



**UNIVERSITE
DU TEMPS LIBRE
DU BAS LANGUEDOC**



Le monde face à ses déchets

Situation mondiale et solutions françaises

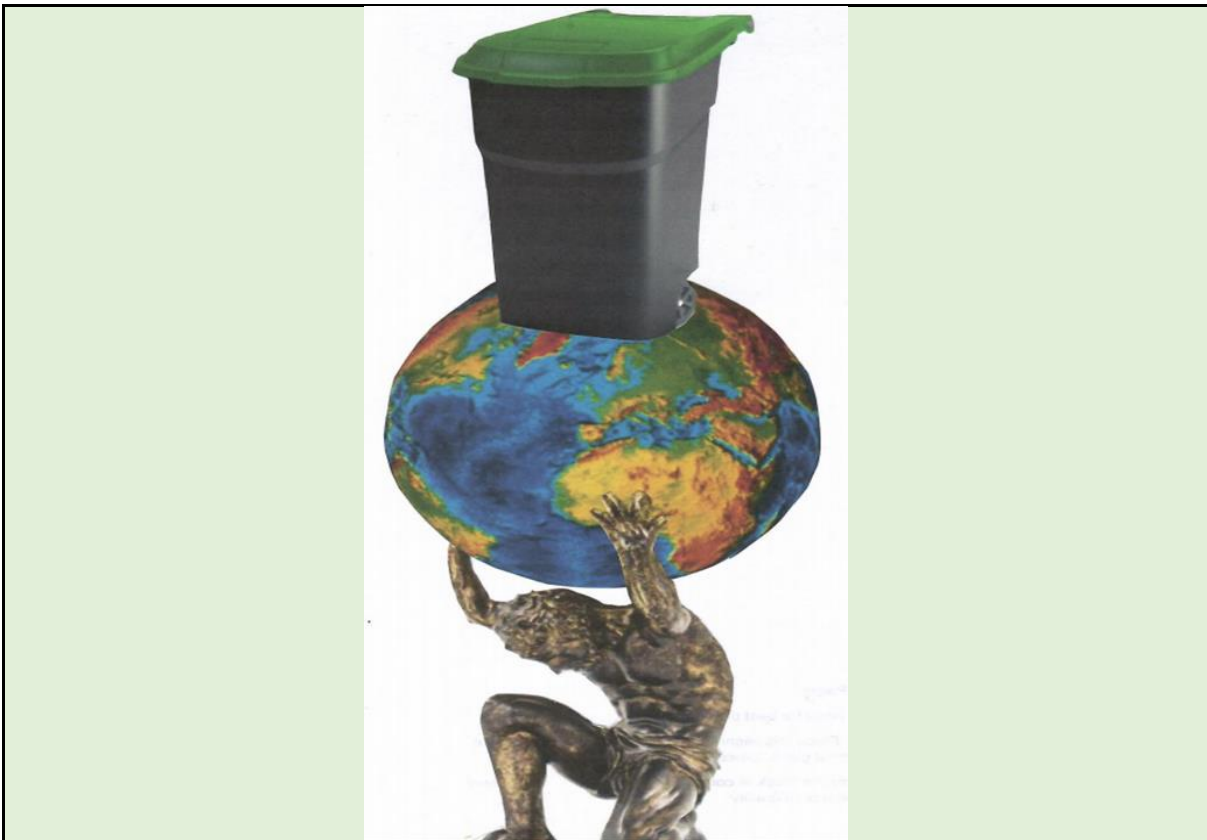
Présenté au concours des plumes de l'UFUTA 2023

par

Richard Clapies, UTL 34

Sous la direction de Monsieur Marc BUTEZ, professeur à l'UTL 34

Catégorie : Étude Thématique



PLAN PROPOSE

1ere partie : Etat des lieux

Transition

2e partie : Solutions à court, moyen et long terme

3e partie : La France face à la compétition mondiale

A force de craindre le pire, on finit par le fabriquer.

A force d'imaginer le bien, on finit par y contribuer.

Jean Boissonnat

*Nul besoin de faire de la Terre un paradis : elle en est. A nous de nous adapter pour
l'habiter.*

Henri Miller

REMERCIEMENTS

Six mois après le retour "au pays de mes ancêtres pour y passer la retraite, j'ai découvert l'UTL34 et son équipe aussi sympathique que dynamique, au forum des associations : « le bonheur d'apprendre ensemble », programme alléchant ! Voilà comment, après quelques années, monsieur Paul Ivorra, professeur de droit, spécialiste de l'environnement, m'a demandé « pourquoi ne feriez-vous pas un mémoire sur les problèmes liés aux déchets ? » Son érudition sur la biodiversité et son engagement pour la préserver m'ont décidé.

J'ai beaucoup apprécié l'aide et le soutien sans faille des amis de l'UTL34. Sans eux, je ne suis pas sûr que j'aurais eu le courage de mener à bien ce travail.

Je remercie tout particulièrement :

- **M. Stéphane RAVAILLE**, Président de l'UTL34 et brillant professeur d'économie, dont les conseils ont été précieux,
- **M. Marc BUTEZ**, Physicien, expert dans le domaine de l'énergie nucléaire et professeur à l'UTL 34,
- **M Paul IVORRA** professeur à l'UTL34 de droit de l'environnement pour m'avoir incité à faire cette étude qui lui doit beaucoup ;
- **M. Jean-Paul ARROYAS**, officier supérieur de la sécurité civile honoraire et professeur à l'UTL 34. Son expérience professionnelle et sa patience m'ont beaucoup aidé,
- **M. Jean Paul PONS**, professeur de droit à l'UTL 34, dont les conseils avisés m'ont aidé à approfondir ce travail,
- **Mme Hélène ARTHUS**, Professeur de chinois à l'UTL 34, pour son immense connaissance de la Chine et des sources d'informations.
- **Mme Michèle JEGAT**, Vice-Présidente de l'UTL34, directrice des études pour son soutien, et ses précieux conseils.

Je remercie également :

- **Mme Marie-Annick PATURANGE**, pour ses traductions,
- **M. Frédéric QUERO**, Président de Géocycle, filiale du groupe cimentier Holcim-Lafarge,
- **M. Marc GAILLARD**, ancien directeur sécurité groupe VEOLIA,
- **M. Stéphane DEBICKY**, directeur commercial groupe CHIMIREC, pour son aide du marché français,
- **Mme Moue CHUNYAN HOU**, dont la thèse Le droit des déchets, étude comparative France- Chine, présentée à l'Université de Paris-Saclay, m'a fourni de précieux renseignements,
- **M. Marc MOUSSON**, du GAELA, Groupement d'Analyses et d'Etudes de Loire-Atlantique, pour son rapport sur l'augmentation de la démographie mondiale et ses conséquences,
- **M. Antoine HEBERT et David LESPECE**, du Cabinet Form-Edit, sans qui je n'aurais pas maîtrisé les réglementations internationales et multimodales des matières et déchets dangereux,
- **M. Guillaume LECOZ**, directeur général de la sté GMJ-PHOENIX, pour ses renseignements sur les réglementations nord-américaines,
- **M. Dominique BURGUES**, chargé de missions techniques à la FNADE, pour les documents de recyclage,
- **M. BARDOUX**, chargé de mission ADEME Toulouse, pour les documents, informations sur la gestion des déchets en France qui m'ont été communiqués,
- **M. Pierre TROUVEREZ**, correspondant de Techniques de l'Ingénieur, pour la gestion des déchets,
- **Mme Christiane CLAPIES**, mon épouse à qui je dois beaucoup pour son aide assidue, ses relectures et ses conseils apportés tout au long de la rédaction de ce mémoire.

SOMMAIRE

Remerciements	3
SOMMAIRE	4
Introduction	9
I SITUATION	14
I-1 des volumes et des statistiques alarmants	14
I-2 Classement mondial des Pays plus gros producteurs et pollueurs de déchets	15
I-3 Les 10 sites les plus pollués du monde	16
I-4 Un état des lieux des déchets par continent (2020)	17
I-5 -Le palmarès des dix marques les plus polluantes	23
I-6 Classement 2021 des pays pour leur action en faveur de l'écologie	23
I-7 Pollution froide-Chaine alimentaire et toxicité	24
I-2 impacts et pollutions mondiales	25
I-2-1 Impacts et conséquences des déchets sur l'Homme, le climat et l'environnement	25
I-2-2 Impacts et conséquences des déchets sur la biodiversité	26
I-2-3 Durée de vie des déchets dans la nature	28
I-2-4 L'industrie du plastique 1ere responsable de la pollution mondiale	29
I-2-5 L'industrie textile : 2e industrie la plus polluante au monde	30
I-2-6 Impacts des déchets d'emballages	31
I-2-7 Pollution des mers et des océans : vortexet mer Méditerranée	33
I-3 Cas spécifiques de certains déchets	34
I-3-1 Les déchets spatiaux : naissance d'une nouvelle industrie ?	34
I-3-2 La gestion des déchets numériques et DEEE	35
I-3-3 Gestion mondiale des déchets radioactifs	36
I-3-4 Les déchets des nanomatériaux	39
I-3-5 Déchets et Energies : renouvelables, non renouvelables	39
I-3-6 Déchets des énergies fossiles (pétroliers, hydrocarbures et dérivés)	41
I-4 : Le commerce mondial des déchets	43
I-4-1 Le commerce illicite des déchets	43
I-4-2 Le commerce illicite des déchets	45
I-5 OMC et environnement	47
I-6 Les filières d'éliminations et valorisation des déchets	48
I-6-1 Les filières de traitements dans le monde	48
I-6-2 Gestion et objectifs des déchets dans l'UE	51
I-7 Le marché mondial des déchets	52

I-7-1 Marché mondial de la gestion des déchets, croissance, tendances, leaderset prévisions (2022 – 2027)	52
I-8 Conclusion de la 1ere partie	55
Transition	57
T-1 Les différents courants de pensées écologiques	57
T-2 L' Encyclique du pape François <i>Laudato Si</i> « La sauvegarde de la maison »	58
II-1 Les questions que l'on doit se poser	61
II-1-1 Comment l'homme détruit son environnement : est-il devenu son pire ennemi ?	61
II-1-2 Les inégalités environnementales	61
II-1-3 Que retenir des objectifs de l'accord de Paris 2015 sur les déchets	62
II-1-4 L'économie circulaire constitue-t-elle une solution viable face au défi environnemental ?	63
II-1-5 La démarche zéro déchet, zéro gaspillage est-elle possible ?	65
II-2 Les mesures à court terme	66
II-2-1 La priorité : réduire mondialement les décharges	66
II-2-2 Le recyclage des terres rares	68
II-2-3 La responsabilité élargie du producteur (REP)	69
II-2-4 Ces pays qui prennent conscience de la gravité des déchets polluants	70
II-2-5 Les nouvelles technologies au service de l'environnement	72
II-3 Solutions techniques actuelles à développer	74
II-3-1 Combattre l'obsolescence programmée	74
II-3-2 La hiérarchie des modes de traitement des déchets	76
II-3-3 Les déchets comme combustible et matières premières de substitution dans l'industrie cimentière	77
II-3-4 Le projet Africompost pour les pays africains	78
II-4 Solutions Techniques innovantes	79
II-4-1 Le projet ITER	79
II-4-2 Le projet CIGEO : une avancée pour le stockage profond des déchets radioactifs	81
II-4-3 Europlasma, un succès français en Chine	82
II-4-4 Sté Plaxtil : un recyclage innovant pour les masques jetables et le recyclage des vêtements, EPI et	82
II-5 La lutte contre les déchets plastiques	84
II-5-1 initiatives pour lutter contre l'invasion des déchets plastiques dans le monde	84
II-5-2 Un nouveau procédé de production de carburants à partir de déchets plastiques	85
II-5-3 Le difficile et timide recyclage du polystyrène	86
II-5-4 Earthwake :Traiter la pollution des déchets des plastiques en carburant pour les pays en développement	87
II-5-5 Le recyclage chimique des déchets plastiques	88
II-6 Les solutions économiques et politiques	89
II-6-1 L'écologie industrielle : l'expérience de Kalundborg	89
II-6-2 Le gaspillage alimentaire dans le monde	90

II-6-3 Réconcilier l'économie avec l'environnement	91
II-7 Renforcement des réglementations et initiatives internationales	93
II-7-1 Déchets : une nouvelle ressource face à l'épuisement des ressources ?	93
II-7-2 Sortir du statut de déchets	94
II-7-3 Les droits à polluer	95
II-7-4 La fiscalité des déchets dans l'UE	96
II-7-5 : La directive européenne sur les déchets plastiques	97
II-7-6 Les rencontres internationales sur le développement durable	98
II-7-7 Les avancées de la réglementation de l'UE des déchets	99
II-8 Energies et déchets	100
II-8-1 Un nouveau procédé de production d'Hydrogène vert à partir de déchets (Biogaz)	100
II-8-2 La WAGABOX®, une technologie pour la valorisation du biogaz des sites d'enfouissement	101
II-8-3 Les différentes innovations pour fabriquer de l'hydrogène	102
II-9 Tendances mondiales à l'horizon 2030/2040	104
II-9-1 Le marché des déchets chinois : sa croissance, ses tendances et prévisions	104
II-9-2 Les grandes tendances mondiales pour les déchets des décennies 2030- 2050	105
II-9-3 Les entreprises de recyclage, à l'horizon 2030-2040	106
II-10 Les actions à mener	107
II-10-1 Les Aides mondiales pour les pays pauvres et en voie de développement	107
II-10-2 Les actions concrètes pour endiguer le fléau des déchets pour le citoyen	110
II-10-3 Une action réussie : la lutte contre la réduction de la couche d'ozone	110
II-11 Renforcer les sanctions	110
II-11-1 L'Ecocide crime contre l'environnement	110
II-11-2 Une police mondiale pour l'environnement	111
II-12 Conclusion de la deuxième partie :	113
III-1 Le cadre législatif	116
III-1-2 Réglementation française des déchets	116
III-1-3 Les Installations Classées pour la Protection de l'environnement	119
III-1-4 Le Plan National de Prévention des Déchets	120
III-1-5 L'économie circulaire appliquée en France	120
III-2 Les modes de traitements	122
III-2-1 hiérarchie des modes de traitement et traçabilité	122
III-2-2 Production des déchets (2016-2018)	122
III-2-3 Les déchets d'activités de soins à risques infectieux (DASRI)	126
III-2-4 Les déchets du BTP et des chantiers	128
III-2-5 Les filières de recyclage des déchets en France métropolitaine	129
III-2-6 Etat des lieux et perspectives pour les déchets plastiques	130

III-2-7 Gestion des déchets radioactifs en France	131
III-3 Les échanges transfrontaliers de la France	134
III-4 Acteurs de la gestion des déchets : publics et privés	135
III-4-1 les Plans et règlements locaux des collectivités territoriales	135
III-4-2 Focus sur la gestion des déchets en entreprises en France	136
III-4-3 Les groupes et entreprises françaises du déchet	137
III-4-4 Les éco-organismes et les Fédérations professionnelles	140
III-5 Taxes-Fiscalité, aides, subventions, Contrôles et sanctions	142
III-5-1 Taxe et fiscalité des déchets	142
III-5-2 Les aides et subventions financières	143
III-5 3 Contrôles et sanction	142
III-6 Prospective de la politique des déchets en France	144
III-6-1 Les objectifs à court terme (2022- 2025)	144
III-6-2 Les engagements de la France 2025-2040	149
III-6-3 Les principaux objectifs 2040	149
III-6-4 Evolution du recyclage en France, prospective 2025	149
III-6-5 Developper une énergie d’avenir : la Biomasse	149
III-6-6 Prospective du nucléaire français (les 3 scénarios)	149
III- 7 La France dans la compétition mondiale	155
III-7-1 : L’innovation en matière de déchets	155
III-7-2 Le rôle de la France à l’ONU dans la mise en œuvre de l’Agenda 2030	156
III-7-3 Comparaison de la France à l’Union européenne	156
III-8 Conclusion	158
III-8-1 les enjeux pour la France dans la gestion de ses déchets	158
POUR CONCLURE	160
glossaire	162
Bibliographie	164

Richard Clapies, Cursus

Issu du secteur chimie fine, je suis attiré par les métiers de l'environnement, j'ai évolué volontairement vers ceux de la gestion des déchets dangereux pendant une trentaine d'années, motivé par les problèmes des déchets de produits chimiques.

J'ai managé en France les collectes, les filières de traitements d'éliminations et de revalorisations, puis plus récemment, les réglementations multimodales (terre, mer, air) des transports internationaux pour les matières dangereuses, qui intègrent les déchets dangereux (export, import des déchets).

Au cœur du système, j'ai collaboré avec de grandes entreprises et opérateurs internationaux français, Veolia et le groupe Chimirec, et américain, Waste-Mangement.

Mon expérience de terrain m'a sensibilisée sur les grandes disparités existantes entre pays riches et pauvres sur leurs gestions des déchets, souvent « catastrophiques ». L'évolution galopante de la mondialisation a exacerbé ces problèmes.

Le thème débouchant sur de nombreux sujets, je n'ai abordé dans ce travail, que celui des déchets, et leurs gestions. Aussi, par ce mémoire je souhaite témoigner modestement sur ce sujet brûlant.

INTRODUCTION

Si la terre, depuis 4,5 milliards d'années, a connu des évolutions permanentes. L'être humain, qui n'y est présent que depuis moins de 3 millions d'années, l'a profondément transformée.

Le XXème siècle, après la seconde guerre mondiale, et le début de ce XXIe siècle sont marqués par le fort accroissement de la population humaine et de ses besoins énergétiques, avec un fort impact sur l'environnement (réchauffement climatique, acidification des océans, mauvaise gestion des déchets etc.).

Il est désormais admis que, depuis la naissance de l'ère industrielle vers la fin XIXe siècle, la situation climatique se dégrade au rythme des évolutions technologiques. L'explosion démographique et la croissance économique continue ont pour conséquences la surconsommation, le gaspillage et production exponentielle de déchets, ce qui accélère la pollution mondiale et la dégradation du climat. Face à ces modes de vie, lourds de conséquences, la responsabilité de l'Homme est directement engagée : en plus des pollutions, le dérèglement climatique, l'altération des sols et des eaux, les dégradations visuelles, sans oublier les conséquences sociétales...

Une prise de conscience tardive de la communauté internationale a petit à petit émergé ces cinquante dernières années, alertée par les constats et les prévisions toujours plus alarmantes des experts et des scientifiques, depuis la convention de Bâle (1972), puis celle de Rotterdam (1988), en passant par les Sommets de la Terre (dont le protocole de Kyoto en 1997) et plus récemment, le rapport accablant présenté par le GIEC* fin 2021.

Cette phase de sensibilisation mondiale a eu pour conséquence l'émergence d'une abondante réglementation internationale et européenne (UE), relayée par le droit français.

Néanmoins, les réglementations mises en place sur les sujets relatifs aux déchets s'avèrent insuffisantes et/ou inefficaces face aux dégradations constatées sur l'Environnement, même si elles apportent un mieux dans les échanges mondiaux, notamment face aux transferts illicites.

La présente étude concerne la gestion des déchets, leurs conséquences et les impacts sur les risques pour l'homme et son environnement ainsi que sur le dérèglement climatique. Nous aborderons les solutions applicables aujourd'hui et celles en développement pour l'avenir en trois parties, la dernière étant consacrée à un état de la France en la matière, son rôle dans le monde et sa place dans le marché mondial des déchets.

Dans une première partie consacrée à une photographie mondiale de la gestion des déchets, nous devons constater que dans bien des pays pauvres ou émergents, les conséquences des dysfonctionnements sur les éliminations ou les recyclages des déchets dans des conditions quasi inhumaines, la protection sanitaire et sociale des travailleurs, n'y étant que peu ou pas règlementées.

Nous rappellerons les principales causes, liées à la dégradation du climat, à savoir l'explosion de la démographie, l'épuisement de ressources naturelles, les comportements irresponsables des consommateurs entraînant, du fait de leur surconsommation, des gaspillages importants et une surproduction de déchets. Il n'y a plus aucun doute que la poursuite de ses pratiques, dans un objectif de développement économique à tout prix, détériore la planète, accélère le dérèglement climatique, la pollution et la dégradation des écosystèmes,

Dans la deuxième partie nous tenterons de voir comment sortir de cette situation, avec les solutions actuelles de collecte et de traitements déjà éprouvés et comment se projeter à moyen et long terme pour trouver de nouveaux traitements plus respectueux de l'environnement. Malgré le pessimisme ambiant (peut-être n'est-il pas trop tard pour réagir ?), il existe déjà des solutions et il est encore temps de développer de nouvelles technologies capables d'inverser ces processus nuisibles.

Par ailleurs, l'évolution constante des technologies fait naître de nouvelles catégories de déchets dangereux pour lesquels il est primordial d'anticiper les moyens d'élimination (des exemples sur les nanodéchets, les déchets spatiaux etc.).

Nous verrons les solutions techniques innovantes, mais encore coûteuses comme par exemple le recyclage des terres rares, déchets qui deviennent stratégiques ou encore les projets nucléaires ITER et CIGEO.

Enfin, nous aborderons les initiatives pour lutter contre les déchets plastiques et les principales avancées sur les pollutions par ces microparticules, véritable fléau qui « cancérisse » la flore et la faune marines (exemple du vortex, continent de débris composés de 90% de déchets plastiques).

Rien ne peut changer sans effort économique et volonté politique, en particulier dans les pays en développement : renforcer les réglementations internationales liées aux déchets (comme l'évolution du « droit de polluer », de nouvelles dispositions « anti-gaspillage », une nouvelle législation sur l'écocide). Malheureusement, rien ne peut être efficace sans un renforcement des sanctions (comme pour le dégazage en mer des navires, véritable crime à l'encontre de l'environnement) ...

En troisième et dernière partie, nous exposerons comment la France joue déjà un rôle moteur dans la mise en place de nouvelles réglementations. La question qui se pose à elle est celle de poursuivre et d'amplifier son action en faveur de la transition écologique et du développement de l'économie circulaire.

Nous porterons ensuite notre réflexion sur le rôle des opérateurs leaders dans les filières déchets et sur la position de la France dans la compétition mondiale avec les groupes Veolia, Suez-Engie et d'autres entreprises.

Comment se projeter à moyen et long terme (2030, 2050) sur les développements innovants de nouvelles techniques de recyclage et de valorisation et d'utilisation des outils numériques qui ont fait leur entrée dans le secteur ?

La France est relativement bien armée avec ses leaders dans les domaines de l'eau et des déchets, (notamment ceux issus de la filière nucléaire) ; elle peut apporter son expertise pour passer d'une économie linéaire* à une économie circulaire* écologique (élimination, revalorisation recyclage, régénération, solutions innovantes).

Dans un contexte de compétition mondiale, un modèle alternatif de développement durable doit être mis en place, face aux dysfonctionnements actuels. Que peut-on faire pour y accéder ? Ce mémoire va essayer d'apporter sa modeste contribution pour répondre à la question.

Bref rappel Historique sur les déchets :

De l'époque préhistorique, il ne reste que peu de déchets, la nature les décompose en grande partie. Les déchets "durs" (ossements, poteries, vases, outils, bijoux), retrouvés, regroupés ou dispersés alimentent les archéologues (comme à Rome, une colline d'amphores au col brisé).

Les 1^{ers} égouts apparaissent dans les cités de l'antiquité pour évacuer les déchets et les eaux usées (Rome, Ephèse, Pompéi etc.), les déchets solides sont le plus souvent regroupés dans des fosses.

Au moyen-âge, les déchets sont souvent jetés dans les rues où vivent des animaux (porcs, volailles etc.), qui s'en nourrissent.

On voit les premières tentatives au XIV^e siècle (sous Philippe VI) pour obliger les Parisiens à évacuer leurs ordures. Puis au XV^e siècle, les Bourgeois décident d'instituer une taxe afin que les ordures soient ramassées deux fois par semaine, mais le paiement d'une taxe fait échouer les projets. Il faut attendre le Préfet Poubelle (1883) pour que cette collecte voit réellement le jour.

Au début du XX^e siècle, quatre usines de traitements traitent les déchets de Paris. En 1975, les communes sont chargées de collecter et d'éliminer les déchets ménagers. La loi de 1992 interdit la mise en décharge exceptée pour les déchets ultimes.

La prise de conscience progressive des risques pour l'environnement et des pollutions liées aux déchets toxiques, (corrosifs etc.) pour la planète au niveau mondial, conduit à de nombreux sommets, conventions de la Terre (Rio, Bâle etc.) et les COP21 et 26 (à ce jour 27).

La dégradation de la planète

Nous sommes confrontés à la dégradation de l'environnement dans le monde, avec différentes causes constatées. La croissance démographique non contrôlée dans certaines parties de la planète aggrave cette situation (Afrique, Asie, Amérique du Sud).

Cette pression démographique provoque un désastre pour les écosystèmes ainsi qu'un 'accroissement de la consommation, des besoins en énergie, des pollutions et des déchets.

Depuis l'industrialisation, dès le début du XIXe siècle, les activités humaines ont eu un impact sans précédent sur le système climatique de la Terre, jusqu'à provoquer des changements climatiques à l'échelle mondiale.

Le réchauffement accroît le rythme et la fréquence des phénomènes naturels extrêmes très dévastateurs : inondations, tempêtes, typhons, incendies, montée des eaux qui menacent les habitations et les écosystèmes ou encore des sécheresses qui condamnent des milliers de personnes à la faim et à une existence de survie.

Si la grande majorité des pays développés a fait du traitement des déchets une priorité environnementale, politique et économique, d'autres pays, beaucoup plus vulnérables n'arrivent pas à faire face et croulent sous les montagnes de détrit.

1ere Partie

Etat des lieux mondial sur les déchets

I - SITUATION

I-1 DES VOLUMES ET DES STATISTIQUES ALARMANTS

Le dernier rapport de la Banque mondiale, "What a Waste 2.0" ou "Quel Gâchis 2.0", publié en 2018, alerte sur la situation qui devient catastrophique, du fait de l'urbanisation rapide des pays en développement.

Un tour du monde des déchets :

La production mondiale de déchets représente environ 2 milliards de tonnes/an selon les estimations de la Banque mondiale en 2018 (ce chiffre ne concerne que les déchets des ménages). En 2025, le volume mondial des déchets serait estimé à **2,2 milliards de tonnes**. Près d'un quart de la production mondiale est dû à la région asiatique. A l'horizon 2050, la production de déchets sera multipliée par plus de trois et plus de deux en Afrique subsaharienne (l'Afrique du Nord produisant seulement 6%). Elle atteindrait 3,4 milliards de tonnes annuelles vers les années 2050. *Sources Banque Mondiale et l'institution de Washington.*

Au niveau mondial, la mise en décharge est le mode de traitement le plus répandu. Dans les pays en développement, les dépôts sauvages sont "acceptés" par les populations urbaines les plus pauvres mais restent l'élimination dominante des déchets.

En Europe, 2,54 Mt de déchets ont été produites en 2016 dans l'UE, par l'ensemble des activités industrielles et celles des parts liées aux ordures ménagères. En 2017, chaque européen produisait en moyenne **486 kg/an** d'ordures ménagères (OM). En 2016, **48 %** des déchets produits sont recyclés. **6 %** sont incinérés avec valorisation énergétique. **46 %** sont mis en décharge ou incinérés sans valorisation énergétique.

En Afrique subsaharienne, 174 millions de T/an ont été produits, à cela s'ajoute les déchets électriques et toxiques, reçus d'Amérique du Nord, d'Europe et d'Asie et qui représentent une réelle menace, sanitaire et environnementale.

