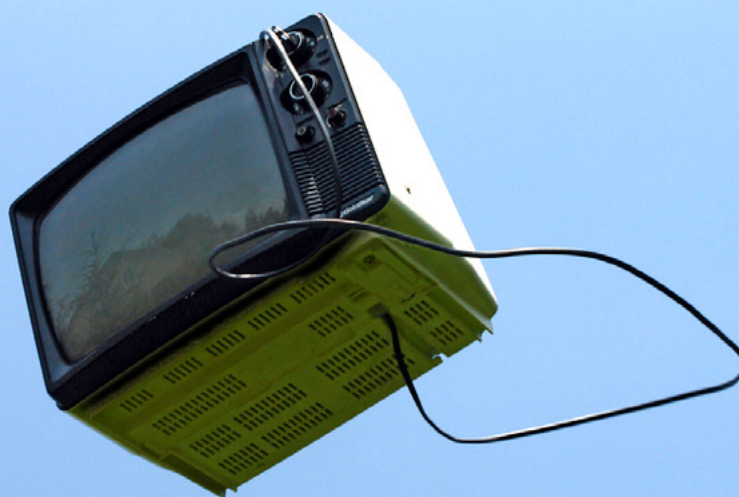


> Élimination des déchets

Illustration en Suisse



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral de l'environnement OFEV

refiller



Foodways Consulting

> Élimination des déchets

Illustration en Suisse

Impressum

Éditeur

Office fédéral de l'environnement (OFEV)
L'OFEV est un office du Département fédéral de l'environnement, des transports,
de l'énergie et de la communication (DETEC).

Auteurs

Corinne Wälti, Foodways Consulting GmbH
João Almeida, Verein Refiller

Accompagnement à l'OFEV

Marco Buletti
Rita Barros
Anne Bernasconi

Conseil expert

Gunter Stephan
Department of Economics and Oeschger Center for Climate Change Research,
Université de Berne

Traduction

Stéphanie Peyrouny

Graphisme, mise en page

Brief Creatives
brief.pt

Référence bibliographique

Wälti C., Almeida J. 2016: Élimination des déchets. Illustration en Suisse.
Office fédéral de l'environnement, Berne. État de l'environnement n° 1615: 46 p.

Commande de la version imprimée et téléchargement au format PDF

OFCL, Diffusion des publications fédérales, CH-3003 Berne
Tél. +41 (0)58 465 50 50
verkauf.zivil@bbl.admin.ch
Numéro de commande: 810.200.022f
www.bafu.admin.ch/uz-1615-f

Impression neutre en carbone et faible en COV sur papier recyclé.
Cette publication est également disponible en allemand et italien.

Crédits photographiques couvertures et chapitres

Photo de couverture : Téléviseur volant. Photo: suze / Photocase.de
p. 10: Pyramide de boîtes de conserve. Photo : jock+scott / photocase.de
p. 17: Rouleau de papier toilette. Photo : bluerapide / photocase.de
p. 18: Étagère à chaussures. Photo : mdm-film.de / photocase.de
p. 22: Pile de magazines. Photo : zettberlin / photocase.de
p. 28: Bouteille en PET. Photo : suze / photocase.de
p. 32: Femme au marché aux puces. Photo : mi.la / photocase.de
p. 38: Tournevis. Photo : Flügelwesen / photocase.de
p. 41: Chariots de supermarché. Photo : giftgruen / photocase.de
p. 42: Ampoule. Photo : mBarth / photocase.de

> Table des matières

Abstracts	5
Avant-propos	7
Résumé	9

Qu'est-ce que les déchets et combien en produisons-nous ?	11
Qu'est-ce que les déchets ?	11
Déchets de chantier	13
Déchets urbains	14
Déchets spéciaux	14
Boues d'épuration	16

Pourquoi produisons-nous de plus en plus de déchets ?	19
Les déchets reflètent notre mode de consommation	19
Le plastique a changé la planète	21
Que jette le Suisse moyen ?	21

Quel est l'impact de nos déchets ?	23
Comment se débarrasser des déchets sans embarras ?	23
Impact écologique des déchets	23
Le coût des déchets	26

Que faisons-nous aujourd'hui ?	29
De l'élimination à la valorisation	29
Le recyclage : situation actuelle	29
PET (polyéthylène téréphtalate)	30
Aluminium	30
Papier	31
Verre	31
Biodéchets	31
Déchets électroniques	31

Que peut-on faire à l'avenir ?	33
La pyramide des déchets	33
Éviter...	33
... Réduire...	35
... Valoriser	35
Les déchets en tant que matières premières	35
Pas de production sans demande	36

Sept astuces pour éviter les déchets	39
1. La qualité plutôt que la quantité	39
2. Soyez critique et renseignez-vous	39
3. Recyclez !	39
4. Réfléchissez à deux fois	39
5. Donnez !	39
6. Débarrassez-vous sans embarras	40
7. Privilégiez le compostage	40

Petit glossaire des déchets	43
------------------------------------	-----------

Bibliographie	45
----------------------	-----------

> Abstracts

Switzerland produces approximately 24 million tonnes of waste per year. This amount of waste represents a challenge for both the human and the natural environment. This report “Disposal – an overview of waste in Switzerland” examines the waste that we produce. It compiles and structures in six chapters the basic principles of waste in Switzerland and offers a topic-based overview of causes and effects. It also offers concrete suggestions for action to avoid the creation of waste in everyday life.

Keywords:

waste, recycling, cycle, avoidance, resources

Die Schweiz produziert im Jahr rund 24 Millionen Tonnen Abfall. Dieses Abfallaufkommen stellt eine Herausforderung für Mensch und Natur dar. Der vorliegende Bericht ‚Ent-Sorgen – Abfall in der Schweiz illustriert‘ nimmt unseren Abfall unter die Lupe. Er vereint und strukturiert in sechs Kapiteln die Grundlagen zu Abfall in der Schweiz und liefert einen thematischen Überblick zu Ursachen und Auswirkungen. Nicht zuletzt bietet er konkrete Handlungsoptionen zur Vermeidung von Abfall im Alltag.

Stichwörter:

Abfall, Recycling, Kreislauf, Vermeiden, Ressourcen

La Suisse produit environ 24 millions de tonnes de déchets par an. Ce volume représente un défi pour l'homme comme pour la nature. Le présent rapport, intitulé « Élimination des déchets. Illustration en Suisse », examine nos déchets à la loupe. Il regroupe et structure en six chapitres les bases qui se rapportent aux déchets en Suisse et fournit un aperçu thématique de leurs origines et de leur impact. Et, surtout, il préconise des options d'action concrètes pour éviter la production quotidienne de déchets.

Mots-clés :

déchets, recyclage, cycle, éviter, ressources

La Svizzera produce circa 24 milioni di tonnellate di rifiuti l'anno, un volume che costituisce una sfida sia per l'uomo che per la natura. Il presente rapporto intitolato «Smaltire i rifiuti. Illustrazione della situazione in Svizzera» compie un attento esame dei nostri rifiuti. In sei capitoli riunisce e articola le basi concernenti i rifiuti in Svizzera fornendo una sintesi tematica delle loro origini e del loro impatto. Inoltre presenta concrete opzioni d'intervento volte a prevenire la produzione quotidiana di rifiuti.

Parole chiave:

rifiuti, riciclaggio, ciclo, prevenzione, risorse

> Avant-propos

Les Suisses ne sont pas uniquement des champions du recyclage au niveau international, mais produisent aussi les plus grandes quantités de déchets. L'augmentation du volume de déchets par habitant est liée à celle de notre bien-être. Les déchets urbains illustrent bien ce phénomène : si en 1990 la production de ces déchets se montait à 603 kg par habitant, elle a depuis augmenté pour atteindre 729 kg en 2014. Cette hausse est principalement due à notre mode de consommation, caractérisé par une production plus importante de déchets alimentaires et une durée de vie moindre des équipements électroniques.

Cette augmentation a en partie pu être enrayée par une optimisation du taux de recyclage. Or ce n'est pas l'élimination en soi qui constitue le problème principal, mais plutôt l'importante utilisation de ressources. Si le monde entier consommait autant que la Suisse, il faudrait en effet presque trois planètes pour satisfaire les besoins.

Le meilleur déchet est celui que l'on ne produit pas. Lorsqu'il n'est pas possible d'éviter la production de déchets, il faut les réduire et, enfin, les valoriser. Dans ce contexte, deux objectifs majeurs sont visés : dissocier la production de déchets de la croissance économique et éviter l'impact négatif de ceux-ci sur l'homme et sur l'environnement. Pour opérer la dissociation entre déchets et consommation, les cycles des matières doivent être fermés. Selon le principe de l'économie circulaire, les déchets sont une matière précieuse. En effet, les matières premières utilisées peuvent être réintroduites dans le cycle de production. La pensée linéaire est ainsi remplacée par la pensée circulaire, qui tient compte de la vraie valeur d'une ressource. Toutefois, mettre en place une économie circulaire ne se limite pas au retraitement : il s'agit de veiller, à chaque étape de la chaîne de création de valeur (de la conception du produit à sa valorisation, en passant par l'extraction de ressources, la production et l'utilisation), à employer le moins de ressources possibles et à limiter au maximum les émissions polluantes. Cette approche est non seulement bénéfique pour l'environnement, mais aussi pour l'économie, vu que les coûts matériels peuvent être réduits.

Le présent rapport s'adresse à tous les intéressés ainsi qu'aux associations et aux médias. Il constitue en outre un excellent moyen d'enseignement.



Michel Monteil
Chef de la division Déchets et matières premières
Office fédéral de l'environnement (OFEV)

> Résumé

L'histoire des déchets, c'est l'histoire de notre bien-être. Notre production de déchets, qu'elle soit due à l'augmentation de nos déchets alimentaires, à des emballages de plus en plus complexes ou à la baisse de la durée de vie de nos équipements électroniques, reflète notre mode de consommation ; elle n'a donc cessé d'augmenter au cours des dernières décennies, parallèlement à la croissance économique.

Aujourd'hui, la Suisse produit quelque 24 millions de tonnes de déchets par an, soit environ 45 tonnes par minute. Même avec la gestion la plus respectueuse de l'environnement possible, les déchets ont un impact sur l'être humain et sur la nature, au niveau local comme global. Si le monde entier consommait autant que la Suisse, il faudrait presque trois planètes. Car, actuellement, nous avons déjà besoin de plus de ressources et nous produisons plus de déchets que la nature ne peut en absorber (GDI 2012).

Pour assurer une gestion plus durable de nos ressources, deux objectifs fondamentaux s'imposent : dissocier la production de déchets de la croissance économique et limiter l'impact négatif des déchets.

Pour pouvoir agir de façon ciblée, il faut avoir les connaissances nécessaires. Mais le thème des déchets est complexe. Le présent rapport regroupe et structure en six chapitres les bases qui se rapportent aux déchets en Suisse et fournit un aperçu thématique de leurs origines et de leur impact ainsi que des options d'action concrètes.



> Qu'est-ce que les déchets et combien en produisons-nous ?

La Suisse produit quelque 24 millions de tonnes de déchets par an, que l'on peut répartir en quatre catégories dont l'élimination pose divers défis.

Qu'est-ce que les déchets ?

Il n'est pas toujours évident de définir les déchets. De manière simplifiée, un produit devient un déchet dès lors que son détenteur s'en défait ou que son élimination est commandée par l'intérêt public (art. 7, al. 6, LPE). Il s'agit donc avant tout d'une question de temps ; tout bien de consommation tôt ou tard ne sert plus, et devient alors un déchet.

Contrairement aux biens de consommation, la nature ne connaît pas les déchets. Car les processus naturels se composent de cycles, au cours desquels chaque substance retourne à son état d'origine de façon périodique. Les déchets sont donc toujours produits par l'homme (GDI 2012).

La production mondiale de déchets a fortement évolué au fil des siècles. Longtemps, il a été possible, dans une certaine mesure, d'éliminer dans le jardin les choses qui ne servaient plus. Ce type d'élimination n'était pas encore probléma-

tique puisqu'il s'agissait de petites quantités de déchets et que ceux-ci étaient moins nocifs pour l'environnement. La plupart d'entre eux étaient en effet composés de substances organiques, comme le bois, l'argile ou les restes de nourriture. Mais avec le développement des grandes villes et l'industrialisation, la production de déchets par unité de surface a rapidement augmenté. Une réglementation de l'élimination s'est avérée nécessaire. En outre, ces dernières décennies, la composition des produits est devenue de plus en plus complexes ; l'assemblage de différents matériaux rend l'élimination respectueuse de l'environnement plus difficile.

Aujourd'hui, la Suisse produit quelque 24 millions de tonnes de déchets par an, qui se répartissent entre les déchets de chantier, les déchets urbains, les déchets spéciaux et les boues d'épuration (OFEV 2008). Les déchets de chantier constituent la plus grande part des déchets totaux, avec près des deux tiers (OFEV).



Infographie 1 La nature : un cycle permanent

QUELLE EST LA QUANTITÉ ANNUELLE DE DÉCHETS EN SUISSE ?

