Zurich Suisse
Corporate Responsibility
Dialogue sur le climat

ZURICH®

Magazine sur le climat n° 6

Ils transforment les déchets en or – les «alchimistes» de la KEZO à Hinwil

Ils transforment les déchets en or – les «alchimistes» de la KEZO à Hinwil

Depuis des millénaires, l'humanité est à la recherche de la fontaine de jouvence, promesse de jeunesse éternelle, et de la recette qui permettra de transformer le fer en or. Si les alchimistes et les adaptes de l'ésotérisme n'ont pas trouvé la clé de ces secrets, le principe fonctionne (du moins en partie) au sein de l'usine d'incinération des ordures ménagères de l'Oberland zurichois, la KEZO, à Hinwil.

Daniel Böni, directeur de KEZO: avec son équipe, il a mis au point le thermorecyclage.

Les tables de tri permettent de séparer les métaux non ferreux des

Ici, pas de miracle, mais une réalité quotidienne. Grâce au thermorecyclage, l'usine d'incinération des ordures ménagères de l'Oberland zurichois (KEZO), à Hinwil, parvient à séparer des déchets et à recycler 99% des matières recyclables telles que l'or, le cuivre ou l'aluminium. Ce procédé, baptisé «urban mining», est cohérent, autant écologiquement qu'économiquement.

Telle une pieuvre, le grappin de la grue, muni de six crochets, mord dans la montagne de déchets située derrière les vitres incassables. La gueule pleine de matériaux, il disparaît ensuite en direction de la trémie de l'incinérateur. Et il recommence, inlassablement. En effet, la KEZO de Hinwil transforme les déchets 24 h/24, 365 jours par an. Mais que ceux qui s'imaginent des restes malodorants, visqueux et moisis se détrompent: le directeur de la KEZO Daniel Böni et son équipe font d'un vieux rêve de l'humanité une réalité – ils font du neuf avec du vieux. «C'est presque comme dans une fontaine de jouvence», explique Daniel Böni en riant. «Des personnes âgées y rentrent et en ressortent jeunes et frais.»

60 kg d'or par an

Dans l'Oberland zurichois, cela signifie concrètement que la KEZO retire chaque année 60 kg d'or, 1500 kg d'argent et 800 000 kg de cuivre et d'alliages de cuivre des 100 000 tonnes de scories traitées. Parmi les métaux non ferreux, l'aluminium se taille la part du lion, avec 70% (3800 tonnes). Le fer représente environ 10 000 tonnes. «La teneur en cuivre de nos scories fines est au moins aussi élevée que celle du minerai d'une mine de cuivre», annonce Daniel Böni, ravi du résultat. «Nous extrayons autant d'or d'une tonne de scories fines qu'une bonne mine d'or sud-africaine ne trouverait dans une tonne de minerai.» Il est cependant nettement plus écologique de recycler le métal que de chercher du cuivre ou de l'or neufs. Qui plus est, le tri et le recyclage des matières recyclables sont également intéressants d'un point de vue économique. A 5 francs le kilogramme, le cuivre extrait des déchets chaque année correspond à plus de 4 millions de francs. Et avec un prix de l'or actuel à plus de 40 000 francs, l'extrait chaque année par KEZO

métaux précieux grâce à leur densité.

atteint tout de même une valeur de près de 2,5 millions de francs. Grâce à l'urban mining, ces matériaux deviennent une activité écologique dans une Suisse par ailleurs pauvre en matières premières. Une nouvelle aussi étonnante que réjouissante, quand on sait que cet or provient de déchets électroniques jetés aux ordures. Ces matières sont ensuite vendues à des fonderies et des entreprises de production, en Suisse et à l'étranger.

Le mot magique: le thermorecyclage. Contrairement à l'extraction humide, où les scories sont éteintes dans un bain d'eau, le système mis au point par Daniel Böni et son équipe permet de traiter les scories à sec. Principal avantage: les métaux précieux s'agglutinent moins à la partie minérale des scories. «Ils peuvent ainsi être extraits beaucoup plus facilement», affirme Daniel Böni. De plus, les scories sèches débarrassées de leurs métaux lourds polluent nettement moins les sols des décharges que les scories humides, moins bien traitées. Jusqu'à récemment, le fer était trié grâce à des aimants; le reste était éliminé en décharge. Cette époque est maintenant révolue.