Hors Afrique subsaharienne (Afrique occidentale, du sud.), 50% des déchets sont encore déversés dans des décharges plus ou moins bien contrôlées. 242 millions de tonnes de déchets plastiques sont mis en décharge (seul 20 % sont incinérés, avec les impacts polluants, toxiques et nuisibles pendant des centaines d'années sur la faune et la flore. Seuls 20 à 25% sont recyclés chaque année, 70 à 80% sont éliminés de manière non durable.

Les États-Unis en tête des producteurs de déchets ménagers : ceux-ci ne recyclent que 35 % de leurs déchets solides municipaux. Le pays produit 12 % des DDM (Déchets Dangereux des Ménages) mondiaux, soit 239 Mt/an alors qu'il ne représente que 4 % de la population mondiale. Les USA produisent quatre fois plus de déchets que l'Inde qui est quatre fois plus peuplée.

La Chine et l'Inde produisent 27 % des déchets municipaux du monde. Dans les pays à faibles revenus, plus de 90 % des déchets sont mal gérés. Cette situation aggrave les émissions de GES* et les risques de pollution.

L'orientation vers un mode de développement durable est un vrai problème pour les pays en voie de développement qui gèrent mal leurs déchets. La communauté mondiale doit impérativement se mobiliser en hiérarchisant les priorités pour l'avenir que sont les déchets ménagers, plastiques et ceux de l'industrie du textile (premiers fléaux de notre planète).

Traitement et élimination des déchets dans le monde (2018)

Source : Banque mondiale :

Composition mondiale des déchets (en pourcentage)

Traduit de l'anglais

Modes de traitements	Pourcentage %
Compost	5,5 %
Incinération	11,1 %
Décharges contrôlées	3,7 %
Décharges sanitaire (avec collecte des gaz de décharges)	25,2 %
Sanitary Landfill (with landfill gas collection)	7,7 %
« Dépotoir » à ciel ouvert (dépôt)	33 %
Recyclage	13,5
Autres	5,5 %

Continents source : Banque Mondiale	En millions de tonnes
Asie de l'est et pacifique	468
Asie du sud	392
Europe et Asie centrale	334
Amérique du nord	289
Amérique latine et Caraïbe	231
Afrique du sud subsaharienne	174
Moyen-Orient et Afrique du nord	129
Dans les pays à faibles revenus, 90% des déchets sont peu ou mal générés.	

Production totale de déchets pour les pays de l'OCDE par secteur d'activité (en Millions de tonnes) 2001 Source OCDE Chemical Industries

Activités	Tonnages
Industrie	1000
Agriculture et sylviculture	800
Construction et démolition	550
Déchets municipaux	525
Mines	550
Production d'énergie	150
Purification de l'eau	100
Autres	250/300
Total	Environ 4 milliards de tonnes

I-2 CLASSEMENT MONDIAL DES PAYS PLUS GROS PRODUCTEURS ET POLLUEURS DE DÉCHETS

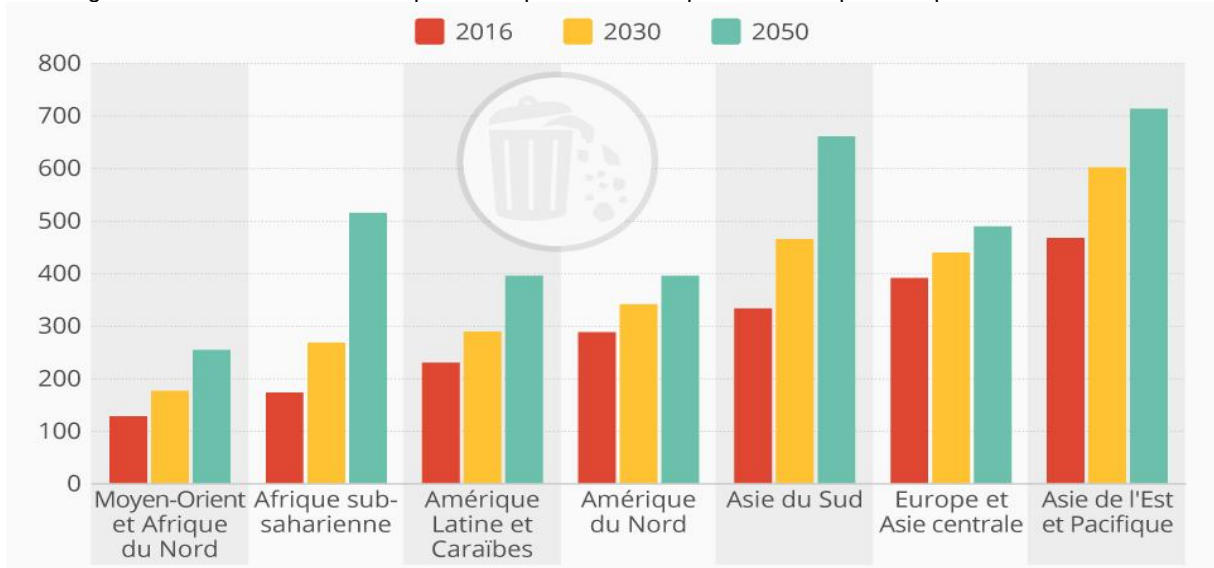
Constat alarmant : les pays riches ne comptent que 16 % de la population mondiale mais ils produisent plus d'un tiers (34 %) des déchets de la planète. Réduire la production de déchets, enjeu environnemental majeur, passe par des gestes au quotidien mais dépend aussi des industriels. De nombreux produits à usage unique en plastique seront bannis par l'Europe d'ici 2025.

Source : Eurostat

70% de déchets de plus dans le monde en 2050

Projection de la production mondiale dans le monde en 2050

La région de l'Asie de l'Est et Pacifique est responsable de la production de près du quart de tous les 4



Source : Banque mondiale - Statistat

I-3 LES 10 SITES LES PLUS POLLUÉS DU MONDE

Villes	Pays	Pollution	Nombre de personnes contaminées
Agbogbloshie	Ghana	Pollution au plomb, au mercure et au cadmium	40 000
Tchernobyl	Ukraine	Radioactivité	10 millions de personnes menacées
Dzerzhinsk	Russie	190 produits toxiques identifiée dans la nappe phréatiques	300 000 personnes
Hazaribagh	Bangladesh	270 tanneries pollution au chrome	160 000 personnes
Kabwe	Zambie	Résidus en plomb de I (exploitation de mines)	Non communiqué
Kalimatan	Indonésie	Il s'agit de l'île de Bornéo pollution au mercure (mines d'or)	225 000 personnes
Matenza-Riachuelo	Argentine	5000 industries déversent leurs déchets entre Buenos Aires et le Rio de la Plata	20 000 personnes
Niger river Delta	Niger	Pollution du sol liée au pétrole	Non communiqué
Norisk	Sibérie	Mines appartenant à la société Norisk, pollution au nickel	135 000 personnes
Timur Matahari	Indonésie	Produits chimiques : plomb, cadmium, chrome, pesticides jetés dans le fleuve Citarum près de Jakarta	500 000 personnes et 5 millions indirectement

I-4 UN ÉTAT DES LIEUX DES DÉCHETS PAR CONTINENT (2020)

I-4-1 Gestion interne des déchets : un défi pour la Chine

Sources : Ambassade de France en Chine, service juridique (rapport de juin 2017) -AFCDE (Association Franco-Chinoise pour le droit économique) - Le Droit des déchets : étude comparative France Chine, Thèse de madame Chunyan Hou (Université de Paris)

Sa croissance économique fulgurante a engendré un défi spécifique en matière de déchets. Deuxième puissance économique mondiale, la Chine est devenue le premier producteur de déchets à l'échelle de la planète. Environ 430 000 tonnes de déchets sont générées chaque jour. Après avoir participé à la conférence de Stockholm en 1972, la Chine est parvenue à considérer la protection de l'environnement comme essentielle.

Elle a bénéficié de l'expérience des pays occidentaux pour combattre la pollution qui avait fortement contaminé l'environnement au cours de leur expansion économique. En 1972, la Chine a formulé plusieurs objectifs, planification de moyens, de la production industrielle et agricole, utilisation maximum des ressources, encadrement de la gestion des déchets, en s'appuyant sur la mobilisation de chacun. Elle a encouragé les initiatives pour maintenir le cadre de vie, naturel, et veillé à l'application des lois et règlements se rapportant à la protection de l'environnement.

En 1973, le premier programme de protection et d'amélioration a été défini.

En 1974, le Conseil d'Etat a créé un Comité national de protection pour l'environnement.

En 1979, une loi sur la protection de l'environnement, ainsi qu'une série de décrets d'application a été promulguée

Le Président Hu Jintao a lancé en 2003 sa *société harmonieuse*, basée sur l'humanisme, le développement durable, l'harmonie humains-nature et des progrès socio-économiques équilibrés entre les différentes régions. Dans les faits, la situation environnementale était devenue extrêmement critique à bien des niveaux.

Cette pollution par les déchets industriels contamine les cultures maraîchères. Elle reste un problème qui s'aggrave dans certaines régions. Avec une superficie de 9.6 millions de km² et une population de 1.3 milliard d'habitants, la Chine est confrontée à un gigantesque défi : celui du traitement des déchets.

I-4-2 Gestion des déchets en Inde

L'Inde est à présent l'une des plus fortes croissances économiques du monde. Avec ce développement, apparaît un nouveau problème : le recyclage. Le pays devient l'un des plus importants créateurs de DEEE* au monde, mais produit 93 millions Mt/an de déchets (cette production croît de 30% par an).

La croissance de la population indienne se traduit par une croissance du taux d'équipement : Le pays devient, par exemple, le 2^e marché de smartphones au monde, avec l'apparition d'extension du réseau 3G et 4G et ces rythmes de ventes devraient continuer.

Les structures ne sont pas développées pour le recyclage des produits. 95% de ceux qui le sont se font par le secteur informel dans de très mauvaises conditions de sécurité. Les travailleurs brûlent les cartes mères pour en retirer les quelques traces d'or, en respirent des vapeurs très toxiques de métaux lourds.

Entre 400 et 500 000 enfants de moins de 15 ans travaillent dans les bidonvilles (ex Dharavi au centre de Bombay). Beaucoup souffrent de graves maladies respiratoires. Ce manque d'infrastructures a des conséquences environnementales lourdes (40% du plomb et 70% des métaux lourds se retrouvent dans les sols des décharges issus des DEEE*).

Depuis 2012, la loi oblige les producteurs de ces équipements à organiser leur collecte, mais dans un pays aussi vaste, c'est difficile à réaliser ! Il n'y a qu'une minorité de centres officiels de recyclage. Les groupes

environnementaux militent pour que les marques se regroupent pour des collectes communes et un recyclage sur le modèle norvégien¹.

Malgré le programme « **Clean India** », lancé il y a quatre ans par le premier ministre Narendra Modi, le pays ne traite à peine qu'un quart des ordures. La quantité de déchets solides continuent de progresser (50 % du total) deviennent plus difficilement recyclables. Le pays manque cruellement d'usines d'incinérations
Source : Département des affaires économiques et sociales des Nations Unies

Remarque : deux sites parmi les plus pollués de la planète : le site **Sukinda** grande carrière à ciel ouvert de chromite. Il concentre 97 % des décharges de chrome de l'Inde et la ville de **Vapi** qui est fortement polluée par les déversements de déchets toxiques.

Le casse-tête de la gestion du recyclage des déchets source : France – Info 01/05/2017

L'Inde a généré, en 2019, 62 millions de tonnes d'OM*cette production pourrait atteindre d'ici 2030 **165Mt/an** (estimation gouvernementale). L'explosion des DEEE* génère des pollutions massives (airs, sols, etc.). Les importations illégales augmentent sensiblement en papier, verre, vêtements, plomb, déchets pharmaceutiques etc. Cette activité emploie environ 12.000 salariés et il n'y a pas de système efficace pour les retraiter et limiter les pollutions à ce jour.

source : suivant l'ONG Toxics Linket France – Info 01/05/2017

I-4-3 Gestion des déchets au Japon

A la suite d'une très forte croissance économique, le Japon a dû faire face à une explosion du volume de ses déchets.

La production et la gestion des déchets : en 2016, un peu plus de 43 Mt/an ont été produits (70 % de déchets ménagers et 30 % de déchets d'entreprises), 5% via les collectes organisées. Sur les 43,17 millions de tonnes traitées, 32,94 MT (80,3 %) ont été incinérées, 5,69 MT (13,9 %) en traitements intermédiaires (4,8 %), 20% sont recyclées et 5% sont enfouies.

L'incinération du plastique et des huiles usagées représentaient, en 2015, 2% des émissions totales de CO₂. 95 % des déchets sont issus des entreprises. Depuis 2019, le pays ne pouvant plus exporter ses déchets plastiques vers la Chine, les incinèrent, avec ou sans valorisation énergétique.

Déchets (ménagers et d'entreprises) collectés en 2015 : les déchets d'entreprises représentent 28,5 % (8,0 % pour l'industrie sidérurgique, 7,9 % pour l'industrie de la pâte papier et le transformé). Le Japon est un des pays qui recycle le plus dans le monde, certaines communes recyclent jusqu'à 80 % avec tri sélectif. Pays discipliné, ses habitants déposent leurs déchets de différentes catégories en centre de tri.¹⁸.

Remarque : Le Japon est, après les USA, le deuxième pays le plus gros consommateur de plastique au monde.

.Source : Pôle Développement durable --ER de Tokyo, Publié le 26/05/

I-4-4 Gestion des déchets sur le continent africain

Sources : Banque mondiale, cabinet Philips international France Neuilly sur seine - Banque mondiale : rapport sur le traitement des ordures ménagères

Environ 90 % des déchets générés en Afrique sont encore éliminés dans des décharges incontrôlées et contrôlées. Seulement environ 4% des déchets générés sont recyclés, souvent par des acteurs informels (comme pour la réutilisation). L'Afrique est devenue dernièrement un dépotier pour les déchets, en particulier pour les déchets dangereux, souvent en provenance des pays développés. En 2018, la Banque mondiale alertait sur la situation inquiétante africaine : 69% des déchets sont déversés à ciel ouvert et souvent brûlés, 24% sont éliminés sous une forme quelconque et environ 7% sont recyclés ou récupérés ». En plus des déchets locaux, certains pays en récupèrent de l'étranger, qui a pour conséquence l'apparition de décharges sauvages contenant divers déchets dont ceux des DEEE*et des matériaux toxiques, exportés par les pays

¹ Ce modèle norvégien a réussi, le gouvernement a obligé les entreprises à payer des contributions proportionnelles à leur production pour développer le recyclage.

occidentaux ou d'Asie. Ces déchets hautement dangereux mal recyclés représentent une menace importante pour les populations exposées.

L'élimination correcte de ces types de déchets est onéreuse. C'est pourquoi, un marché s'est rapidement développé, permettant à des entreprises de déchets de « se débarrasser » et d'exporter ces derniers en contournant les lois internationales.

Les pays d'Afrique occidentale et centrale sont les plus touchés par le phénomène. Le Nigeria, le Ghana et la Côte d'Ivoire sont « *particulièrement ciblés* ». Abuja et Accra sont identifiés parmi « *les principales destinations mondiales pour les déchets électroniques* ». *Source : Programme des Nations unies, pour l'environnement (PNUE)*

Remarque : au Nigéria, chaque mois arrive « *environ 500 conteneurs* », transportant chacun « *environ 500 000 appareils usagés* ». Au Ghana, ce sont des « *centaines de milliers de tonnes* » qui arrivent sur le territoire. Cependant, cette importation génère de fortes retombées économiques pour les États africains grâce aux taxes établies, jusqu'à 100 millions de dollars par an pour le Ghana par exemple.

Les pistes de la Banque africaine de développement (BAD) : une gestion, durable et sans danger, est indispensable pour endiguer les problèmes sanitaires sur le continent africain . En décembre 2020, la BAD a annoncé un nouveau programme d'investissement par la croissance verte en Afrique axé sur la gestion des déchets et l'économie circulaire.

Financée par la Coopération économique Corée-Afrique (KOAFEC), cette initiative vise « *à minimiser les déchets et à maximiser la valeur des ressources* », grâce à la récupération et la régénération des produits en fin de vie, ce qui devrait permettre la réalisation de projets d'investissement public, privé et public-privé dans plusieurs pays africains². Les pays, comptant parmi les destinations mondiales pour les déchets toxiques et électroniques, qui n'ont pas ratifié la Convention de Bamako de 1998 (prolongement de celle de Bâle), comme le Nigéria et le Ghana, sont fortement invités à le faire par les Nations Unies, pour endiguer le fléau des déchets toxiques

I-4-5 La gestion des déchets en Océanie

L'Australie (25 millions d'habitants en 2021) : le marché des déchets pèserait environ 17 milliards de dollars australiens, soit 1% du PIB annuel et croîtrait de 9% par an. Ce pays a généré 75,8 M/t de déchets solides en 2018-2019, dont plus de la moitié ont été mis en décharge. Chaque habitant produit 560 kg de déchets ménagers, ce qui place le pays au 11^e rang mondial (déchets alimentaire 34%) et constitue un enjeu environnemental. *Source : Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO) - Bureau of Statistics, ABS*

Le taux de recyclage des déchets ménagers solides, commerciaux et industriels, construction et de démolition est bas. Les taux sont variables, mais la plupart des déchets finissent encore dans des décharges sans infrastructures correctes pour la gestion des déchets. Les comportements actuels et les coûts d'élimination soutiennent le modèle d'économie linéaire australien. L'Australie est 13^e du classement des nations et deuxième non-européenne (après la Corée du Sud).

Les déchets textiles : environ 28% seulement sont recyclés. Il n'existe pas de solution industrielle. Pour les déchets **plastiques**, ce taux est inférieur à 10% (PET et PEHD). Avant 2018, l'Australie envoyait une grande partie de ses déchets recyclables en Chine. Depuis son interdiction d'importer, ce pays connaît une crise de

²**Exemples :** l'Algérie, l'Éthiopie et le Rwanda ont pris des mesures pour améliorer la gestion durable des déchets et l'économie circulaire, souligne la BAD : Alger encourage « *la valorisation des déchets par le recyclage, le compostage et le reconditionnement* », Addis-Abeba mise sur « *la valorisation énergétique de l'incinération des déchets* » et Kigali élimine progressivement « *l'utilisation des sacs en plastique pour promouvoir des modes de consommation et de production durables* ».

traitement : de grandes quantités de plastique s'accumulent en Australie dans l'attente de solutions innovantes.

En conclusion, l'Australie s'était fixée pour objectif de recycler entre 60 et 80% de ses déchets, à partir des années 2020, le 2^e objectif est de réduire les décharges. **Source** : Adrien Leveque : le petitjournal.com/Sydney mardi 06 juin 2017

CLASSEMENT DES ÉTATS ET TERRITOIRES D'OCÉANIE PAR TAUX DE RECYCLAGE						
<i>Sources : "Percentage of Municipal Waste Recycled", Environment Statistics Section, United Nations Statistics Division ; "% Recycling", Municipal waste - Generation and Treatment, OECD.Stat.</i>						
RANG	ÉTAT OU TERRITOIRE	TAUX DE RECYCLAGE (en % des déchets collectés)				
		2000	2005	2010	2015	2018
1	Îles Marshall	-	-	30,77 (2007)	30,77 (2007)	30,77 (2007)
2	Australie	-	30,34 (2003)	31,34	29,24	28,03 (2017)
3	Nouvelle-Zélande	-	-	15,30 (1999)	15,30 (1999)	15,30 (1999)
4	Polynésie française (France)	-	-	-	7,01 (2014)	7,01 (2014)
5	Samoa	-	-	-	1,38	5,59 (2017)

I-4-6 Gestion des déchets en Amérique du Nord

Source : cabinet Verisk Maplecroft

Les États-Unis sont encore l'un des plus gros producteurs de déchets mondiaux. La production de déchets solides municipaux a atteint quelques 2 milliards de tonnes en 2016. **Source** : Banque mondiale

La capacité de recyclage aux États-Unis est l'une des plus mauvaises parmi les pays développés avec seulement 35% (18^e place au classement des entreprises qui recyclent, représentant 56 000 entreprises). La décision en 2018 de la Chine de ne plus accepter les déchets plastiques, suivie par d'autres pays du Sud-Est asiatique, risque de compliquer encore la situation.

L'origine du problème américain est le peu, ou l'absence, de directives nationales contraignantes. Cette absence de réglementations a laissé libre cours à un marché désorganisé. Les décisions en cours devraient favoriser les investissements pour combler ce retard qui avait freiné la croissance du marché. Le marché nord-américain des déchets, devrait croître à un TCAC* de plus de 7,5 % au cours de la période de prévision 2020-2025.

Les autorités gouvernementales ont décidé d'accélérer la mise en place d'une économie circulaire indispensable pour transformer le recyclage et la gestion des déchets solides, favoriser des avantages économiques et environnementaux. Les priorités pour les déchets sont de diminuer la production, améliorer la gestion, réduire la production de plastique (établir un plafond national sur la production de plastique vierge).

Le Canada a produit plus de 35 millions de tonnes de déchets en 2018 (30,7 millions en 2002). Malgré une volonté de recyclage, les résultats restent insuffisants. Seulement 11% du plastique produit est recyclé. La majorité des déchets collectés vont dans des sites d'enfouissements, une faible part est incinérée. Le Canada, qui ne représente que 4% de la population mondiale, est responsable à lui seul de 12 % de la production mondiale de déchets municipaux solides.

Charte sur les plastiques : Le 7 octobre 2020, le Canada s'est engagé à signer la Charte sur les plastiques dans les océans pour passer à une approche plus durable de la production. De ce fait, le gouvernement a établi plus de 10 lois, règlements et accords fédéraux qui préviennent la production de déchets de plastique terrestres et marins.

I-4-7 La gestion des déchets en Amérique du Sud

(difficultés d'informations et peu de statistiques) **Source** : *Association brésilienne Abrelpe des entreprises publiques de nettoyage et des déchets spéciaux*

Le Brésil (210 millions d'habitants) consomme comme un pays riche, mais recycle comme un pays émergent. 79 Mt/an de déchets urbains solides sont produites en 2018 (moins 1 % comparé à 2017). Chaque année, 92% des déchets sont collectés. Ce pourcentage augmente d'année en année. Les déchets solides (domestiques et le nettoyage urbain) sont collectés dans les villes par les services locaux (en régies ou délégués au privé), néanmoins, des millions de tonnes d'ordures ne sont pas ramassées chaque année.

Il y a un nombre élevé de personnes qui ne bénéficie pas des services réguliers de collecte (une personne sur douze). 70% des grandes métropoles sont dépourvues d'infrastructures pour traiter correctement les déchets. 15% de la population a accès au recyclage, 41% des déchets urbains et 7,7 Mt de plastique se retrouvent dans des décharges sauvages.

Le Brésil est un pays ayant un niveau d'urbanisation très élevé, avec des grandes villes telles que Sao Paulo ou Rio de Janeiro. A partir des années 1980, les collectes et le recyclage des déchets solides sont mis en application pour réduire la production des déchets ménagers. Ils ont été prioritairement développés dans le Sud et le Sud-Est, où 46,0 % et 32,4 %, respectivement, des municipalités ont mis en place des programmes de collectes sélectives couvrant l'ensemble de leur territoire. *Des hommes, des femmes, jeunes ou âgés, tous issus des milieux défavorisés. Surnommés les **Catadores** sillonnent les rues des villes avec des chariots dans lesquels ils collectent les déchets.*

Des centres de traitement et des incinérateurs modernes ont vu le jour mais restent insuffisants pour faire face à la quantité d'ordures. Le système de gestion des déchets mis en place produit des résultats très modestes car seulement 3,79 % des municipalités ont une usine de compostage pour les déchets organiques, 11,56 % une unité de tri des déchets recyclables.

La tendance à la croissance de la production de déchets solides urbains dans le pays devrait se maintenir dans les années à venir et le pays atteindra une production annuelle de 100 millions de tonnes d'ici 2030.

I-4-8 Les deux pôles Arctique et Antarctique

1 - La gestion des déchets en Arctique

Depuis 30 ans, des rivières, des lacs et des eaux souterraines sont contaminés par la migration de polluants issus de dépôts sauvages, soit **2 750 sites pollués**. Les polluants dominants sont les hydrocarbures, les métaux lourds, l'amiante et autres POP* (plomb, mercure, cadmium, pesticides, PCB), dangereux pour les populations locales.

C'est la conséquence du traitement expéditif des déchets produits dans des milieux hostiles et quasiment inhabités. Pendant la guerre froide, **129 à 178 essais nucléaires furent réalisés**. La faible densité de la population a incité à abandonner les déchets sur place.

Les **Inuits**, peuples autochtones vivant dans les régions arctiques de l'Amérique du Nord, présentent des taux de mercure et de PCB* dans le sang parmi les plus élevés au monde. Cette contamination est due à leur régime alimentaire : mammifères marins dans la graisse desquels les polluants organiques sont stockés.

sources: « *Transports of pollutants into the Arctic* », « *The not-so-pristine Arctic* », *Canadian Geographic*

Traité relatif à la protection de l'environnement arctique

La dégradation de cet environnement aura des conséquences sur l'ensemble de la planète, déjà perceptibles. Cette pollution dans un milieu habité par des peuples dont les cultures et les modes de vie risquent d'être mise en péril, appelle des réponses urgentes. Seul un régime international de contrôle, est susceptible de garantir la protection de cet environnement, c'est le but du Traité relatif à la protection de l'environnement arctique.

2 - La gestion des déchets en Antarctique: cette région la plus froide et la plus isolée de la Terre joue un rôle majeur dans la régulation de la planète et du climat. L'océan Austral, qui encercle le continent antarctique, se caractérise par une biodiversité d'une grande richesse. Quelque 98 % de sa surface sont recouverts d'une couche de glace d'une épaisseur moyenne de 1,6 km. L'ex URSS, à la fin de la guerre froide, a envoyé 30 000 têtes nucléaires en Antarctique afin de s'en débarrasser.

Décembre 1959 Le Traité de l'Antarctique est ouvert aux signatures. Il stipule que « toute explosion nucléaire en Antarctique et le stockage de déchets radioactifs à cet endroit sont interdits ».

Signé à Madrid le 4 octobre 1991, le Protocole au Traité sur l'Antarctique relatif à la protection de l'environnement est entré en vigueur en 1998. Il désigne l'Antarctique comme une "réserve naturelle consacrée à la paix et à la science ». **Jusqu'en 2048**, il ne peut être modifié qu'avec l'accord unanime de toutes les Parties. Le protocole sanctuarise l'Antarctique et en fait un patrimoine commun de l'humanité bannissant toutes tentatives d'appropriation et d'utilisation à des fins militaires.

I-4-9 La communauté des états indépendants : la Russie (CEI)

En 2021, la Russie comptait 146,6 millions d'habitants, la partie européenne concentrait 78% de la population sur 25% du territoire (8habitants au Km²). La Russie produirait chaque année 7 milliards de tonnes de déchets (toutes catégories) sur cet immense territoire.