24 000 000 TONNES



DÉCHETS SPÉCIAUX

10% (2,4 MILLION DE T)

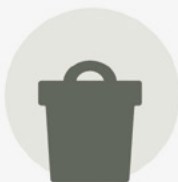
dont 26 % valorisés



BOUES D'ÉPURATION

1% (0,2 MILLION DE T)

dont 0 % valorisés



DÉCHETS URBAINS

24% (5,7 MILLIONS DE T)

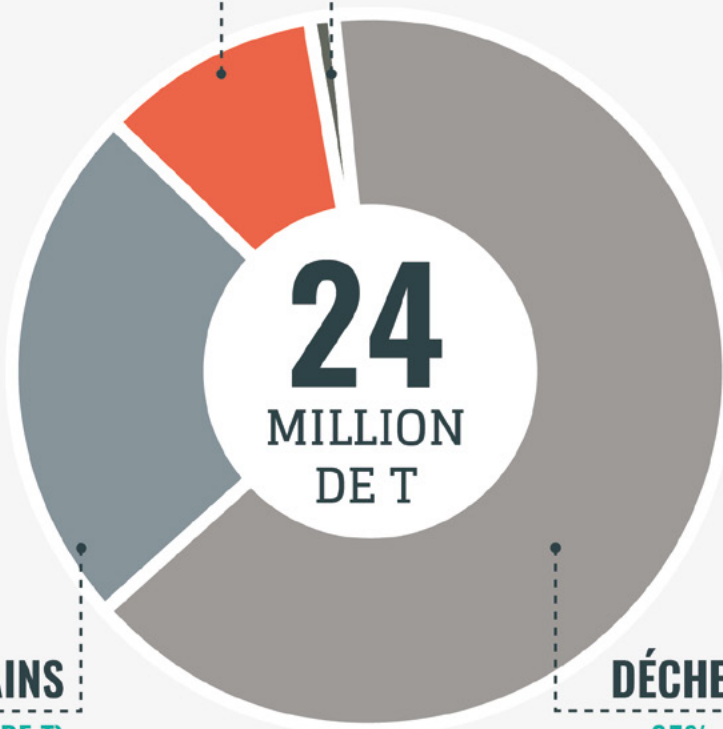
dont 51 % valorisés



DÉCHETS DE CHANTIER

65% (15,5 MILLIONS DE T)

dont 80 % valorisés



Déchets de chantier (15,5 millions de tonnes)

Les déchets issus de la construction et de la démolition de bâtiments sont les plus importants en termes de volume. Ils se composent en grande partie de matériaux minéraux, tels que le béton ou la brique. Lorsque ces matériaux sont triés correctement, ils peuvent être réutilisés après traitement. Mais les déchets de chantier peuvent aussi contenir des substances polluantes (p. ex. amiante), ce qui complique l'utilisation du matériau et requiert une élimination consciencieuse garantissant la protection de la santé humaine. Dans les projets de construction, les matériaux d'excavation et les déblais représentent un volume de 40 à 60 millions de tonnes par an (Schneider 2015).

Pour 2013, le volume de constructions en Suisse a été estimé à 497 m³ par personne. Sans la construction routière ni le bitume, cela correspond à un poids total d'environ 1,5 milliard de tonnes de matériaux de construction (OFEV 2015).

Compte tenu des dimensions des constructions, chaque démolition génère des quantités colossales de déchets. Rien que pour détruire une maison individuelle de 130 m², il faut compter 400 tonnes de déchets de chantier, qui se composent à 90 % de briques, de béton et de crépi. Les 10 % restants sont du bois, des matériaux à base de plâtre ainsi que des métaux et des plastiques (Land Oberösterreich 2006).

Bon nombre de matières premières se raréfient. Aussi les déchets de chantier sont-ils devenus des matériaux de recyclage rentables. Aujourd'hui, près de 80 % des déchets de chantier suisses sont triés, traités et réutilisés après recyclage. Le reste est soit brûlé dans des usines d'incinération des ordures ménagères (UIOM), soit directement mis en décharge.



Fig. 1 Aujourd'hui, près de 80 % des déchets de chantier suisses sont triés.

Les déchets de chantier représentent le plus gros volume de déchets. Rien que la démolition d'une maison d'une surface de 130 m² engendre 400 tonnes de déchets, soit environ le poids de 36 bus.



Déchets urbains (5,7 millions de tonnes)

Les déchets urbains sont des déchets ménagers et des déchets de composition similaire, produits par l'artisanat et le secteur des services. Ils englobent les déchets provenant des ménages, des immeubles administratifs, des petites exploitations, des cours et jardins, des installations publiques et des rues. Les déchets urbains arrivent aujourd'hui en deuxième position du volume global.

On distingue deux catégories de déchets urbains : les produits recyclables collectés séparément et ceux non valorisés ou non valorisables, qui sont amenés dans des UIOM. En 2013, plus de la moitié des déchets urbains ont été collectés séparément. La majeure partie des déchets faisant l'objet d'un tri sélectif (93 %) se composent de papier, carton, déchets biodégradables et verre (OFEV 2008 : 15 ; OFS 2014).

Déchets spéciaux (2,4 millions de tonnes)

Les déchets spéciaux sont ceux dont l'élimination respectueuse de l'environnement requiert des mesures techniques ou organisationnelles spécifiques. Ils proviennent aussi bien de l'industrie que des ménages. Il peut s'agir, entre autres, de la poussière des filtres des UIOM, de solvants, d'huiles, de médicaments, d'engrais ou de produits chimiques domestiques.

Les déchets spéciaux issus des ménages ne doivent pas être jetés avec les ordures ou vidés dans les canalisations. Ils sont soigneusement collectés par des services spéciaux (p. ex. dans des commerces spécialisés ou des points de collecte communaux).

Encadré 1 : Dans quelle mesure les piles sont-elles néfastes pour l'environnement ?

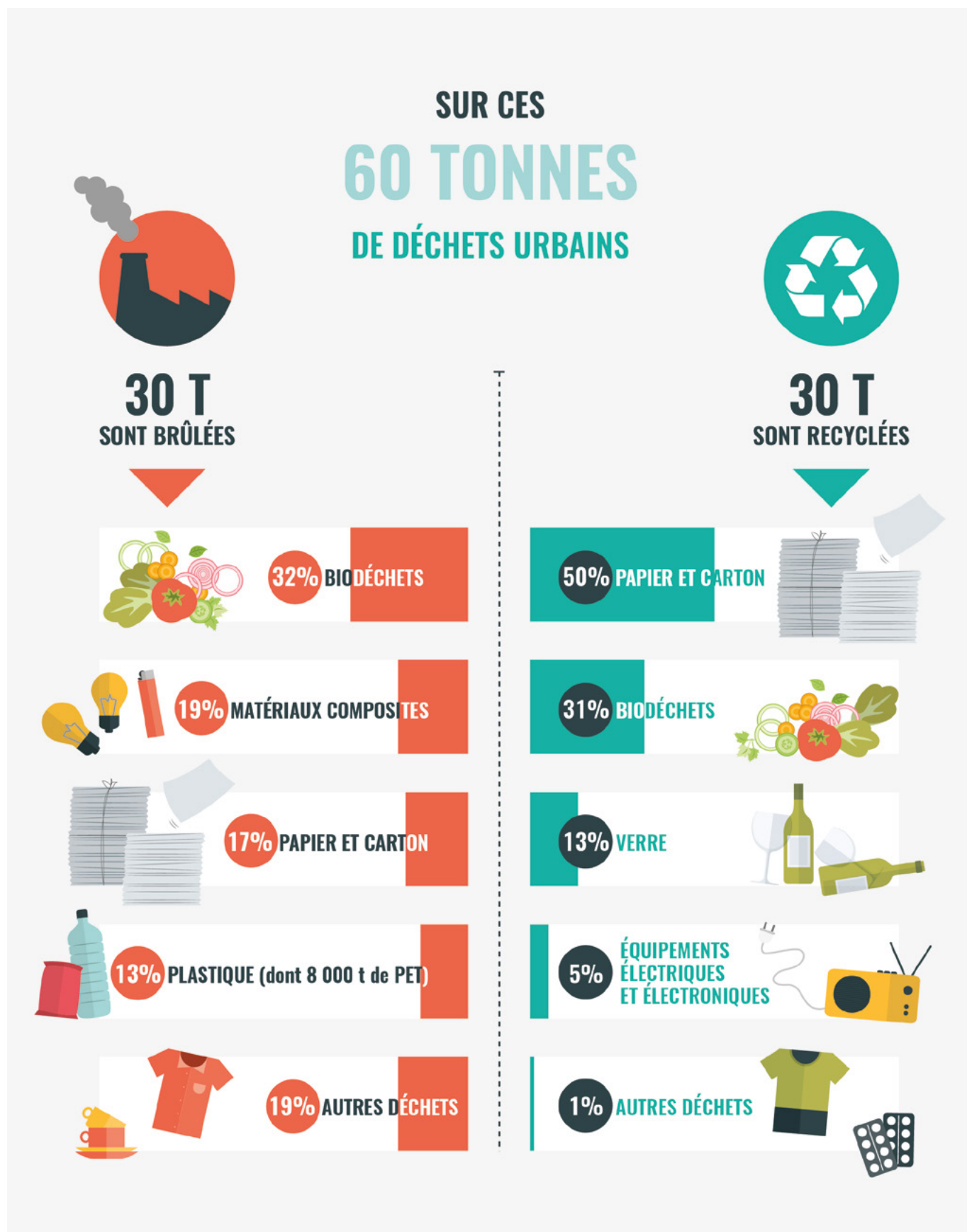
Aujourd'hui, en Suisse, les piles ne contiennent plus qu'une faible proportion de métaux lourds nocifs, tels que le mercure ou le cadmium. Elles sont par conséquent beaucoup moins polluantes qu'avant. Toutefois, des piles qui ne sont pas recyclées constituent une perte de ressources importantes – comme le fer, le nickel, le manganèse, le plomb et le zinc. Sur les 120 millions de piles vendues chaque année en Suisse, seuls 70 % sont collectées séparément (OFEV 2013).

Seules les entreprises disposant d'une autorisation officielle peuvent réceptionner les déchets spéciaux industriels. En fonction de leur composition, ceux-ci sont prétraités, triés et subissent un traitement mécanique, chimique ou biologique. Les composants valorisables peuvent ainsi être récupérés, et les substances toxiques, neutralisées.

Selon l'Office fédéral de la statistique (OFS), en 2014, 26 % des déchets spéciaux collectés ont été recyclés. Une grande partie des déchets spéciaux non valorisés a subi une valorisation thermique (incinération). Seul un faible pourcentage a été mis en décharge (OFS 2015).

Jusqu'en 1983, la plupart des déchets spéciaux étaient éliminés et stockés dans des décharges. Ces sites représentent un danger pour l'homme et pour l'environnement. Aujourd'hui, considérés comme sites contaminés, ils doivent être assainis. Depuis l'introduction de la loi sur la protection de l'environnement de 1983, seuls les déchets spéciaux ne pouvant pas subir une valorisation thermique ou une valorisation matière peuvent encore être déposés dans des déchetteries. Ce sont





Infographie 5 Sur ces 60 tonnes de déchets urbains

notamment des déchets contenant de l'amiante ou de l'asphalte à base de goudron. Certains déchets spéciaux sont exportés pour être recyclés. En 2005, 14 % du total des déchets spéciaux ont été transportés à l'étranger (OFEV 2008).

Boues d'épuration (0,2 million de tonnes)

On estime chaque année à quatre millions de tonnes les boues qui s'accumulent dans nos stations d'épuration, ce qui représente encore quelque 195 000 tonnes de matière sèche. Depuis 2006, l'utilisation des boues d'épuration comme engrais pour l'agriculture n'est plus autorisée pour des raisons sanitaires et afin de protéger les sols. Car, même si elles contiennent des éléments nutritifs utiles pour les plantes tels que du phosphore et de l'azote, elles sont également chargées en métaux lourds, résidus de médicaments, matières plastiques et hormones. Celles-ci ont, en concentrations trop importantes, des effets nocifs sur les écosystèmes et sur les êtres humains. C'est pourquoi les boues d'épuration ne sont plus utilisées aujourd'hui dans l'agriculture, mais sont brûlées dans des installations appropriées ou des UIOM. Elles peuvent aussi être employées, après séchage, comme combustibles d'appoint dans des cimenteries (OFEV 2009).

Encadré 2 : Quel pays produit le plus de déchets ?

Que représentent les 700 kg de déchets urbains que produit annuellement chaque Suisse à l'échelle internationale ? Difficile de le savoir précisément. Car les classements comparant les déchets produits par les différents pays doivent être considérés avec précaution : les pays n'ont pas tous les mêmes bases de données pour mesurer les quantités de déchets. Néanmoins, la Suisse, en comparaison internationale, figure parmi les pays produisant le plus de déchets par personne.

