

# RECYCLAGE DU ZINC

## Stocks et flux

En tant que matériau, le zinc suit un cycle de vie complexe, qu'il s'agisse de l'extraction du minerai, de son raffinage, de son utilisation au quotidien, puis de la récupération et du recyclage des produits en fin de vie. Ce cycle de vie se caractérise par le recueil d'informations à différentes étapes du processus de production, de fabrication, d'utilisation et de gestion des déchets. Les informations sur ces « stocks et flux » du matériau s'avèrent utiles pour calculer les taux de recyclage, identifier des lacunes à cet égard et se saisir d'opportunités pour renforcer l'économie circulaire du zinc.

## Analyse des flux de matières

Pour définir le cycle de vie du zinc, on utilise un outil appelé Analyse des flux de matières (AFM), qui repose sur le principe du bilan de masse. Dans le cadre de l'AFM, le cycle de vie d'une matière est décrit en identifiant plusieurs éléments : les principales étapes (processus) d'une matière, les principaux flux qui relient ces processus, les stocks dans lesquels la matière s'accumule au fil du temps et sa sortie de ces derniers. Ces processus sont interconnectés par la production et l'utilisation de déchets sous différentes formes et à différentes étapes du cycle. Les flux sont quantifiés à l'aide de diverses sources de données, d'estimations et de bilans de masse. Cinq grands processus définissent le cycle de vie du zinc (Figure 1) : extraction et fusion (production), production pour première utilisation, fabrication et industrie (produits), utilisation (service) et enfin, gestion et recyclage des déchets et rebuts (fin de vie).

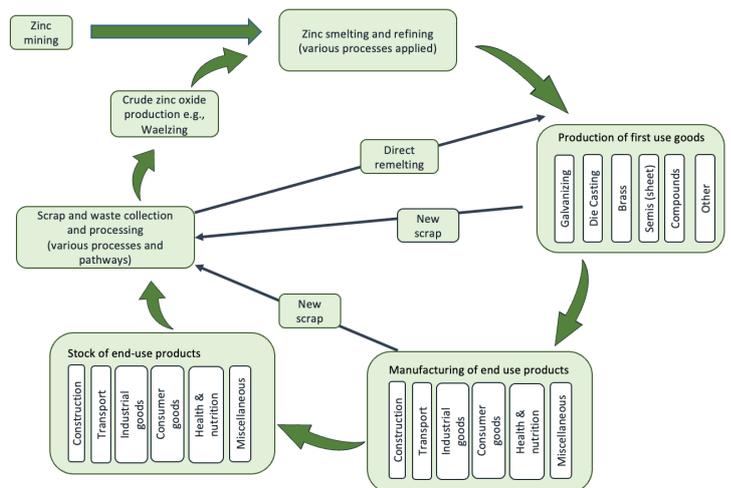


Figure 1: Cycle anthropique du zinc (Fraunhofer ISI 2022)

## Modèle dynamique des stocks et flux mondiaux du zinc

Il existe de nombreuses manières d'utiliser et de recycler le zinc, si bien que décrire le cycle de vie global du zinc nécessite une multitude de données. En outre, la production, l'utilisation et le recyclage du zinc sont étroitement liés aux cycles des matières que sont l'acier, le laiton et le plomb, ce qui complique la tâche. La nature dynamique du cycle du zinc requiert non seulement des données saisies actuelles, mais également des données sur les flux historiques pour justifier la durabilité du zinc, qui offre une durée de vie opérationnelle pouvant aller jusqu'à 100 ans dans certaines applications. L'International Zinc Association (IZA) s'est associée au Fraunhofer ISI Institute de Karlsruhe, en Allemagne, pour mettre au point un modèle dynamique complet des stocks et flux mondiaux du zinc.

## Économie circulaire du zinc

Le modèle des stocks et flux mondiaux du zinc permet de quantifier l'économie circulaire actuelle du matériau :

- En 2019, la phase d'utilisation a concerné 247 millions de tonnes de zinc (on parle de stock anthropique), soit vingt fois la quantité de zinc extraite pendant la même année (Figure 2). Lorsque le zinc atteint la fin de sa vie utile, il peut être collecté dans cette mine urbaine pour être recyclé.
- Ces dix dernières années (de 2010 à 2019), le recyclage du zinc a doublé en importance, tandis que l'extraction de zinc est restée à un niveau stable (Figure 3).

- Les indicateurs de recyclage tels que le Taux de contribution des matières recyclées (RIR, Recycling Input Rate) ou le Taux de recyclage des matières en fin de vie (EoL RR, End-of-Life Recycling Rate) se sont considérablement améliorés (Figure 3).
- L'application de réglementations en faveur de l'économie circulaire se traduit par une augmentation du recyclage du zinc au cours des dernières décennies (p. ex., à partir des poussières d'aciérie) (EAF ; Figure 4).

