientifiques». «Désormais, ce que font ces professionnels est clair», estime Steinmann. Il existe en Suisse une vingtaine d'entreprises qui emploient des souffleuses et souffleurs de verre, et cinq d'entre elles forment des apprentis. Elles comptent parmi leurs clients des entreprises pharmaceutiques, mais aussi des universités et des instituts de recherche. En 2019, les quatre premiers apprentis, dont Roberta Clemente, ont commencé leur formation selon le plan de formation uniforme à l'échelle nationale. «Comme il y a très peu d'apprentis, nous allons à l'école professionnelle en Allemagne», raconte Clemente. La partie théorique de la formation se déroule sous forme de blocs d'enseignement pouvant durer jusqu'à cinq semaines à Wertheim, une ville située entre Francfort et Würzburg. Clemente a beaucoup apprécié ce changement par rapport au quotidien. «En Allemagne, contrairement à la Suisse, on peut aussi apprendre le métier de souffleur de verre artistique: c'est la personne qui fabrique par exemple des décorations pour le sapin de Noël», raconte Steinmann. Un autre métier similaire est celui de verrier, que l'on peut voir par exemple à la Glasi Hergiswil: «Les verriers mélangent euxmêmes le verre, à partir duquel ils fabriquent des récipients artistiques. Les souffleuses et souffleurs de verre pour appareils scientifiques transforment du verre existant, par exemple des tubes de verre, en nouveaux appareils.»

Autonomie et responsabilité

Roberta Clemente a découvert ce métier lors du salon des métiers. «J'ai vu la flamme et celle-ci a pour ainsi dire tout de suite allumé le feu en moi», raconte-t-elle avec enthousiasme. Après avoir effectué deux stages professionnels de trois jours, elle a posé sa candidature chez Metroglas. «Ce qui me plaît particulièrement, c'est de travailler en autonomie et de fabriquer quelque chose de mes mains. Le verre est tout simplement un matériau formidable. Et depuis que j'ai développé le sens de ce matériau, cela me motive beaucoup pour continuer à m'améliorer.» Elle conseillerait cette formation à tous ceux qui aiment travailler dans la précision et en autonomie, et elle ajoute qu'en outre, une bonne représentation spatiale et une capacité de compréhension rapide sont des conditions importantes à remplir par les professionnels. Et ils n'ont pas à craindre de manguer de travail: «La Suisse, important site de recherche et de production pharmaceutique, a des besoins en appareils et électrodes en verre très élevés», assure Steinmann.



Roberta Clemente donne un aperçu des compétences fondamentales du métier: elle chauffe le tube de verre et la tige



soude ensemble par fusion les deux objets et tire une pointe des-



Puis elle chauffe l'autre bout du



... et v forme une houle



Roberta Clemente avec la boule terminée.



12 CourrierBouteille 2022 CourrierBouteille 2022

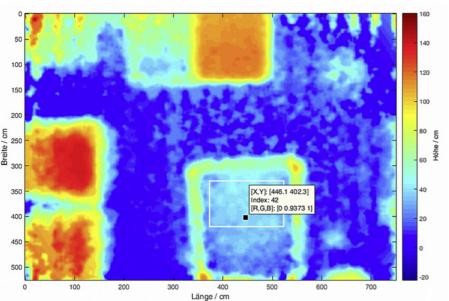
Une logistique juste-à-temps grâce aux données

L'intelligence artificielle doit aider à optimiser les coûts pour les points de collecte. Un projet-pilote à la déchetterie de Cham en a fait la démonstration: cette technologie fonctionne et peut être utilisée pour l'ensemble des fractions.

> points de collecte sans service varient fortement d'une commune à l'autre. Pour beaucoup d'entre elles, la logistique joue un rôle particulièrement important. Si les collecteurs sont vidés à intervalles fixes, quel que soit leur niveau de remplissage, cela n'est judicieux ni économiquement ni écologiquement. Dans le cadre d'un projet de recherche financé par l'Office fédéral de l'environnement, la Haute Ecole spécialisée de la Suisse du Nord-Ouest (FHNW)) et la Haute école spécialisée de Suisse orientale (OST) se sont penchées sur la manière de mieux planifier le vidage des collecteurs.

Des capteurs et l'intelligence artificielle

Avec le soutien du Zweckverband der Zuger Einwohnergemeinden für die Bewirtschaftung von Abfällen (Syndicat des communes d'habitants de Zoug pour la gestion des déchets, Zeba) et de la fabrique de papier Perlen, les instituts de recherche ont testé le système qu'ils ont développé à la déchetterie de Cham en conditions réelles. Le système collecte des données sur les dépôts au niveau des collecteurs et fournit des informations sur le niveau de remplissage, l'heure des dépôts et le type des emballages vides déposés, par exemple la couleur. «La mesure du niveau de remplissage n'est en soi pas nouvelle», raconte le responsable du projet, Petar Mandaliev, professeur à la FHNW. «Mais notre système ne se limite pas à des conteneurs isolés,



Enregistrement de la

caméra temps de vol:

le niveau de remplissage des collecteurs

est déterminé par la

distance entre les ob-

iets et la caméra. Le

rouge indique une pe-

tite distance et donc un collecteur plein.