Des millions de tonnes de déchets recensés urbains seraient jetées chaque année. Les villes de plus d'un million d'habitants n'ont toujours pas d'outils de traitement des ordures. A peine 8 à10% des déchets de Moscou sont incinérés et recyclés. **Source** : *Service fédéral de surveillance des ressources naturelles*

Dans les années 2010/2015, la grande majorité des déchets étaient enfouis dans des sites insalubres (7 000 sites sont autorisés, auxquels s'ajoutent 44 000 illégaux, au 15/01/2013). Des quantités énormes de pollution résultent du mélange de produits chimiques jetés dans les décharges et les émanations issues de ces mélanges toxiques (lixiviat). Les questions d'hygiène deviennent problématiques, avec des émissions de gaz et de méthane incontrôlés qui s'ajoutent aux problèmes sanitaires.

Seuls 4 à 5 % des déchets municipaux partent vers l'un des 243 centres de recyclage, 53 unités de tri et 10 usines d'incinération des déchets. Les experts s'accordent sur un taux de recyclage de 7 à 15% suivant les sources d'estimations (25 % le serait pour le papier), les déchets dangereux, les DEE*et ceux de chantiers, ne le sont pas du tout.

Certaines lois sont contradictoires et ne sont pas, ou peu, appliquées faute de moyens humains. Pour ceux qui déversent leurs déchets dans la nature, la dissuasion en place n'a pas de quoi les effrayer. Cependant, il existe de nouvelles réglementations et initiatives visant à améliorer la situation.

Désorganisée après la fin de l'URSS, la gestion des déchets a ressurgi dans le débat public en 2017 avec des manifestations pour la fermeture de décharges saturées autour de Moscou. Les autorités prévoient de construire de nouveaux incinérateurs et d'expédier des ordures dans le Grand Nord. Ce dernier projet a provoqué une vive opposition sur place et à travers le pays.

La société russe semble prête pour des changements dans la gestion des déchets. Les citoyens sont préoccupés par l'état de leur environnement (enquête de Greenpeace en 2020). Les déchets plastiques sont l'un des cinq problèmes environnementaux les plus préoccupants pour les Russes.

Un projet fédéral appelé « **Ekologuia** » (Écologie) avait été lancé avant l'invasion de l'Ukraine en 2022 : création d'un système durable de traitement des déchets solides municipaux. D'ici 2024, l'objectif est la création de 220 nouveaux complexes de traitement, le stockage et l'élimination des déchets étaient prévus d'ici 2030. La quantité de déchets envoyés dans les décharges devait diminuer de moitié avec 100% d'entre eux triés pour le recyclage. C'est encore une goutte d'eau dans l'océan vu l'ampleur de la tâche.

Sources du 03/11/2019 : *Bio-Entrepreneur.com* 'accélérer la transition écologique des entreprises - CCI France Russie, Emmanuel Quidet Pt, première chambre de commerce et d'industrie à coopérer dans ce domaine avec l'Opérateur écologique russe. » Le ministère des Ressources naturelles et de l'Environnement de la Fédération de Russie - *Russia Beyond* sur Telegram - Service fédéral de surveillance des ressources naturelles.

I-5 -LE PALMARÈS DES DIX MARQUES LES PLUS POLLUANTES

Source : l'organisation écologique *Break Free from plastic 1475* publie un rapport en 2021 listant les multinationales les plus polluantes. Les dix principaux producteurs de déchets plastiques seraient en majorité les pays asiatiques déversant leurs déchets dans les océans. Sollicités par l'A'P, les groupes *Coca-Cola*, *PepsiCo* et *Nestlé* n'ont pas commenté ce rapport.

Ce n'est qu'une question de temps avant que nous ne soyons submergés de détritiques, si nous ne prenons pas conscience de la problématique du plastique et y trouvons des solutions appropriées. Le recyclage du plastique semble être la solution pour « débarrasser » les mers de ce matériau ultra prisé. Les 10 marques les plus polluantes sont publiées dans le tableau ci – dessous.

Source : l'organisation écologique *Break Free from plastic 1475* publie un rapport en 2021 listant les multinationales les plus polluantes. Les dix principaux producteurs de déchets plastiques seraient en majorité les pays asiatiques déversant leurs déchets dans les océans. Sollicités par l'A'P, les groupes *Coca-Cola*, *PepsiCo* et *Nestlé* n'ont pas commenté ce rapport.

La promotion du recyclage est leur manière de faire porter la responsabilité aux consommateurs, ajoute le rapport, précisant qu'à peine 9% de la totalité des matières plastiques produites depuis les années 50 ont été recyclées.

Les entreprises continuent de tirer profit de l'abondante production de plastique à usage unique, tandis que partout dans le monde les collectivités sont obligées de supporter le fardeau (*Break Free from Plastics*). Les déchets générés par la grande consommation, sont aussi de la responsabilité du consommateur pour l'élimination après leur consommation et non pas seulement de celle du fabricant

Marques	Nombre de collectes et nombre de pays
Coca-Cola	11.732 déchets plastiques collectés dans 37 pays
Nestlé	8 633 déchets plastiques collectés dans 31 pays
PepsiCo	3.362 déchets plastiques collectés dans 28 pays
Mondelez International	1.083 déchets plastiques collectés dans 23 pays
Unilever	3.328 déchets plastiques collectés dans 21 pays
Mars	543 déchets plastiques collectés dans 20 pays
Procter & Gamble	1 160 déchets plastiques collectés dans 18 pays
Colgate-Palmolive	642 déchets plastiques collectés dans 18 pays)
Phillip Morris International	2.239 déchets plastiques collectés dans 17 pays
Perfetti Van Melle	1 090 déchets plastiques collectés dans 17 pays)

I-6 Classement 2021 des pays pour leur action en faveur de l'écologie

source : *Indice de Performance Environnementale (IPE)*

L'indice IPE a pour caractéristique d'évaluer la performance environnementale. Il mesure l'impact des politiques environnementales menées à l'échelle d'un pays, d'une ville ou d'une entreprise. Il peut prendre en compte les consommations d'énergie (renouvelables ou non), la lutte contre le réchauffement climatique, la

protection de la biodiversité, la promotion de modes de production, la gestion des déchets et de consommation responsable.

Remarque : Parmi les 16 critères de l'indice IPE, nous retrouvons : l'accès à l'eau potable, l'efficacité énergétique, les émissions de CO₂, la biodiversité, la protection des régions sauvages, le recyclage des déchets. L'indice permet d'évaluer les différentes actions menées par 180 pays et leur politique environnementale.

La Suisse a été élue en 2018 le pays le plus écologique du monde parmi les lauréats du Palmarès de l'Indice de Performance Environnementale. Pour assurer sa première place, la Suisse encourage très vivement ses citoyens à consommer de façon responsable et promeut l'utilisation d'énergie renouvelable dans l'exploitation et l'utilisation des ressources. Le pays s'est engagé durablement dans la préservation de la qualité de l'eau et au maintien de la biodiversité.

La France, deuxième du classement mondial ! en 2016, la France occupait la 10^{ème} position. Aujourd'hui, elle fait figure de bonne élève sur la question environnementale. C'est grâce à la vitalité de notre écosystème français, ainsi qu'à l'amélioration de la qualité de l'air et la préservation des espaces naturels.

Deux points majeurs sont mis en exergue : d'une part il est plus facile pour les pays développés de mener des politiques environnementales efficaces. La question environnementale n'est pas encore une priorité pour les pays en développement aujourd'hui. Ce deuxième point peut être plus nuancé, en ce qui concerne la Chine. Malgré une pollution importante, de nombreuses mesures fortes ont été prises pour tenter de diminuer la pollution. L'Inde, à ce jour, privilégie son développement économique au détriment d'une politique environnementale.

I-7 POLLUTION FROIDE-CHAÎNE ALIMENTAIRE ET TOXICITÉ

Source : Programme international sur la sécurité des substances chimiques (PISSC) dans le cadre du Programme inter organisations de gestion écologiquement rationnelle des produits chimiques (IOMC)

Les Polluants Organiques Persistants (POP) sont des molécules définies par les propriétés suivantes :

- toxicité : elles présentent un ou plusieurs impacts prouvés sur la santé et l'environnement ;
- persistance dans l'environnement : molécules qui résistent aux dégradations biologiques naturelles ; bioaccumulation (inhalées ou ingérées), dans les tissus vivants (cerveau, foie, tissu adipeux), leur quantité s'accroît tout au long de la **chaîne alimentaire** et peut se transmettre à la descendance (par le lait et les œufs).

Un certain nombre de substances, ont été impliquées dans une foule d'effets nocifs. Dans de nombreux cas, les substances sont considérées comme des agents cancérigènes par le Centre international de recherche sur le cancer.

Nombre de ces substances sont encore en usage, du moins dans certains pays. Le peu de données fiables sur leur utilisation et élimination fait qu'il n'est pas possible de déterminer avec précision les quantités encore utilisées, où elles sont utilisées, les cultures sur lesquelles les pesticides sont appliqués, ainsi que les directives et les initiatives visant à éliminer ces substances de la planète. Lorsque l'on dispose de données, elles présentent des lacunes qui ne permettent pas d'obtenir facilement des profils d'utilisation complets et précis.

Effets environnementaux : par leurs propriétés de persistance et de bioaccumulation, ces molécules ont tendance à se déplacer sur de très longues distances et se déposer loin des lieux d'émission, typiquement des milieux chauds (à forte activité humaine) vers les milieux froids (en particulier l'Arctique et les Alpes).

Classement : parmi les POP, on trouve les dioxines, les furanes, le DDT... Pour l'ONU, sont officiellement classés comme POP à éliminer douze substances chimiques industrielles très dangereuses (en majorité des organochlorés), dont l'aldrine et les polychlorobiphényles (PCB).

Liste des POP* : pesticides (largement utilisés en agriculture), on retrouve :

Les herbicides, les insecticides (phytosanitaire), les parasitocides du sol, les fongicides . Les dioxines sont créés lors du processus de combustion et peuvent entrer dans la chaîne alimentaire. De nombreux scandales ont éclaté à cause de certains industriels, qui ne respectent pas les directives européennes concernant, par exemple, les plastiques bromés, avec la mise en cause du TCDD ou dioxine de Seveso.²²

On dispose de plusieurs stratégies de réduction du risque relativement aux POP*. Il faut les remplacer autant que possible par d'autres substances et faire appel à des techniques d'élimination adéquates dans le cas des POP stockés ou enfermés dans des systèmes (par ex les BPC³). Comme il s'agit d'un problème à l'échelle planétaire, ces stratégies doivent être coordonnées à cette échelle et elles doivent être conçues en fonction des considérations socio-économiques des pays utilisateurs.

Textes internationaux traitant des POP* : Les polluants organiques persistants font l'objet de deux textes internationaux : la convention d'Aarhus⁴, (sur l'accès à l'information), la participation du public au processus décisionnel et l'accès à la justice en matière d'environnement ; la convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants ; le règlement européen (CE) n° 850/2004 concernant les polluants organiques persistants.

I-2 - IMPACTS ET POLLUTIONS MONDIALES

I-2-1 IMPACTS ET CONSÉQUENCES DES DÉCHETS SUR L'HOMME, LE CLIMAT ET L'ENVIRONNEMENT

Tout "produit" a besoin de matières premières et d'énergie pour être fabriqué, emballé et transporté. Même s'il est plusieurs fois recyclé, tout produit ou emballage deviendra un déchet,

L'impact des déchets sur le réchauffement climatique, est sous-évalué : dans la prise en compte des déchets impactant sur le changement climatique, ils ne représenteraient que **3 à 5 %**. Ce chiffre est contesté par plusieurs associations, dont deux principalement : Zéro Waste et ACR+ dans un rapport sur la « contribution potentielle de la gestion des déchets à une économie bas carbone ». Les deux associations demandent un nouveau système de calcul des émissions de gaz à effet de serre (GES) liés à la gestion des déchets dans les inventaires publiés par les Etats. Cette nouvelle grille devrait permettre de prendre en compte la totalité des émissions, des déchets résiduels et déchets réutilisés.

Bénéfices d'une meilleure gestion des déchets sur le climat : sur le plan opérationnel, le GIEC* a établi 11 recommandations, appelant à redessiner les politiques des déchets pour donner la priorité à la prévention, au réemploi et au recyclage.

Les biodéchets, contenus dans les poubelles ménagères résiduelles, contiennent une très forte teneur en eau (entre 60 à 90 %). Les incinérer nécessite une dépense d'énergie et oblige à alimenter l'incinérateur avec des déchets dont le PCI (Pouvoir Calorifique Inférieur) est plus élevé pour permettre une combustion à température constante.

Les déchets à haut PCI sont la plupart du temps des déchets recyclables (ex : papiers, cartons, les plastiques, solvants). Les biodéchets ont un potentiel énergétique et doivent être traités séparément par méthanisation.

³ biphényles polychlorés

⁴ **La Convention d'Aarhus** sur l'accès à l'information, la participation du public au processus décisionnel et l'accès à la justice en matière d'environnement, signée le 25 juin 1998 par trente-neuf États, est un accord international visant la « démocratie environnementale »². Ses trois grands objectifs sont : améliorer l'information environnementale, favoriser la participation du public sur l'environnement étendre les conditions d'accès à la justice en matière de législation environnementale

Remarque : 16 % des émissions de méthane en France proviennent des centres de stockage de déchets ménagers (source : CITEPA). Si les quantités de méthane capté sont suffisantes, il peut être valorisé en électricité. Cependant, il s'agit d'un moyen palliatif.

Des émissions de GES tout au long du cycle de vie du produit : les déchets et leurs traitements sont très énergivores et émetteurs de GES. La première des solutions pour les diminuer est de réduire à la source la quantité de déchets produits

➡ **Le recyclage** évite le recours à de nouvelles matières premières.

➡ **Le compostage** des matières organiques contenues dans les poubelles constitue une alternative aux engrais issus de la pétrochimie émetteurs de protoxyde d'azote (N₂O). Bien contrôlé, le compostage permet de stocker le CO₂ organique des biodéchets dans le sol.

➡ **La méthanisation** : procédé de fermentation (contrôlé et confiné) des déchets organiques. Il produit un résidu solide (pouvant être traité par compostage) et du biogaz contenant du méthane (CH₄). Ce gaz peut être valorisé sous forme de chaleur, d'électricité ou de carburant, diminuant ainsi le recours aux énergies fossiles.

Les 10 pays qui polluent le plus au monde En millions de T équivalent CO₂

Pays	En millions de T	Pays	En millions de T
Chine	13 975	Japon	1 344
USA	6 234	Brésil	1 012
UE (28)	4399	Allemagne	887
Inde	3 019	Indonésie	766
Russie	2 322	Mexique	723

I-2-2 IMPACTS ET CONSÉQUENCES DES DÉCHETS SUR LA BIODIVERSITÉ

Source : Marion Reynaud, conseillère en biodiversité et fondatrice du bureau d'études en biodiversité, Les Rivages Blancs. -Paul Ivorra : professeur de droit environnemental que nous tenons à remercier tout particulièrement

Définition : (L-110-1 du code de l'environnement). On entend par biodiversité la variabilité des organismes vivants, les écosystèmes terrestres, marins et aquatiques. Elle comprend la diversité des espèces, des écosystèmes, ainsi que les interactions entre les organismes vivants.

Définition suivant l'ADEME : "l'ensemble des milieux naturels ou semi-naturels et des êtres vivants qui les composent ». Aujourd'hui, la biodiversité et les écosystèmes sont menacés par le changement climatique.

Toutes les activités entraînent la production de déchets, dont la quantité mondiale est une considérable source de pollution ayant un effet dévastateur sur la biodiversité. Pour tendre vers une « démarche zéro déchet », il faudrait n'utiliser que des produits réutilisables ou engendrant des déchets recyclables ou biodégradables.

Remarque historique : avec le sommet de Rio de Janeiro, sous l'égide de l'ONU, en 1992, la préservation de la biodiversité devient une préoccupation universelle. Quinze ans plus tard, c'est une signature ratifiée par 150 États. En mai 2008, à Bonn (Allemagne), le dernier sommet en date, organisé par la conférence des Nations Unies sur la biodiversité, a regroupé 191 États et 5 000 experts. Les travaux ont souligné la sous-estimation de l'ampleur et des conséquences de la réduction de la diversité des espèces.

Les déchets mal collectés se retrouvent dans la nature. Lorsqu'ils se décomposent, des particules sont libérées et polluent les sols où sont cultivés nos futurs aliments. Avec le temps, les déchets terrestres, provenant essentiellement de la grande consommation, se retrouvent dans les cours d'eau, puis dans la mer, où ils polluent.

La pollution marine en chiffres : Chaque minute, l'équivalent d'un camion poubelle de plastique est déversé dans l'océan. Environ 300 millions de tonnes de plastiques sont produites par an et 8 à 12 millions de tonnes finissent dans les océans. Entre 60 et 80 % des débris marins sont d'origine terrestre, le reste provient de

l'industrie de la pêche. Ces débris constituent le Vortex dans le Pacifique, c'est un continent de déchets (*voir chapitre 1-2-7, pollutions des mers et océans, Vortex et mer Méditerranée*)

Les débris marins les plus courants, constitués de matières plastiques et synthétiques, ont des effets désastreux, véritable piège pour la faune marine.

Le nombre d'espèces affectées par l'enchevêtrement, ou l'ingestion de débris plastiques, a doublé depuis 1997. Il est passé de 267 à 557 espèces atteintes. Si les déchets issus de la pêche sont moins nombreux que ceux de la grande consommation, ils tuent davantage. Au Mexique, les filets maillants illégaux et abandonnés ont même conduit les marsouins "vaquita" au bord de l'extinction.

source : WWF ou World Wide Fund for Nature, ou Fonds mondial pour la nature est une organisation non gouvernementale internationale (ONGI) créée en 1961, vouée à la protection de l'environnement et au développement durable.)

L'ingestion de ces déchets cause la mort de nombreux animaux, particulièrement celles des tortues marines et des oiseaux de mer qui les confondent avec des proies.

En se dispersant dans les océans, les déchets deviennent de véritables moyens de transport pour certaines espèces qui peuvent s'y fixer et se déplacer dans des zones où elles ne se seraient pas développées et reproduites d'elles-mêmes (ex : les insectes). Ce phénomène favorise la prolifération d'espèces invasives et perturbe le bon fonctionnement de la biodiversité locale.

Quelles solutions pour limiter l'impact des déchets sur la biodiversité ? En priorité, c'est la réduction à la source des déchets ; il convient de bannir le "tout jetable" au maximum et de préférer des produits durables. Il faut donc appliquer les 3 R de l'Economie circulaire : Réduction, Réutilisation, Recyclage.

Effectuer le tri sélectif : il est important d'opter pour des produits conditionnés dans des emballages recyclables et de les trier correctement.

Les végétaux contribuent à la dépollution des eaux, du sol et de l'air. Ils ralentissent la propagation des inondations en contribuant à l'évacuation des eaux pluviales et absorbent les particules polluantes. Les grands arbres pourraient retenir jusqu'à 5,4 tonnes de CO₂. Végétaliser le bâti permet le retour de la biodiversité dans pour compenser les pertes écologiques liée à toutes les actions qui perturbent l'équilibre de la biodiversité.

Les déchets, une source de pollution directe, ces composants persistent pendant des périodes plus ou moins longues dans la nature⁵

Certaines activités illégales, comme les décharges non autorisées, l'incinération ou même l'exportation des déchets, jouent également un rôle (dont il est difficile d'estimer l'étendue ou l'impact). Le méthane participe au changement climatique, les sources polluées d'eau douce, les cultures dans des sols contaminés et les poissons qui ingèrent des composés toxiques, finiront dans notre assiette.

Principaux accords sur l'environnement

Année	Accord
1972	Création du programme des Nations Unis pour l'Environnement (P.N.U.E)
1973	Convention sur le commerce international des espèces de faune et de la flore sauvages menacée d'extinction
1976	Convention sur la protection de la mer contre la pollution
1979	Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe
1982	Convention sur le droit de la mer
1987	Protocole de Montréal relatif aux substances qui appauvrissent la couche d'ozone
1990	Création du Fond pour l'environnement mondial
1992	Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement Convention de Rio sur les changements climatiques Convention de Rio sur la diversité biologique
1994	Convention sur la désertification Accord sur les bois tropicaux (renouvelé en 2006)
1997	Protocole de Kyoto sur le climat

⁵ voir 1ere partie, chapitre 2-3 durée de vie des déchets dans la nature

1998	Convention de Rotterdam sur le commerce des produits chimiques et des pesticides dangereux
2000	Protocole de Carthagène sur la prévention des risques biotechnologiques
2001	Convention de Stockholm sur les polluants organiques et persistants.
2010	Protocole de Nagoya sur l'accès aux ressources génétiques et le partage juste et équitable des avantages découlant de leur utilisation à la Convention sur la diversité biologique
2015	L'Accord de Paris a été adopté lors de la COP21 à Paris, le 12 décembre 2015 et est entré en vigueur le 4 novembre 2016. Il a été ratifié à ce jour par 194 Parties (193 États et l'Union européenne). Cet accord juridiquement contraignant fournit le cadre international d'action contre les changements climatiques
Les accords environnementaux multilatéraux (AEM) sont, pour les pays, un moyen important de faire face aux problèmes environnementaux, en particulier ceux qui ont une portée internationale ou mondiale. À l'heure actuelle, il existe plus de 250 accords environnementaux multilatéraux en vigueur.	

I-2-3 DURÉE DE VIE DES DÉCHETS DANS LA NATURE

*Les déchets abandonnés en pleine nature, outre la pollution visuelle, constituent un véritable fléau pour l'environnement. Leur dégradation naturelle peut s'avérer extrêmement longue et peut libérer dans les sols et les eaux des molécules dangereuses.

Ainsi, un seul mégot, dont la durée de vie peut aller jusqu'à 5 ans, jeté dans une rivière, aurait le pouvoir de polluer 500 litres d'eau. Un litre d'huile de vidange, d'une durée de vie comprise entre 5 et 10 ans, quant à lui, peut recouvrir une surface de 1.000 m², empêcher l'oxygénation de l'eau et perturber la faune et la flore pendant plusieurs années.

La durée de vie des déchets abandonnés dans l'environnement dépend de leur nature. Les éléments **biodégradables**, c'est-à-dire à base de matière organique (déchets verts, papiers etc.), disparaissent en moins de un an.

Durée de vie du plastique dans l'eau : la dégradation des plastiques conventionnels en mer est un processus très lent (>100 ans) qui conduit à leur accumulation dans les océans. Par exemple, on estime que la concentration de microplastiques en Méditerranée augmentera de 8% dans les 30 prochaines années.

Débris spatiaux : plus de 20.000 objets polluent l'orbite terrestre. Depuis 1957, plus de 5.000 engins ont été expédiés dans l'espace, générant régulièrement de nombreux débris (*Voir le chapitre I-3-1 sur les déchets spatiaux*).

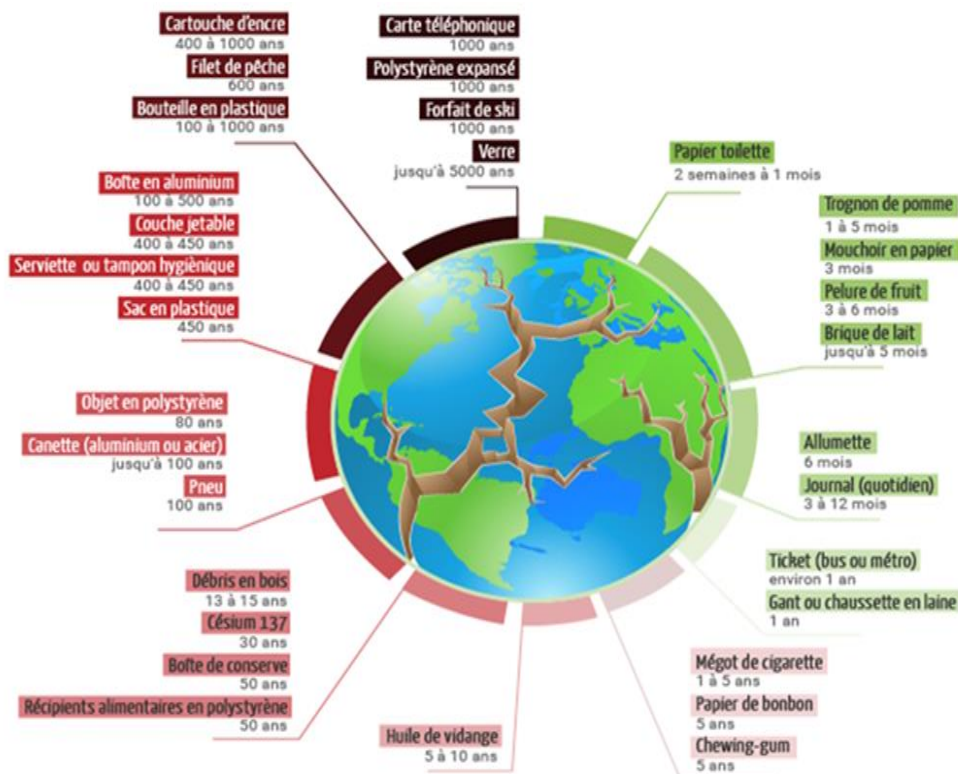
Favoriser l'allongement de la durée de vie des produits.

Fournir au consommateur une information fiable sur la durée de vie des produits, sensibiliser le public à consommer en adéquation avec ses besoins réels.

Optimiser **les usages** et favoriser le réemploi.

Interdire l'obsolescence programmée, offrir davantage d'informations sur la longévité, durabilité, impacts environnementaux des produits

Durée de vie des déchets dans la nature – temps de dégradation estimés



I-2-4 L'INDUSTRIE DU PLASTIQUE 1ERE RESPONSABLE DE LA POLLUTION MONDIALE

Source : OCDE : rapport du secrétaire Général de l'OCDE Mathias Cormann - Perspectives mondiales des plastiques Scénarios d'action à l'horizon 2060

C'est l'un des grands problèmes environnementaux du XXI^e siècle : La production mondiale ne semble pas ralentir, la pollution ne cesse de croître, même si des solutions émergent pour tenter de contenir son empreinte sur l'environnement.

9,1 milliards de tonnes de plastique ont été déjà produites dans le monde ! Plus de la moitié de ce volume (5,4 milliards de tonnes) s'accumulent sur les sites d'enfouissement des déchets ou se répandent dans la nature sous forme de débris (*étude de l'Université San Barbara de Californie en 2017*). La production mondiale de plastique a doublé entre 2000 et 2019, passant de 234 à 460 millions de tonnes. **source :** OCDE.

En 2019, 22 millions de tonnes de plastique ont été rejetées dans l'environnement, dont 6 Mt dans les cours d'eau, lacs et océans (OCDE). Les plastiques représentent au moins 85% du total des déchets marins (*Assemblée ONU pour l'environnement*).

Où le plastique est-il produit ? En 2020, plus de la moitié venait d'Asie. La production de la Chine représente à elle seule près du tiers du bilan mondial (32%). Sur la décennie 2010-2020, elle a fait un bond de 82%, (de 64 Mt à 117 Mt), alors que la croissance mondiale était de l'ordre de 30% (*rapport de Plastics Europe*). L'Europe, elle, a produit 55 Mt de plastique en 2020, en baisse de 5% par rapport à 2019.

Prospective : selon des estimation (sept 2021), la production mondiale des plastiques devrait doubler d'ici 2040 et "accélérer la crise climatique". L'Institut de recherches IFP Energies Nouvelles (IFPEN) évoque des "prévisions inquiétantes", d'un milliard T/an vers 2050 (des chiffres auxquels ne souscrivent pas les industriels).

Principale voie envisagée pour contenir la progression : en Europe, un tiers des déchets plastiques est recyclé, 40 % sont incinérés pour produire de l'énergie et 30 % finissent en décharge. Au niveau mondial, seulement 33 millions de tonnes, sont recyclés, selon l'OCDE.