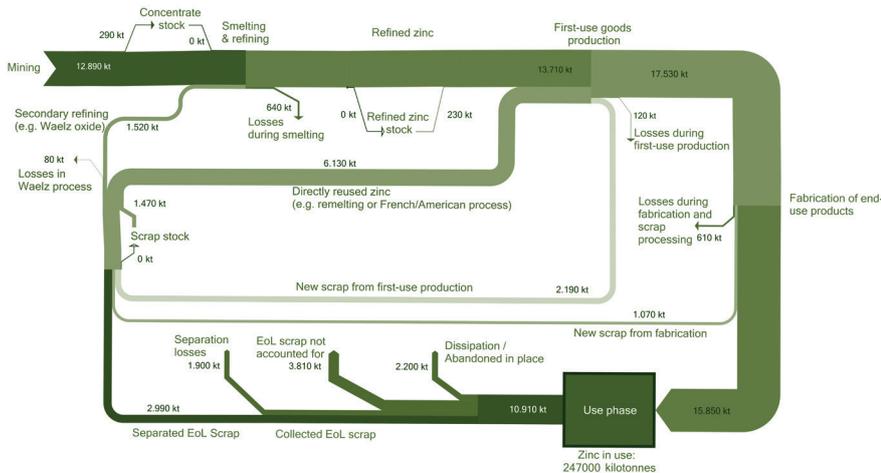


Figure 2: Stocks et flux mondiaux du zinc en 2019 (Fraunhofer ISI 2022).

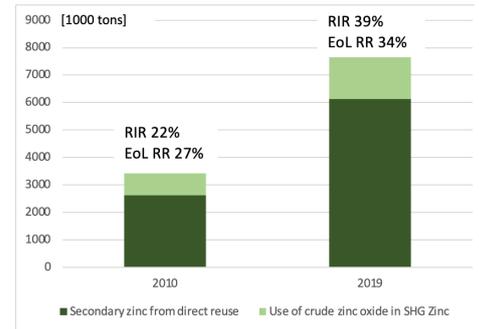


Figure 3: La part de zinc recyclé a doublé entre 2010 et 2019, tandis que la production minière de zinc est restée constante, entre 12 et 13 millions de tonnes (Fraunhofer ISI 2022).  
RIR : Taux de contribution des matières recyclées, EoL RR : Taux de recyclage des matières en fin de vie

## Le défi de recyclage mondial

Le « défi de recyclage » (Recycling Challenge) représente la différence entre le taux de recyclage actuel et le potentiel de recyclage (Figure 5). Pour aider les secteurs à poursuivre leurs efforts de recyclage, l'OCDE a conclu, dans sa publication « Perspectives mondiales des ressources matérielles à l'horizon 2060 », qu'il est nécessaire de produire des métaux à partir de sources d'extraction et de recyclage pour répondre à la future demande. Le zinc ne fait pas exception. D'ailleurs, l'analyse des stocks et flux permet d'identifier des opportunités qui renforceraient l'économie circulaire du zinc. Même si la production de zinc découle de plus en plus de sources recyclées, il sera toujours nécessaire d'avoir recours à l'extraction minière pour satisfaire la demande. Des changements progressifs peuvent être apportés à l'économie circulaire du zinc par l'intermédiaire d'innovations dans le domaine du ramassage et du tri des vieux déchets, et en augmentant le recyclage de poussières d'aciérie contenant une faible quantité de zinc.

## Perspectives

L'International Zinc Association met régulièrement à jour le modèle de stocks et flux mondiaux du zinc. En plus du modèle mondial, des modèles régionaux sont également élaborés pour définir le flux de matières, l'économie circulaire et les opportunités de recyclage en Europe, Amérique du Nord, Amérique latine, Chine, dans le reste de l'Asie dont l'Inde, et dans le reste du monde. Dans le même temps, ces modèles servent de point de départ pour estimer la demande future en zinc et envisager de possibles scénarios de recyclage. Pour conclure, le modèle mondial de « stocks et flux » et les modèles régionaux fourniront des analyses plus précises au fil des ans, qui pourront être exploitées pour relever le « défi de recyclage » dans le secteur du zinc.

## Ressources disponibles sur le recyclage

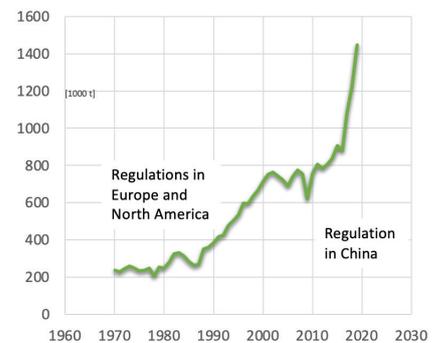


Figure 4: Le recyclage du zinc à partir de poussières d'aciérie (EAF, ou four à arc) gagne du terrain grâce à l'application des réglementations (d'après des statistiques de l'ILZSG).

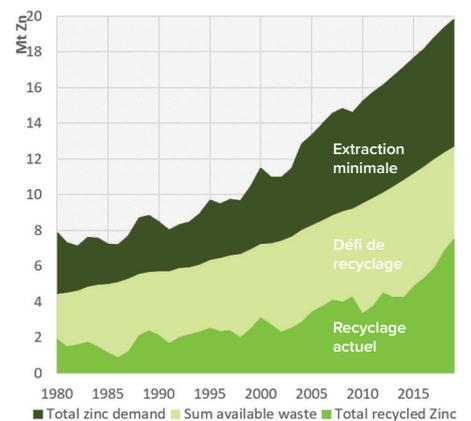


Figure 5: Bien que le taux de recyclage du zinc augmente, il est toujours possible de faire mieux, par exemple en améliorant les procédés de collecte et de tri (Fraunhofer ISI 2022).

**ZINC** | international  
zinc association

Email: [info@zinc.org](mailto:info@zinc.org)

Website: [www.zinc.org](http://www.zinc.org)



**Zn** Experience  
Zamak

**ZINQ**

Copyright © 2022 International Zinc Association. Tous droits réservés.