Les surfaces bleues

représentent le fond,

les contours des

collecteurs.

les surfaces turquoises

Les coûts par tonne des déchets collectés dans les il convient également à la surveillance d'un point de collecte tout entier.» Le niveau de remplissage d'un collecteur ouvert est mesuré à l'aide de ce qu'on appelle une caméra temps de vol. Un rayon infrarouge mesure pour chaque dépôt la distance parcourue par l'objet déposé. La caméra, installée quelques mètres au-dessus des collecteurs, indique le niveau de remplissage de plusieurs collecteurs ainsi que la disposition du contenu d'un collecteur. Ainsi, le vidage peut être planifié lorsque le conteneur est effectivement plein. A chaque dépôt, une autre caméra détecte également la couleur de l'objet déposé. Il s'agit d'un algorithme autoapprenant alimenté par des informations sur l'aspect des objets déposés et qui optimise en permanence sa capacité à reconnaître les objets. Les informations sur la nature des objets collectés sont particulièrement utiles pour les conteneurs à verre. Les exploitants savent ainsi quelle est la part de dépôts d'emballages mal triés. Si l'on peut prouver que le verre est de haute qualité, cela aide à négocier le prix avec l'acheteur de verre. En outre, le système permet de savoir si, par exemple, les dépôts d'emballages mal triés sont nombreux la nuit. Une caméra thermique peut également être utilisée comme élément supplémentaire du point de collecte digitalisé. Celle-ci surveille l'ensemble du point de collecte et fournit des informations sur les flux de personnes en indiquant les endroits du site où la température est supérieure à 36,6 °C. Les données collectées sur les flux de personnes permettent par exemple d'adapter à la demande les heures d'ouverture des centres de collecte avec service.

Un vaste domaine d'application

Les résultats de l'exploitation-pilote testée à la déchetterie de Cham sont très positifs: le système est fiable et peut être utilisé pour tous les types de déchets collectés. La technologie utilisée pour les collecteurs de verre a déjà été brevetée. Dans une prochaine étape, des points de collecte non desservis seront équipés du système afin de recueillir d'autres précieuses expériences pratiques.

Le pays a besoin de nouveaux héros et héroïnes

Un concours organisé par Swiss Recycling et l'IGSU a suscité l'enthousiasme de nombreuses classes scolaires et a révélé de nouveaux super-héros créatifs du recyclage et de la lutte contre les déchets sauvages (littering).

Une partie importante du travail de sensibilisation de Swiss Recycling et de la Communauté d'intérêts pour un monde propre (IGSU) sur les thèmes du littering et du recyclage concerne les écoles. Le matériel pédagogique que les deux organisations partenaires de VetroSwiss ont développé en collaboration avec l'entreprise de formation Kik AG est depuis des années très populaire dans les écoles. Il aborde différents aspects des cycles des matériaux et des déchets sauvages pour différents niveaux scolaires sous une forme adaptée à l'âge des élèves.

Un enseignement diversifié

Le matériel pédagogique va des informations générales sur les matériaux recyclables, leurs cycles et les conséquences du littering à la planification d'un débat public en passant par les travaux sur poste. Il montre par exemple comment aborder le problème du littering, mais aussi comment recycler correctement. Les héros antilittering et les héros du recyclage seront également de la partie: un groupe de super-héros dans lequel chaque matériau recyclable est représenté par un personnage de bande dessinée amusant.

Des héros du recyclage pleins d'imagination

En 2021, Swiss Recycling et l'IGSU ont organisé pour la première fois un concours invitant les classes à confectionner leurs propres héros antilittering et héros du recyclage. Ce concours a été si bien accueilli qu'il a été reconduit en 2022. Pouvaient y participer les classes du cycle 1 (de la maternelle à la 2^e classe), du cycle 2 (de la 3^e à la 6^e classe) et du cycle 3 (de la 1^{re} à la 3^e classe de l'école secondaire). Le jury s'est réjoui de recevoir des envois créatifs et de voir la passion avec laquelle les classes scolaires se sont investies dans la création de leurs héros. Qu'ils aient eu affaire à du carton, du PET, de l'aluminium ou du verre, les enfants et adolescents ont très bien exploité leur liberté de création. La 5° classe de l'école primaire de Dürrenäsch (AG) a démontré son savoir-faire en matière de nouveaux médias: elle a produit un film en stop motion, c'est-à-dire un film composé d'images individuelles. Celui-ci montre un pêcheur qui pêche des déchets dans la mer et les apporte ensuite au centre de recyclage. C'est ce qui a valu aux élèves de la première classe de remporter le 1^{er} prix dans la catégorie d'âge du cycle 2. Le prix, qui était une excursion pour la classe entière à la Umwelt Arena Spreitenbach, a été attribué une fois par cycle. Vous trouverez des informations sur le matériel pédagogique et le concours Swiss Recycling et de l'IGSU à l'adresse www.litteringrecycling.ch