Le taux de recyclage devrait croître à un rythme plus rapide que toutes les autres méthodes de gestion des déchets, devrait passer de 9 % en 2019 à 17 % en 2060, mais il continuera de représenter une part plus faible par rapport à l'incinération (18 %) et la mise en décharge (50 %).

En concevant dès le départ des produits pour la réutilisation et le recyclage, en éliminant les additifs dangereux, on pourrait réduire "de plus de 80% d'ici 2040" le volume de plastiques qui pénètre dans les océans⁶ et "de 55%" la production de plastique vierge.

Les impacts sur l'environnement, le climat et la santé liés aux plastiques s'aggravent considérablement : les rejets de plastique accumulés dans les rivières et les océans devraient plus que tripler, passant de 140 Mt en 2019 à 493 Mt en 2060. Les rejets de microplastiques devraient augmenter dans toutes les régions, soulignant la nécessité et l'urgence de trouver de meilleures solutions pour les réduire.

La répartition géographique des rejets de déchets plastiques vers les milieux aquatiques devrait encore évoluer. La Chine, l'Inde, les autres pays d'Asie non-membres de l'OCDE et les autres pays d'Afrique contribueront à hauteur de **79 %** de l'ensemble de ces rejets dans l'environnement aquatique (la Chine est le plus grand émetteur de plastiques dans les milieux d'eau douce), les économies émergentes d'Asie contribueront de manière notable aux rejets de plastique dans l'environnement marin.

Le nettoyage de ces océans de déchets semble insurmontable actuellement. La superficie à couvrir est trop importante et les coûts seraient colossaux. Cette abomination colossale, identifiée depuis 25 ans, semble enfin susciter de l'intérêt, alors que des soupes de déchets sont constatées dans presque tous les océans, les mers et même dans les grands lacs américains. La seule solution véritable à court terme est d'en réduire les volumes, de limiter drastiquement les rejets dans les fleuves et les océans.

D'autres solutions d'avenir sont à creuser. La recherche s'oriente sur la technique pour obtenir des polymères de qualité par recyclage et identique à ceux obtenus à partir de pétrole (*voir 08déchets plastiques*).

La Convention de Bâle, depuis le 1er janvier 2021, et la Directive européenne sur les déchets plastique proscrivent les emballages plastiques à usage unique ⁷ (*voir 2é partie Chapitre II-7*)

1-2-5 L'INDUSTRIE TEXTILE : 2EME INDUSTRIE LA PLUS POLLUANTE AU MONDE

Source : OXFAM France - ADEME

L'industrie textile est le deuxième plus grand pollueur au monde (la première est celle liée au pétrole) car chaque vêtement produit rejette près de 100 substances chimiques au cours de son cycle de vie. Sont en cause : le mode de production, le choix des matières premières, la manière de consommer mais aussi d'entretenir ses vêtements après achat.

Les matières premières utilisées : les matières synthétiques (polyester) représentent 70% de la production issue du pétrole et les matières végétales (coton ¼ de la production mondiale). Les matières d'origine animale sont très utilisées dans cette industrie (laine de mouton, de chèvre et d'alpaga, fourrure, cuir et soie). Il faut privilégier le coton bio et des fibres qui ne nécessitent pas ou peu d'engrais et d'eau, comme le lin

Fabrication : dans le processus de fabrication, le polyester est la matière la plus répandue. L'utilisation de substances chimiques au cours des différentes étapes de production est une des principales causes de la pollution des eaux. Les eaux usées et non traitées sont rejetées directement dans les océans. Le vêtement est ensuite teinté, le plus souvent avec des agents chimiques, générant des déchets toxiques dangereux. Les multinationales pratiquent la dite technique de gestion de surconsommation dites : **la Fast Fashion** (mode

⁶, (*voir 1ere^e partie chapitre I-2-7 sur les pollutions dans le Pacifique et le Vortex*)

⁷ **La Convention de Bâle** est un traité international visant à protéger la santé humaine et l'environnement contre les effets nocifs des déchets dangereux. Les dispositions de la Convention porte sur la réduction des déchets, la bonne gestion environnementale des déchets dangereux, ainsi que les procédures de restrictions des mouvements transfrontaliers des déchets dangereux.

rapide, jetable, basée sur l'hyperconsommation, 130 milliards de vêtements sont consommés par an). Leur production a doublé entre 2000 et 2014 !

Pour information : L'industrie textile est le troisième secteur le plus consommateur d'eau dans le monde, elle en utilise 4% dans le monde. Pour fabriquer et vendre un t-shirt, 2 700 litres d'eau claires sont nécessaires à la production d'un seul en coton. La production et le lavage d'un jean nécessite 5000 litres d'eau et la même quantité de CO2 qu'une voiture moyenne ayant roulé 110 kilomètres

Transport : pour des raisons de coût de la main d'œuvre, les usines textiles confectionnent la majorité de leurs vêtements à des milliers de km des pays de consommation.

73% de la matière première finit en décharge ou incinérée et seulement 13% est utilisé pour produire des vêtements recyclés en fin de vie. Les colorants ont des effets toxiques, parfois carcinogènes, ce qui devrait contraindre à traiter les effluents contenant ces colorants avant de les rejeter dans le milieu naturel, ce n'est pas toujours le cas.

Remarque : Ce secteur industriel touche les populations les plus pauvres de la planète (le secteur textile fait partie des six branches d'activités générant la moitié des flux industriels de pollution). 1,2 milliards de T/an de GES est généré par l'industrie textile issus de la fabrication, du transport des produits (ces émissions sont égales à celles des trafics aériens et maritimes mondiaux réunis).

Réduire l'impact du textile sur la planète : conformément au pacte vert pour l'Europe et au plan d'action pour l'économie circulaire, la Commission européenne prévoit d'adopter une démarche globale en 2023 pour diriger l'industrie et la consommation des textiles vers une trajectoire plus durable. Elle envisage des mesures réglementaires visant à accroître la capacité de recyclage de l'UE. Les habitudes de consommation devront être modifiées, dans un objectif de plus grande durabilité.

I-2-6 IMPACTS DES DÉCHETS D'EMBALLAGES

Source : l'UE - FDA Food en Drug Administration USA -réglementation REACH et CLP - BOST fournisseur mondial d'équipements et de services destinés aux industries, de l'emballage flexible, boîte pliante et carton ondulé

Remarque : il est très difficile d'identifier les tonnages spécifiques par rapport à l'ensemble des déchets d'emballages, excepté les déchets plastiques (voir partie II chapitre II-5). Les déchets d'emballage sont comptabilisés dans les déchets municipaux.

Estimé à 917 milliards de dollars en 2019 et à 1 050 milliards de dollars en 2024 (selon les prévisions), le secteur mondial de l'emballage concerne tous les habitants de la planète chaque jour. En 2018, l'Asie représentait plus de 40% de la consommation mondiale, l'Amérique du Nord 24,3% et l'Europe de l'Ouest 18,4% l'Amérique du Sud, l'Afrique et l'Europe de l'Est, qui connaissent aussi une forte croissance. L'Asie affiche le taux de croissance le plus élevé tiré par Chine et l'Inde. La Chine seule doit peser près de 48% dans la croissance mondiale de la consommation d'emballage en 2022.

Le marché mondial de l'emballage augmenterait de 2,8% en 2023 par rapport à 2016, mais cette consommation est inégalement répartie dans le monde. Les emballages réalisés en carton ou en matériaux souples représentent actuellement plus de la moitié du total mondial : l'emballage est l'outil marketing le plus précis et le plus sûr pour atteindre le consommateur.

L'impacts des déchets d'emballages sur la pollution : Dans les pays pauvres ou en développement, la plupart des emballages sont jetés et enfouis ou déversés dans des décharges sauvages avec tous les impacts pour l'environnement (voir partie I, chapitre I-2-6 les déchets d'emballages).

L'impact sur la faune, la flore et l'atmosphère (sur les espèces marines et les espèces sauvages) : Il est impossible de le chiffrer sur les emballages alimentaires avec précision ; 5% des émissions de GES sont dues aux emballages plastiques). Au moins 344 espèces animales recensées ont été enchevêtrées dans les déchets d'emballages (la plupart sont des espèces marines comme les baleines, les oiseaux de mer, les tortues et les poissons).

Impacts sur la santé : le bisphénol A (BPA), le styrène et le benzène⁸ sont présents dans certains déchets d'emballages (ils sont associés à de nombreuses graves maladies). Les POP* et différentes toxines se retrouvent dans les chaînes alimentaires, comme celles des poissons, planctons qui ingèrent des microplastiques. Les phtalates se retrouvent aussi dans les eaux de surface, les sols, les sédiments, la pluie. L'exposition est multiple, la contamination difficile à évaluer. Cette dernière peut se produire par inhalation, contact ou ingestion.

Les limites du recyclage : l'intégralité des déchets n'est pas collectée : un tiers est recueilli pour le recyclage, les 2/3 finissant enfouis ou brûlés. Dans le cas où toutes les matières sont recyclables, c'est la rentabilité financière qui s'impose.

La Commission de l'UE a interdit, depuis 2011, le DEHP, DBP et BBP, mais des dérogations ont tout de même été délivrées au cas par cas. Les autres phtalates⁹ font l'objet d'une évaluation de la directive **REACH**¹⁰. De nouvelles mesures de la loi anti-gaspillage sont entrées en vigueur depuis le 1er janvier 2022, et visent la fin progressive des emballages plastiques à usage unique pour de nombreux conditionnements alimentaires et d'hygiène domestique. *Source : Le Péril vert de Pascal PERRI (Consultant TFIY-LC)*

⁸ Le benzène en principe est interdit

Les phtalates sont des composés chimiques dérivées de l'acide phtalique. Ce sont des perturbateurs endocriniens) Ils sont couramment utilisés comme plastifiants, notamment du polychlorure de vinyle (PVC). On les retrouve ainsi dans les films plastiques, emballages, revêtements de sol, rideaux de douche, profilés, tuyaux et câbles, matériaux de construction, peintures ou vernis, mais aussi dans certains dispositifs médicaux. Les phtalates sont aussi incorporés comme fixateurs dans de nombreux produits cosmétiques : vernis à ongles, laques pour cheveux, parfums...

¹⁰ **REACH** a ajouté à la liste des substances soumises à une autorisation provisoire et restrictive dans l'attente de produits de substitution).

I-2-7 POLLUTION DES MERS ET DES OCÉANS : VORTEX ET MER MÉDITERRANÉE

source : Maxime Terracol, *Journalisme-Equipe-Communication*, publication du 28/10/2022

Surnommé "le septième continent" ou "le continent poubelle", la gigantesque décharge de plastiques, découverte en 1997 par l'océanographe américain Charles J. Moor, évolue entre Hawaï et la Californie (). Depuis, cet océan de plastique est observé, analysé mais surtout redouté par la communauté scientifique, car il ne fait que grossir. C'est une « soupe de déchets » au Nord-est du Pacifique. Une impressionnante « tempête de neige sous-marine » où les « flocons », des microparticules de plastique, des bouteilles, des emballages, des filets de pêche ne fondent pas.

Le « vortex de déchets » ne ressemble pas à une île flottante faite d'ordures compactées, c'est plus diffus, mouvant, pervers. Mais le « Great Pacific Garbage Patch » (GPGP nom scientifique) est à ce jour la zone océanique la plus grande et la plus polluée de la planète : elle s'étendrait sur plus de 1,6 millions de km², (trois fois la surface de la France !). Tous les détritiques semblent se concentrer là et non pas près des côtes à cause des gyres océaniques.¹¹

Sur le globe, on dénombre cinq gyres principaux : deux dans l'Atlantique, deux dans le Pacifique (les plus importants) et un dans l'Océan Indien. Celui du Pacifique renferme 80 000 T (amas de plus de 1,8 milliard de morceaux de plastique). Depuis, le « 7e continent » a grossi de manière exponentielle, alimenté par les flux continus des déchets déversés par les fleuves.

Autres Vortex : Il existe également des amas ponctuels en mer Méditerranée. À l'échelle de la planète, les scientifiques estiment à 7 millions de tonnes la quantité de plastique qui flottent sur les océans. 80% de ces détritiques seraient acheminés depuis les terres par le vent ou les cours d'eau. Les 20% restant seraient des déchets rejetés ou tombés de navires de commerce.

L'impact de ces tourbillons d'ordures sur la faune marine : ces vortex représentent une grande menace pour la **biodiversité marine** : le plastique met des centaines d'années à se dégrader, il est fragmenté par le rayonnement du soleil et ainsi facilement ingéré par des poissons, des oiseaux et des mammifères marins, (comme les dauphins), ce qui impacte dangereusement le monde marin.

La protection des océans de ces vortex de plastique : le nettoyage des vortex existants est une entreprise « titanesque » qu'aucun Etat n'est prêt à prendre en charge, ces amas se trouvant le plus souvent hors de leurs eaux territoriales. Pour prévenir l'apparition de nouveaux vortex ou du moins maîtriser la taille des amas déjà formés, il faudrait réduire la production et l'utilisation du plastique, favoriser le recyclage et recourir à du "plastique" biodégradable.

Une solution qui tarde à venir

Si la prise de conscience est là, si des entreprises, des fondations, des ONG s'engagent pour nettoyer les gyres avec des bateaux, des filets ou tout autre innovation, les résultats ne sont pas à la hauteur de l'enjeu. Sauf sursaut mondial des gouvernants et des citoyens, un changement des modes de consommation et la fin des plastiques à usages uniques, on se demande bien ce qui pourrait enrayer la machine. Si rien ne change, Peter Thomson, (actuel envoyé spécial des Nations unies pour les océans), il y aura autant de plastique que de poissons dans les mers du globe d'ici à 2050. Effrayant !

Pollution plastique en Méditerranée : la mer Méditerranée, fait aujourd'hui partie des mers les plus polluées au monde. Environ 24 millions de tonnes de déchets plastiques ont été produites par 22 pays de la région méditerranéenne en 2018, (*rapport publié par WWF le 7 juin 2019 sur le plastique en Méditerranée*).

Chaque année, 600 000 tonnes de déchets finissent en Méditerranée le plastique en représentant 95 % en haute mer (fonds marins et plages). C'est la sixième plus grande zone d'accumulation de déchets marins : cette mer ne représente que 1 % des eaux mondiales mais concentre 7 % de tous les microplastiques de la

¹¹ **Les gyres océaniques** : zones où différents courants marins convergent les uns vers les autres et où se forment d'énormes tourbillons permanents. En tournant continuellement sur eux-mêmes, ils emprisonnent en leur centre tout ce qui est rapporté par les différents courants.

planète. Les sédiments océaniques atteignent aussi des concentrations de fragments de plastique parmi les plus élevées au monde : 10 000 par km².

Les pays qui polluent le plus la mer Méditerranée : avec une population nombreuse (102 millions d'habitants) vivant majoritairement au bord de l'eau et un taux de déchets mal gérés qui atteint 95%, **l'Égypte** contribue massivement à cette pollution (environ 75 000 tonnes par an, soit près d'un tiers du total), les trois autres principaux pays émetteurs sont l'Italie (38.000 tonnes), la Turquie (25.000 tonnes) et l'Algérie (14.000 tonnes).

80% de la pollution plastique en Méditerranée revient vers les côtes en une dizaine d'années (d'où l'accumulation sur les plages et les littoraux). Sur le plan environnemental mais aussi économique, cette pollution menace de nombreux emplois et ressources.

La Convention de Barcelone (signée le 16/02/1976, amendée le 10/06/1995) : c'est une convention pour la protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée. Les signataires acceptent de coopérer pour réduire la pollution et protéger l'environnement. Six objectifs ont été fixés, dont la réduction des pollutions et des déchets et 11 engagements dont les mouvements transfrontaliers des déchets dangereux, 22 Pays, dont la France et l'UE ont signés cette convention.

I-3 CAS SPÉCIFIQUES DE CERTAINS DÉCHETS

I-3-1 LES DÉCHETS SPATIAUX : NAISSANCE D'UNE NOUVELLE INDUSTRIE ?

Sources : ASE : Agence spatiale européenne - USSPACEOM : United States Space Command - CNES (Centre National d'Etude Spatiale - ONU : Traité et principes des Nations Unis relatif à l'espace extra-atmosphérique document du 04 :12 :2021

Un débris spatial est défini comme un objet artificiel qui se trouve en orbite autour de la Terre et qui n'est pas ou plus utilisé, y compris le lanceur. Les déchets spatiaux sont composés de débris, des satellites et des sondes qui ne sont plus en exploitation. La principale source de débris spatiaux est la fragmentation d'engins spatiaux existants, dont l'origine est dans bien des cas une explosion.

La taille des débris n'est pas proportionnelle à l'importance des dégâts causés, un objet de 1 cm de diamètre aura la même énergie qu'une berline lancée à 130km/h. **source** : Centre National d'Etudes Spatiales (CNES)

Plus de 2000 satellites¹² en service pour des millions de déchets spatiaux, l'espace orbital aujourd'hui est observé par les agences spatiales « comme le lait sur le feu », ces débris posent des problèmes de sécurité pour les astronautes en mission et les matériels en orbite. Les ingénieurs réfléchissent à de nouvelles solutions (vers une économie circulaire de l'industrie spatiale), plusieurs millions de débris spatiaux gravitent au-dessus de nos têtes et ne cessent d'augmenter 24H/24. Les déchets orbitaux des satellites se meuvent à grande vitesse (28 000Km/h) et sont en mesure d'endommager ou de mettre en péril les satellites actifs, en particulier les satellites habités.

Selon l'ESA (Agence Spatiale Européenne), les débris les plus dangereux mesurent entre 1 et 10 cm car ils sont pratiquement indétectables. Pour les autres, supérieurs à 30 cm, leur traitement consiste à les localiser et à prévoir leur trajectoire. Des logiciels ont été mis au point en ce sens. La modélisation s'appuie sur des mesures de radars et de télescopes et des calculs de distribution de déchets sur orbite. **Source** : Docteur Holger Krag de l'Université de Brunswick

¹² Les grands états lanceurs d'engins aérospatiaux : sont les USA, l'Europe dont la France. La détection des satellites de reconnaissance (satellites espions) survolant les territoires sont : le CNES et l'Agence spatiale européenne

Il n'existe pas de jurisprudence internationale spatiale, mais, de grandes règles destinées à limiter la pollution spatiale. Proposées par la NASA (1995), reprises par le Japon (1997) puis par le CNES pour la France (1998), ces règles ont donné naissance au premier texte international, publié en 2002 par l'**IADC**¹³, approuvé à l'unanimité (onze agences spatiales majeures). Il a été entendu, en mai 2011, à toutes les activités spatiales (institutionnelles ou privées), via l'encadrement par la loi, mais cette réglementation est mal suivie.

Un texte international contraignant devrait être adopté afin d'imposer des règles plus respectueuses à la non-production de débris et à la limitation des risques de collision. Un vide juridique existe sur la responsabilité en cas de dommage causé à un tiers ou en cas de collision. La France est le seul pays à avoir une loi qui traite des débris spatiaux (loi sur les opérations spatiales de 2008).

Des solutions pour dépolluer l'espace : aucune méthode viable n'existe aujourd'hui pour la récupération des débris spatiaux. Cependant, les propositions sont nombreuses pour nettoyer l'espace, à l'instar de celles dans le cadre du projet Stardust, financé à hauteur de 4 milliards d'euros par l'UE et auquel participe la NASA et des universités du monde entier. Il vise à lutter contre cette menace en mettant au point des stratégies pour dévier ou éliminer ces débris spatiaux.

Conclusion : les déchets spatiaux sont un problème très sérieux dont l'importance sera grandissante, car aucune solution radicale et acceptée n'est mise en œuvre à ce jour. Alors que les humains repoussent les limites de l'exploration spatiale et envoient de plus en plus de gens au-delà de la Terre, le problème des débris spatiaux prend de plus en plus d'importance. Heureusement, certains des meilleurs scientifiques et ingénieurs de la planète recherchent les meilleures solutions consensuelles. Nous pourrions assister à la naissance d'une nouvelle industrie : l'enlèvement des ordures spatiales !

I-3-2 LA GESTION DES DÉCHETS NUMÉRIQUES ET DEEE

Source : AURIS Finance, cabinet d'opérations de « haut de bilan » (cession, acquisition, restructuration du capital, levée de fonds...) et intervient principalement auprès des PME et des ETI pour leur développement et diversification

L'ère du tout "numérique"¹⁴ engendre des conséquences déplorables, non seulement en consommation d'énergie, mais aussi en termes de déchets. Les problèmes multiples sont conséquents. Les États ont commencé à légiférer et des sociétés à œuvrer pour trouver des solutions. Près de 54 millions de tonnes de déchets électroniques ont été générés en 2019 dans le monde et 74 millions de T/an seraient estimés pour 2030.

La fabrication des équipements électriques et électroniques pollue, font appel à des pièces et substances dangereuses (piles, accumulateurs, composants contenant du mercure et condensateurs contenant des PCB). Ils regorgent également de matières premières des métaux ferreux et non ferreux (fer, cuivre et or essentiellement), des métaux rares, du verre, des plastiques etc.

En 2019, 9,3 millions T/an de DEE ont été enregistrées comme collectées et recyclées, soit 17,4 % de la quantité totale produite. 82,6 % sont donc dans la nature, sans identification sur leur destination finale. Évalués entre 7 et 20%, une partie d'entre eux passe de pays riches à pays pauvres, par exportation illégale. La question de leur localisation et de leur impact sur l'environnement trouve des réponses différentes, suivant les régions. Toujours en 2019 et par ordre décroissant, l'Asie a produit la plus grande quantité de DEEE (24,9 Mt), le continent américain (13,1 Mt) et l'Europe (12 Mt), l'Afrique (2,9Mt) et l'Océanie (0,7 Mt).

L'Organisation des Nations Unies a adopté un Programme de développement durable à l'horizon 2030, pour réduire les volumes, les transferts illicites (convention de Bâle), lutter contre les traitements inadéquats et non sécurisés (mise en décharge, dépôts sauvages etc.).

¹³ L'**Inter-Agency Space Debris Coordination Committee** (IADC, *Comité inter-agence de coordination des débris spatiaux*) est constitué en 1993 par la NASA, l'Agence spatiale européenne (ESA) et les agences spatiales civiles russe et japonaise à la suite de discussions dans les années 1980 et au début des années 1990.

¹⁴ **La pollution numérique** désigne toutes les formes de pollution engendrées par les nouvelles technologies : émissions de GES, pollution chimique, érosion de la biodiversité, production de déchets électroniques. Le gros de cette pollution a lieu au moment de la fabrication du matériel (et non lorsqu'on les utilise). Lutter contre la pollution numérique

Les directives ne cessent de se perfectionner pour faciliter et financer les collectes *. En 2019, 78 pays disposaient d'une législation ou d'une réglementation pour les DEEE*. Ces règles s'appliquent actuellement à 71% de la population mondiale, c'est un progrès « timide » de 5% comparé à 2017 (66%).

En France, pour lutter contre le gaspillage et l'obsolescence programmée, un indice de réparabilité (une note de 1 à 10) doit être affiché depuis le 1er janvier 2021. D'autres pays proposent une TVA réduite sur les activités de réparation (en majorité les pays nord de l'UE et au sud le Portugal), favorisant l'essor d'entreprises et d'emplois locaux, luttant contre le gaspillage. Les ventes mondiales de smartphones ont explosé en 2021 (plus de 20%) pour ce marché confronté à l'absence de réponses fiables pour ces équipements en fin de vie.

Source *l'institut Gartner : entreprise américaine de conseil et de recherche dans le domaine des techniques avancées.*

Des initiatives privées, aidées par les états concernés, prennent le relais des directives et des lois. BRGM¹⁵ teste des solutions (chimiques et bactériennes) pour récupérer des métaux des disques durs, cartes électroniques usagées. Ces déchets particuliers devraient être une opportunité financière très rentable, car, de nombreux pays sont dépendants, pour le lithium entre autres. Cette matière première convoitée et stratégique reste néanmoins dangereuse à valoriser et coûteuse. Mais, la priorité reste l'arrêt des envois DEEE vers les pays en voie de développement (Afrique, Asie et autres), un durcissement des contrôles (convention de Bâle pour les transferts illicites) et la réduction coûts exorbitants de réparations.

I-3-3 GESTION MONDIALE DES DÉCHETS RADIOACTIFS

Source : *Andra*

Au 1^{er} janvier 2019, on comptait **450 réacteurs nucléaires opérationnels** dans 31 pays du monde. Ensemble, ils produisent 10,3 % de l'électricité mondiale. La capacité de production de l'énergie nucléaire ne cesse de croître depuis 4 ans. L'Agence Internationale de l'Energie (**AIE**) prévoit environ 1,1 billion de dollars d'investissements dans l'énergie nucléaire d'ici 2040.

57 centrales nucléaires sont en construction dans 16 pays, avec la construction **prévue de 147 réacteurs nucléaires ainsi que 337 réacteurs proposés**. Une vingtaine de pays, qui ne dispose pas encore de centrales nucléaires, manifestent un intérêt concret pour l'énergie nucléaire.

L'énergie fossile est encore la plus utilisée dans le monde. Il faut déployer et développer toutes les formes d'électricité à faible émission de CO₂. Un mix d'énergie nucléaire et de renouvelables est prioritaire pour réduire la part des énergies fossiles.

D'ici 2100, l'objectif prioritaire est de limiter l'augmentation de température de 2°C (*une augmentation de 20 gigawatts de la capacité nucléaire par an est nécessaire pour l'atteindre*). Il y a donc nécessité absolue de réduire les émissions de CO₂ dans la lutte contre le changement climatique.

1 - Le développement de l'énergie nucléaire dans le monde par continent

L'énergie nucléaire dans l'Union Européenne : quelques chiffres : Elle compte 130 réacteurs nucléaires en exploitation, dans 15 États membres, 4 en construction, 24 planifiés et représente plus d'un quart de la production totale d'électricité dans l'UE. La production nette d'électricité en Europe est de l'ordre de 2760 TkwH.

source : *Connaissance des énergies*

Les centrales électriques incinérant des **combustibles fossiles représentent environ 49 %** du total (augmentation de 1,5 % depuis) 2015. L'hydroélectricité intervient pour 12%. Les autres énergies renouvelables sont l'éolien (10 %) et le solaire photovoltaïque (3 %).

¹⁵ **BRGM** : Bureau de recherches géologiques et minières est l'établissement public français de référence dans les applications des sciences de la Terre pour gérer les ressources et les risques du sol et du sous-sol. C'est le service géologique national français.

L'énergie nucléaire représente **26% de la production totale d'électricité** dans l'UE. Dans 8 pays, elle représente **entre 34 et 72% du mix électrique**. Les pays utilisant l'énergie nucléaire sont aussi ceux qui émettent le moins de CO₂. *Le mix électrique dans l'UE, sources : Foratom et Eurostat*

2 - Les déchets radioactifs ont plusieurs origines :

L'industrie électronucléaire : centrales nucléaires à usage civil, usines de fabrication de combustibles, démantèlement.

L'industrie non électronucléaire : extraction de terres rares, fabrication de sources scellées, contrôle de soudures, stérilisation de matériels médicaux, conservation de produits alimentaires, datation et restauration d'œuvres d'art....,

La recherche : dans le nucléaire civil, médical, physique nucléaire et des particules, agronomie, chimie, biologie...

La défense : force de dissuasion et propulsion nucléaire (dans la marine, armées).