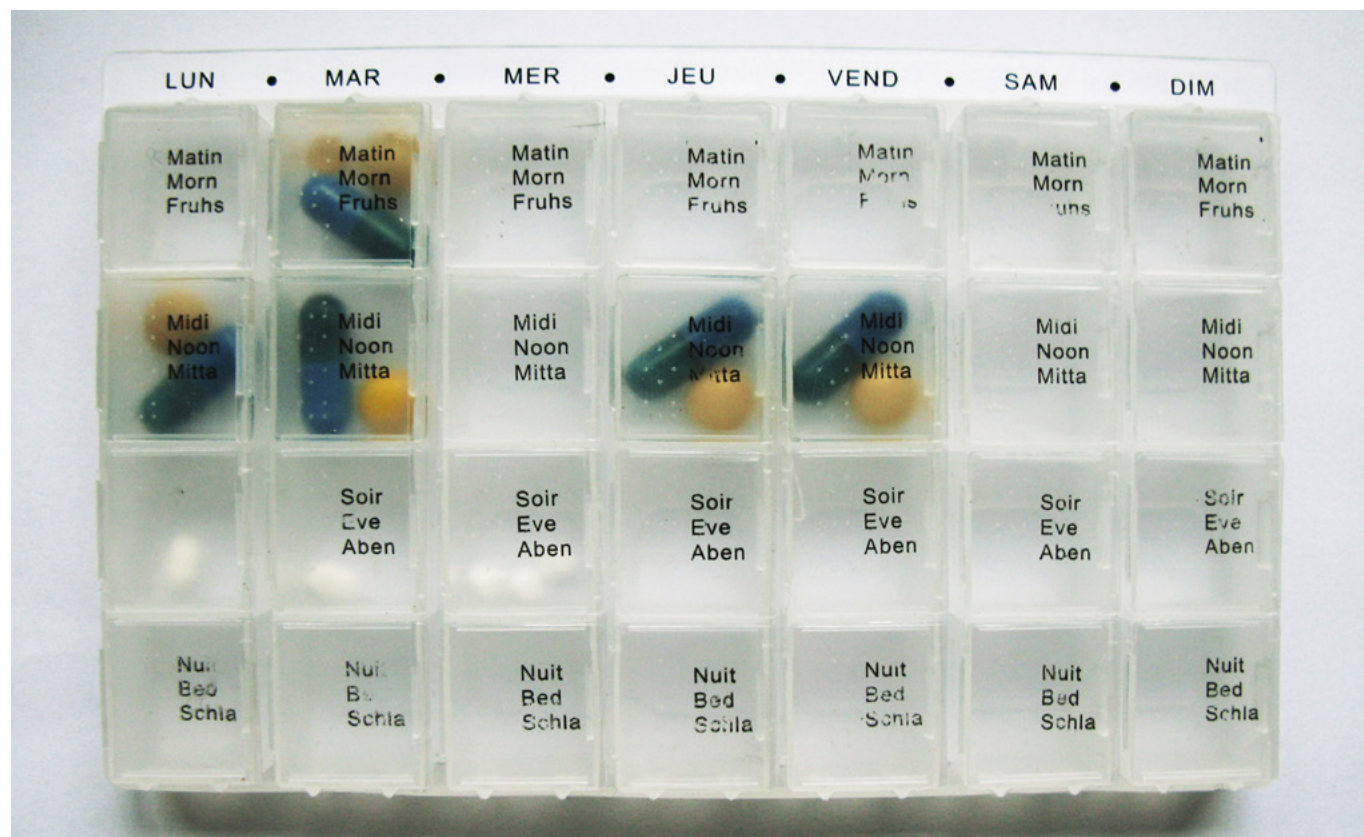


Fig.2 Les médicaments sont des déchets spéciaux et doivent être remis aux commerces spécialisés. Photo codswollop / photocase.de





> Pourquoi produisons-nous de plus en plus de déchets ?

La Suisse affiche l'un des plus gros volumes de déchets par habitant au monde. Comme la production de déchets continue à augmenter au rythme de la croissance économique, il faut s'attendre pour l'avenir à des quantités encore plus importantes, à moins d'un changement des mentalités.

Les déchets reflètent notre mode de consommation

Nos déchets n'ont cessé d'augmenter au cours des dernières décennies. Le volume des déchets urbains en est une parfaite illustration. Alors qu'en 1970, la production était de 309 kg par personne, en 2013, ce chiffre est passé à 707 kg.

Cette augmentation de plus de 50 % du volume par habitant s'explique presque exclusivement par la croissance économique. Car la production de déchets reflète notre consommation, qui elle-même augmente avec notre bien-être. Si l'on tient compte en plus de la croissance démographique, le poids de nos déchets urbains a même triplé durant cette période, passant de 1,9 million de tonnes en 1970 à 5,7 millions de tonnes aujourd'hui.

Avec une espérance de vie moyenne de 82,7 ans en Suisse (Banque mondiale 2014), au cours d'une vie, une per-

sonne produit 58,4 tonnes de déchets urbains, soit plus de 13 000 sacs poubelles de 35 litres. Du fait de l'augmentation constante de la population et de l'amélioration du confort, nous produirons probablement encore plus de déchets à l'avenir. Car le pic de la production (« peak waste ») n'est attendu dans les pays de l'OCDE qu'en 2050, et au niveau mondial qu'au siècle prochain (Hoornweg et al. 2013).

Outre le volume croissant, la composition de nos déchets évolue aussi. La tendance à fabriquer des produits toujours plus complexes (p. ex. les emballages) pose des défis supplémentaires à leur élimination écologique. Les produits sont souvent composés de différents matériaux qu'il est difficile de trier. Ces produits doivent généralement être décomposés entre leurs différents éléments à grands frais avant de pouvoir subir une valorisation matière respectueuse de l'environnement.

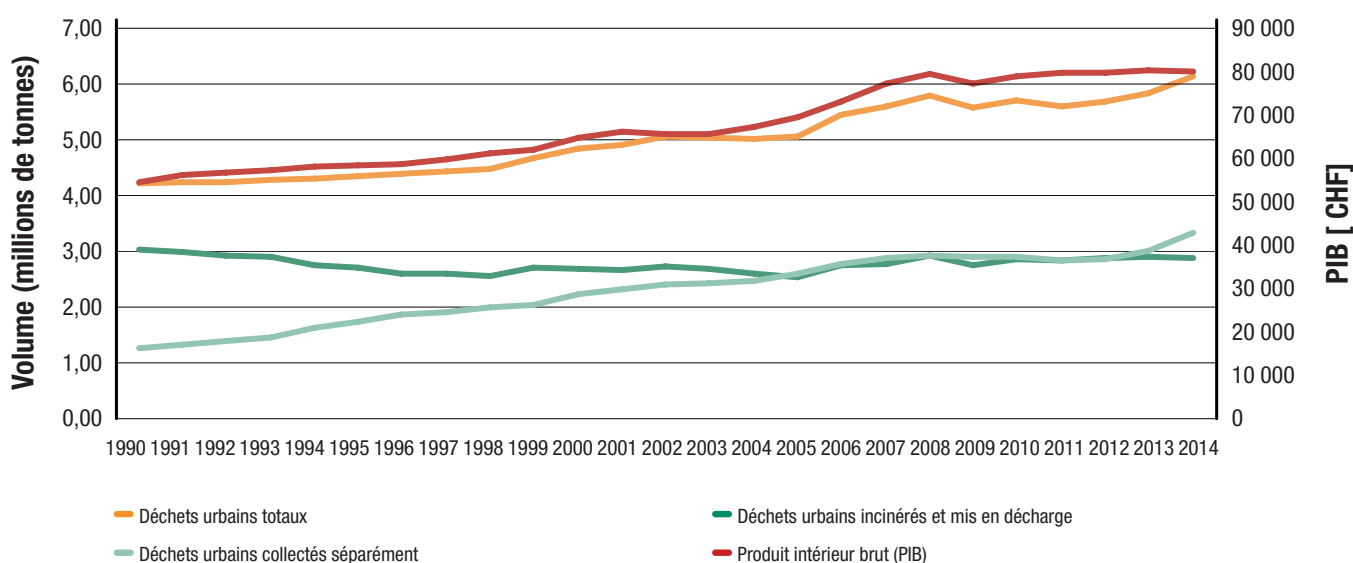
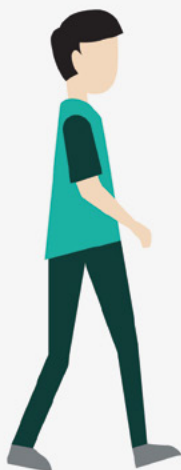


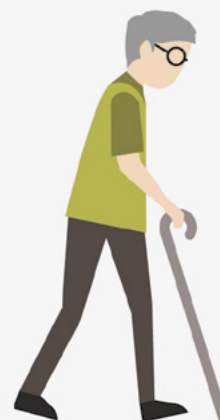
Fig. 3 Courbes du volume de déchets urbains et du produit intérieur brut (PIB) (OFEV 2006)

POURQUOI PRODUISONS-NOUS DE PLUS EN PLUS DE DÉCHETS ?

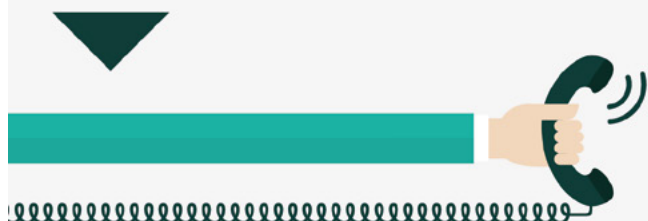
Notre production de déchets reflète notre bien-être. Elle a augmenté au cours des dernières années parallèlement à la croissance économique.



1980



2014



NOUS CHANGEONS
DE PLUS EN PLUS SOUVENT



ET NOTRE MODE DE VIE
ÉVOLUE AUSSI



LES PRODUITS SONT DE PLUS EN PLUS
COMPLEXES



La complexité croissante de nos déchets rend une élimination respectueuse de l'environnement encore plus difficile.

Le plastique a changé la planète

Le plastique est l'exemple type de l'augmentation du volume et de la complexité de nos déchets. Emballages, jouets, textiles, voitures ou équipements électroniques, quasiment tout contient du plastique. Pourtant, cette matière n'est produite industriellement que depuis 1907. L'explosion de la fabrication s'explique notamment par les propriétés pratiques de ce matériau au quotidien : longue durée de vie et légèreté, mais aussi fabrication peu onéreuse. L'essor décisif du plastique a démarré dans les années 1950, lorsqu'il a fait son entrée dans tous les ménages et a, ainsi, lancé la demande en masse. Si la production mondiale de plastique ne se chiffrait à l'époque encore qu'à un million de tonnes par an, ce sont aujourd'hui 245 millions de tonnes de plastique neuf qui sont produites chaque année (PlasticsEurope, n.y.).

Que jette le Suisse moyen ?

En analysant le contenu des sacs poubelles, il est possible de savoir ce que jette le Suisse moyen. Parmi les 206 kg d'ordures par habitant collectés chaque année sur le bord des routes, on trouve de tout : des biodéchets aux déchets minéraux et aux équipements électriques et électroniques en passant par le plastique, le carton, le verre et les textiles. Si la proportion de fer, de papier, de carton et de produits naturels organiques (tels que le bois ou le cuir) n'a cessé de diminuer depuis les années 1990, deux types de déchets ont pris une importance considérable : les biodéchets (de 28 % en 2001/02 à environ 33 % en 2012) et les emballages composites (de 4 % en 2001/02 à près de 6 % en 2012). À noter que sur un tiers de biodéchets, plus de la moitié serait en grande partie des aliments encore comestibles. Ce gaspillage de nourriture représente au total plus de 15 % de l'ensemble des ordures (OFEV 2014a, foodwaste.ch, 2014).



> Quel est l'impact de nos déchets ?

Notre consommation a un impact sur l'être humain et sur la nature – aussi bien au niveau local que mondial. Souvent, on oublie que l'environnement est touché non seulement lors de l'élimination mais déjà lors de la fabrication de produits. Car chaque nouveau produit nécessite des ressources et génère des déchets.

Comment se débarrasser des déchets sans embarras ?

La Suisse a un système de gestion des déchets sophistiqué, grâce auquel les émissions polluantes des UIOM sont réduites au minimum. Malgré tout, même avec une valorisation appropriée, n'importe quel déchet a un impact négatif sur l'être humain et sur l'environnement, avec des conséquences au niveau local, mais aussi mondial.

On oublie souvent que les déchets ne proviennent pas uniquement de l'élimination d'un bien de consommation, mais sont aussi liés à sa fabrication. Car tout ce dont on se débarrasse a été produit préalablement. Tout nouveau bien de consommation nécessite des ressources et génère des déchets.

Le cycle de vie du papier illustre de manière simple les émissions rejetées et les déchets produits (voir graphique).

Impact écologique des déchets

L'impact écologique des déchets au niveau mondial est considérable. L'accumulation de particules de plastique dans les eaux est particulièrement inquiétante. Selon des estimations du Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE), plus de 6,4 millions de tonnes de plastique finissent chaque année dans les mers et les océans du globe. Au total, on estime aujourd'hui à 100 millions de tonnes les déchets dans ces eaux, le plastique en représentant la plus grosse part (env. les trois quarts). Il arrive dans les mers de diverses manières : par les cours d'eau, par les plages, mais aussi via le transport maritime. On estime à 70-80 % les déchets marins qui proviennent de la terre (PNUE 2011). La pollution des mers a des conséquences désastreuses sur la santé des espèces marines et des oiseaux de mer, et indirectement aussi sur les êtres humains (BMUB 2014).