Le 1er prix du cycle 3 a été attribué à la classe du home pédagogique spécialisé Mätteli de Münchenbuchsee (BE) pour leurs personnages d'Adam et Eve.

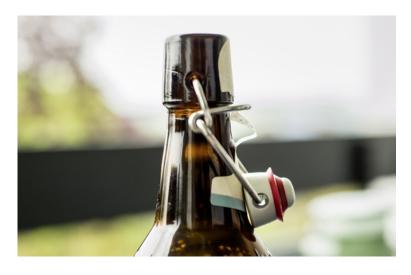


Les gagnantes et gagnants du cycle 1: la classe de 2C de l'école primaire de Schwerzenbach (ZH).

CourrierBouteille 2022 CourrierBouteille 2022

Que faire des bouteilles à fermeture mécanique?

Les bouteilles à fermeture mécaniques sont faites de verre, de métal, de caoutchouc et de céramique. Comment éliminer correctement ce mélange de matériaux et pourquoi est-il redouté par les fabricants de verre?



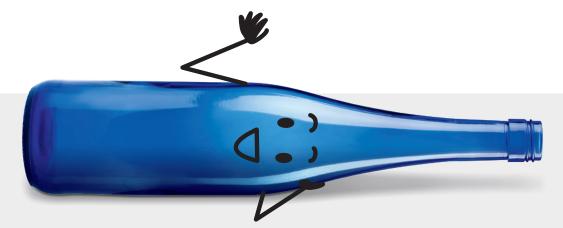
Ne pas jeter les bouchons des bouteilles à fermeture mécanique dans le conteneur à verre: ils entraînent des rebuts dans la production. Certains fabricants de boissons utilisent déjà des bouchons en plastique plutôt qu'en céramique.

Rétro et sympathique: la bouteille à fermeture mécanique évoque une bière locale ou un cidre rafraîchissant après une rude randonnée en montagne ou réveille les souvenirs d'enfance du sirop de grand-mère fait maison. On trouve généralement ces bouchons malins sur les bouteilles réutilisables, en particulier sur les boissons gazeuses, lorsque les bouteilles sont sous pression et font entendre un «plop» typique à l'ouverture. Elles sont faites d'un étrier métallique, d'une tête en céramique et d'un joint en caoutchouc. L'un de leurs avantages est de permettre de refermer une boisson sans laisser s'échapper les bulles. Les bouchons à étrier sont apparus à la fin du 19e siècle; aux Etats-Unis, Charles de Quillfeldt obtient un brevet pour le bouchon à étrier le 5 janvier 1875 et en Allemagne, le Berlinois Nicolai Fritzner développe l'invention de Carl Dietrich en 1877 et fonde une usine de bouchons à étrier.

Le plus redoutable ennemi du recyclage

Mais comment au juste éliminer correctement les bouteilles lorsqu'elles arrivent en fin de vie? S'il vous plaît, ne les jetez pas avec leur étrier dans le conteneur à verre! Avec un peu d'habileté, on peut généralement retirer l'étrier, que l'on déposera dans l'idéal au point de collecte avec les objets en grès ou la céramique. C'est surtout la tête en céramique qui est un vrai casse-tête lors du recyclage: en effet, alors que le verre commence à fondre à une température d'environ 1600 °C, la céramique, le grès et la porcelaine - CGP en abrégé - ne fondent qu'à une température de plus de 2500 °C. C'est pourquoi la moindre impureté due à ces substances génère des rebuts lors de la production du verre. De plus, les CGP finissent sous forme de scories au fond de la cuve de fusion et doivent être enlevés à intervalles réguliers au prix de grands efforts pour être ensuite éliminés dans une décharge.

Alors que le métal peut encore être repêché assez facilement par des aimants, les systèmes de tri automatiques reconnaissent mal la céramique et consorts en raison de leur composition, qui ressemble à celle du verre. Si le tri est effectué à la main, l'œil exercé peut certes éviter le pire, mais ces matériaux font partie des substances étrangères particulièrement malvenues lors de la fabrication du verre.





VetroSwiss Case postale 1023 3000 Berne 14 T +41 31 380 79 90 info@vetroswiss.ch www.vetroswiss.ch