La médecine : activités diagnostiques et thérapeutiques, scintigraphie,

3 - Typologie des déchets radioactifs

À vie courte	La demi-vie de ces déchets décroît de moitié en moins de 30 ans (demi-vie). Contrairement aux produits chimiques dont la toxicité reste stable dans le temps, la radioactivité décroît naturellement. Après 300 ans, ces déchets « à vie courte » auront une radioactivité comparable à la radioactivité naturelle
À vie longue	La radioactivité de ces déchets décroît de moitié en plus de 30 ans. Ils peuvent même rester radioactifs jusqu'à plusieurs dizaines de milliers d'années. Ils proviennent des combustibles usés après utilisation en centrale nucléaire. Ils font l'objet d'un traitement- pour en réduire les volumes et la toxicité.

4 - Les cadres juridiques et institutionnel des déchets radioactifs ?

Accords internationaux	La convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs a été adoptée par 84 États le 05/09/1997, à Vienne par l'AIEA
Cadres européens	La directive 2011/70/ Euratom, adoptée le 19/07/2011, par le Conseil de l'UE, pour les États membres, établit un cadre communautaire responsable et sûr du combustible usé et des déchets radioactifs, elle définit un cadre législatif harmonisé et contraignant, impose que les États membres se dotent d'une politique nationale de gestion du combustible usé et des déchets, elle est basée sur : <ul style="list-style-type: none"> - Pollueur-payeur, avec une responsabilité en dernier ressort de l'État membre pour les déchets radioactifs produits sur son territoire, - Minimisation du volume et de la nocivité des déchets radioactifs produits, protection de la santé des personnes, de la sécurité et de l'environnement, - Stockage des déchets dans le pays où ils ont été produits, sauf en cas d'accord

5 - Estimation mondiale des stocks de matières et de déchets radioactifs

- ➡ 2,4 milliards de tonnes de résidus de traitement de l'uranium.
- ➡ 1 188 200 tonnes d'uranium appauvri (en 1999, avec une augmentation de 60 000 tU par an), ce qui pourrait correspondre aujourd'hui à environ 2 millions de tonnes.
- ➡ Un stock mondial de plutonium de 520 tonnes.
- ➡ 246 686 t ML (tonnes de Métal Lourd) de combustibles usés dans 14 pays ; l'AIEA estime que 370 000 tML de combustibles usés ont été produits depuis le début de la production électronucléaire civile, dont 120 000 t ML ont été retraitées.
- ➡ 373 313 m³ de déchets liquides de haute activité.

6 - La réglementation pour le transport des déchets radioactifs

AIEA	Élabore le « Règlement de transport de matières radioactives » et est reconnu à travers le monde comme la base des exigences concernant la sûreté de ces transports. Les recommandations de l'AIEA sont ensuite transposées dans les réglementations nationales
ASN	Est en charge du contrôle de la sûreté des transports de matières radioactives à usage civil (pour la France)
IRSN	Contribue au contrôle de la sûreté des transports de matières radioactives, en réalisant les expertises techniques des dossiers de sûreté des colis (colis de type A et B faiblement ou moyennement radioactif)
Remarque	le Délégué à la sûreté et à la radioprotection des installations et activités intéressant la défense (DSND) est en charge du contrôle de la sûreté des transports de matières radioactives intéressant la défense, sous contrôle du Haut Fonctionnement à la Défense (HFD).
Règlements multimodaux des matières et déchets radioactifs	Le règlement est intégré dans le « Règlement type sur le transport des marchandises dangereuses de l'Organisation des Nations Unies (ONU). Il regroupe les exigences de sûreté relatives aux neuf classes de matières dangereuses, dont les substances radioactives constituent la classe 7. Ces exigences, sont juridiquement déclinées en règlements spécifiques à chaque mode de transport qui font l'objet d'arrêtés et de directives établies au niveau européen : ADR : routier, le RID ferroviaire, IMDG : maritime, IATA : aérien pour les petits colis.

7 - Les modes de stockage des déchets radioactifs : 3 types de stockage : le stockage en surface, le stockage à faible profondeur, le stockage géologique profond (l'étude).

Stockage des déchets de Faible (FA) et moyenne activité (MA) : Ils ont une demi-vie de maximum 30 ans. Leur radioactivité revient à sa valeur naturelle au bout d'une période de quelque 300 ans (environ 10 demi-vies) puis, ces déchets peuvent être traités comme tous les autres déchets conventionnels. Seuls les déchets de FA, MA à vie courte sont stockés définitivement à faible profondeur. Plusieurs sites de stockage sont opérationnels : 5 en Europe (Royaume-Uni, Espagne, France, Suède et Finlande), 1 au Japon, 1 en Corée du Sud et 5 aux États-Unis. Tous ces sites sont situés à la surface ou à quelques dizaines de mètres de profondeur. En Belgique, des projets sont avancés pour ce stockage en surface. L'AFCN relatif à ses installations à Dessel a été réalisé en 2019 (les premiers colis de déchets destinés à être stockés définitivement arriveront en 2023).

Le stockage en profondeur des déchets nucléaires : état des lieux dans le monde

La Waste Isolation Pilot Plant (WIP) aux États-Unis est actuellement le seul centre de stockage en profondeur opérationnelle depuis 1999, pour le stockage issu des déchets majoritairement militaires dans une formation de sel. La Finlande, la Suède, la France et les États-Unis disposent déjà d'un programme très avancé en matière de stockage souterrain.

Traitement des déchets de haute activité : état des lieux mondial : les déchets HA à vie longue ne peuvent être stockés à titre définitif, sans un temps d'entreposage, (ils dégagent encore beaucoup trop de chaleur résiduelle). Aujourd'hui partout dans le monde, c'est le stockage en grande profondeur qui apparaît comme le mode le plus intéressant. Le choix consiste à déterminer où et comment construire ces centres de stockage.

Rappel historique : l'immersion dans les océans a été la première solution utilisée par 14 pays, comme la France, qui a immergé 14 200 tonnes de déchets FA et MA, dans des matrices bitume, provenant du site nucléaire appartenant au CEA et à ORANO l'ex Cogema, pour faire face à l'accumulation des déchets nucléaires. En 1993, la Convention de Londres sur la prévention de la pollution des mers, interdit définitivement l'immersion des déchets radioactifs. Les déchets déjà immergés demeurent toujours au fond des océans.

Le projet Cigéo à Bures (France) : voir 2^e partie.

8 - Quelles conclusions pouvons-nous en tirer ? De nombreux pays sont préoccupés à juste titre par le climat et s'efforcent de parvenir à un approvisionnement énergétique plus propre, mais les solutions choisies varient d'un pays à l'autre. Si certains ont décidé de fermer leurs centrales nucléaires, d'autres y recourent, voir augmentent leurs parcs de réacteurs nucléaires. « Les alternatives vertes sont encore insuffisantes pour répondre aux besoins ».

Partout dans le monde, des pays investissent dans l'énergie nucléaire pour réduire leurs émissions de CO₂, assurer leur approvisionnement énergétique et stabiliser les prix de l'énergie. La plupart des réacteurs prévus sont situés en Asie, dans des pays où l'économie est en plein essor et/ou la demande d'électricité augmente rapidement.

I-3-4 LES DÉCHETS DES NANOMATÉRIAUX

Source : RECORD, *Gestion des déchets et des effluents contenant des nanomatériaux. Devenir et impact dans les filières de traitement et valorisation*, 2019, 426 p, n°17-1022/1A

Il n'existe pas à ce jour de définition réglementaire. C'est un matériau dont au moins une dimension est comprise entre 1 et 100 nanomètres (nm). Par leurs propriétés spécifiques, les nanomatériaux sont de plus en plus utilisés dans une grande variété de produits et large gamme d'applications. Cependant, leurs caractéristiques chimiques et physiques spécifiques sont également associées à des risques potentiels. Pour la gestion des déchets contenant ces matériaux, ils sont actuellement gérés avec des déchets classiques sans connaissance suffisante des risques et des impacts associés pour l'environnement et la santé.

Le marché mondial des nanotechnologies manufacturées est en pleine croissance (NMM)¹⁶ estimé à 1 000 milliards £. Aujourd'hui, plus de 1 600 entreprises sont actives dans les NMM à travers le monde (plus de 700 produits déjà commercialisés). Ces produits sont fabriqués et utilisés dans de très nombreux secteurs industriels : l'agroalimentaire, le textile, la pharmacie, la cosmétique, le BTP. Leurs usages sont en développement dans les applications médicales (diagnostic et traitement des cancers, l'imagerie moléculaire, la chirurgie, les dispositifs médicaux et l'ingénierie tissulaire).

Prévenir les expositions liées aux nanodéchets : ils doivent être séparés des autres déchets dès leur production et conditionnés dans des emballages spécifiques, avec étiquetage d'identification des NMM et doivent être traités comme **des déchets dangereux**. Les bonnes pratiques doivent prévenir les expositions des salariés aux nanomatériaux. Le rôle du producteur des déchets est essentiel pour la bonne gestion des risques et chacune des entreprises qui interviennent, avec leurs spécificités, dans la chaîne de traitement des nanodéchets doit les communiquer.

Filières déchets : intégrer la sécurité dans une industrie en plein développement. Les produits contenant des nanodéchets sont actuellement collectés et traités de la même manière que les autres déchets. Le recyclage face à l'enfouissement et à l'incinération est encouragé prioritairement avec un objectif d'économie circulaire, par la commission européenne.

L'incinération est le principal traitement des déchets de NMM. A ce jour, peu de connaissances existent sur les impacts environnementaux et sanitaires liés au devenir de ces nanodéchets, mais les producteurs de déchets et les filières d'éliminations, il doit communiquer les risques professionnels, les procédures de préventions et les déchets eux-mêmes.

Les Etats-Unis sont en avance sur la réglementation des NMM nanotechnologies.

La Commission Européenne (avril et décembre 2018) a voté la modification des annexes de REACH, pour permettre de mieux prendre en compte les NMM. Les dispositions sont entrées en application depuis la 1^{er} janvier 2020. **La réglementation française** est novatrice avec son obligation (depuis 2013) pour les producteurs, distributeurs, fabricants et utilisateurs professionnels français de s'identifier et d'identifier leurs produits contenant des nanoparticules.

Remarque : la recherche et développement sur le traitement des nanodéchets en France : Les nanoparticules incinérées sont de tous types, les principales fabriquées dans les plus gros tonnages sont le SiO₂, TiO₂, Al₂O₃, Noir de carbone, Fe Ox, Zn O, Ag. Les équipes de scientifiques de l'INERIS, l'école des mines de Nantes et la société française TREDI, la filiale du groupe Séché-Environnement, spécialisée dans la gestion et le traitement des déchets industriels dangereux ont étudié avec l'ADEME comment éliminer différemment les déchets contenant des nanoparticules.

I-3-5 DÉCHETS ET ENERGIES : RENOUELABLES, NON RENOUELABLES

(Bilan ce ceux générant ou non des déchets)

L'énergie renouvelable est produite grâce à un moyen de production, signifiant qu'elle n'a pas de quantité limitée et qu'elle sera toujours disponible. En la produisant, il n'y a pas d'impact véritable sur la

¹⁶ NMM : nanomatériaux manufacturés

planète. Ceci représente 25,3% du marché mondial actuellement (eau, géothermie, biomasse, vent, soleil, biogaz).

Le peu d'impacts des énergies renouvelables sur l'environnement est au cœur de la transition énergétique, leurs développements sont un élément indispensable à la réduction des émissions des GES et à la lutte contre le changement climatique.

Remarque : part du renouvelable dans le monde pour la production d'électricité (2015) : l'hydraulique : 16%, l'éoliens : 5,3%, le solaire : 2,1%, bioénergies : 1,9%, autres énergies non renouvelables : 0,23%.

Les énergies non renouvelables utilisent des ressources dont la quantité est limitée, obligeant à trouver, à terme, de nouveaux modes de production. Ceci représente encore **74,7% du marché mondial** (pétrole, charbon, gaz naturel, nucléaire).

Nature des énergies	Commentaires
L'énergie hydraulique Ne génère pas de déchets	La plus grande part de la production d'énergie renouvelable, 61,7% (3 ^e source de production d'énergie en France, 2000 installations, plus ou moins de grande ampleur, 433 installations hydroélectriques exploitées directement par EDF
La biomasse Génère des déchets	La production encore marginale, permet de produire de l'électricité, et aussi du biogaz par la méthanisation de déchets organiques. Processus de fermentation des déchets, il est utilisé principalement pour la production de « gaz vert ». Les déchets utilisés sont : le bois, déchets ménagers (industrie alimentaire), boues d'épuration
La géothermie Ne génère pas de déchets	Consiste à utiliser les calories contenues dans le sol ou dans l'atmosphère pour les ramener à l'intérieur d'une habitation et la chauffer. Ce mode de chauffage est très économique (il se répand de plus en plus au travers des pompes à chaleur). Cette production est aussi utilisée à plus grande échelle par des centrales spécialisées
L'énergie éolienne¹⁷ Génère des déchets	Elle dépend <u>entièrement</u> des conditions météorologiques et ne peut pas être une source unique. En fin de vie, les éoliennes elles sont démantelées, et génèrent des déchets
L'énergie solaire photovoltaïque Génère des déchets Sources : Brunswick-Canada, Climat Consulting	3 ^{ème} place mondiale dans les énergies renouvelable (après l'Energie hydrauliques, éolienne et solaire). Energie propre (captée par les panneaux photovoltaïques). Des centrales de panneaux photovoltaïques sont aussi installées pour rendre cette énergie accessible au plus grand nombre. Cette production d'électricité est possible grâce au soleil, et transformée en courant par les cellules photovoltaïques du panneau. Cette source d'énergie est cependant intermittente, car elle ne produit rien ou peu, durant la nuit ou par mauvais temps. Elle génère aussi des déchets en fin de vie

Le mix électrique de l'Union européenne en 2020 : Les différentes filières renouvelables auraient, avec 1 054,3 TWh produits dans les 27 États membres, compté pour 38,6% du mix électrique de l'UE*. Elles auraient généré pour la première fois davantage d'électricité que l'ensemble des centrales à combustible fossile dans l'UE (37,0%, avec une production de 1 020,3 TWh), « *une étape importante dans la transition énergétique européenne* ». L'énergie nucléaire reste une très importante filière (24,8% du mix électrique de l'UE en 2020).

Source : Ember et Agora Energiewende (document du 27 janvier 2021)

1 - L'Eolienne dans le monde : le démantèlement d'une installation comprend : l'arasement des fondations, le recyclage des pales, de l'acier, du béton armé des fondations (trié, concassé et déferrailé, il est réutilisé sous forme de granulats dans le secteur de la construction). Le cuivre, l'aluminium, le verre sont recyclables à 100%, le reste du panneau est découpé en lamelles puis broyé plusieurs fois pour séparer les différentes matières.

Rappel de la réglementation : les exploitants ont l'obligation de démanteler les éoliennes en fin de vie : quand elle devient obsolète (20 à 25 ans), elle peut être remplacée par un nouveau modèle. Elle est soit revendue sur le marché international de l'occasion (Pologne, Russie), soit démantelée et recyclée.

2 - Le solaire photovoltaïque dans le monde : en Europe, les déchets issus des panneaux photovoltaïques doublent chaque année, atteignant 35.000 tonnes en 2020. En 2050, ils pourraient dépasser 60 millions T/an, dont plus de la moitié en Chine, aux États-Unis, au Japon et en Inde. Selon le

¹⁷ Energie Eolienne : une éolienne est un dispositif qui transforme l'énergie cinétique du vent en énergie mécanique, grâce au mouvement d'une turbine : il convient de distinguer l'éolien terrestre et l'éolien offshore (en mer).

rapport de l'IRENA¹⁸, le recyclage des panneaux photovoltaïques au niveau mondial, à l'horizon 2030, permettrait de réutiliser plus de 900 000 T/an de verre, plus de 100 000 T/an de polymères, 75 000 T/an d'aluminium et 29 500 tonnes de silicium.

Il y a des filières de recyclage pour les panneaux photovoltaïques en France et en Europe, depuis la création en 2007 de l'association PV Cycle, qui regroupe des fabricants européens de panneaux photovoltaïques pour organiser la collecte et le recyclage.

Remarque : Depuis 2014, fabricants et importateurs de panneaux photovoltaïques ont pour obligation légale de reprendre gratuitement les équipements solaires en fin de vie et de participer financièrement à la collecte et au traitement des déchets.

Règlementation européenne sur le recyclage des panneaux voltaïques

La directive DEEE révisée introduit des normes générales. Chaque État membre doit, depuis le 14 février 2014, **réglementer le recyclage des déchets** issus des DEEE* (y compris les déchets provenant des panneaux photovoltaïques) et au moins 80 % des panneaux photovoltaïques collectés doivent être préparés pour réutilisation ou recyclage.

La directive européenne relative aux DEEE (Déchets d'Équipements Électriques et Electroniques) impose à tout importateur, ou fabricant de panneaux photovoltaïques, de les collecter et les traiter à la fin de leur vie.

Source : PV CYCLE France –Licence (loi n°2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire)

II - Les énergies non renouvelables sont issues principalement du charbon, du pétrole et du gaz naturel (quantité limitée sur Terre). L'extraction rapide provoque leur épuisement. Il est plus difficile d'extraire cette énergie, en fonction des conditions géologiques et de l'évolution des techniques. Riches en carbone, elles produisent lors de leur combustion du dioxyde de carbone (CO₂) émis. Elles sont également sources de pollutions de l'air par les particules (oxydes, suies et métaux).

Catégories d'énergies	Commentaires
1 - L'énergie nucléaire	Energie qui ne rejette pas de CO ₂ , elle produit des déchets radioactifs nécessitant un confinement, la durée de vie est très longue, jusqu'à plusieurs milliers d'années).
2 - Le charbon Source CDE	Énergie « avantageuse » pour le coût, mais émet de grandes quantités de CO ₂ . Cette industrie est en grande partie responsable du réchauffement climatique (<i>la Chine, pays plus gros producteur au monde, puis, les États-Unis, l'Australie, l'Inde, l'Indonésie et l'UE sont également extracteurs du minerai</i>). A la fin 2015, ces réserves sont dans le monde estimées à environ 51 ans de production mondiale au rythme actuel
3 - Le pétrole	Sa combustion émet des particules fines, restant en suspension dans l'air (<i>Voir notre chapitre sur les déchets d'hydrocarbures et de pétrole</i>). Estimation de la durée des réserves : plus ou moins de 50 ans au rythme actuel, le pétrole génère des déchets très polluants.

¹⁸ L'Agence internationale pour les énergies renouvelables (IRENA, est une organisation intergouvernementale fondée en 2009, dont la mission est la promotion des énergies renouvelables à l'échelle mondiale. Son siège se situe à Abou Dabi. Le centre d'innovation et technologie de l'IRENA se situe à Bonn³.

I-3-6 DÉCHETS DES ÉNERGIES FOSSILES (pétroliers, hydrocarbures et dérivés)

Sources : *ecolomondo – Guide des déchets*

Nature et Origine : les résidus d'hydrocarbures sont des déchets contenant du pétrole ou des dérivés. Ils proviennent de l'entretien, du nettoyage d'installations de stockage, de distribution de carburant, de séparateurs d'hydrocarbures, de production et de distribution d'énergie, station-service, fonds de cale des navires etc... Sources : *ecolomondo – Guide des déchets*

La plupart des composants du pétrole sont toxiques. Les plus dangereux sont le benzo (a) pyrène (BaP); le benzo (k) fluoranthène et le benzo (ghi) pérylène.

Pour information : le pétrole utilisé depuis 200 ans n'a fait l'objet que de peu d'études d'évaluation des risques sanitaires.

Les pétroliers transportent par mer, dans le monde, environ 2 900 millions de tonnes de produits pétroliers chaque année. Ils peuvent provoquer une pollution accidentelle. Ils sont source de GES liés à leur utilisation. Les boues d'hydrocarbures sont issues du curage de cuves à fioul inutilisées.

L'environnement est dégradé par les diverses étapes de l'industrie pétrolière, comme le forage, la production, le transport, le stockage et le raffinage, produisant des quantités considérables de déchets d'huiles toxiques. Les hydrocarbures génèrent des boues qui contiennent de l'eau des minéraux solides et solubles, des composés organiques solides et solubles, dans des proportions variables (à l'état brut ou floculées, épaissies et/ou déshydratées).

Valoriser les déchets hydrocarbures : il y a différentes options de traitement, en fonction de la toxicité des déchets. Les tris se font dans les centres de traitement qui classent les déchets selon leurs catégories : solides, liquides, semi-liquides. Le recyclage permet de leur donner une nouvelle vie (pavés autobloquants). Les boues et résidus d'hydrocarbures sont regroupés pour être enfouis ou valorisés énergétiquement dans des installations dédiées aux déchets dangereux

Pour prévenir la pollution par les hydrocarbures, la convention MARPOL a exigé que les navires pétroliers soient munis d'une double coque. La protection du milieu marin a ainsi été très renforcée.

Recycler les déchets issus du pétrole : Ils sont collectés par un organisme agréé et peuvent être traités par voie chimique afin de séparer les différents hydrocarbures. On peut alors obtenir une matière homogène utilisée notamment dans l'industrie du BTP, mais aussi le plastique lorsqu'il est recyclé, qui permet de fabriquer des emballages non alimentaires, des montres, des tuyaux, des vêtements d'hivers par exemple.

Les boues de mazout proviennent de réservoirs de produits pétroliers, contenant principalement des huiles et une forte concentration d'additifs. Les types de déchets d'hydrocarbures les plus communs sont les pneus, les produits en caoutchouc, les plastiques, les bardeaux de toit en asphalte, les résidus déchiquetés de voitures et les couches jetables

Remarque : les résidus d'hydrocarbures sont un mélange d'eau, d'hydrocarbures et de sédiments. Les déchets liquides peuvent provenir de la récupération des liquides des machines contenant des hydrocarbures.

Les incinérateurs pour déchets pétroliers sont conçus pour permettre l'élimination des déchets issus de la pétrochimie et du raffinage (les boues d'épuration, les composés organiques ou les solvants). Ils sont non valorisables (*les déchets pétroliers sont incinérés à une T° entre 800°C et 1000°C*).

Collecte de déchets d'hydrocarbures : dans un contexte international, c'est la Convention de Bâle sur les mouvements transfrontaliers de déchets dangereux et le Décret 2002-540 du 18 avril 2002 sur la liste de la nomenclature européenne des déchets qui s'appliquent. **Les résidus pétroliers**, sont classés « déchets dangereux » ils sont collectés et incinérés puis mis en décharge comme déchet ultime. Sources : *ADAC - la Douane Française*

Valoriser l'essence et les carburants mélangés : le principe est de récupérer l'énergie produite lorsque l'on brûle ces déchets à haute température (chauffer de l'eau dans d'immenses chaudières afin de générer de la vapeur).

Remarque . Marpol¹⁹ interdit de les rejeter en mer. Ils sont exportables pour être retraités dans des installations spécialisées ; le pétrole rejette quelques 7,6 milliards de tonnes d'équivalent carbone sous forme de CO₂ dans l'atmosphère et favorise les GES.

La pollution en mer : L'exploitation et la combustion des produits pétroliers peuvent provoquer d'innombrables pollutions, des marées noires provenant des fuites de puits offshore ou d'accidents de transport qui contaminent les océans et les côtes. Le raffinage pollue les eaux continentales, de même que les vidanges « sauvages » et autres usages dispersifs des hydrocarbures.

Les suintements naturels de pétrole polluent l'environnement marin (OSPAR, 2000). C'est le trafic maritime qui est la principale cause de pollution liée au pétrole au niveau mondial (413.100 tonnes). La deuxième source la plus polluante est constituée par les activités terrestres (140.000 tonnes) et c'est la production offshore qui représente la plus petite source de pollution (53.760 tonnes). **Source** : *Données recueillies en 2001 par le Conseil National de Recherche des Etats-Unis*

I-4 : LE COMMERCE MONDIAL DES DÉCHETS

I-4-1 LE COMMERCE ILLICITE DES DÉCHETS

Source : *Le Point du 29/07/2017 à 08h53- Estimations des Nations Unies et l'ISRI²⁰, les exportations des déchets ménagers sont estimées à 86 milliards de dollars).*

Des millions de tonnes de déchets sont exportées dans le monde chaque année, aux règles strictes mais parfois détournées. Le commerce illégal est estimé à 20 % du commerce mondial des déchets (*voir 2^e partie du chapitre commerce mondial illicite des déchets*).

Les volumes de déchets exportés ont doublé en 20 ans. Les exportations de déchets de matières premières ont atteint environ 180 millions de tonnes.

Le développement rapide de ce commerce est lié à plusieurs facteurs : la hausse des cours des matières premières, les déchets valorisables se substituant en partie aux matières premières vierges, les coûts d'élimination des déchets (très différents d'un pays à l'autre, suivant la fiscalité et les normes en place).

Des raisons liées aux mouvements de déchets qui sont moins avouables, comme trouver à l'étranger des réglementations moins sévères à respecter, voir des expéditions illégales transfrontalières (*voir en 2^e partie*).

La Banque mondiale tire la sonnette d'alarme. Selon ses prévisions, leur volume pourrait augmenter de **70 % d'ici 2050** (l'Asie du Sud-Est et l'Afrique subsaharienne vont devenir les premiers producteurs de déchets).

En 2006, les échanges ont progressé vers des pays qui ne sont pas membres de l'OCDE. En 2020, l'UE a exporté quelques 33 millions de tonnes de déchets vers des pays tiers et en a importé environ 16 millions de tonnes.

Le nouveau règlement du Pacte vert de l'UE, afin de mieux lutter contre les transferts illicites, a renforcé le cadre réglementaire, afin de protéger la santé et l'environnement. Depuis 1^{er} janvier 2021, la modification de la convention de Bâle²¹ a décidé lors de la COP14 en mai 2019, que seuls les déchets de plastique non dangereux facilement recyclables peuvent être exportés vers des pays tiers pour traitement. La décision du Conseil de l'OCDE s'applique aussi à l'intérieur de la zone de l'Organisation de coopération et développement économiques.

¹⁹ **La convention MARPOL** lutte contre la pollution marine à partir des navires en 1973 modifiée en 1978. Elle touche aux problèmes par les plastiques persistant en milieu marin. ? et les problèmes de pollution par les bateaux générateurs de déchets plastique.

²⁰ **ISRI** : l'association des industriels américains de recyclage

Le règlement 1013/2006 de l'OCDE, liste les 3 catégories de déchets visés :

Liste verte	Déchets pouvant être exportés pour valorisation dans la Communauté Européenne sous couvert d'un document de transfert
Liste orange	Déchets donnant lieu à notification (regroupe les anciennes listes rouge et orange)
Liste européenne	Suivant la nomenclature européenne des déchets) : déchets ²² dangereux assimilés à la liste orange, autres déchets assimilés à la liste verte. Tout transfert (liste verte ou orange) fait l'objet de notification

Tour du monde du commerce international des déchets

En 2019, le commerce était estimé à 9,6 milliards d'USD. Les déchets de métaux sont les types les plus échangés (27 % des exportations de métaux primaires) et présentent le potentiel économique le plus élevé. Les papiers 12 %, plastiques 3 %.

Les régions d'Afrique et d'Asie-Pacifique sont les principales destinations ; Afrique, Côte d'Ivoire, Ghana et le Nigeria, en Asie : Bangladesh, Inde et Pakistan, ainsi que les Philippines et le Vietnam pour l'Extrême-Orient.