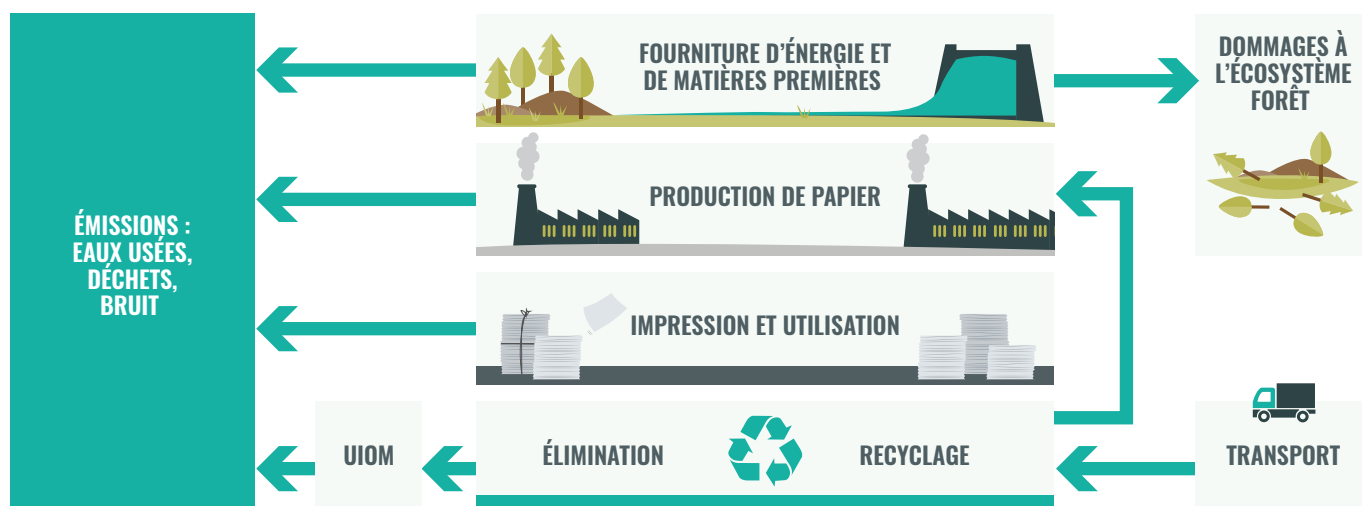


Fig. 4 Représentation schématique de la production de papier et des émissions produites (OCE 2000)

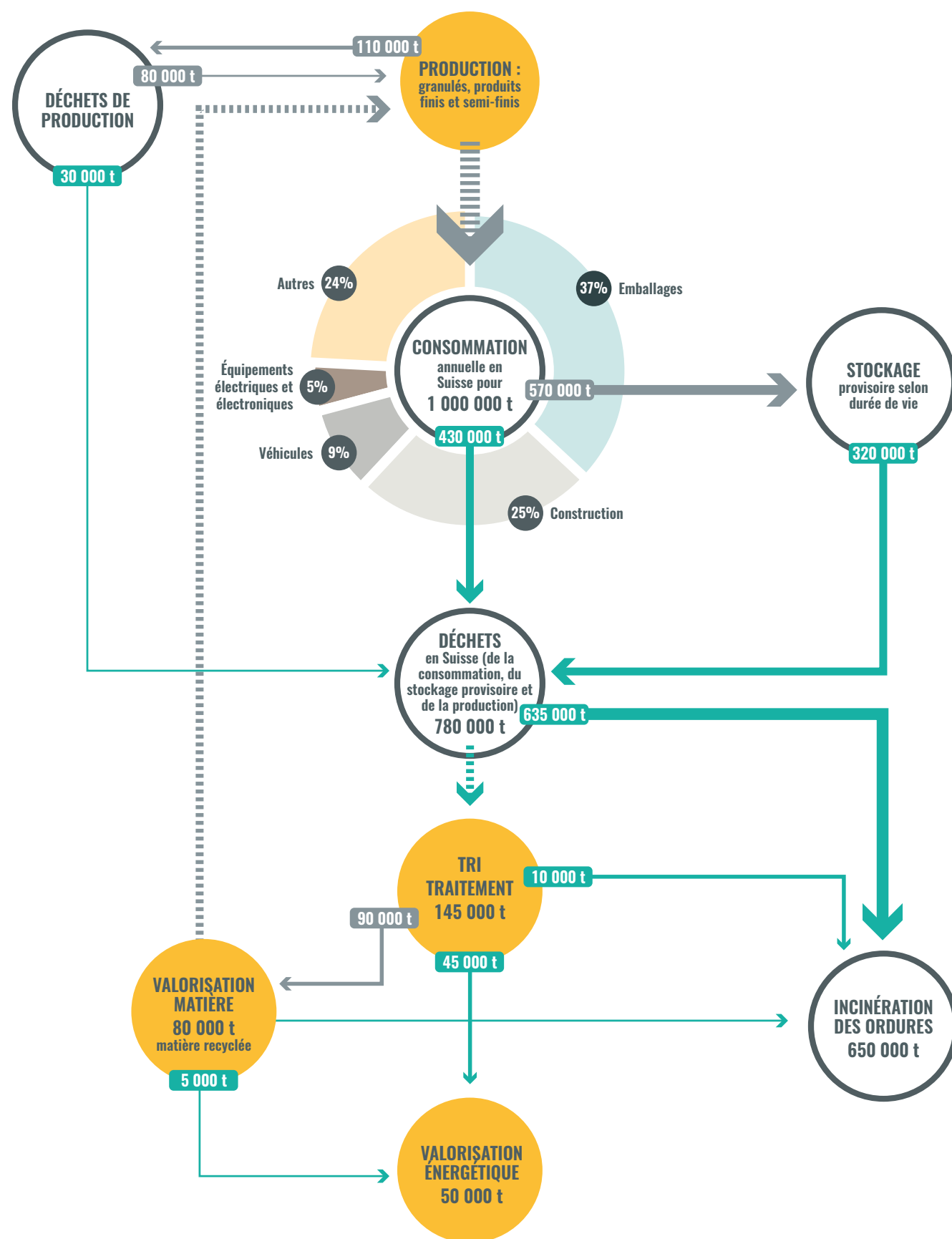


Fig.5 Nos déchets parcourent un long chemin. Flux de déchets suivant l'exemple du plastique en Suisse (OFEV 2012).

Comme le plastique est difficilement biodégradable, il s'accumule dans les eaux. On suppose que même les micro-organismes ne peuvent pas désagréger entièrement les particules de plastique. Certes, des morceaux de plastique sont constamment réduits en miettes par les flots, le vent et le soleil, mais ce processus de décomposition est extrêmement long du fait de la stabilité matérielle élevée et de la faible solubilité de cette matière. Le plastique est ainsi fragmenté mais n'est pas décomposé dans ses éléments d'origine. Il reste ce qu'on appelle le microplastique, qui a un diamètre habituellement inférieur à 5 mm (Wagner et al. 2014). La désagrégation intégrale du plastique dure des centaines d'années. Par exemple, pour qu'une couche jetable ou une bouteille en plastique se décompose entièrement, il faut environ 450 ans (Office fédéral de l'environnement allemand).

Dans certaines parties des mers et des océans du globe, la couche de particules de plastique est aujourd'hui jusqu'à 60 fois plus épaisse que le plancton, ce qui a des répercussions dramatiques au niveau de la chaîne alimentaire : en effet, lorsque les animaux mangent des morceaux de plastique qu'ils ont confondu avec de la nourriture, les particules parviennent ensuite jusqu'à l'homme via la chaîne alimentaire. Les conséquences sanitaires du plastique pour les êtres humains ne sont pas encore définitivement établies scientifiquement.

L'ampleur de la pollution par le plastique nous a été révélée par le contenu de l'estomac d'un cachalot qui s'est échoué en 2012 sur la côte sud de l'Espagne. En analysant le contenu de l'estomac de l'animal, des chercheurs ont découvert 17 kilogrammes de plastique. Il contenait notamment 30 m² de bâches plastique, 4,5 mètres de tuyau, 9 mètres de cordes en plastique et deux petits pots de fleurs (firmm 2013 ; The Guardian 2013). Mais le problème ne se limite pas aux mers et aux océans. En 2013, des scientifiques de l'EPF de Lausanne ont également trouvé des particules de microplastique dans le lac Léman.

Ces particules de plastique s'accumulent apparemment dans l'appareil digestif des animaux aquatiques. Les substances chimiques contenues dans le plastique peuvent agir comme des perturbateurs endocriniens et modifier le comportement, la fonction reproductrice ou même le sexe des animaux – et, au final, avoir également des répercussions sur la santé des êtres humains par le biais de l'alimentation.

De manière plus directe, le contact des emballages plastiques avec les aliments peut nuire à la santé humaine. Des scientifiques ont identifié au total 175 substances, potentiellement dangereuses pour l'être humain, qui sont néanmoins employées légalement dans des emballages alimentaires. Bon nombre d'entre elles sont répertoriées comme substances cancérogènes, nocives pour le patrimoine génétique ou défavorables à la reproduction. Certaines substances chimiques sont

Encadré 3 : Les déchets fournisseurs d'énergie

Lorsqu'un déchet n'est pas recyclé, il est fort probable qu'il atterrisse dans une UIOM. La chaleur tirée de l'incinération des déchets est utilisée en Suisse pour produire de l'énergie. Ainsi, les UIOM fournissent environ 2 % de l'énergie du pays (OFEV 2014b). Après les centrales hydroélectriques, elles représentent même le deuxième producteur d'énergie renouvelable en Suisse. Car selon la teneur en biomasse des déchets, l'énergie provenant de leur incinération (valorisation thermique) est classée comme renouvelable.

Le calcul n'est pas si simple. En effet, lorsque les déchets sont brûlés, ils dégagent de l'énergie, mais ce processus nécessite également des ressources énergétiques. Les UIOM suisses peuvent récupérer en moyenne 69 % de l'énergie contenue dans les déchets (c'est ce qu'on appelle le « rendement énergétique »).

Grâce à l'épuration des fumées dans toutes les UIOM, les polluants sont détruits ou retenus. En revanche, il est impossible d'empêcher l'apparition du CO₂ émis lors de l'incinération : pour une tonne de déchets brûlés, il se dégage environ 1 271 kilogrammes de CO₂. Ces émissions représentent au total 5 % de l'ensemble des émissions de gaz à effet de serre produites en Suisse. Les possibilités de réduire davantage les émissions de CO₂ issues de l'incinération des déchets sont restreintes. La solution d'avenir la plus efficace sera probablement une réduction de la quantité de déchets (SATW 2014 ; OFEV 2014d).

très difficilement dégradables et peuvent donc s'accumuler dans les tissus de l'organisme. Comme celles-ci sont souvent liposolubles, les aliments gras sont fortement touchés.



Fig. 6 « Ne jetez rien, car les déchets ne peuvent aller nulle part. ». Affiche gagnante du World International Design Day 2010 (icsid 2010).

Le coût des déchets

Outre les impacts écologiques et sanitaires, tout produit mis au rebut a aussi un prix. Les déchets en Suisse coûtent chaque jour environ un franc par habitant. Un ménage suisse moyen investit 114 francs chaque année rien que dans les ordures. Mais les frais d'élimination dépendent fortement du type et de la quantité de déchets. Les déchets qui requièrent un traitement spécifique induisant des surcoûts sont plus chers que ceux traités de manière standard (OFEV 2008).

C'est dans l'espace public que les coûts liés aux déchets peuvent être très facilement évités. Le littering – le fait de jeter ou d'abandonner des déchets sur la voie publique – a été particulièrement médiatisé ces dernières années, surtout du fait de ses conséquences économiques. Car, chaque année, les frais de nettoyage liés au littering en Suisse s'élèvent à quelque 200 millions de francs, dont 150 millions sont supportés par les communes et les 50 millions restants par les entreprises de transports publics. La plus grosse part revient aux emballages de plats à emporter et de boissons ainsi qu'aux journaux, prospectus et cigarettes (OFEV 2011).

Encadré 4 : Les avantages et les inconvénients du bioplastique aujourd'hui

Le préfixe « bio » associé à plastique affine son sens à deux niveaux : il concerne non seulement la fabrication (production biologique), mais aussi l'élimination (dégradabilité biologique). Toutefois, l'un ne conditionne pas l'autre.

Biodégradable : la dégradation biologique n'est pas associée à la matière première elle-même ; elle est exclusivement obtenue par le biais de la structure chimique du matériau. Ainsi, certains plastiques classiques, issus de ressources fossiles, sont aussi biodégradables. En principe, une matière est réputée biodégradable lorsqu'elle se décompose complètement dans la nature – idéalement jusqu'à sa désagrégation en éléments chimiques simples comme l'oxygène ou le dioxyde de carbone. Cette décomposition est appelée la minéralisation. Les conditions (température, humidité, etc.) dans lesquelles celle-ci se produit effectivement et sa durée peuvent varier fortement selon la matière. Différentes directives et normes (p. ex. la norme européenne EN 13432) décrivent ces conditions.

Biosourcé : en principe, les bioproduits présentent les mêmes avantages que le plastique : légèreté et résistance. À l'inverse du plastique classique, ils ne sont pas entièrement fabriqués à partir de pétrole, ils sont issus par exemple du maïs ou de la betterave à sucre. Si la publicité vante les mérites de ces plastiques pour la nature, des études d'impact sur l'environnement donnent une image plutôt décevante : les gobelets en plastique classiques sont aujourd'hui sur un même pied d'égalité que les bioplastiques d'un point de vue écologique global. Car la culture des aliments à la base de la fabrication des bioproduits et la transformation qui suit nécessitent également beaucoup de ressources. Il faut en effet utiliser de grandes quantités d'eau, d'engrais, de pesticides et de carburants et, surtout, des terres cultivables. Pour que tous les produits en plastique soient biosourcés, 7 % des terres cultivables dans le monde seraient nécessaires à la production des matières premières. Bien que la fabrication de bioplastique ne présente pas encore actuellement de meilleurs résultats écologiques que le plastique classique, de nouveaux développements des matières pourront certainement augmenter les atouts du bioplastique à l'avenir (ifeu 2011 ; UBA 2009).