Mais qu'est-ce qui a bien pu déclencher cette ruée vers l'or à Hinwil? Le prix climatique Zurich, remporté en 2010 par la KEZO, a joué le rôle de catalyseur. En 2010, la KEZO a également remporté le prix spécial pour son installation pilote de tri des scories fines, en fonctionnement depuis

«Oui» à la récupération des métaux

Le thermorecyclage a déjà convaincu les électeurs zurichois. En 2015, ils ont voté à 91,6% en faveur de la récupération des métaux: un oui franc et massif. La centrale thermique de traitement des ordures ménagères de Hagenholz, à Zurich, a été adaptée pour traiter les scories par voie sèche – et non plus par voie humide – pour un montant de 38,9 millions de francs. En Suisse, le canton de Zurich joue ainsi un rôle de précurseur. Sur les 30 usines d'incinération des ordures de Suisse, quatre sont déjà passées au thermorecyclage.

Depuis la salle de commande, le personnel d'exploitation pilote et surveille toutes les machines de tamisage, de tri, de concassage et de transport.

2008 – le coup d'envoi d'une success-story observée de très près, en Suisse comme à l'étranger. «L'incinération des ordures génère de l'énergie et des scories contenant de nombreuses matières recyclables. Notre objectif était de les extraire. Grâce à l'extraction à sec, nous pouvons retirer des scories les particules métalliques les plus fines et les recycler», explique Daniel Böni. Il précise: «Les déchets ne sont plus seulement des déchets – ils constituent une ressource importante.»

Ce prix spécial de Zurich a incité l'ingénieur Daniel Böni et son équipe à perfectionner leur système et à promouvoir le thermorecyclage. Ils ont été soutenus dans leur démarche par la fondation ZAR (Zentrum für nachhaltige Abfall- und Ressourcennutzung – centre pour une exploitation durable des déchets et des ressources), financée par différents donateurs. Le prix a également augmenté l'acceptation du projet dans tout l'environnement de la KEZO et de la fondation ZAR et généré beaucoup de bienveillance. La fondation se considère comme un think tank capable, d'une part, de développer elle-même des projets et, d'autre part, d'apporter une contribution importante à des projets extérieurs. Petit à petit, la KEZO et la fondation ZAR ont affiné les installations de tri et les processus. Un système de contrôle comprenant 22 000 données pilote tous les processus. La visualisation des données de processus aide le chef d'équipe à prendre les bonnes décisions. Aujourd'hui, à l'intérieur de l'usine, les déchets sont inodores et invisibles. On se croirait presque dans le garage high-tech et ultra-propre de Peter Sauber, de l'autre côté de la Wildbachstrasse, où sont préparées les voitures de formule 1.

Jusqu'à 850 °C

Mais contrairement à l'atmosphère fraîche de l'atelier de formule 1, les températures atteignent ici des sommets. Dotés d'un pouvoir calorifique élevé, les déchets brûlent parfaitement – dans le foyer, le thermomètre peut grimper jusqu'à 850 °C. La partie organique des déchets y est transformée en chaleur, tandis que les métaux et les minéraux sont mis à nu. Les matériaux recyclables présents dans les scories et dans les cendres issues de l'électrofiltre sont séparés lors d'un processus de traitement supplémentaire, puis recyclés. «Ce processus est une partie importante du thermorecyclage», souligne Böni. Lors du traitement des scories, celles-ci sont tout d'abord débarrassées du fer à l'aide d'aimants, puis divisées en cinq calibres. Les éléments non incinérés, tels que les souches ou les annuaires, ainsi que ceux qui ne peuvent être brisés, par exemple les casseroles en inox, sont extraits manuellement des fragments de scories d'une taille supérieure à 80 mm. Les scories sont également concassées à la taille souhaitée dans des broyeurs spécifiques.