En 2020, l'UE a exporté légalement 32,7 millions de tonnes de déchets vers des pays non-membres (hausse de 75% par rapport à 2004). La Turquie, pays membre de l'OCDE, est de loin la première destination de ces déchets. Les pays non-membres de l'OCDE recevant le plus de déchets de la part de l'UE sont l'Inde, l'Indonésie, le Pakistan et l'Égypte, important chacun plus d'un million de tonnes de déchets en 2020.

En 2019, l'UE a exporté 1,5 million de tonnes de déchets plastique, principalement vers la Turquie et les pays asiatiques (Malaisie, Indonésie, Vietnam, Inde et Chine). En 2016, ces exportations représentaient 36 % du commerce total de déchets de l'UE. Les exportations de matières premières recyclables de l'UE ont augmenté de 61 % en volume entre 2004 et 2019 pour atteindre 25,5 millions de tonnes.

Presque 70 millions de tonnes de déchets sont transférées chaque année par les pays de l'UE. Les procédures administratives limitent la circulation des déchets entre les États membres de l'UE, ce qui ralentit le passage à une économie circulaire.

Remarque : les pays européens n'ont jamais autant exporté de déchets, constate l'Agence Européenne de l'Environnement (AEE), le commerce des déchets non dangereux peut être considéré comme largement positif. Ces matériaux sont souvent transportés dans des endroits où ils seront mieux utilisés. Ce commerce aurait plus que doublé pendant la période 2000-2009. Les pays de l'UE n'ont pas le droit d'exporter des déchets dangereux dans un pays non-membre de l'OCDE, ainsi que les exportations en vue d'une mise en décharge

Les importations se sont fortement accrues depuis le début des années 2000. Autour de 1 Mt et 2 Mt au début des années 2010, puis de 4 Mt sur la période 2014-2017, avant de s'accroître fortement au cours des trois dernières années. En 2020, ces importations soumises à notification s'élèvent à 6,4 millions de tonnes (Mt).

L'essentiel des déchets importés en France provient de pays européens, en accord avec le principe de proximité des traitements : 60,3 % de pays de l'UE et 39,1 % de l'Association européenne de libre-échange.

Les États-Unis, en 2018, étaient les plus grands exportateurs de déchets²³, suivis par le Japon, puis par l'Allemagne, le Royaume-Uni et la Belgique, avec 42,8 Mt de déchets qui ont quitté le pays en 2015, pour une valeur totale de 23,7 milliards de dollars, selon l'ISRI.

La Chine, en 2008, était un gros importateur mondial de déchets (49,6 millions de tonnes suivant le gouvernement chinois), a décidé d'interdire l'importation de 24 sortes de déchets²⁴. La Malaisie et les Philippines ont, eux aussi, légalement arrêté les importations de déchets en provenance du reste du monde. Cette nouvelle législation chinoise « perturbe » toute l'économie planétaire de ce « marché » et a eu pour

²² , la convention de Bâle, a adoptée le 22 mars 1989 (entrée en vigueur le 5 mai 1992), l'encadrement et la limite de ces mouvements. Elle appelait les 188 parties à observer des principes fondamentaux : la proximité de l'élimination des déchets, leur gestion respectueuse des règles de l'environnement, la priorité à la valorisation, le consentement préalable en connaissance de cause à l'importation de substances potentiellement dangereuses.

²³ Selon le rapport de l'ONG Greenpeace

²⁴ **Remarque** : bien que nous ne disposions pas de statistiques détaillées sur les flux commerciaux mondiaux des déchets, les estimations indiquent que, jusqu'à cette date, la Chine en était le plus grand importateur et recevait la moitié de toutes les importations mondiales de déchets, avec Hong Kong comme principal point de transit

conséquence le transfert vers d'autres pays d'Asie du Sud-Est : Vietnam, Indonésie, Malaisie. Pourtant, ces pays ne disposent pas d'infrastructures suffisantes pour prendre en charge le tri des déchets mondiaux...

Remarque : ce flux est interdit par la convention de Bâle et celle de Bamako.

Le commerce des déchets dangereux : les Etats de l'UE exporteraient 27% de plus que leurs importations, dont une majorité de DEEE, se retrouve dans les pays de l'ouest africain et une partie vers les pays du sud-est asiatique illégalement.

La Suède importe d'importantes quantités de déchets venus de ses voisins européens, notamment du Royaume-Uni, dont l'incinération permet d'alimenter en énergie les réseaux de chaleur du pays. L'Allemagne est le second importateur de déchets dangereux, elle importait, en 2009, 3 millions de tonnes de déchets dangereux. L'essentiel des flux vers l'Allemagne provient des Pays-Bas (2 Mt) et de l'Italie (1 Mt). En 2009, **les Pays-Bas** détenaient le "titre" du plus grand exportateur de déchets dangereux avec 2,8 Mt, suivi par l'Italie (1,4 Mt) et la Belgique (0,7 Mt).

I-4-2 LE COMMERCE ILLICITE DES DÉCHETS

Source : *World custom of Organizations - situation, analyse, observations, contrôle douanier des déchets aux frontières- Commission de l'UE – Convention de Bâle.*

Il représenterait au moins 20 % du commerce mondial des déchets : les Bénéfices dégagés en 2015 par le trafic à travers le monde sont estimés à 17 milliards € (14 millions de tonnes, de déchets illégaux saisi par INTERPOL avec 43 polices et 39% de hausse des infractions constatées en France).

Dans les années 1980 : il y a une prise de conscience qu'un volume important de déchets dangereux sont exportés par les pays industrialisés vers les pays en développement (les continents africain et asiatique). Elle va aboutir à la ratification de la Convention de Bâle en 1989.

Il existe un décalage entre la sévérité des réglementations environnementales et leur mise en application. Les flux de déchets industriels se font plutôt à destination des pays où ces contraintes sont les moins sévères à respecter.

Remarque : les activités illégales peuvent prendre différentes formes : le négoce des déchets, mélange de différents types de déchets, déclarer des déchets dangereux comme non dangereux ou encore classer des déchets comme des biens d'occasion sont autant de contournements des règles.

A Lagos (Nigéria), 75 % des déchets électroniques importés sont irrécupérables²⁵, ce qui a conduit certains États africains à adopter la **Convention de Bamako** (1998), qui interdit l'importation de déchets dangereux en Afrique. C'est vers l'Asie que se dirige la majorité des exportations des DEEE*, où le coût de recyclage est particulièrement attractif. Ce résultat va dans le sens "du havre de déchets"²⁶.

Ce commerce a augmenté de 8% par année au cours des deux dernières décennies. En 2011, il représentait 238 millions de tonnes de déchets et plus de 162 milliards de dollars. Les pays en voie de développement sont souvent malheureusement corrompus. Malgré cette volonté internationale de limiter ce commerce illicite des déchets, on déplore une augmentation constante de leurs flux. Se pose alors la question de la performance des administrations douanières et de leur perméabilité à la corruption.

Europol²⁷ a constaté une augmentation des échanges illégaux de déchets. C'est devenu une filière dynamique du « crime » organisé, déplore le rapport (les principales voies balayent du sud au sud-est de l'Europe et des Balkans occidentaux).

²⁵ Suivant l'étude et rapport de BAN en 2005).

²⁶ **Un havre de pollution** est une zone géographique où, hypothétiquement, les conditions politiques et réglementaires sont réunies pour permettre à une nation industrialisée d'y délocaliser bureaux et usines et d'y bénéficier de conditions environnementales moins exigeantes qu'en son propre territoire moins « coûteuse » en termes de ressources et de travaux à engager pour installer une exploitation industrielle¹, au prix d'une dégradation de l'environnement.

²⁷ **Office européen de police** (Europol) est l'agence répressive de l'UE. Sa mission est de contribuer à rendre l'Europe plus sûre et à aider les services répressifs dans les États membres de l'UE. Europol emploie 100 analystes parmi les mieux formés d'Europe dans le domaine de la criminalité. L'OEP occupe une place centrale dans l'architecture européenne de sécurité et d'informations sur les activités criminelles.

Le taux de recyclage des déchets plastiques de la planète n'atteint que 9 % (il serait moindre sans les débouchés asiatiques). En avril 2019, 187 pays ont régulé le commerce des déchets et leurs gestions. L'objectif était de modifier la Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontaliers de déchets dangereux et de leur élimination (*en réponse au scandale de déchets toxiques importés de l'étranger vers Afrique et d'autres pays du Sud*).

L'UE a adopté une réglementation pour unique, les interdisant et en imputant le coût de la gestion des déchets aux fabricants. Les flux de déchets sont contrôlés par les douanes et régis par les conventions internationales.

Les pays du Sud doivent, eux, se prémunir de l'effet « havre de déchets » en rehaussant leurs standards environnementaux. **La convention de Bamako**²⁸ interdit l'importation en Afrique, le déversement ou l'incinération de déchets dangereux et radioactifs.

Les impacts économiques, politiques environnementaux

La corruption²⁹ diminue les investissements et joue un rôle négatif dans la croissance et les investissements. 55% des importateurs sont des pays du Sud et 100% des exportateurs sont des pays du Nord. La Chine, l'Inde, la Malaisie, une partie de l'Asie et du continent africain, sont eux aussi concernés et confrontés par les nuisances de déchets, la modification climatique et les pollutions. Ils seront contraints de juguler et de les freiner, car ils en sont déjà les premières victimes. Malgré la Convention de Bâle, de nombreux cas de flux illégaux prouvent qu'un commerce parallèle persiste.

La lutte contre la corruption au niveau international : les causes dépendent de situations propres à chaque pays et de plusieurs facteurs favorisant les pratiques illégales. Contre la corruption, la Convention des Nations Unies (CNUCC*) et plusieurs institutions internationales ont mis en place des pratiques pour la limiter. La Banque Mondiale améliore la transparence dans les projets qu'elle finance.

Depuis 1997, elle a augmenté ses efforts contre la corruption interne, le Fond Monétaire International (FMI), l'Organisation Mondiale du Commerce (faits concrets timides), le Canada (lois pour lutter contre la corruption au Canada).

L'Union Européenne et le Conseil de l'Europe sont à l'origine de deux lois majeures. Des experts proposés par les pays du GRECO³⁰ (mai 1999) ont été chargés, pour chaque pays signataire de la convention, de les évaluer régulièrement. La deuxième entité européenne l'UE a mené des actions contre la corruption.

Les sanctions : l'Union Européenne a mis en place une politique de Responsabilité Élargie des Producteurs (REP), avec la directive 2002/96/CE du Parlement européen et du Conseil de l'Europe du 27 janvier 2003 relative aux DEEE. Ces règles sur les sanctions administratives contre les transferts illicites de déchets devraient être renforcées.

Au 1^{er} janvier 2021, la modification de la convention de Bâle, décidée lors de la COP14 en mai 2019, entre en vigueur. Seuls les déchets de plastique non dangereux facilement recyclables, c'est-à-dire triés et non contaminés par d'autres déchets, pourront désormais être exportés vers des pays tiers pour recyclage.

Le 17 novembre 2021, la Commission a publié une proposition de règlement relatif aux transferts de déchets. Elle s'insère dans le cadre du Pacte Vert pour l'Europe et a pour ambition de réformer une réglementation défailante à plusieurs égards pour les transferts de déchets vers les Etats non-membres de l'OCDE (les pays en développement).

L'objectif est de « garantir que les déchets exportés depuis l'UE sont gérés écologiquement rationnelle ». L'UE décide pour les états membres, de ne plus sous-traiter la gestion de ses déchets à des pays dont les normes pourraient ne pas garantir des niveaux de protection suffisants (pour la santé humaine et l'environnement).

²⁸ **La Convention de Bamako** a été négociée par douze nations de l'Organisation de l'unité africaine à Bamako, au Mali, en janvier 1991 et est entrée en vigueur en 1998. Elle soumet les mouvements au sein du continent africain dans les océans et les eaux intérieures, établit le principe de précaution et prévoit une gestion saine de ces déchets sur le continent. Ce système est proche des procédures de la convention de Bâle

²⁹ Étude menée par Paolo Mauro (Mauro, 1995).

³⁰ Le GRECO (acronyme de groupe d'États contre la corruption, est un organe du Conseil de l'Europe, créé en mai 1999 pour améliorer la capacité des États membres à lutter contre la corruption et qui réunit 48 pays européens et les États-Unis.

I-5 - OMC ET ENVIRONNEMENT

Source : OMC

L'Organisation Mondiale du Commerce (OMC) est la seule organisation internationale qui régit le commerce entre les pays. Son rôle est de favoriser autant la bonne marche et la liberté des échanges.

Elle édicte des règles régissant le **commerce** des marchandises, des services, des biens agricoles et industriels et de la propriété intellectuelle entre les pays. Il n'existe pas d'accord portant spécifiquement sur l'environnement. Cependant, l'OMC et ses membres peuvent prendre des mesures permettant d'éviter l'utilisation abusive de mesures à des fins protectionnistes.

La politique environnementale est relativement récente (une soixantaine d'années). À la fin du Cycle d'Uruguay en 1994, l'OMC a créé le Comité du commerce et de l'environnement, au développement durable. La Conférence ministérielle de Doha, en 2001, a lancé les négociations sur certains aspects de la question : afin de contribuer à la protection et à la préservation de qui prévoyait des négociations spécifiques sur le commerce et l'environnement (*certaines tâches sont donc assignées au Comité du commerce et de l'environnement en session ordinaire*).

Les travaux du Comité sont fondés sur les deux principes fondamentaux suivants :

Un système commercial multilatéral ouvert, équitable et non discriminatoire apporte une contribution importante aux efforts déployés au niveau international pour améliorer la protection et la conservation des ressources environnementales.

Ce dernier point a été reconnu à travers les résultats du sommet de la terre, qui s'est tenue à Rio en 1992, et ceux de la Conférence qui a suivi, le Sommet mondial sur le développement durable, en 2002, à Johannesburg.

Le programme de travail du Comité est divisé en dix points. Il est organisé en fonction des propositions présentées par les différents membres sur des questions importantes.

Environ 200 accords internationaux (en dehors du cadre de l'OMC), traitant de diverses questions environnementales, sont actuellement en vigueur. Ce sont les accords environnementaux multilatéraux (AEM). Il faut citer : le Protocole de Montréal, relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone, la Convention de Bâle, sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination, et la Convention sur le commerce international des espèces de la faune et de la flore sauvages menacées d'extinction (CITES).

Selon le comité de l'OMC, les accords environnementaux constituent le moyen le plus efficace de s'attaquer aux problèmes environnementaux internationaux. Aussi, les restrictions au commerce ne sont pas les seules mesures qui peuvent être prises.

Il existe d'autres solutions : aider les pays à se doter d'une technologie respectueuse de l'environnement, leur fournir une assistance financière, offrir des activités de formation, etc. Jusqu'à ce jour, aucune mesure prise en application d'un accord environnemental international n'a été contestée dans le cadre du système du GATT/de l'OMC.

I-6 LES FILIÈRES D'ÉLIMINATIONS ET VALORISATION DES DÉCHETS

(Pour la France, voir chapitre 3)

I-6-1 LES FILIÈRES DE TRAITEMENTS DANS LE MONDE

Un tiers des 2 milliards de tonnes jeté aujourd'hui est déversé à ciel ouvert. Près de 40% des déchets sont stockés dans des décharges, 11% sont incinérés, 19% partent au recyclage ou au compostage. Le traitement et l'élimination des déchets ont émis 1,6 milliard de tonnes d'équivalent CO₂, à savoir 5% des émissions de GES. Les 34 pays membres de l'OCDE (dont l'UE) représentent 572 millions de tonnes.³¹

Remarque : ces chiffres n'incluent ni les déchets industriels ou médicaux, ni les déchets électroniques, ni ceux du BTP. L'estimation globale est ainsi passée de 1,3 milliard de tonnes annuelles en 2012 à 2,01 milliards en 2016 et devrait augmenter sans discontinuer jusqu'à atteindre 3,40 milliards de tonnes de déchets par an en 2050.

La mise en décharge est encore la solution la plus utilisée pour les déchets municipaux dans l'UE (38%). Les pays qui utilisent le plus les décharges sont les derniers entrés dans l'UE : la Bulgarie (100%), la Roumanie (99%), la Lituanie (94%) et la Lettonie (91%). **Source** : Eurostat publication en mars 2012³²

Dans les pays à faible revenu (moins de 1 025 dollars/an/ par personne), 90% des déchets sont brûlés ou déposés directement dans des décharges sauvages

En Asie de l'Est et du Pacifique, c'est 468 millions de tonnes chaque année, soit 23% des déchets mondiaux, en Asie du Sud (392 Mt), en l'Europe et l'Asie centrale (334 Mt).

C'est en Amérique du Nord, là où l'urbanisation est la plus forte (82%), que la moyenne /Kg/hab. est la plus élevée : 2,21 kg par jour. En France, on jette environ 1,38 kg/hab. L'Afrique subsaharienne génère 0,46 kg/hab./ jour. Les 9% de la population vivant dans les pays à faible revenu ne génèrent qu'environ 5% des déchets mondiaux (93 millions de tonnes).

La production de déchets dans les pays développés tend à ralentir sous l'effet d'une sensibilisation et des filières de recyclage (les pays à revenu élevé, 16% de la population mondiale, génèrent 34% des déchets).

Le traitement des déchets doit se faire dans le respect de leur hiérarchie : privilégier la réutilisation, puis le recyclage et éviter l'élimination, permet d'économiser des ressources, dans le cadre de la transition vers une économie circulaire. Plusieurs types de traitement sont adoptés selon les dangers qu'ils présentent/déchets inertes, déchets non dangereux et dangereux, jusqu'aux déchets ultimes³³.

Que jette-t-on ? Dans les pays à revenu élevé (Europe, Asie centrale et Amérique du Nord) : une moitié de déchets recyclables (plastique, papier, carton, verre...) et un tiers de déchets alimentaires et verts. La part des déchets organiques augmentent à mesure que le niveau de développement économique diminue, cette même catégorie représente un peu plus de la moitié des déchets dans les pays à revenu intermédiaire et faibles.

La production quotidienne de déchets par habitant dans les pays à revenu élevé devrait augmenter de 19% d'ici 2050 et d'environ 40% dans les pays à revenu faible et intermédiaire, elle devrait être multipliée dans le même temps par trois en Afrique subsaharienne et par deux en Asie du Sud, au Moyen-Orient ou en Afrique du Nord.

³¹ Rapport de la Banque mondiale 2018

³² Eurostat publication en mars 2012³²

³³ Rapport de la Banque mondiale 2018

Les Traitements des déchets dans les pays en développement : la croissance démographique, le niveau de vie des populations et l'urbanisation non réglementée dans les villes et les agglomérations des PED rendent la gestion des DM (Déchets Ménagers) très difficile. La seule solution est de faire appel à l'enfouissement (ce qui est supposé, pour eux être la meilleure solution), le compostage, l'incinération etc.³⁴).

Environ 15 % de tous les déchets traités dans le monde sont incinérés avec récupération d'énergie (PNUE 2019). La majorité de ces installations se trouvent actuellement dans les pays développés, mais de nombreux pays en développement s'intéressent à cette stratégie.

Les différents modes de traitements dans le monde, l'Europe et la France (déchets dangereux ou non) :

Le stockage	
Mise en décharge	<p>dépôts généralement sur le sol. Ces décharges peuvent être publiques ou privées, industrielles</p> <p>Dans le monde, en 2016, sur environ 2 milliards de tonnes de déchets produites, 1,5 ont fini en décharge et fin 2021, le réchauffement climatique modifie le comportement de ces déchets, en termes d'émissions de CO₂ et de méthane.</p> <p>En Europe, il y a plus de décharges qu'on ne le pensait initialement : plus de 500 000 décharges⁴. 90 % mal sécurisées</p> <p>80 % des décharges européennes abritent surtout des déchets solides urbain set 20 % contiennent des déchets et résidus industriels plus ou moins spécifiques. Les premières sont surtout propriétés des collectivités et les secondes d'intérêts privés⁴.</p> <p>Sources : évaluation publiée en 2018 par EURELCO et i-Cleantech Flanders, basée sur des données remontées auprès de plusieurs organismes publics</p>

Modes de traitements	
Régénération	Il s'agit d'une distillation. Ce procédé permet de séparer la partie solvant des impuretés contenues dans le solvant usé.
Valorisation	Valorisation matière (solvants, piles et batteries, hydrocarbure)
Inertage et stockage	Les résidus de traitements sont stabilisés et inertes avant d'être entreposés en centre de stockage de classe

Les procédés de traitement physico-chimique	
Cassage chimique, ultrafiltration	Séparer la phase huileuse de la phase aqueuse soit à l'aide d'un briseur d'émulsion soit par des membranes semi - imperméables.
Centrifugation	Principalement des déchets organiques et permet de séparer les eaux des hydrocarbures.
Neutralisation	D'une solution minérale acide ou basique, étape préliminaire à une précipitation des métaux contenus sous forme d'hydroxydes métalliques.
Précipitation	Déposer dans des solutions minérales les métaux sous forme de boues d'hydroxydes,
Dechromatation	Du chrome hexavalent très toxique trivalent peu toxique par réduction pour les précipiter en boues d'hydroxydes.
Décyanuration	oxyder les cyanures toxiques en cyanates pour traiter la solution par neutralisation, précipitation.
Déshydratation mécanique	Concentrer les boues par extraction après décantation

³⁴ (Charnay, 2005 ; Aloueimine, 2006)

Les procédés de traitements thermiques	
Incinération classique Traitement thermique.	C'est un mode de traitement des déchets qui consiste à les brûler à haute température (entre 850 et 1000°C) de réduire de 70% leur masse et de 90% leur volume. L'introduction d'un mélange de déchets dans l'enceinte d'un four utilisant la valeur énergétique dans des déchets pour les détruire. La Co-incinération : traiter dans des unités de cimenterie par apport calorifique (Apport de PCI) au procédé et/ou une matière première nécessaire à l'élaboration d'un produit (ex : le ciment). L'incinération de déchets sans qu'une valorisation énergétique ne soit pratiquée ou pour laquelle la valorisation énergétique ne présente pas suffisamment de rendement, est une opération d'élimination.
L'évapo-incinération L'évapo concentration	Traiter des eaux polluées déchets par certains produits organiques en évaporant dans un réacteur une partie de l'eau contenue et ainsi concentrer la partie organique pour l'orienter vers une partie d'incinération
Thermolyse et pyrolyse	Traitement de certaines catégories de déchets par réaction thermique en les portant à 400 ou 500° et en contrôlant le manque d'oxygène.

Autres traitements	
La filière cimentière	Les cimentiers utilisent des sous-produits issus d'autres industries (laitiers de hauts-fourneaux, cendres volantes) en remplacement de certains constituants du ciment, sans en modifier la qualité. Les déchets de solvants à haut pouvoir calorifique (PCI ³⁵ pouvoir calorifique inférieur), ce qui permet d'économiser l'importation de pétrole.
Prétraitement des déchets industriels	Préparation des combustibles de substitution liquides ou solides à partir des déchets réceptionnés avec un cahier des charges en fonction de leur destination. Cette technique permet une valorisation énergétique.
Torche à plasma	C'est un type de source plasma pouvant générer une post-décharge, c'est-à-dire entraîner un gaz (partiellement) ionisé et excité dans une région située au-delà de l'espace inter-électrodes. Cette post-décharge est généralement utilisée dans des applications de traitement de surface (décontamination, fonctionnalisation, texturisation, dépôt, gravure etc.) ou traitement ultime des déchets (vitrification, inertage etc.). Ce plasma est un gaz ionisé similaire à une flamme (la température d'un arc électrique peut être de plusieurs milliers de degrés, souvent voisine de 1500 °C).
Remarque : La société INERTAM à Morcenx dans les Landes (filiale d'Euro-Plasma), est centre d'élimination par torche à plasma pour les déchets (voir aussi 2 ^e partie) Sources : Ministère de la Transition énergétique – Banque Mondiale-ADEME	

Les procédés de traitements biologiques	
Le compostage domestique et de proximité constitue la manière la plus simple, la plus efficace et la plus économique, de valorisation de cette fraction. Compostage, méthanisation, traitements biologiques, Pour ce mode de traitement, les biodéchets sont introduits dans un composteur où ils vont fermenter en présence d'air	
Le compostage	Transformation de matières fermentescibles par des micro-organismes en présence d'oxygène. C'est une fermentation aérobie. Le processus de compostage dégage du CO ₂ , de l'eau (par évaporation) et de la chaleur. Selon les matières compostées et la durée de la fermentation, le compost produit représente en masse entre un tiers et la moitié de la masse de matière organique entrante. Les matières organiques fraîches sont transformées en matières organiques stables valorisables comme matière fertilisante : le compost. Le type le plus fréquent est une plate-forme à l'air libre (57 %), traitant des déchets verts (73 %), à l'aide de retournements (64 %). Si sa qualité est conforme aux exigences réglementaires, le compost est utilisable en tant qu'amendement organique des sols (le compost n'est pas un engrais). Actuellement, près de 43 % des boues sont directement épandues en agriculture
Plates-formes de compostage	Activité en pleine expansion, le compostage est un processus biologique qui permet la dégradation des matières organiques des déchets en condition aérobie
La méthanisation	Technologie basée sur la dégradation par des micro-organismes de la matière organique, en conditions contrôlées et en l'absence d'oxygène (milieu anaérobie), production de biogaz et de digestat La méthanisation en digesteur présente des intérêts : produire de l'énergie, réduire les émissions de méthane dans l'atmosphère qui se produisent lors du stockage

³⁵ La tonne d'équivalent pétrole (symbole tep) est une unité de mesure de l'énergie. Elle est utilisée dans l'industrie. La TEP représente la quantité d'énergie contenue dans une tonne de pétrole brut, soit 41,868 gigajoules. Cette unité est utilisée pour exprimer dans une unité commune la valeur énergétique des diverses sources d'énergie.

I-6-2 GESTION ET OBJECTIFS DES DÉCHETS DANS L'UE

Sources : Eurostat 2018 (estimation) / Rethink Plastic – Commission de l'environnement de l'UE

2,54 milliards de tonnes de déchets ont été produits dans les années 2016 par les entreprises et les ménages, mais seulement 48% ont été recyclés. **L'UE s'engage en faveur du recyclage et du réemploi** : 502 kg : c'est la quantité moyenne de déchets municipaux qui a été produite en 2019 par chaque Européen. **220 millions** de T ont été produites par les déchets municipaux. Près de 25 % de déchets ont été mis en décharge ou éliminés/incinérés sans valorisation, moins de 27 % ont été valorisés en énergie (via l'incinération) et 48,6 % ont été recyclés.

Dans le cadre du Pacte vert : réduction et valorisation sont des axes prioritaires de la transition écologique prônée par l'Union européenne. La Commission européenne a notamment déployé cette stratégie pour une économie circulaire. Parmi les textes les plus emblématiques, la directive-cadre sur les déchets de 2008, actualisée en 2018, présente la philosophie globale de l'UE, tout en fixant des objectifs en termes de collecte et de recyclage.