QUELLES SONT LES CONSÉQUENCES DE NOS DÉCHETS À L'ÉCHELLE PLANÉTAIRE ?

La fabrication des produits et l'élimination des déchets ont un impact local et mondial.

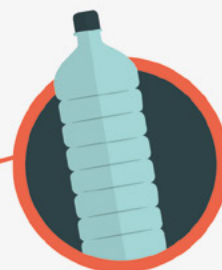


Pour la fabrication et l'élimination de produits, nous avons besoin de

RESSOURCES SOUVENT LIMITÉES

FABRICATION

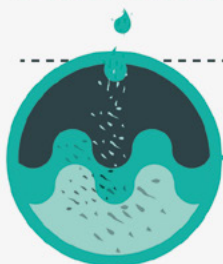
Tout ce que nous jetons a dû être fabriqué auparavant.



Pour fabriquer une bouteille en plastique d'un litre

0,3L DE PÉTROLE sont nécessaires

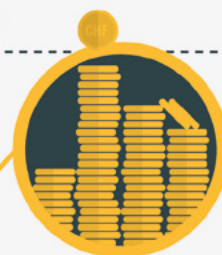
Nous utilisons des produits souvent pour une courte durée



Le microplastique, p. ex. de nos produits cosmétiques, s'accumule dans les **EAUX SUISSES**

ENVIRONNEMENT

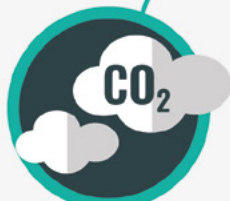
Les déchets ont un impact local et mondial



La gestion des déchets en Suisse représente un coût annuel de **2,6 MILLIARDS DE FRANCS**



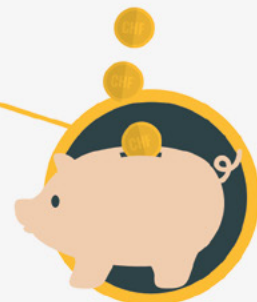
Selon des estimations, **6,4 MILLIONS DE T** de plastique finissent dans les mers



L'incinération et la mise en décharge de déchets produisent des **ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE**

COÛTS

Quelqu'un doit s'occuper de nos déchets et cela a un coût.



13 MILLIARDS D'EUROS
Tel est le prix que l'Europe paie chaque année pour l'élimination du littering



> Que faisons-nous aujourd'hui ?

La Suisse est une championne du recyclage. Comment se déroule-t-il ? Est-il suffisant ?

De l'élimination à la valorisation

En matière de gestion des déchets, la Suisse a veillé ces dernières décennies à assurer une élimination qui soit la plus respectueuse de l'environnement possible. Cela s'est traduit par un changement concret : les déchets ne sont plus mis en décharge mais incinérés.

Si de telles mesures ont permis de réduire les émissions, la production de nouveaux biens nécessite toutefois des ressources en permanence. C'est ici qu'entre en jeu la valorisation des déchets : pour préserver les ressources qui se raréfient de plus en plus, la Suisse s'est appliquée ces dernières années avant tout à développer le processus de recyclage.

Le recyclage : situation actuelle

Le recyclage est à la mode. Chaque jour, quelque 10 000 tweets sur ce sujet sont publiés dans le monde (GDI 2012). Pourtant, on ne sait toujours pas ce que veut dire précisément « recycler » (valorisation matière).

En gros, le recyclage décrit la valorisation matière de déchets pour fabriquer de nouveaux produits. Ceux-ci peuvent soit retrouver leur usage d'origine, soit être destinés à de nouvelles utilisations.

Pour la valorisation matière, les produits hors d'usage doivent d'abord être décomposés entre leurs différents éléments de base. Le vieux papier est par exemple décomposé en fibres permettant de créer du papier neuf. Ce n'est qu'à partir de la matière brute qui résulte du recyclage qu'il est possible de fabriquer de nouveaux produits. Mais ce processus conduit souvent à une perte de qualité. Lorsqu'il ne ressort de la transformation de ces matériaux bruts que des produits de moindre valeur, c'est-à-dire dont la qualité est inférieure à celle d'origine, on parle de « downcycling » (ou décyclage).

Un processus de recyclage efficace se déroule en trois étapes fondamentales : la collecte, la valorisation et la vente. Mais pour que ces étapes soient possibles, un produit doit être bien conçu dès le départ. Tout l'art consiste donc à inventer et à fabriquer des produits dont les composants peuvent être séparés par catégories lors de la phase d'élimination et ainsi

facilement récupérés. Mais des biens potentiellement recyclables ne servent à rien s'ils ne sont pas collectés séparément ; ils nécessitent donc un parfait système de reprise. Enfin, le produit à recycler doit aussi faire l'objet d'une demande pour créer une offre intéressante à long terme et avantageuse sur le plan économique.

Au niveau international, la Suisse figure parmi les championnes du recyclage. Actuellement, le pays effectue une collecte séparée et une valorisation matière de près de la moitié des déchets urbains. L'autre moitié fait l'objet d'une valorisation thermique via l'incinération.

Bien que l'offre de recyclage soit étendue, elle ne couvre pas tous les matériaux possibles. Le recyclage se limite encore souvent à des matériaux relativement simples comme le verre, le PET ou le papier. Des produits plus complexes, composés de différents matériaux, ne font que très rarement l'objet d'un tri minutieux. Car les dépenses aux niveaux temporels et financiers sont généralement très élevées. Avec l'évolution des nouvelles technologies et la hausse prévisible des prix des matières premières, un nouveau potentiel d'optimisation apparaît toutefois.

Il existe également d'autres possibilités d'amélioration dans la part de biens recyclables collectés. Selon l'OFEV, un cinquième du contenu des sacs poubelles suisses pourrait être recyclé rentablement grâce aux offres actuelles. Si chaque matériau de recyclage était trié consciencieusement et collecté séparément, les UIOM devraient traiter environ 340 000 tonnes de déchets en moins chaque année. Trier minutieusement n'est donc pas inutile (OFEV 2014).

En perspective d'une conception de produits qui soit respectueuse de l'environnement, il faut en principe se féliciter des produits à fort taux de recyclage. La fabrication d'un produit recyclé nécessite généralement moins de matières premières et d'énergie que son équivalent issu de la nouvelle production. Toutefois, le recyclage n'est pas la panacée. Un retraitement de matériaux est coûteux en énergie et difficilement réalisable sans perte de qualité.

L'efficacité du recyclage varie selon les matériaux et selon les produits. Les avantages et les inconvénients du recyclage sont présentés ci-après avec les matières les plus couramment collectées : PET, verre, papier et aluminium.

PET (polyéthylène téréphtalate)

Les points de collecte du PET sont partout : dans les gares, au travail, dans les supermarchés. Au total, la Suisse compte quelque 38 000 conteneurs de ce type, qui permettent la collecte et la valorisation matière de 37 571 tonnes de PET sur les 46 341 tonnes qui sont jetées chaque année en Suisse. Pourtant, deux bouteilles en plastique sur dix sortent du circuit, car elles atterrissent dans les ordures ou sont abandonnées sur la voie publique (OFEV 2013b, OFEV 2013c).

Le PET est fabriqué à partir de pétrole ou de gaz naturel. Rien que la fabrication d'un kilo de PET (soit environ 25 bouteilles d'un litre) nécessite presque deux kilos de pétrole brut (OFEV : 2013). Si l'on tient compte également du transport, du refroidissement et du remplissage, un litre d'eau minérale conditionné dans une bouteille en PET nécessite alors 0,3 litre de pétrole. Du fait de la rareté de cette ressource et de ses effets néfastes pour l'environnement, le recyclage du PET s'avère donc particulièrement utile. Autre atout supplémentaire, le retraitement du PET ne consomme que la moitié de l'énergie nécessaire à la fabrication à partir de matériau nouveau (carbotech 2008).

Malgré ces avantages écologiques, une bouteille en PET achetée neuve en Suisse ne contient qu'un tiers de matériaux recyclés. Car les matériaux collectés n'ont pas tous la qualité et la couleur requises pour satisfaire les exigences élevées applicables aux bouteilles de boisson. Les matériaux restants servent, via le décyclage, à la fabrication d'autres produits : des textiles aux pots de yaourt en passant par les téléphones portables ou les pièces automobiles (carbotech 2008).

Encadré 5 : Pourquoi les plastiques ne sont-ils pas tous recyclés ?

Est-ce qu'une brosse à dents peut devenir un arrosoir ? En principe, le recyclage du plastique ne se limite pas uniquement au PET. Mais bon nombre des objets de notre quotidien (y compris la brosse à dents) se composent de différents plastiques. Ces types de plastique n'ont pas les mêmes propriétés et ne peuvent donc pas être recyclés tous ensemble. Il est par conséquent difficile d'obtenir des fractions de plastique par type, ce qui rend le recyclage peu attrayant financièrement parlant.

Aluminium

L'aluminium primaire est produit à partir de la bauxite, une roche présente dans la terre. Elle se trouve principalement dans la ceinture tropicale du globe. La bauxite pulvérisée est mélangée à une solution de soude permettant ensuite de dissoudre l'oxyde d'aluminium, un produit intermédiaire. Plus de la moitié de la bauxite – matériau résiduel de ce procédé – est constituée de boue rouge extrêmement toxique, qui en cas de mise au rebut inappropriée peut nuire considérablement à l'homme et à l'environnement. À la seconde étape du processus, l'aluminium est extrait à une température de 950 à 980° C. Au final, quatre tonnes de bauxite permettent d'extraire ainsi une tonne d'aluminium (PUSCH 2006).

Le recyclage de l'aluminium réduit les besoins en matériau nouveau et donc les atteintes à l'environnement liées à l'extraction de matières premières. Outre la réduction de l'impact écologique, le recyclage de l'aluminium est particulièrement judicieux car il présente deux autres avantages. Contrairement au papier et au PET, l'aluminium peut être fondu et remoulé sans perte de qualité. Par ailleurs, la fabrication de cette matière recyclable ne nécessite approximativement que 5 % de l'énergie dépensée pour la production de matériau nouveau (PUSCH 2006).

En Suisse, environ 92 % des canettes de boissons en aluminium sont collectées séparément. D'autres produits en aluminium, comme les barquettes et les tubes, affichent des taux de collecte moindres (70 % et 40 %) (EMPA 2003).

Encadré 6 : Le recyclage est-il toujours sensé ?

Le recyclage permet de préserver les ressources. Mais sa rentabilité économique et son intérêt écologique dépendent de chaque matériau. Car, même si le recyclage permet d'économiser des ressources, il doit présenter des avantages au niveau de tout le bilan écologique et, en plus, être économiquement supportable. Ainsi, des facteurs extérieurs tels que le prix du pétrole ont également une influence.

L'exemple du plastique en est une parfaite illustration. Bien qu'il soit techniquement possible de recycler différents plastiques, la Suisse effectue une collecte séparée essentiellement pour le PET. Les autres plastiques ne sont recyclés qu'en partie, car le tri et le nettoyage des différentes fractions sont encore très coûteux. Un système de recyclage efficace requiert par ailleurs l'organisation de la collecte, du transport et de la valorisation. Ce sont ces derniers facteurs notamment qui remettent souvent en question la rentabilité du recyclage du plastique.

Papier

En Suisse, aujourd'hui, on collecte séparément environ 85 % du papier provenant des ménages, et à peu près 56 % sont effectivement recyclés. Pour préserver l'environnement, le recyclage du papier est utile : les écobilans montrent que le papier recyclé (avec une faible proportion de cellulose neuve, maximum 5 %) a un impact environnemental deux fois moins élevé que le papier composé à 80-90 % de cellulose neuve. Ces calculs ne tiennent pas compte toutefois des dommages causés aux forêts par l'industrie du bois. Si on les inclut, l'impact du papier recyclé serait même trois à quatre fois moindre (KofU 2000).

Le recyclage du papier se fait en plusieurs étapes : la plus importante étant la phase dite de désencrage, qui consiste à enlever l'encre du vieux papier. Ce procédé est nécessaire pour obtenir un papier clair. Ensuite, le vieux papier est décomposé en fibres, mouillé et dissout. C'est à partir de ces fibres que du papier neuf est fabriqué.

Les fibres perdant de leur qualité à chaque cycle, le papier n'est recyclé que cinq à sept fois. Les fibres dont la qualité est trop faible sont sorties du circuit et valorisées hors de la production de papier.

Verre

Le verre neuf est essentiellement fabriqué à partir de sable de silice, de calcaire et de sodium. Sa fabrication est très gourmande en énergie, car elle nécessite des températures de près de 1600° C.

Avec 96 %, le verre affiche un taux de retour encore plus élevé que le PET. Généralement, les bouteilles en verre ne sont pas collectées entières mais sous forme de bris de verre. Contrairement aux bouteilles réutilisables, qui sont lavées entières et à nouveau remplies, les bris de verre, pour faire l'objet d'une valorisation matière, doivent être fondus et remoulés – un processus très coûteux en énergie.

Le verre collecté dans des conteneurs est amené à différents endroits. Environ la moitié part à l'export pour être recyclé à l'étranger dans des usines de verre. Près d'un tiers est traité dans la dernière usine suisse encore en service et transformé en bouteilles neuves. Le verre restant sert à fabriquer des matériaux de construction et du sable de verre (OFEV 2008).

Le tri du verre usagé par couleur est essentiel pour le recyclage. Car pour chaque couleur d'origine, on fabrique à nouveau du verre de la même couleur.