Etape suivante: tuyaux entièrement revêtus, ventilateurs, tamis. Seuls des panneaux d'information expliquent que des scories réduites en grains fins issues de l'incinération des ordures sont remuées et filtrées rapidement. Des capteurs ultrasensibles reconnaissent les matériaux les plus divers en fonction de leurs propriétés magnétiques. Un puissant ordinateur évalue immédiatement les signaux et définit les éléments en inox devant être extraits des scories. Lorsqu'on se souvient encore de l'époque où la bonne vieille poubelle Ochsner parfu-

Dans la fosse à déchets, le grutier, protégé par des vitres incassables, s'assure que les incinérateurs sont remplis de façon optimale.

mait la cuisine, on se croirait ici dans un film de science-fiction. Les éléments en inox sont soufflés à l'aide d'air comprimé par les buses pilotées par ordinateur. Les métaux non ferreux comme l'aluminium, le cuivre ou l'étain ainsi que les métaux précieux sont séparés des scories à l'aide d'une machine appelée séparateur à courants de Foucault. Elle fonctionne selon le principe suivant: dans le tambour à courroie, un champ magnétique rotatif induit dans chaque particule métallique conductrice un courant de Foucault, qui produit à son tour un champ magnétique. Il en résulte que la particule ainsi aimantée est éjectée du tambour et peut être triée en tant que métal non ferreux.

Les tables de tri, au cœur du dispositif

«Les tables de tri orange sont le cœur de l'installation», explique Daniel Böni, enthousiaste. Elles permettent de séparer les métaux non ferreux grâce à leur densité. Ils tombent sur un tamis fin et vibrant. Un ventilateur souffle de l'air ambiant à travers le tamis. «Il soulève ainsi l'aluminium, léger, qui s'écoule ensuite vers le bas», explique le directeur. Les métaux lourds restent sur le tamis et sont transportés vers le haut par le mouvement du tamis. Daniel Böni ouvre une trappe et éclaire l'intérieur avec une lampe de poche: un étrange paysage lunaire.

«Les déchets ne sont plus seulement des déchets – ils sont devenus une ressource importante.»

Pour Daniel Böni, les choses sont claires: «Le thermorecyclage est le procédé du futur.» Et il n'est pas le seul à le penser: presque chaque semaine, la KEZO voit défiler à Hinwil des classes, des politiciens et des experts en environnement venus de Suisse et de l'étranger. «Les gens sont extrêmement intéressés», se réjouit-il.

«Nous avons apporté la preuve que nous sommes à la fois plus efficaces et, en fin de compte, plus rentables que le système de traitement humide des scories.» Il rit. Le traitement par voie sèche est son sujet de prédilection. Au même titre que d'autres peuvent parler de Christiano Ronaldo ou de Madonna, il est capable de deviser longuement sur les déchets et les scories humides ou sèches. Il veut également révolutionner le système de recyclage: «Les usines de traitement des scories par voie sèche vont modifier les comportements en matière de déchets. Grâce à ce procédé, le recyclage sera à l'avenir plus efficace et bien plus simple pour nous tous.»

Daniel Böni sait qu'il ne peut pas influencer la quantité de déchets produite. Mais il est convaincu d'une chose: «L'avenir appartient aux matières premières issues des déchets.» La KEZO est fin prête pour l'urban mining: depuis novembre 2016, l'usine de Hinwil est opérationnelle et peut traiter à sec 100 000 tonnes de scories issues des usines de traitement des ordures ménagères de Horgen, Zurich, Monthey et Soleure. Mais Daniel Böni ajoute fièrement: «Elle est conçue de manière à pouvoir être agrandie du même volume.»

Plus d'informations sur
www.kezo.ch

Informations complémentaires:

prixclimatique.zurich.ch
prixclimatique@zurich.ch

facebook.com/risikodialog

twitter.com/zurich_ch

MIX
Papier aus verantwortungsvollen Quellen
FSC® C022848
FSC www.fsc.org

ClimatePartner°
klimaneutral
Druck | ID 53047-1610-1002

Zurich Compagnie d'Assurances SA
Corporate Responsibility – Dialogue sur le climat
Hagenholzstrasse 60, 8085 Zurich

ZURICH®