Les objectifs de l'UE adoptés en mai 2018

D'ici à 2024	Collecte séparée des déchets biodégradables ou recyclage à la source (compostage domestique par exemple)
D'ici à 2025	Recyclage de 55 % des déchets municipaux ; 65 % des déchets d'emballage ; mise en place d'une collecte séparée des déchets textiles et des déchets dangereux produits par les ménages.
D'ici à 2030	Recyclage de 60 % des déchets municipaux et 70 % des déchets d'emballage ; réduction des pertes alimentaires du producteur au consommateur afin de "contribuer à l'objectif des Nations unies visant à réduire de 50 % à l'échelle mondiale le volume de déchets alimentaires".
D'ici à 2035	Recyclage de 65 % des déchets municipaux ; part des déchets municipaux mis en décharge réduite à 10 % maximum de la quantité totale

Principes sur les déchets : le principe de **prévention** prévaut au sein de l'UE. L'objectif premier est d'éviter d'en produire. La réglementation introduit la hiérarchie des modes de traitement, la préparation du déchet en vue d'une **réutilisation**, le **recyclage**, les autres formes de **valorisation** et en dernier ressort, l'incinération sans production d'Énergie et la mise en décharge.

La directive-cadre prévoit : le **principe du pollueur-payeur**, déjà présent dans le traité sur le fonctionnement de l'UE prévoit que les coûts globaux de gestion et de fonctionnement sont supportés par le producteur initial de déchets ou par le détenteur actuel ou antérieur.

Avec la **responsabilité élargie du producteur**, l'UE encourage aussi les Etats membres à veiller à ce que les producteurs assument la responsabilité financière ou organisationnelle de la gestion de la phase déchets du cycle de vie de leurs produits.

Remarque : l'UE avait déjà adopté de nombreux textes (directive sur les émissions industrielles, VHU, DEEE, afin d'améliorer le traitement d'une variété toujours plus large de déchets).

En mai 2019, l'Union a voté l'interdiction de certains produits plastique à usage unique dès 2021, afin de ne pas inonder le milieu aquatique de ces déchets (75 à 85%) Les Etats membres ont convenu de parvenir à un objectif de collecte de 90 % pour les bouteilles en plastique d'ici à 2029. Une autre initiative a été validée en mai 2021 : une **taxe sur les déchets d'emballage en plastique non recyclés** : nouvelles ressources propres destinées à rembourser le plan de relance européen de 750 milliards d'euros.

En novembre 2021, la Commission a proposé un règlement pour durcir les conditions d'exportations de déchets hors UE : limiter les transferts vers les pays de l'OCDE, s'ils ne les recyclent pas correctement. Des contrôles d'audits et de contrôles indépendants seront réalisés pour les pays destinataires afin de renforcer la lutte contre le trafic illégal des déchets européens (estimé à 9,5 milliards d'euros chaque année !).

De fortes disparités existent entre les Etats membres pour cette meilleure gestion des déchets. L'UE a tenté de fixer des objectifs ambitieux. Cependant, des divergences très fortes subsistent encore entre les états. L'Allemagne et l'Autriche ont déjà atteints leurs objectifs 2025 pour les déchets municipaux (taux de recyclage respectifs de 66,7 % et 58,2 % en 2019), d'autres sont largement à la traîne. Malte n'a recyclé que 8,9 % en 2019 et la Roumanie 11,5 %. La France, quant à elle, est dans une moyenne européenne (taux de recyclage de 46,3 % pour une moyenne de l'UE, (47,7 %).

La Commission encourage le recours aux **taxes d'enfouissements** et d'**incinération**, mais sur les 27 états, une majorité de 23 pays applique peu ou pas encore ces taxes de mise en décharge (de 5 à 40 euros la tonne suivant les pays !!). « *Il faut frapper au portefeuille* », insiste M. Castillo (*Jose Jorge Diaz del Castillo, membre de la direction générale de l'Environnement à la Commission européenne*).

Aspect financier individuel : les Etats membres peuvent compter sur l'appui financier de l'UE. Les **fonds structurels** et les **fonds de cohésion** sont des instruments leur permettant de réduire leur retard en termes d'investissements et au-delà de ses directives, l'UE finance des projets de recherche ou entrepreneuriaux s'intéressant à la réduction des déchets, (ex : programmes pour la recherche et l'innovation Horizon Europe). Le plan de relance européen, comme le programme d'investissement « Invest EU », participe au financement d'actions et d'infrastructures pour une meilleure gestion des déchets.

En conclusion, l'UE est à la tête du développement d'une économie circulaire pour garantir qu'une grande partie des ressources ne soit pas vouée à la mise en décharge, mais que l'énergie produite à partir des déchets soit davantage liée au recyclage et à leur réutilisation et à leur réduction.

I-7 LE MARCHÉ MONDIAL DES DÉCHETS

I-7-1 MARCHÉ MONDIAL DE LA GESTION DES DÉCHETS, CROISSANCE, TENDANCES, LEADERS ET PRÉVISIONS (2022 – 2027)

Sources : *Altermind, avec Patrice Geoffron, professeur d'économie à l'Université Paris-Dauphine-PSL (extrait du rapport réalisé pour Suez) Evan sCHWARTZ : chef d'entreprise Architecte, AMCS Global- Mordor-Intelligence (cabinet américain spécialisé dans études de marchés)*

Le marché mondial de la gestion des déchets était de 383,20 milliards USD en 2020. Il devrait enregistrer un TCAC³⁶ de 5% au cours de la période 2021 – 2026 évalué à 502,56 milliards USD en 2026. Le taux de croissance le plus élevé sur le marché mondial est celui de l'Asie-Pacifique qui affiche le TCAC le plus élevé sur la période 2021-2026. L'Amérique du Nord a détenu la part de la gestion des déchets la plus élevée en 2021.

Selon la Banque mondiale, sur les 2,4 milliards de tonnes de déchets (dont 10 à 15% de déchets dangereux), qui sont produites chaque année, au moins 33 % sont gérées de manière peu respectueuse pour l'environnement, d'où une hausse des parts de marché du recyclage en perspective!

Le marché est segmenté par type de déchets (industriels, solides municipaux, dangereux, électroniques, plastiques, biomédicaux), par méthodes d'élimination (décharges, incinération, recyclage et autres modes de traitement suivant la nature chimique des déchets dangereux) et par la géographie (Amérique du Nord et du sud, Europe, Asie-Pacifique).

La croissance rapide des économies (industrialisation et services en développement), de l'urbanisation et de la démographie a entraîné une augmentation de la consommation des ressources et le rejet de grandes quantités de déchets dans l'environnement.

Remarque : l'augmentation de l'achat de nouveaux produits recyclables offre d'immenses opportunités de croissance. Elle est tirée par une augmentation de l'adoption de mesures gouvernementales proactives pour réduire les décharges illégales.

³⁶ Le **taux de croissance annuel composé (TCAC)** est une mesure statistique permettant d'estimer la croissance moyenne annuelle qu'il y a eu entre deux dates

Au niveau mondial, dans les pays en développement la mise en décharge représente toujours le mode de traitement d'élimination le plus répandu, mais en fonction de l'économie du pays, de la réglementation, de la géographie, de son histoire, chaque pays a développé sa propre « philosophie » du déchet. Les dépôts sauvages et le recyclage informel demeurent encore trop souvent d'actualité ! (Afrique, Asie du sud, etc.).

En Europe, les facteurs culturels et économiques ont fortement pesé pour le recyclage et l'incinération. Dans l'UE, la plupart des États membres disposent déjà d'infrastructures de traitement. Il a été estimé que 147 Mds € d'investissements supplémentaires sont nécessaires entre 2021 et 2027, tout au long de la chaîne de valeur de la gestion des déchets (*sans prise en compte des nouveaux objectifs fixés récemment par l'UE, voir notre chapitre I-7- sur la gestion et des déchets et ses objectifs dans l'UE*).

En Asie, le Vietnam passe vers une économie circulaire, la Chine fait la promotion du recyclage, du reconditionnement, de la conception de produits verts et des ressources renouvelables dans le cadre de l'élément d'économie circulaire de sa 14^e période de plan quinquennal (2021-2025).

Remarque : à la suite de l'interdiction d'importer des déchets plastiques vers la Chine, les quantités de ces déchets exportés sont passés de 581 000 tonnes 2017 à 23 900 tonnes en février 2018, obligeant ainsi les pays exportateurs à repenser leurs stratégies de recyclage.

Amérique du nord, le marché nord-américain des déchets, vaste to Energy (WTE), devrait croître à un TCAC de plus de 7,5 % au cours de la période de prévision 2020-2025. Les États-Unis ont été, et sont encore, l'un des plus gros producteurs de déchets mondiaux. Les leaders nord-américains (USA, Canada) sont : Waste Management, grand leader des déchets, est suivi par un très grand nombre d'entreprises régionales. Seules quatre sociétés, dont deux européennes, viennent s'intercaler : Sita du groupe Suez, confondus à présent avec Veolia, le groupe anglais Biffa et Rwe (USA).

Source : Mordor Intelligence

Aperçu du marché africain, environ 90 % des déchets générés en Afrique sont éliminés sur le sol. L'Afrique est devenue dernièrement un dépotoir pour les déchets, en particulier les déchets dangereux (souvent en provenance des pays développés).

Le paysage concurrentiel : l'Afrique a besoin de fournisseurs efficaces de gestion des déchets, qui répondent aux exigences réglementaires et traitent les problèmes de manière efficace (il faut citer Averda, Enviroserv, Interdéchets).

Dans le monde entier les déchets de construction et de démolition connaissent, jusqu'à ce jour, une croissance dont la gestion implique de nombreuses étapes du chantier aux filières de traitements (recyclage, valorisation, réutilisation, élimination). Cette gestion permet aux déchets du BTP et des chantiers de réduire et réutiliser de nombreux matériaux comme : le béton, terre, bois et verre. Les déchets de construction et de démolition sont inertes, lourds et non biodégradables.

Marchés et croissance mondiale : la structuration des marchés de l'environnement varie considérablement selon les zones géographiques. Les concurrents font face aux opérateurs présents presque exclusivement sur leurs marchés domestiques (SABESP au Brésil, United Utilities Group et Severn Trent au Royaume-Uni) dans la gestion des eaux usées et qui occupent donc la « frange » de l'oligopole.

Les opérateurs, présents à l'international, interviennent sur des zones géographiques régionales comme Waste Management (tendance aussi à la délocalisation) et Republic Services. Les deux plus grandes entreprises américaines de collecte, traitement et recyclage des déchets (et respectivement n°3 et n°4 mondiaux sur les marchés de l'environnement) opèrent seulement aux États-Unis et à Porto-Rico, ainsi qu'au Canada. De nouvelles usines de papier ouvrent aux USA et en Europe pour desservir les marchés intérieurs, plutôt que le matériel provenant d'Asie.

Environ deux tiers des pays ont créé une législation et des réglementations ciblées pour la gestion des déchets solides, mais leur application varie considérablement selon les pays.

Les déchets mondiaux devraient atteindre 3,40 milliards de tonnes d'ici 2050, plus du double de la croissance démographique au cours de la même période. Il existe une corrélation positive entre la production de déchets et le niveau de revenu. La production quotidienne de déchets par habitant dans les pays à revenu élevé devrait augmenter de 19 % d'ici 2050, par rapport aux pays à revenu faible et intermédiaires, où elle devrait augmenter d'environ 40 % ou plus et tripler d'ici 2050.

Ce marché mondial est très concurrentiel avec de nombreux acteurs axés sur les technologies innovantes pour recycler et réutiliser. Il existe également plusieurs start-ups dans l'industrie qui se concentrent en permanence sur la réduction des déchets en suivant la philosophie Zéro Waste - 3R (Réduire, recycler, réutiliser).

Le respect des législations et leurs objectifs gouvernementaux sur la transition vers une économie circulaire, reste des objectifs atteignables, mais suivant des délais "décalés" d'un continent à l'autre.

Les ressources sont utilisées aussi longtemps que possible afin d'en extraire la valeur maximale. Les matériaux sont récupérés et utilisés pour régénérer de nouveaux produits. D'autres technologies, comme la réalité augmentée (AR)³⁷, peut aider dans le recyclage de déchets.

L'apprentissage automatique (ML³⁸) est aussi une autre possibilité (*système de contrôle identifiant un ordinateur portable et déterminant son état, celui de ses composants PCB et valeur estimée*).

Marché mondial des déchets, concurrence, les leaders mondiaux et européens il est passé pour les services de recyclage de 57,69 milliards de dollars en 2021 à 60,41 milliards de dollars en 2022 et estimé à 88,01 milliards de dollars d'ici à 2030. *Source : Statista*

Les principaux acteurs du marché mondial de la gestion des déchets sont :

Clean Harbors, Biffa, Covanta Energy, Daiseki Co., Ltd., Hitachi Zosen Corporation sont les principales entreprises mondiales, opérant dans la gestion et services des déchets. *Un chapitre en 3^e partie est consacré aux leaders français des déchets dont le groupe Veolia et Suez, regroupés à l'international*

Remarque : les groupes Suez - Veolia³⁹ n'ont pas vraiment de concurrents de dimension mondiale à ce jour pour les prestations sur l'eau, les déchets et l'énergie. Sur le marché industriel, seuls Suez et Veolia, proposent une offre globale à toutes les étapes de la chaîne de valeur (équipements, maintenance, procédés de traitements chimiques, monitoring). Les concurrents, même de taille mondiale, ne sont généralement présents que sur un métier (l'eau ou les déchets). Ces groupes intégrés, sont peu nombreux, (à dimension internationale) tels que BEWG sté d'Hong-Kong (eau + environnement) et Origin-Water (Chine).

Dans le secteur déchets, face à Veolia et Suez, des acteurs nationaux ou continentaux de tailles variables couvrent plusieurs maillons de la chaîne de valeur (Biffa au Royaume-Uni et Cleannaway sté australienne, vient de reprendre en 2021 les activités de Suez en Australie).

Ce sont des acteurs spécialisés dans le traitement, la valorisation et le recyclage des déchets (Dalkia Wastenergy⁴⁰, Energy From Waste au Royaume-Uni), des acteurs de niches, spécialisés sur des produits spécifiques (biodéchets par exemple) ou encore des groupes de grande distribution qui ont développé un système de gestion des déchets en interne.

Vers des spécialisations ou des diversifications ? Les profils des groupes du secteur des déchets ne sont pas identiques : les groupes américains sont spécialisés, les leaders européens et en particulier français, sont diversifiés, mais complémentaires eau, déchets, énergie ; l'essentiel de leur chiffre d'affaires n'est pas assuré par les déchets, mais par l'énergie et l'eau. Une autre tendance majeure, qui n'est pas propre au secteur des déchets, réside dans le rôle croissant joué par la finance.

L'avenir : au cours des prochaines décennies, le marché s'orientera probablement vers une utilisation accrue de matériaux recyclés, des modèles de réutilisation et de prévention des déchets. Des groupes comme Suez, Veolia et d'autres grands leaders mondiaux y voient une opportunité et adaptent déjà leur stratégie.

Pour les nouveaux entrants opérationnels, ce marché est très prometteur de développement considérable, mais il lance un défi redoutable aux opérateurs historiques dans les années à venir (Entreprises chinoises et autres...).

³⁷ **La réalité augmentée** peut être considérée comme une interface entre des données numériques, que l'on qualifiera abusivement de « virtuelles » et le monde réel. Elle est donc différente de la réalité virtuelle. Pour être plus clair, elle doit avoir les trois caractéristiques suivantes : **combiner** le monde réel et des données numériques en temps réel (pas de scène précalculée), **être interactif** en temps réel avec l'utilisateur et avec le monde réel : une modification dans le monde réel (un déplacement, une interaction) entraîne un ajustement de la couche numérique. **Utiliser un environnement en 3D** (parce nous vivons dans un monde en 3D)

³⁸ **L'apprentissage automatique** : c'est un champ d'étude de l'intelligence artificielle qui se fonde sur des approches mathématiques et statistiques pour donner aux ordinateurs la capacité d'« apprendre », d'améliorer leurs performances à résoudre des tâches. Plus largement, il concerne la conception, l'analyse, l'optimisation, le développement et l'implémentation de telles méthodes.

³⁹ : Il faut préciser que les grands opérateurs comme le groupe Veolia ou le groupe Veolia-Suez (Engie)^o la gestion de l'eau est très souvent le point d'entrée des marchés, puis celui des déchets

⁴⁰ Le spécialiste du recyclage Paprec rachète 5 2021 Dalkia Wastenergy (ex-Tiru) à Dalkia, une filiale d'EDF. Avec 24 usines de valorisation énergétique, le groupe devient le troisième acteur français du secteur intègre 4 millions de tonnes de déchets

Si les différents déchets dangereux, ou non, sont triés à la source, il sera possible d'améliorer le taux de recyclage jusqu'à 70%, en ajoutant le recyclage chimique jusqu'à 75% et les matières organiques et en rendant les résidus plus durs, espéré à 80%. Ces ambitions et objectifs devraient être atteignables d'ici les années 2045-2050.

Source : AMSCS

Principaux acteurs sur les marchés de l'environnement liés aux déchets							
Sources : Xerfi 2020 Rapports annuels 2019 des sociétés							
Entreprises	Activités	Pays	CA milliards de dollars	Entreprises	Activités	Pays	CA milliards de dollars
Véolia*	Eau, déchets, Energie	France	27 189	Sabesp	Eau	Brésil	4 075
Suez*	Eau, déchets	France	18 015	American Water	Eau et services	Etats-Unis	3 224
Waste Management	Déchets	Etats-Unis	13 804	Belling Enterprise water group	Eau	Chine	3214
Republic - Services	Déchets	Etats-Unis	9 200	Clean Harbors inc	Elimination déchets dangereux	Etats-Unis	Non communiqué
Xylem	Eau (déchets)	Etats-Unis	4 681	Biffa	Déchets 2 ^e Ste anglaise	Royaume Uni	
China Everbright	Eau, déchets, services à l'environnement	Chine	4 282	Covanta Holding Corporation	Incineration déchets	Etats-Unis	
*Le groupe Veolia a repris le groupe Suez pour l'international en 2021							
Sources : Xerfi 2020 Rapports annuels 2019 des sociétés							

Ce marché du déchet, quel que soit le mode de traitement et de valorisation, devrait être condamné s'amplifier vu les nombreux problèmes que va subir notre Planète pour ses limites démographiques, environnementales, agricoles et énergétiques.

Les hommes vont devoir redécouvrir le sens de la rareté, qu'ils ont perdu ou oublié pendant les deux derniers siècles et se rapprocher de l'idéal naturel qu'est le cycle de la matière (rien ne se crée, rien ne se perd, tout se transforme).

Deux notes d'espérances : la tendance vers l'économie circulaire par le recyclage et la valorisation est le principal contributeur à la diminution de la pression sur les matières non renouvelables. Le marché des déchets a globalement bénéficié d'un renforcement des règles par qui, le marché se trouve déstabilisé par ces mêmes règles pour les entreprises non respectueuses du droit international des transferts transfrontaliers des déchets.

I-8 CONCLUSION DE LA 1ERE PARTIE

Que retenir de cette photographie des déchets à travers le monde ?

Les chapitres de cette première partie font l'état des lieux mondial lié aux déchets. Le changement climatique a permis de prendre conscience et mis en exergue l'urgence de réagir, face aux multiples problèmes qui se posent.

L'explosion démographique dans de nombreux pays pauvres ou en développement, lourde de conséquences (8 milliards d'habitants en 2023, entre 9,5 et 10 milliards en 2050).

Les pollutions issues des déchets sur terre se montent à 2,5 Milliards de tonnes en 2023, probablement, plus de 3 milliards dans les années 2050.

L'accélération de l'urbanisation anarchique : près de la moitié de la population mondiale vit dans les zones urbaines (50 à 55%). De nombreuses villes des pays en développement affrontent de graves difficultés avec les volumes de déchets qu'elles n'ont pas les moyens d'évacuer.

La surconsommation irresponsable des pays développés : trop de produits à usage unique, obsolescence programmée, entraînent une **surproduction de déchets** gérés, dans beaucoup de pays avec peu ou pas d'éliminations vertueuses.

Dans ce constat se cachent des **inégalités** de plus en plus criantes, même si elles diminuent, elle est passée en 25 ans de 54% à 41% : la croissance économique a largement profité aux pays d'Asie, mais la pauvreté s'est aggravée en Afrique. Le nombre de personnes vivant avec moins de 1,90 dollars a considérablement augmenté passant de 278 à 400 millions, en 2015, la moitié des plus pauvres vivaient en Afrique subsaharienne.

D'après le PNUE (Plan des Nations Unis pour l'Environnement), 86% des ressources naturelles mondiales sont consommées par 20% de la population, celle des pays industrialisés. Mais, ceux-ci produisent 34% des déchets de la planète à l'opposé les plus pauvres, qui eux ne consomment que 1% de la production mondiale.

Ces déchets polluants plastiques (pollution dramatique par des microparticules dans le Pacifique les Vortex) et les hydrocarbures (accidentels ou par dégazage), dues par les activités de l'homme sur terre, sont une véritable "cancérisation" des océans, cette pollution se développe même en méditerranée.

La disparition de la biodiversité menace la vie sur la planète et prive l'humanité de substances médicales utiles, de matériaux génétiques pour la biotechnologie et de variétés alimentaires améliorant le rendement des cultures. Et que dire de l'acidification des océans, de la déforestation (poumon mondial de la planète) et de la dégradation des sols ?

La mondialisation a accentué les délocalisations d'activités vers les pays les plus pauvres pour doper la compétitivité avec la main d'œuvre moins chère, des conditions de travail et d'hygiène très difficiles, sans réglementation environnementale contraignante.

Mais il n'est pas trop tard, face à l'épuisement des ressources de la planète, il s'agit de quitter le modèle linéaire « fabriquer, consommer, jeter » et de progresser **vers une économie circulaire** visant à réduire l'utilisation de ressources pour une même production, à allonger la durée de vie des produits, à limiter le gaspillage et à faire des déchets de nouvelles ressources, par le réemploi, le recyclage ou la valorisation.

La bonne gestion des déchets est un aspect incontournable pour optimiser l'utilisation des ressources et limiter la dégradation environnementale (plus de 15 millions de personnes dans le monde survivent même de la récupération directe dans les ordures).

Parmi les priorités, il faut **réduire en urgence les décharges** (source de pollutions), développer de nouvelles technologies pour améliorer les techniques de collecte, de tri, de traitements, le recyclage, réduire les rejets aquatiques, relocaliser en grande partie l'industrie textile (dans le peloton de tête des responsables des pollutions).

Il convient d'harmoniser et de renforcer les lois internationales concernant les transferts de déchets et d'élaborer des conventions pour protéger les pays pauvres. Elles doivent mieux contrôler et sanctionner sévèrement les infractions et délits environnementaux liés entre autres aux déchets (ex : introduire l'écocide, pour les crimes ou les atteintes graves contre l'environnement à l'échelle mondiale).

Rien ne se fera sans financements mondiaux pour sortir de ce fléau. C'est pourquoi les investissements de la Banque mondiale aident les pays à répondre à ces besoins en ressources financières : aides pour la collecte, le recyclage, la rénovation de décharges, usines de méthanisation (production d'énergie), usines de compostage. Depuis l'année 2000, elle a alloué plus de 4,7 milliards de dollars à plus de 340 programmes de gestion des déchets solides à travers le monde.

Ces aides sont d'autant plus justifiées que l'accroissement de la démographie planétaire engendrera des besoins supplémentaires en alimentation, en ressources et en énergies. 70 % de déchets en plus d'ici 30 ans : c'est le cri d'alerte lancé par la Banque mondiale dans son dernier rapport. Cette hausse est d'autant plus alarmante qu'elle se produira en grande partie dans les pays en développement, où les déchets sont souvent mal pris en charge et sources de pollution.

Les pays occidentaux devront apporter aussi leur contribution urgente. Dans un premier temps, il faudra arrêter d'exporter leurs déchets vers les pays pauvres ou en développement. Des plans accélérés d'investissements financiers devront être mis en place pour développer les filières de recyclage et de valorisation afin d'éviter de les exporter.

TRANSITION

T-1 LES DIFFÉRENTS COURANTS DE PENSÉES ÉCOLOGIQUES

Il faut distinguer plusieurs types d'écologie, représentés entre autre par les adeptes de la collapsologie, les partisans de la décroissance, les « réformistes favorables à l'économie de marché et à la croissance » et les « éco modernistes ».

La collapsologie : L'effondrissement : la catastrophe est imminente, voire inévitable. C'est un courant radical apparu dans les années 2010, qui envisage les risques, causes et conséquences d'un effondrement de la civilisation industrielle par l'Institut Momentum cofondé par **Yves Cochet** et Agnès Sinai.

L'effondrement de la société mondialisée serait probable dès 2025, certain vers 2030 La période 2020 - 2050 sera donc la plus bouleversée jamais vécue par l'humanité. Elle se composera de 3 étapes successives ; la fin du monde tel que nous le connaissons (2020-2030). L'intervalle de survie (2030-2040) et le début d'une renaissance (2040-2050). Les collapsologues se recrutent dans certains milieux scientifiques de bon niveau !

L'alarmisme réformiste : le développement durable : des écologistes pensent que l'avenir de la planète peut fort bien s'en tirer si l'on parvient à limiter les atteintes à la biodiversité, à maîtriser le réchauffement climatique ainsi que la pollution des eaux et des sols. Ils sont favorables à l'économie de marché, à la croissance, mais aussi au nucléaire, moyen de produire une énergie propre qui n'émet pas de GES.

L'alarmisme révolutionnaire : pour une décroissance tous azimuts : Un troisième courant, sans doute le mieux représenté aujourd'hui chez les verts et en quelque sorte la synthèse des deux premiers. Ils plaident pour une décroissance énergétique, décarbonation de l'industrie, démondialisation, réduction de la consommation, déconsommation, réduction de la population, comme insiste **Jean-Marc Jancovici**⁴¹. Ces partisans de la décroissance sont à l'origine des principales décisions recommandées en France par la Convention Climat en 2020. Ils s'opposent aux éoliennes qui sont polluantes et « bourrées » de terres rares (à l'extraction catastrophique). Ils pensent que la fin du monde est inévitable.

L'écoféminisme : Ce terme désigne un positionnement fondé sur les liens importants entre l'oppression des femmes et celle de la nature.

Les décoloniaux : la crise écologique ne peut pas être réglée hors de la question coloniale. C'est un courant anticapitaliste d'extrême gauche, qui ajoute à la critique du développement industriel, celle de la colonisation et du patriarcat.

⁴¹ **Jean-Marc Jancovici**, est un ingénieur de l'École polytechnique, diplômé de l'École nationale supérieure des télécommunications, il est le créateur du bilan carbone qu'il a développé au sein de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME). Il a cofondé en 2007 avec Alain Grandjean Carbone 4, un cabinet de conseil qui vend des bilans carbone aux entreprises, ainsi que l'association

Greta Thunberg ne manque jamais une occasion d'établir un lien entre l'écoféminisme et l'écologie, décoloniale, la crise climatique ne concerne pas seulement l'environnement. C'est une crise des droits humains de la justice et de la volonté politique. Les systèmes d'oppression coloniaux, racistes et patriarcaux l'ont créée et alimentée. Nous devrions les démanteler selon elle.

Le véganisme est une façon de vivre basée sur le refus d'exploiter les animaux. Les véganes ne consomment pas ou n'utilisent pas de produits d'origine animale ou issus d'animaux dans tous les aspects de leur vie. Les véganes se placent sur le plan environnemental pour dénoncer les méfaits de l'élevage, un secteur aussi polluant que les transports !

L'Eco modernisme et l'économie circulaire : croissance infinie, zéro pollution : c'est une école de pensée environnementaliste qui affirme que les humains peuvent préserver la nature en utilisant des techniques de pointe pour découpler la croissance économique et les impacts anthropiques sur le monde naturel.