Biodéchets

Les biodéchets sont précieux, car non seulement ils contiennent des matières premières importantes, mais ils peuvent également être utilisés pour produire de l'énergie. Le compostage et la méthanisation de ces déchets revêtent une grande importance du point de vue écologique et économique. Au cours des 20 dernières années, ils sont devenus des éléments cruciaux de la valorisation des déchets dans le pays.

En Suisse, le secteur spécialisé dans le traitement des biodéchets est actif sur tout le territoire. Au total, 1,26 million de tonnes de biodéchets sont valorisés chaque année dans 368 installations de compostage et de méthanisation, ce qui correspond à une moyenne annuelle de plus de 154 kilos par habitant. La majeure partie des biodéchets ainsi valorisés est ensuite utilisée dans l'agriculture et dans l'horticulture sous forme de compost et de digestat.

L'élimination des biodéchets peut toutefois encore être améliorée : grâce à une meilleure utilisation des offres, il est possible d'obtenir plus d'éléments nutritifs et d'énergie renouvelable et ainsi de réduire les atteintes à l'environnement (p. ex. apport de substances nocives ou étrangères contenues dans les engrais) (OFEV 2016 a).

Déchets électroniques

Le nombre d'équipements électriques et électroniques est en constante augmentation, mais leur durée d'utilisation est de plus en plus courte. Ainsi, les déchets électroniques sont à l'échelle mondiale le type de déchets qui croît le plus rapidement. Les équipements électriques et électroniques contiennent des matières premières précieuses (en particulier des métaux comme le cuivre, l'aluminium et l'or) mais aussi des polluants (p. ex. du mercure, du cadmium ou des matières plastiques contenant des agents ignifuges). Il est donc très important de les valoriser dans le respect de l'environnement, pour que les matières premières puissent être réutilisées et qu'aucun polluant ne se retrouve dans l'environnement. C'est pourquoi les équipements électriques et électroniques n'ont rien à faire dans les poubelles, mais doivent être collectés séparément et valorisés. Les commerçants sont ainsi tenus de reprendre gratuitement les équipements électriques et électroniques usagés qui font partie de leur assortiment. De leur côté, les consommateurs ont l'obligation de retourner ces objets.

La Suisse est championne en matière de recyclage des déchets électroniques à l'échelle mondiale : ainsi, en 2014, elle a collecté et valorisé près de 126 000 tonnes d'équipements usagés, ce qui correspond à 15 kilos par personne.



> Que peut-on faire à l'avenir ?

Avec nos pratiques actuelles, nous ne sommes pas en mesure de garantir les matières premières pour les prochaines générations. L'économie circulaire serait une solution possible. Elle conçoit les déchets comme une ressource à ne pas gaspiller.

La pyramide des déchets

Au niveau national, deux objectifs fondamentaux ont été fixés pour valoriser et réduire les déchets : 1) dissocier la production de déchets de la croissance économique et 2) éviter les effets nuisibles des déchets sur l'homme et sur l'environnement. Concrètement, l'OFEV vise d'ici 2030 un cycle des matériaux économique global, basé à 75 % sur des matières premières secondaires et seulement à 25 % sur des matières premières primaires. La pyramide des déchets montre comment atteindre ces objectifs : éviter plutôt que réduire et réduire plutôt que valoriser (selon l'expression anglaise « Reduce, Reuse, Recycle »). Éviter de produire des déchets est donc la priorité absolue pour une gestion efficace de ceux-ci. Ce n'est que lorsqu'il n'est pas possible d'éviter la production de déchets qu'il faut les réduire et, enfin, les valoriser (econcept 2012).

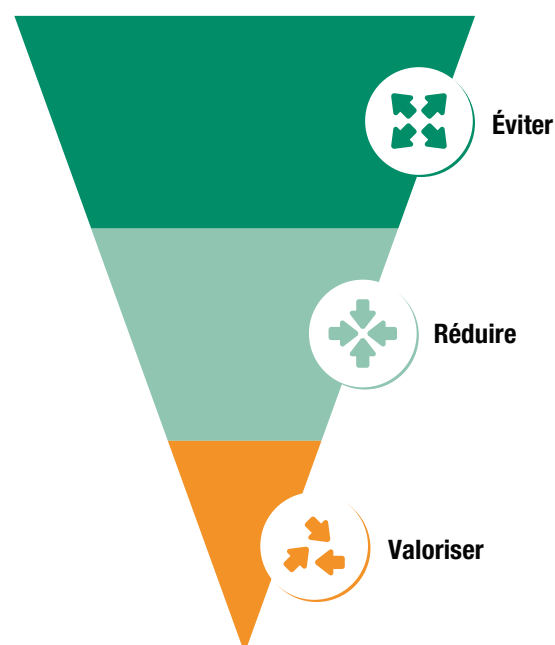


Fig. 7 Pyramide des déchets : comment pouvons-nous réduire l'impact négatif des déchets sur l'environnement ?

Encadré 7 : La législation suisse en matière de déchets

La loi du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (LPE) est la principale base légale nationale en matière d'élimination des déchets. Elle définit en priorité le principe de causalité, qui dit que les coûts de l'élimination des déchets sont à la charge de ceux qui en sont à l'origine. Trois principes sous-tendent cette loi (art. 30 LPE) :

- > La production de déchets doit être limitée dans la mesure du possible.
- > Les déchets doivent être valorisés dans la mesure du possible.
- > Les déchets doivent être éliminés d'une manière respectueuse de l'environnement et, pour autant que ce soit possible et approprié, sur le territoire national.

L'exécution de cette loi est essentiellement du ressort des cantons.

Éviter...

Le meilleur déchet est celui que l'on ne produit pas. Pour éviter les déchets, il faut d'une part décider volontairement de consommer moins et, d'autre part, utiliser les produits plus longtemps. Chaque consommateur peut, par ses choix, y contribuer et ainsi participer au changement. Car ce n'est que la demande constante en produits neufs, souvent d'une courte durée de vie, qui incite les producteurs à fabriquer en permanence des biens, et donc à utiliser des matières premières et ainsi à produire plus de déchets.

Heureusement, les déchets peuvent être limités déjà par des mesures très simples : par exemple en renonçant à ache-

COMMENT RÉDUIRE LES DÉCHETS ?

Chacun d'entre nous peut faire quelque chose pour réduire le volume croissant des déchets. La formule est simple : éviter plutôt que réduire et réduire plutôt que valoriser.

1

ÉVITER

Le meilleur déchet est celui que l'on ne produit pas. Pour l'environnement et le porte-monnaie.



PARTAGER

Il n'est pas nécessaire de tout acheter neuf. Souvent, certaines choses se trouvent dans notre entourage.

2

RÉDUIRE

Les déchets peuvent être réduits grâce à la réutilisation de produits sans phase de traitement intermédiaire.



RÉPARER

Réparer au lieu de jeter, si cela est judicieux sur le plan écologique et économique, permet de limiter les déchets et de préserver nos ressources.



RÉUTILISER

Réutiliser au lieu de jeter – l'emploi de produits réutilisables limite les déchets.

3

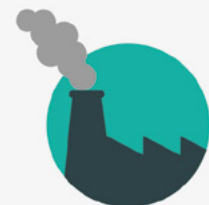
VALORISER

Lorsqu'il n'est pas possible de limiter les déchets, ceux-ci doivent être éliminés de la manière la plus respectueuse de l'environnement possible.



RECYCLAGE VALORISATION MATIÈRE

La valorisation matière pour la fabrication de nouveaux produits réduit les besoins en ressources.



INCINÉRATION VALORISATION THERMIQUE

L'incinération des déchets permet de produire de l'énergie.

ter des produits avec des emballages multiples, en choisissant des articles de grande qualité et d'une longue durée de vie ou, lors des achats, en réfléchissant à l'utilité réelle d'une paire de chaussures, d'un nouveau téléphone portable ou d'un sac supplémentaire (cf. aussi « Sept astuces pour limiter les déchets », p 39.)

... Réduire...

Il n'est pas toujours possible d'éviter la production de déchets. Dans ce cas, leur réduction arrive en deuxième position ; on entend par là la réutilisation d'un produit sans phase de traitement intermédiaire. Ce type de solution se traduit, entre autres, par le recours à des gobelets à usage multiple lors de festivals. Alors qu'auparavant les verres jetables généraient des montagnes de déchets lors de concerts ou de grandes manifestations, les gobelets à usage multiple permettent désormais de réduire considérablement le nombre de sacs poubelles. Car, au lieu d'être jetés, ces gobelets sont lavés et réutilisés. Autre exemple : la table de cuisine achetée dans une brocante. Plutôt que d'acheter un meuble neuf, on se procure une table d'occasion, ce qui réduit non seulement la demande et donc la production de mobilier neuf mais évite aussi en même temps la mise au rebut de l'ancienne table.

... Valoriser

Cette catégorie englobe, en plus de la valorisation matière (recyclage), également la valorisation thermique par incinération. Des produits doivent être valorisés lorsque cela est écologiquement judicieux et économiquement supportable. Ce qui implique d'une part une demande en produits recyclables et, d'autre part, un système de collecte efficace, étendu à tout le territoire.

En principe, il faut tendre autant que possible à une valorisation qui préserve les ressources. Mais ce procédé induit toujours la consommation d'énergie et la production d'émissions ; comparé aux deux autres objectifs, la valorisation des déchets est généralement plus gourmande en ressources. Par rapport aux trois niveaux de la pyramide, le recyclage est par conséquent pertinent pour la planète uniquement lorsqu'il y a un réel besoin et une vraie valeur ajoutée.

Les déchets en tant que matières premières

Il est possible, grâce au concept de l'économie circulaire (de l'anglais « Circular Economy », appelé aussi « Cradle to Cradle » ou « du berceau au berceau »), de réduire les déchets

et donc d'imposer la hiérarchie des déchets. Les défenseurs de l'économie circulaire voient dans chaque produit mis au rebut des « substances nutritives » biologiques et techniques récupérables. Comme ces matières ont de la valeur, elles doivent être réutilisées. En d'autres termes : le déchet équivaut à de la nourriture (« waste equals food »). Avec l'économie circulaire, on s'éloigne du principe « take, make and dispose » de la pensée économique linéaire pour arriver au cycle fermé dans lequel un produit est sans cesse valorisé.

Cette possibilité de s'affranchir des déchets et d'économiser de précieuses matières premières est séduisante. Le passage du paradigme actuel à un circuit fermé nécessite néanmoins de repenser la production. Il faut réfléchir à la valorisation matière ultérieure des produits dès leur conception et leur fabrication. L'association et le mélange de différents matériaux doivent être évités autant que possible. Car, comme cela a déjà été constaté, un assemblage de divers types de matériaux et de composants fondus est difficile à retransformer en matières premières de qualité, réutilisables.

Certaines conditions favorisent une mise en œuvre du principe d'économie circulaire qui soit la plus respectueuse de l'environnement possible. En conséquence, les produits doivent être recyclés en évitant au maximum la consommation d'énergie. Les adeptes du concept exigent pour cela la suppression de substances chimiques et l'utilisation d'énergies renouvelables.

Le développement de produits selon le principe d'une économie circulaire peut également s'avérer intéressant au plan économique. S'il est possible de réutiliser un produit en permanence, les relations avec les consommateurs sont maintenues sur plusieurs cycles, et il n'est pas nécessaire de les rétablir à chaque produit consommé. Les prix des matières premières en hausse augmentent encore l'attrait financier d'un circuit fermé.

Outre la restructuration des processus de développement et de fabrication actuels déjà évoqués, des notions ancrées depuis longtemps aussi doivent être reconsidérées. Dans un système circulaire, les ressources employées pour fabriquer le produit sont considérées comme des richesses, et non comme des investissements, et le client comme un utilisateur, et non comme un consommateur.

Il existe à l'heure actuelle déjà de parfaits exemples d'économie circulaire, comme la récupération de l'aluminium (cf. p. 32). Mais ces approches ne sont pas encore répandues dans tous les secteurs. D'autres projets phares concernant tous les biens et services de notre quotidien sont nécessaires, grâce auxquels les circuits pourront être effectivement fermés et la problématique des ressources efficacement abordée.

Pas de production sans demande

En agissant de manière responsable, les consommateurs peuvent influencer l'impact environnemental des déchets. Car, par notre mode de consommation, nous déterminons au final la quantité et le type de déchets que nous produisons. Nos choix influent sur la chaîne d'approvisionnement en amont de la production, tout comme sur la filière de gestion des déchets en aval. Pour mesurer l'impact de nos déchets, il faut donc considérer l'ensemble du cycle de vie d'un produit. La quantité du bien acheté, son origine, sa qualité et la manière dont il a été fabriqué sont essentielles (OFEV 2013c). Mais un consommateur qui souhaite acheter en connaissance de cause et de manière réfléchie se heurte à un certain nombre d'obstacles. Car, si pour les denrées alimentaires notamment, l'origine des produits est mentionnée, et si des labels informent des conditions de production, c'est rarement le cas pour d'autres biens de consommation. Il est difficile de savoir par exemple d'où vient le plastique des bouteilles de boissons ou l'emballage de la salade, et dans quelles conditions ces produits ont été fabriqués. Les consommateurs ne disposent pas d'informations suffisantes sur les impacts écologiques et les conditions sociales liés à la fabrication et, en partie aussi, à l'élimination d'un produit.

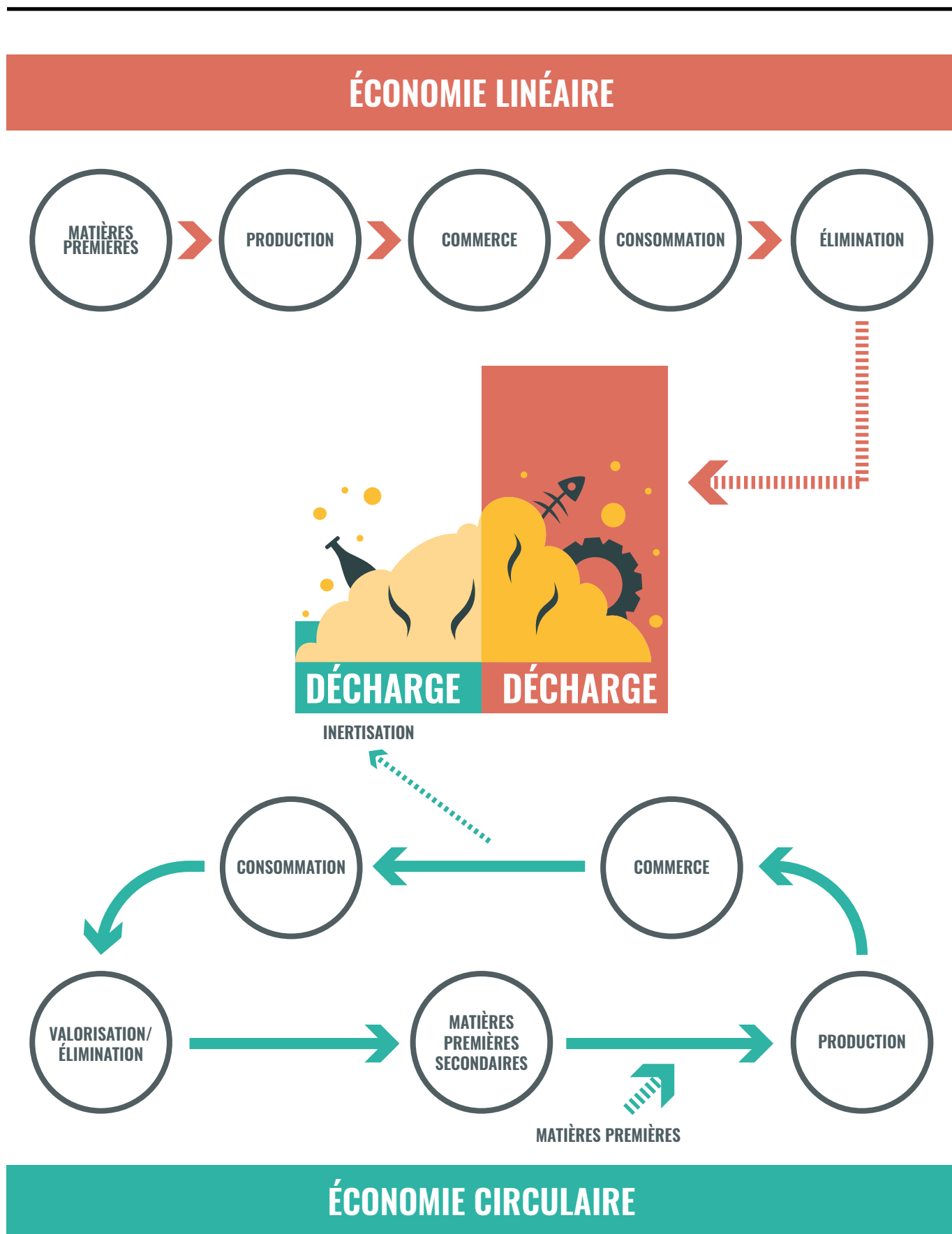
Pourtant, quelques réflexions simples au quotidien permettraient à tout un chacun d'éviter, de réduire ou même de valoriser les déchets de la manière la plus écologique possible.

Encadré 8 : Les déchets d'or

Des milliers de tonnes de matières premières sont extraites des mines chaque année dans le monde pour être utilisées, entre autres, dans nos équipements électroniques, nos maisons ou nos voitures. Bon nombre de ces matières premières sont rares, et leur extraction génère des coûts financiers et autres de plus en plus élevés. Lorsque les produits hors d'usage atterrissent dans les déchets, les ressources employées pour leur fabrication s'y accumulent donc aussi.

En Suisse, environ 250 kilos d'or par an finissent ainsi dans les ordures. En plus de l'or, on trouve aussi beaucoup d'autres matières précieuses – reflet de la tendance aux « mines urbaines » (qui se trouvent dans les zones urbaines). Selon cette notion, des villes entières sont considérées comme des sites de stockage de matières premières. Quant à savoir si l'extraction de matières premières dans les villes est rentable, cela dépend surtout de la hausse des prix de ces matières premières. Le recyclage des ressources dans les mines urbaines réduirait le besoin en ressources rares tout en minimisant les impacts sur l'environnement causés par l'extraction traditionnelle (AWEL 2011).

Mais les mines urbaines ne se limitent pas seulement à des montagnes d'ordures. Les déchets des canalisations peuvent également être valorisés. La récupération du phosphore minéral en est une bonne illustration. Le phosphore est vital pour l'homme et pour la nature, car il est essentiel à tous les êtres vivants pour le stockage de l'information génétique et le métabolisme. Dans l'agriculture aussi, il est indispensable comme composant des engrais. Mais le phosphore est un bien rare. Selon des estimations, les quantités extraites seront épuisées d'ici 100 ans. Le recyclage du phosphore est par conséquent incontournable. Jusqu'à présent, la Suisse compte exclusivement sur l'importation de phosphore, car elle ne possède ni sources de phosphores naturelles ni grandes installations de récupération. En dépit de la pénurie déjà grave, le phosphore est brûlé avec les résidus de boues d'épuration et ensuite stocké avec les scories ou les cendres ou transformé en matériaux de construction. Mais il faudra trouver des solutions pour récupérer cette substance de plus en plus rare (OFEV 2009a).



Infographie 9 Des matières premières à la mise en décharge ou des matières premières aux matières premières ? Comparaison de l'économie linéaire et l'économie circulaire.



> Sept astuces pour éviter les déchets

Moins de déchets, cela signifie aussi moins de frais et moins d'impacts négatifs sur l'environnement. Notre quotidien nous offre de multiples opportunités d'éviter les déchets. Chacun de nous peut faire quelque chose !

1. La qualité plutôt que la quantité

Lors de l'achat de produits, il est important de veiller à la qualité de ces derniers et à la possibilité de remplacer les pièces détachées. Les produits ayant une longue durée de vie génèrent moins de déchets. Lorsque les pièces détachées (p. ex. batteries) peuvent être remplacées ou réparées, un produit voit sa durée de vie augmenter d'autant. Le site dédié aux réparations reparaturfuehrer.ch – fruit de la coopération de villes, communes et cantons – fournit des renseignements sur ce qui peut être réparé et dans quel endroit.

Si vous avez besoin d'aide pour effectuer vous-même une réparation, vous pouvez échanger avec d'autres personnes dans un « Repair Café ».

> konsumentenschutz.ch/repaircafe

> repaircafe.org/fr/suisse

2. Soyez critique et renseignez-vous

Comment le produit a-t-il été fabriqué ? Soyez critique et vérifiez la transparence des filières de production. Car, tout au long de la production, des déchets que l'on ne voit pas directement peuvent être générés.

3. Recyclez !

Employez des produits qui peuvent être réutilisés en permanence et soyez imaginatif. Remplissez à nouveau les bouteilles, privilégiez les gobelets à usage multiple ou les serviettes en tissu et utilisez des pots de confiture en verre vides pour conserver et transporter de la nourriture. Vous économiserez ainsi non seulement des ressources mais aussi de l'argent.



Fig. 8 Les emballages réutilisables peuvent être employés plusieurs fois ; moins de ressources sont utilisées et moins de déchets produits. Photo: zettberlin / photocase.de

4. Réfléchissez à deux fois

Plus nous achetons, plus nous produisons de déchets. Car, à chaque nouveau produit acheté, nous encourageons la culture de la consommation. La question est donc la suivante : avons-nous réellement besoin du portable dernier cri, d'une paire de chaussures supplémentaire ou d'une nouvelle armoire ?

5. Donnez !

Si vous n'utilisez plus un objet, donnez-le – soit directement, soit par l'intermédiaire d'un marché en ligne ou de la brocante du coin. Il fera la joie de quelqu'un d'autre !

On ne peut pas toujours éviter la production de déchets. Si vous devez éliminer quelque chose, essayez de le faire de la manière la plus respectueuse de l'environnement possible.

6. Débarrassez-vous sans embarras

En triant vos déchets, vous contribuez à une élimination respectueuse de l'environnement. Pour savoir où déposer vos bouchons, vos bouteilles en verre ou vos vieux CD, rendez-vous sur la carte Recycling Map : recycling-map.fr.

7. Privilégiez le compostage

Les déchets organiques sont très bien digérés par les petits vers, qui les transforment en humus. C'est non seulement favorable en termes de ressources mais, du fait de l'économie de taxes sur les déchets, c'est également bon pour le porte-monnaie. Un simple composteur de balcon permet également aux citoyens de faire le tri sélectif de leurs déchets. Des conseils pour le compostage sont disponibles, entre autres, sur le site : www.kompost.ch

Encadré 9 : Où éliminer quel type de déchets ?

Est-ce qu'un miroir cassé est jeté dans le conteneur à verre ? Où puis-je faire le tri sélectif de mes biodéchets ? Il n'est pas toujours évident de savoir où éliminer au mieux ses déchets. De plus, les réglementations peuvent varier d'une commune à l'autre. Le calendrier de collecte des déchets de chaque commune peut apporter une aide tout comme les sites suivants :

- > Informations sur les déchets, conseils et réponses aux questions fréquentes sur le sujet : www.dechets.ch
- > Site indiquant où éliminer différents types de produits à proximité de chez soi : recycling-map.ch/fr

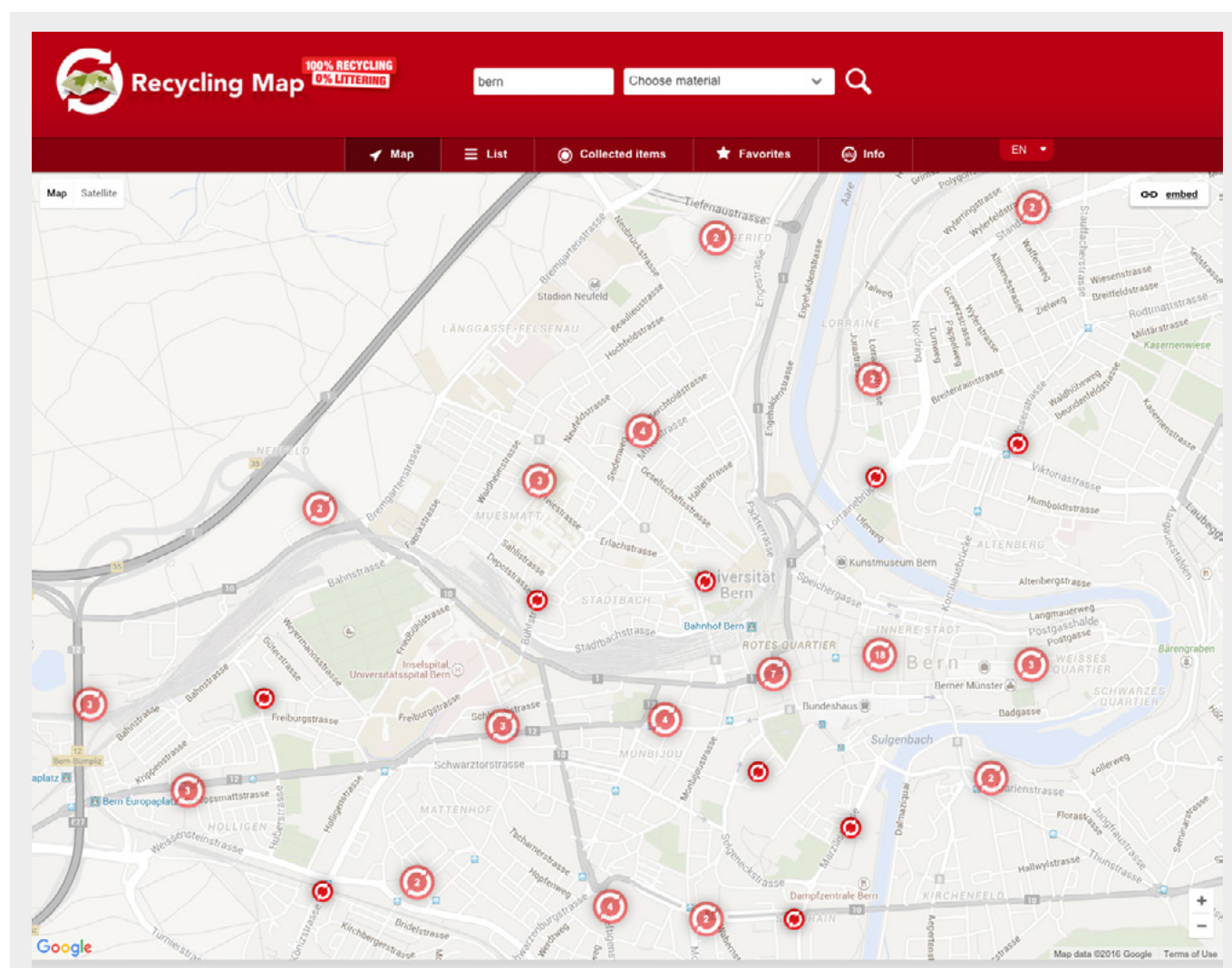


Fig.9 La carte « Recycling Map » indique les points de collecte les plus proches (recycling-map.ch/fr)





> Petit glossaire des déchets

Qu'est-ce que le « downcycling » ? Qu'englobent les déchets urbains ? Tout comme les déchets eux-mêmes, les termes qui s'y rapportent ont beaucoup évolué aussi. Voici un aperçu des principales notions actuelles.

Glossar

Déchets

Conformément à la législation suisse, un produit devient un déchet dès lors que son détenteur s'en défait ou que son élimination est commandée par l'intérêt public (art. 7, al. 6, LPE).

Déchets de chantier

Les déchets de chantier sont des déchets produits lors de la construction, de la transformation ou de la déconstruction d'installations fixes. Ils se composent en grande partie de matières minérales, qui peuvent être réutilisées après recyclage. La charge polluante peut compliquer le recyclage, voire l'empêcher. Les déchets spéciaux (p. ex. matériaux contenant de l'amiante) doivent être éliminés séparément et ne font donc pas partie des déchets de chantier (cf. art. 3, al. e, OLED).

Bioplastique

Le préfixe « bio » associé à plastique affine son sens à deux niveaux : il concerne non seulement la fabrication (production biologique), mais aussi l'élimination (dégradabilité biologique). Toutefois, l'un ne conditionne pas l'autre. De manière conventionnelle, le terme bioplastique englobe des matériaux qui se composent entièrement ou en partie de ressources renouvelables.

Désencrage

Opération qui consiste à détacher l'encre du papier pour qu'il puisse ensuite être recyclé.

Downcycling (décyclage ou dévalorisation)

Forme de recyclage consistant à transformer des déchets matériels en produits de qualité moindre, par exemple transformation d'une bouteille en plastique en textile.

Rendement énergétique

Rapport entre l'énergie produite et l'énergie nécessaire à l'incinération des déchets.

Élimination

Valorisation ou stockage de déchets. L'élimination inclut aussi la collecte, le transport, le stockage provisoire et le traitement des déchets.

Fraction

Les déchets sont triés en différentes fractions, telles que le papier, le métal, le verre ou les déchets biodégradables.

Inerte

Une substance est chimiquement inerte lorsque, dans les conditions données, elle ne réagit pas (ou faiblement seulement) avec d'autres éléments. Les déchets inertes ne se décomposent pas, ne brûlent pas et ne sont pas biodégradables. Le verre par exemple est une matière inerte.

Boues d'épuration

Boues stabilisées, produites dans les stations d'épuration. La proportion pondérale de boues d'épuration dans les déchets est mesurée à partir de la matière sèche.

Économie circulaire

Selon l'économie circulaire, les matières premières employées durant tout le cycle de vie d'un produit doivent être entièrement réutilisées.

Littering

Le littering désigne le phénomène qui consiste à jeter ou à abandonner sur la voie publique de petites quantités de déchets urbains, sans utiliser les infrastructures prévues.

Microplastique

Particules de plastique d'un diamètre inférieur à 5 mm dispersées dans l'environnement. Il peut s'agir de fragments d'objets en plastiques (p. ex. dus aux frottements des pneus) ou de microbilles de plastiques utilisées par l'industrie pour les articles d'hygiène (p. ex. shampoings ou dentifrices). Le terme « microplastique » désigne depuis quelques années les petites particules de matière plastique dispersées dans l'environnement, qui sont devenues un sujet de préoccupation quand elles s'accumulent dans les cours d'eau, lacs et l'environnement marin. Il peut s'agir de fragments d'objets en plastique ou de microbilles de plastique de plus en plus utilisées par l'industrie et dans les cosmétiques depuis quelques années.

Recyclage

Récupération de matières premières et secondaires à partir de déchets réintroduits dans le cycle de production. Appelé aussi valorisation matière.

Sharing economy

Le concept de « sharing economy » (ou économie du partage) dit que plus le bien-être est partagé entre différentes personnes plus il augmente. Cette théorie a notamment été développée par Martin Weitzman, professeur d'économie à Harvard. Dans l'espace francophone, on emploie aussi la notion de « consommation collaborative ».

Déchets urbains

Déchets ménagers et déchets produits par l'artisanat et les petits commerces ainsi que le secteur des services qui, dans leur composition, sont assimilables aux déchets des ménages (cf. art. 3, al. a, OLED).

Déchets spéciaux

Déchets qui, pour être éliminés, requièrent en raison de leur composition ou de leurs propriétés physico-chimiques ou biologiques des mesures techniques et organisationnelles particulières (cf. art. 3, al. c, OLED).

Valorisation matière

Voir recyclage.

Valorisation thermique

Lors de l'incinération de déchets dans des usines d'incinération des ordures ménagères suisses, la chaleur produite est transformée en énergie. Cette production d'énergie s'appelle la valorisation thermique (cf. art. 3, al. I, OLED).

Mines urbaines

L'exploitation des mines urbaines désigne l'extraction et donc la récupération de matières premières à partir de déchets urbains.

Emballages composites

Emballages, constitués au moins de deux matériaux différents, ne pouvant pas être séparés manuellement. Exemple le plus connu : Tetra Pak.

Réutilisation

Nouvel emploi d'un produit sans étape de traitement intermédiaire. Elle comprend notamment le nettoyage et le remplissage de bouteilles en verre collectées entières ou l'emploi de gobelets réutilisables. En revanche, elle n'englobe pas la fusion et le reformage de nouvelles bouteilles en verre (recyclage).

> Bibliographie

AWEL, 2011 : Bericht zum Massnahmenplan der Abfall- und Ressourcenwirtschaft 2011...2014. Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL).

OFEV, 2008 : Rapport sur la gestion des déchets 2008. Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne. URL : www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01009/index.html?lang=fr

OFEV, 2008a : Bauabfälle Hochbau in der Schweiz: Ergebnisse der Studie 2008. Schlussbericht. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern. (uniquement en allemand)

OFEV, 2009 : Boues d'épuration. Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne. URL : www.bafu.admin.ch/abfall/01472/01481/index.html?lang=fr

OFEV, 2009a : Récupération du phosphore contenu dans les eaux usées (résumé). Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne. URL : www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01517/index.html?lang=fr

OFEV, 2011 : Le littering a un coût. Coût du nettoyage par fractions de déchets en Suisse. Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne. URL : www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01604/index.html?lang=fr

OFEV, 2012 : Recyclage du plastique : Bientôt un conteneur de plus ? In : Environnement 3/2012. URL : www.bafu.admin.ch/abfall/13993/13997/14001/index.html?lang=fr

OFEV, 2013 : Abfallmengen und Recycling 2012 im Überblick. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern. (uniquement en allemand)

OFEV, 2013a : Piles. Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne. URL : www.bafu.admin.ch/abfall/01472/01706/index.html?lang=fr

OFEV, 2013b : Bouteilles en PET. Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne. URL : www.bafu.admin.ch/abfall/01472/01489/index.html?lang=fr

OFEV, 2013c : Recyclage des emballages pour boissons en 2012.

OFEV, 2014a : Analyse de la composition des ordures 2012. Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne.

OFEV, 2014b : Indicateur Rendement énergétique des usines d'incinération des ordures ménagères. Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne. URL : www.bafu.admin.ch/umwelt/indikatoren/08484/08493/index.html?lang=fr

OFEV, 2014c : Indicateur de base Déchets spéciaux valorisés. Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne. URL : www.bafu.admin.ch/umwelt/indikatoren/08484/12912/index.html?lang=fr

OFEV, 2014d : Usines d'incinération: Doris Leuthard signe un accord de réduction du CO₂ avec la branche. Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne. URL : www.bafu.admin.ch/dokumentation/medieninformation/00962/index.html?lang=fr&msg-id=54175

OFEV, 2015 : Bauabfälle in der Schweiz – Hochbau Studie 2015. Schlussbericht. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern. (uniquement en allemand).

OFEV, 2016 : Mengen Siedlungsabfälle in der Schweiz 1970-2014. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern. URL : <http://www.bafu.admin.ch/abfall/01517/01519/01524/index.html?lang=de> (uniquement disponible en allemand).

OFEV, 2016 a : Installations de compostage et de méthanisation. Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne. URL : <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01834/index.html?lang=fr>

OFS, 2014 : Déchets urbains. Office fédéral de la statistique (OFS), Neuchâtel. URL : www.bfs.admin.ch/bfs/portal/fr/index/themen/02/06/ind17.indicator.1300507.13005.html

OFS, 2015 : Traitement des déchets spéciaux. Office fédéral de la statistique (OFS), Neuchâtel. URL : www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/02/06/ind17.indicator.1300211.13002.html

BMUB, 2014 : Gemeinsam gegen die Vermüllung der Meere. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB). URL : www.bmub.bund.de/presse/pressemitteilungen/pm/artikel/gemeinsam-gegen-die-vermuellung-der-meere/?tx_ttnews%5BbackPid%5D=654

Carbotech, 2008 : Ökologischer Nutzen des PET-Recycling Schweiz.

econcept, 2012 : Analyse der Abfallpolitiken von EU und Vergleichsstaaten, Positionierung der Schweizer Abfallpolitik.

EMPA, 2003 : Verpackungen aus Aluminium erfüllen die Forderungen einer nachhaltigen Entwicklung. Kurzpräsentation. URL : www.igora.ch/files/empa_nachhaltigkeit_kurz.pdf

firmm, 2013 : Plastik Abfall im Ozean. Foundation for information and research on marine mammals (firmm). URL : www.firmm.org/de/news/artikel/items/plastik-abfall-im-ozean

foodwaste.ch, 2014 : Was ist Food Waste? URL : <http://foodwaste.ch/was-ist-food-waste/>

GDI, 2012 : Vom Abfall zum Rohstoff? Die Zukunft des Recyclings : Perspektiven und Potenziale für einen nachhaltigen Umgang mit Haushaltsabfällen. Gottlieb Duttweiler Institut (GDI).

Hoornweg, D., B. Perinaz, C. Kennedy, 2013 : Environment : Waste production must peak this century. Nature 502, S. 615-617.

icsid, 2010 : Interview with Ivan Orin Vrkas & Bojan Kristofic.
International Council of Societies of Industrial Design (icsid). URL :
www.icsid.org/education/student_galleria/category197/gallery2642.htm

ifeu, 2011 : Ökobilanz von Danone Activia-Verpackungen aus Polystyrol
und Polyactid. Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg
GmbH (ifeu).

OCE, 2000 : Papier ökologisch einkaufen : Ökobilanzen zur Bewertung
von Papieren. Koordinationsstelle für Umweltschutz (KofU). In:
Umweltpraxis, Nr. 25.

Land Oberösterreich, 2006 : Baurestmassenrecycling. Leitfaden über
den richtigen Umgang mit Baurestmassen. URL : [www.umweltprofis.at/
uploads/media/Folder_Baurestmassenrecycling.pdf](http://www.umweltprofis.at/uploads/media/Folder_Baurestmassenrecycling.pdf)

UBA, 2009 : Biologisch abbaubare Kunststoffe. Umweltbundesamt
(UBA).

UNEP, 2011: UNEP Yearbook: Emerging Issues in Our Global
Environment. UNEP Division of Early Warning and Assessment, Nairobi.

PlasticsEurope, n.y.: Découvrez le plastique. URL : [www.plasticseurope.
fr/decouvrez-le-plastique.aspx](http://www.plasticseurope.fr/decouvrez-le-plastique.aspx)

PUSCH, 2006 : Abfall und Recycling Merkblatt 5 : Aluminium.
Praktischer Umweltschutz Schweiz (PUSCH).

SATW, 2014 : Économie circulaire : Comment améliorer la gestion
des ressources naturelles. Académie suisse des sciences techniques
(SATW).

Schneider, Martin, 2015 : Ablagerung von unverschmutztem
Aushubmaterial in Materialabbaustellen und Inertstoffdeponien.
Ergebnisse der Erhebungen 2011 für das Bezugsjahr 2010.

The Guardian, 2013 : Spanish sperm whale death linked to UK
supermarket supplier's plastic. URL : [www.theguardian.com/
world/2013/mar/08/spain-sperm-whale-death-swallowed-plastic](http://www.theguardian.com/world/2013/mar/08/spain-sperm-whale-death-swallowed-plastic)

Wagner, Martin et al., 2014 : Microplastics in freshwater ecosystems:
what we know and what we need to know. Environmental Science
Europe, 26: 12.

Banque mondiale, 2014 : Espérance de vie à la naissance, total
(années). La Banque mondiale. URL : [http://donnees.banquemondiale.
org/indicateur/SP.DYN.LE00.IN/countries/CH--XS?display=graph](http://donnees.banquemondiale.org/indicateur/SP.DYN.LE00.IN/countries/CH--XS?display=graph)

Textes de lois :

Loi du 1^{er} juin 2014 sur la protection de l'environnement (LPE)
(RS 814.01). URL : [https://www.admin.ch/opc/fr/classified-
compilation/19830267/index.html](https://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/19830267/index.html)

Ordonnance du 1^{er} janvier 2016 sur les déchets (OLED) (RS 814.600).
URL : [https://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/20141858/
index.html](https://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/20141858/index.html)