Ils sont favorables à l'économie de marché et opposés à la décroissance. Ce projet va plus loin que les idéologies ordinaires du type « développement durable » et « croissance verte »

Il se décline en une série de projets particuliers : **le découplage et l'économie circulaire** (en quête du progrès croissance, consommation et bien-être humain).

L'éco modernisme exhorte les concepteurs à mieux comprendre les matériaux, les processus que nous utilisons et apprécier l'importance de nos ressources naturelles. Au lieu d'une approche linéaire avec un processus de conception basée sur le Fordisme et le Taylorisme, l'éco modernisme embrasse le modèle de la nature où les « déchets sont des ressources » (William McDonough et Michael Braungart) et de la conception à l'élimination inventé par Walter R. Stahel dans les années 1970 où la conception et la fabrication visent à "fermer la boucle".

Pour réaliser cette composante, les concepteurs doivent minimiser leur empreinte environnementale en utilisant des ressources locales et renouvelables pour toutes nos activités futures. On peut distinguer deux types d'objectifs. Certains, visent à protéger la nature vierge : espèces menacées, sites naturels.

D'autres objectifs concernent les risques que l'activité humaine fait courir aux grands équilibres écologiques de la planète. Ils se fondent sur les résultats de l'écologie scientifique. Ils dénoncent les risques que présentent le réchauffement climatique, le gaspillage des ressources en eau, la destruction des forêts, les risques liés à l'industrie nucléaire. Ces luttes font l'objet du plus grand écho au niveau international au travers de réunions d'experts et de chefs d'État, depuis la Conférence des Nations unies sur l'environnement de Stockholm en 1972 jusqu'à la signature du Protocole de Kyoto en 1998.

En 1972, le premier rapport au club de Rome, met en avant outre le problème de la surpopulation, une contradiction entre le développement exponentiel de l'économie mondiale et le caractère limité des ressources naturelles. Il propose de rechercher un « équilibre » dans lequel le progrès porterait sur les conditions de vie et non sur la croissance économique. Si le rapport a été critiqué par d'autres scientifiques pour les faiblesses du modèle économique utilisé, il a contribué à diffuser les thèses écologistes sur les risques de la productivité à outrance.

Le discours écologiste est parfois considéré comme extrémiste lorsqu'il remet en cause les fondements de la **société de consommation** et qu'il prône une « **croissance zéro** » et une recherche incontrôlée du productivisme qui conduit à une exploitation exagérée des ressources naturelles. **Le rapport Brundtland**⁴² : la satisfaction des besoins d'aujourd'hui ne doit pas compromettre la capacité des générations futures de satisfaire leurs propres besoins. **Hervé Kempf**⁴³ estime que le mouvement écologiste, à l'échelle mondiale doit se remettre en question. Il doit amener « la très grande partie de la population » à comprendre que la réponse à la crise écologique « [passe] par la sobriété et par une réduction du niveau de vie moyen ». ²²

⁴² **Gro Harlem Brundtland**, est une femme d'État norvégienne membre du Parti travailliste (AP), qu'elle a présidé de 1981 à 1992. Première ministre par trois fois entre 1981 et 1996, Son rapport Brundtland est le nom donné à une publication, officiellement intitulée Notre avenir à tous Ce rapport utilise pour la première fois l'expression du « développement durable » et il lui donne une définition :

⁴³ **Hervé Kempf** : journaliste et écrivain français. Ancien journaliste de *Courrier international* il est l'actuel rédacteur en chef de *Reporterre*¹.

La technologie peut apporter des réponses à certains problèmes soulevés par l'environnementalisme : écologie industrielle, biocarburants, constructions à « haute qualité environnementale » (HQE), techniques de captation/séquestration du CO₂.

T-2 L' ENCYCLIQUE DU PAPE FRANÇOIS *LAUDATO SI* « LA SAUVEGARDE DE LA MAISON »

source : *Missions et migration- Conférence des Evêques de France*

Le dialogue que le Pape François propose comme une façon d'aborder et de résoudre les problèmes environnementaux se réfère à la contribution des philosophes et des théologiens.

Le chapitre V présente une série d'orientations et d'actions pour un renouvellement de la politique internationale, nationale et locale, des processus de décision dans le secteur public des entreprises, du rapport entre politique et économie, entre religions et sciences dans un dialogue transparent et honnête, qui donne la parole à toutes les parties prenantes.

De nombreux thèmes sont traités au fil du texte : « l'intime relation entre les pauvres et la fragilité de la planète, la conviction que tout est lié dans le monde ; la critique et des formes de pouvoir qui dérivent de la technologie, l'invitation à chercher d'autres façons de comprendre l'économie et le progrès ; la valeur propre de chaque créature ; le sens humain de l'écologie, la nécessité de débats sincères et honnêtes, la grave responsabilité de la politique internationale et locale, la culture du déchet et la proposition d'un nouveau style de vie ».

Les questions abordées sont : la pollution, le changement climatique, l'eau, la perte de la biodiversité, la détérioration sociale, les inégalités planétaires, la faiblesse des réactions devant ces drames ! La place spécifique de l'être humain dans ce monde et ses relations avec la réalité qui l'entoure ».

Il existe un lien inséparable entre les questions environnementales, les questions sociales et humaines. Il n'y a pas deux crises séparées, l'une environnementale et l'autre sociale, mais une seule socio-environnementale.

« Au sein de la société germe une variété innombrable d'associations qui interviennent en faveur du bien commun en préservant l'environnement naturel et urbain. »

L'encyclique appelle au dialogue avec les scientifiques et les politiques.

Il faut considérer également la **pollution produite par les déchets**. Des centaines de millions de tonnes de déchets sont produites chaque année, dont beaucoup ne sont pas La terre, notre maison commune, semble se transformer toujours davantage en un immense dépotoir. Il nous coûte de reconnaître que le fonctionnement des écosystèmes naturels est exemplaire : les plantes synthétisent des substances qui alimentent les herbivores, ceux-ci à leur tour alimentent les carnivores, qui fournissent d'importantes quantités de déchets organiques, lesquels donnent lieu à une nouvelle génération de végétaux.

Par contre, le système industriel n'a pas développé, en fin de cycle de production et de consommation, la capacité d'absorber et de réutiliser ses déchets. On n'est pas encore arrivé à adopter un modèle circulaire de production qui assure des ressources pour tous comme pour les générations futures et qui suppose de limiter au maximum l'utilisation des ressources non renouvelables, d'en modérer la consommation, de maximiser l'efficacité de leur exploitation et de les recycler.

Le texte du pape François s'appuie sur une vision du monde ; il nous invite à repenser les interactions entre l'être humain, la société et l'environnement ;

2^e Partie

Solutions à court, moyen et long terme

II-1 LES QUESTIONS QUE L'ON DOIT SE POSER

II-1-1 COMMENT L'HOMME DÉTRUIT SON ENVIRONNEMENT : EST-IL DEVENU SON PIRE ENNEMI ?

Sources : Banque mondiale - Sameh Wahba, directeur en charge du développement urbain et territorial, de la gestion du risque de catastrophe et de la résilience à la Banque mondiale - Ede Ijjasz-Vasquez, directeur principal du pôle Développement social, urbain et rural et résilience de la Banque mondiale.

Les activités humaines ont des répercussions sur l'environnement lorsqu'elles produisent des rejets (polluants), des eaux usées, (déchets etc.), qu'elles dégradent le sol et l'habitat; qu'elles utilisent et font disparaître les ressources.

Pourquoi la planète est-elle en danger ? "Les cinq principaux facteurs de la perte de biodiversité sont les changements d'utilisation des terres (dont l'agriculture), la surexploitation, les espèces invasives, la pollution, le changement climatique et l'acidification des océans

Certaines activités humaines lèsent (directement ou indirectement) l'**environnement** à l'échelle mondiale, notamment, la surconsommation, la surexploitation, les pollutions (dont celles des déchets) et la déforestation, auxquelles s'ajoutent la croissance démographique, non contrôlée

Les impacts de l'homme, par ses choix de politiques industrielles et commerciales, ils influent directement sur le peuplement des milieux, par exemple, lorsqu'il pratique la déforestation, il supprime ainsi des milieux de vie ou de nombreux animaux ou qu'il utilise des produits chimiques et gère mal les déchets.

Exemples d'activités : Fonte de métaux et autres activités industrielles (p. ex. pâtes et papiers, industries chimiques et autres industries lourdes), exploitation minière, utilisation de pesticides, incinération des déchets, utilisation de divers produits chimiques volatils.

L'agriculture intensive émet de grandes quantités de méthane (GES). L'extension des surfaces agricoles (par déforestation, assèchement de zones). L'utilisation des engrais et pesticides non naturels polluent l'eau et le sol. Il faut citer l'épandage de pesticides ; la monoculture.

l'industrie qui utilise massivement les ressources naturelles des énergies fossiles, les matières premières, les transports maritimes qui sont responsables de déversements polluants et de rejets accidentels.

Les ménages qui consomment des produits domestiques toxiques, générant des déchets polluant l'air, l'eau et les sols s'ils ne sont pas ou mal traités.

Remarque : Les chercheurs ont découvert que **le varech, la zostère marine** et d'autres végétaux peuvent efficacement absorber le CO₂ et réduire l'**acidité des océans**. À la suite de ces études, les scientifiques confirment que la culture de ces plantes peut atténuer les effets néfastes de l'acidification marine *

Des mesures existent pour éviter ou réduire les effets négatifs sur l'environnement. Tous ces points sont abordés dans cette deuxième partie pour proposer d'éventuelles solutions à court, moyen et long terme afin de témoigner sur les progrès réalisés dans différents domaines d'activités.

II-1-2 LES INÉGALITÉS ENVIRONNEMENTALES

Pays riches, pays pauvres : un quart de la population mondiale reste pauvre. Pour ces populations en situation de survie, le respect de l'environnement n'est pas prioritaire.

Les déchets, sont une source de revenus dans les pays pauvres : Plus de 15 millions de personnes dans le monde vivent de la récupération des ordures, dans des conditions insalubres sans couvertures sociales et restent confrontés à un rejet social. Les populations vivent dans des conditions insalubres sans couverture sociale et restent confrontés à un rejet social. Ces déchets alimentent une véritable économie locale qui prive

les enfants de scolarité et les exposent aux produits dangereux. Si elles étaient soutenues et structurées, ces activités de recyclage informel pourraient créer des emplois, améliorer la compétitivité locale, réduire la pauvreté et faire baisser les dépenses municipales.

Vers des politiques sociaux-écologiques : Il conviendrait d'appliquer et de mettre en place une vraie politique écologique contraignante afin d'éviter la destruction progressive des milieux naturels

Source : Éloi Laurent OFCE, Centre de recherche en économie de Sciences Po Département des études

Le problème des inégalités⁴⁴ l'emporte sur celui du réchauffement climatique. Elle en montre l'importance à partir d'indicateurs qui prennent en compte des données générales (10% des plus riches possèdent 80% du patrimoine mondial) mais aussi qualitatives (travail des enfants, manque de scolarisation etc...).

Les indicateurs : L'**indice de développement humain (IDH)**, permet de « mesurer » les inégalités entre tous les pays du « Nord » et les pays du « Sud » (Chine et Russie compris).

L'empreinte écologique : Cet indicateur mesure les surfaces biologiquement productives de terres et d'eau nécessaires pour produire les ressources consommées et pour absorber les déchets générés (lancé lors du Sommet de la Terre à Rio de Janeiro 1992).

Les pratiques des pays riches : depuis longtemps certains déchets des pays riches sont transportés illégalement vers des pays pauvres, sous l'appellation cynique de « tourisme » des déchets toxiques (une de ces cargaisons a ainsi provoqué une forte surmortalité en Côte d'Ivoire).

Quelles propositions peut-on avancer ? Les nouveaux objectifs de développement durable annoncés pour 2030 insistent sur la lutte contre la pauvreté et la diminution des inégalités, mais leurs mises en œuvre sont difficiles de les associer, l'aspect écologique étant le plus facile et le plus fréquemment traité.

Le constat : Le monde est confronté à une montée des inégalités sociales dans beaucoup de pays. Il y a eu refus d'une taxe « prétendue » carbone de 3 centimes sur le litre d'essence ou le gas-oil pour des raisons de justice sociale. Baisser les flux d'énergies et les flux matières est directement lié aux inégalités.

Les pays pauvres manquent de ressources financières pour accéder à des technologies opérationnelles plus chères et adopter des pratiques de développement durable. Cette pauvreté contribue à des tensions sociales, à l'instabilité politique, voir à des conflits armés. Il est essentiel d'aider les gouvernements à prendre des décisions en matière de financement, de politique et de planification pour la gestion des déchets ménagers. La Banque mondiale⁴⁵ (émanation de l'ONU) a déjà financé 340 programmes de gestion des déchets

Les humains ne sont pas égaux face aux crises écologiques pour la responsabilité ni pour la vulnérabilité. Il est difficile de séparer inégalités environnementales et inégalités sociales, tant elles sont imbriquées : Les revenus et les diplômes protègent beaucoup des nuisances. Avec une certaine limite, si nous consommons un jour toutes les ressources de la terre, sauf à migrer sur une autre planète même les plus favorisés seront concernés.

Source : Observatoire des inégalités

II-1-3 QUE RETENIR DES OBJECTIFS DE L'ACCORD DE PARIS 2015 SUR LES DÉCHETS

Avertissement : ne sont pris en compte dans le chapitre que les décisions et objectifs concernant les déchets)

L'impact climatique des déchets : A l'occasion de la COP21 un rapport a démontré que l'impact du secteur déchets est sous-évalué d'un point de vue climatique, 3% c'est la part que représenterait la gestion des déchets (décharges, incinération) dans la comptabilisation officielle des émissions de GES* au sein de l'UE*. Pourtant,

⁴⁴ La Banque mondiale comprend deux institutions - la Banque internationale pour la reconstruction et le développement (BIRD) et l'Association internationale de développement (IDA en anglais) - créées pour lutter contre la pauvreté en apportant des aides, des financements et des conseils aux États en difficulté¹

ce chiffre est loin du compte, car l'impact total des déchets dépasserait largement cette estimation, (ce que démontre le rapport commandité par Zéro Waste France, Zéro Waste Europe et ACR+).

Le rôle de prévention des déchets et de leur gestion, ont été sous-estimés. La raison invoquée est que la partie "déchets" des inventaires nationaux de la CCNUCC (Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques) ne prend pas en compte la plupart des produits de ce secteur, car ils concernent principalement les "émissions de méthane des décharges". Toutes ces émissions relatives aux transports de déchets ou à l'incinération avec valorisation énergétique sont respectivement incluses dans les parties "transports" et "énergies".

Remarque : Le rapport montre que dans un contexte de "décarbonation" de l'économie nécessaire à l'atténuation des pires impacts des changements climatiques, des technologies comme l'incinération vont devenir de moins en moins attractives et constitueront au final un obstacle à la mise en œuvre d'une économie bas carbone. Comme l'indique, le rapport "*une stratégie favorable au climat sera une stratégie dans laquelle les matières circulent en boucle fermée dans l'économie et où les fuites de matières dans les déchets résiduels seront minimisées*".

Le recyclage d'une tonne d'emballages en plastique permet d'éviter 500 kg de CO₂ alors que l'utilisation d'une tonne de plastique de moins permet d'économiser 6 fois plus d'émissions (eq 3 tonnes de CO₂).

Des recommandations pour de meilleures politiques publiques : le rapport établit **11 recommandations, appelant à redessiner les politiques de déchets** pour donner la priorité aux options les plus hautes dans la hiérarchie européenne des déchets (prévention, réemploi, recyclage) et de réallouer immédiatement les subventions destinées à lutter contre le changement climatique qui soutiennent actuellement la production d'énergie à partir de déchets.

Recommandations et objectifs (extrait pour la partie déchets)	
1	Concevoir des politiques de gestion des déchets privilégiant la prévention, la préparation au réemploi et le recyclage.
2	Passer d'un indicateur de performance "quantité de déchets mis en décharge" à un indicateur "quantité de déchets résiduels produits."
3	Préférer les obligations de tri et de valorisation matière aux interdictions de mise en décharge..
4 et 5	Supprimer tout soutien à la production d'énergie à partir des déchets résiduels et de biomasse primaire.
6	Etudier la possibilité d'intégrer le secteur déchets dans le Système européen d'échange de quotas d'émissions (ou ETS pour Emission Trading Scheme) ou renforcer l'ambition de la "décision relative à la répartition de l'effort" (Effort Sharing Décision).
7	Faire évoluer les inventaires pour la CCNUCC en indiquant les émissions évitées par le recyclage en annexe de la section « déchets » par l'utilisation des matériaux recyclés par les industries dans la section « industrie ».
8	Inclure les émissions de CO ₂ biogénique dues à l'incinération (et aux installations de valorisation énergétique de la biomasse) jusqu'à ce que les méthodes de comptabilisation du secteur agriculture permettent de mesurer correctement les variations de stock de carbone biogénique.
9	Inclure les émissions de CO ₂ issues de sources non fossiles (biogénique) dans les analyses de cycle de vie comparant différents modes de traitement des déchets
10	Évoluer à long terme vers des inventaires basés sur la consommation.
11	Réorienter les fonds régionaux (et les fonds des institutions financières internationales) vers le financement de prévention, du réemploi et du recyclage.

II-1-4 L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE CONSTITUE-T-ELLE UNE SOLUTION VIABLE FACE AU DÉFI ENVIRONNEMENTAL ?

Sources ADEME : Bilan National du Recyclage 2005-2014, rapport 2014 « Comparaisons internationales des politiques publiques en matière d'économie circulaire » - **Circle Economy :** The Circularity Gap Report - **Commission européenne - Ministère de la transition écologique et solidaire- Nations Unies :** rapport « Resource efficiency : potential and economic implications » - **La tribune :** dossier sur l'économie circulaire, 30 mars 2018 - CITEO

Le développement doit répondre aux besoins du présent sans compromettre les générations futures. L'économie circulaire désigne un modèle économique dont l'objectif est de produire des biens et des services durables, en limitant la consommation, les gaspillages de ressources et la production de déchets.

Le modèle de l'économie circulaire constitue une réponse pertinente pour lutter contre la raréfaction des ressources et le réchauffement climatique (voir aussi ch. II-7-1). Il repose sur la création de boucles d'utilisation et de réutilisation du produit ou de la matière avant sa destruction finale.

Il met l'accent sur de nouveaux modes de conception, de production et de consommation, à travers le prolongement de la durée d'usage des produits et le partage plutôt que la possession de bien, la réutilisation et le recyclage des composants.

La gestion des déchets ne se réduit plus au modèle de production de l'économie linéaire. L'utilisation des ressources dès la conception, transforme la gestion des déchets en une simple étape de la boucle (utilisation/réutilisation) de la matière : Tout produit ou service doit être pensé d'emblée avec l'idée de limiter les impacts sur l'environnement.

Le passage à une économie circulaire économiserait **28%**, par rapport à un modèle d'économie linéaire et réduirait de **72%** les émissions de GES par rapport à la situation actuelle. Cette gestion permettrait aux générations futures de bénéficier des effets économiques et maintenir la hausse moyenne des températures mondiales en dessous de 2 degrés d'ici 2050) **Source** : *Think Tank néerlandais Circle Economy (The Circularity Gap Rep)*

Le recyclage des métaux nécessiterait une consommation d'énergie moins importante que la production par extraction avec moins d'étapes et une quantité de métal concentrée bien supérieure dans les déchets que dans les minerais naturels. **Source** : *rapport du programme pour l'environnement de l'ONU 2013 (Environmental Risks and Challenges of Anthropogenic Metals Flows and Cycles)*

L'union européenne et de nombreux autres pays ont adopté des plans d'action en faveur de l'économie circulaire : La Commission de l'UE en 2015 (loi du 17/08/2015 sur la transition écologique) a mis en œuvre un plan d'action. 54 mesures avaient été arrêtées pour les années 2020, avec des objectifs d'actions, de prévention, de gestion des déchets et une stratégie européenne pour les déchets plastiques ou la lutte contre le gaspillage alimentaire. Ce plan aura permis de mobiliser plus de 10 milliards d'euros de financements publics en faveur de l'économie circulaire.

La France a aussi défini une politique de développement avec un objectif national (loi du 18 août 2015 sur la transition énergétique pour la croissance verte) et une feuille de route, en avril 2018.

La consommation française de ressources naturelles rapportée au PIB devra diminuer de 30% d'ici 2030 par rapport à 2010. 100% du plastique devra être recyclé en 2025, économisant 8 millions de tonnes de CO² chaque année. De nombreux autres pays se sont engagés pour l'économie circulaire en Europe du Nord (Pays-Bas, Allemagne) ou au Japon et en Chine (qui accorde une grande importance à la prévention/réduction, aux technologies propres, à l'écologie industrielle, en particulier pour les industries lourdes).

Plusieurs contraintes empêchent ce modèle de se généraliser. Le recyclage des matières dans le processus de production de nouveaux biens constitue le cœur du modèle de l'économie circulaire. Or, plusieurs contraintes techniques ou économiques en réduisent l'efficacité et constituent donc un frein au développement de l'économie circulaire :

Causes des freins : techniques technologiques, économiques	
1	La plupart des matériaux ne sont pas recyclables indéfiniment, leurs qualités physiques s'altèrent au fur et à mesure des recyclages. Ex le papier ne peut être recyclé que 3 à 6 fois avant d'être trop dégradé pour pouvoir être ensuite réutilisé. Il n'est pas envisageable que l'économie circulaire puisse totalement se substituer à l'économie linéaire
2	La multiplication des usages « dispersifs » ou « dissipatifs » des matériaux, liés à leur utilisation en très petite quantité, dans les productions de biens à fort contenu technologique comme l'électronique ou les nanotechnologies ou dans les cosmétiques, colles ou peintures, rend irrécupérable les matériaux concernés
3	Le recyclage exige des entreprises du secteur d'importants efforts d'innovations et d'investissements. Le recyclage comporte une dimension technologique complexe à gérer. Dans le secteur du plastique, il y a une dizaine de polymères différents qui demandent chacun un traitement spécifique, alors que les produits à recycler en comportent plusieurs mélangés. Le coût du recyclage rend l'activité difficilement compétitive par rapport à la matière vierge lorsque qu'elle évolue à la baisse au niveau mondial. La viabilité économique de nombreuses filières du recyclage n'est pas assurée. C'est pourquoi, des mesures publiques spécifiques comme la fixation d'un taux d'incorporation obligatoire de matière recyclée ou la mise en place d'une TVA réduite pour les produits issus du recyclage, restent nécessaires pour permettre le développement de la filière du recyclage et plus généralement de l'économie circulaire.

II-1-5 LA DÉMARCHE ZÉRO DÉCHET, ZÉRO GASPILLAGE EST-ELLE POSSIBLE ?

Source : Zéro Waste

On extrait trop de ressources naturelles, trop vite, sans se préoccuper vraiment de les reconstituer (ce qui n'est pas toujours possible). On s'intéresse souvent peu ou pas à la pertinence de certains produits, après leur mise à la poubelle.

Le «**zéro déchet, zéro gaspillage**» est une démarche pour réduire l'impact sur l'environnement, en diminuant la quantité de déchets produite, leurs impacts sur la planète et d'optimiser les coûts. Elle est progressive et positive, que l'on peut suivre à titre individuel et collectif.

«**Zéro Déchets**» est un objectif idéal d'une société qui respecte l'environnement, avec un minimum de déchets et de gaspillages. C'est une économie vraiment circulaire. L'objectif n'est pas d'avoir des déchets recyclables ou «**biodégradables**», mais d'éviter de générer des déchets, d'avoir des choses durables, réutilisables, réparables et «**pas du jetable**». Cela relève d'une approche systémique : Agir à toutes les étapes de la fabrication des biens et services (conception, production, distribution), réduire le gaspillage, les déchets ultimes et les substances toxiques. Cela s'inscrit dans une logique de sobriété et s'oppose au productivisme et à l'extractivisme. Mentionnons le cas particulier des déchets du BTP, qui représentent 70 % des déchets et sur lesquels un effort tout particulier doit se porter.

Comment faire ? Avec le zéro déchet, zéro gaspillage, on repense notre manière de consommer : On réduit à la source les déchets, on allonge la durée de vie des objets, on traite au mieux les déchets produits. Il faut s'appuyer sur la règle des 5 R, (créée par **Béa Johnson**, qui a écrit un livre 0 déchets) voir tableau ci-après :

1	Refuser les choses dont on n'a pas besoin, les objets à usage unique et les objets non revalorisables
2	Réduire : n'acheter que les quantités nécessaires, éviter les gaspillages
3	Réutiliser : préférer les objets réutilisables, acheter d'occasion, emprunter ou louer, réparer, vendre ou donner ce qui ne nous sert plus
4	Recycler : les objets ou matières revalorisables
6	Rendre à la terre : Composter la matière organique

La stratégie « zéro déchet » se résume en quatre points :

1	Supprimer le recours à l'incinération et structurer le système de collecte des déchets de manière à :
2	Augmenter la quantité de matière différenciée récupérable (pour les particuliers cela signifie séparer les différents types de déchets et notamment la matière organique pour la fabrication de compost ²⁰ , ce d'autant plus que la pénurie de phosphore est avérée)
3	Optimiser la qualité, 'matière recyclable', ce qui aura pour conséquences de réduire la quantité de déchets
4	Encourager la réutilisation des matériaux recyclés par les industriels, la réparation des objets par les particuliers et promouvoir les modes de vie qui réduisent la quantité de déchets produite (par exemple, utiliser l'eau du robinet, éventuellement filtrée à domicile, plutôt que l'eau en bouteille ou acheter en vrac et ainsi réduire les déchets d'emballage ou fabriquer ses propres produits d'entretien)
5	Soutenir la conception et la fabrication par l'industrie de produits entièrement recyclables, réutilisables et réparables
6	Valoriser sous forme de matière de la biomasse est prioritaire par rapport à la valorisation énergétique. Recycler les nutriments à grande échelle, qu'il s'agisse de biodéchets ou d'excreta humains

Pour information : Pour fabriquer les objets qui nous entourent, il a fallu extraire des matières, premières, dépenser de l'énergie et des ressources pour les produire, puis les transports jusqu'à nous. Pour un jean de quelques centaines de grammes, cela représente 49 kg de matières et 5000 litres d'eau ! Une fois jeté, un objet peut finir dans la nature. S'il a été mis à la poubelle, il va aller en décharge ou en incinération ou, s'il est recyclable : Trié et dirigé vers une filière de recyclage. Mais pour beaucoup de matières (plastique, papier..) la qualité de la matière diminue à chaque cycle. On parle de «**décyclage**».

La pyramide de consommation



Les avantages, : Le zéro déchet est source d'économies. On refuse les produits inutiles, on préfère l'occasion ou l'emprunt, on fait durer longtemps nos objets etc. Avec le vrac, on peut acheter des quantités plus adaptées à nos besoins et limiter le gaspillage alimentaire. **Préserver la planète** Avec le zéro déchet, on limite ces pollutions. Mais on agit aussi en amont, en diminuant le recours à des procédés industriels lourds pour traiter nos déchets en incinération, en décharge ou même en recyclage. L'étape de production des objets et le traitement des déchets consomment de l'énergie, de l'eau et des ressources naturelles...

Pour information : En 2014 et 2015, le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, a lancé des appels à projet « Territoire Zéro Déchet Zéro Gaspillage » (TZDZG), afin d'identifier des territoires volontaires pour réduire leurs déchets et développer l'économie circulaire. 153 territoires ont été retenus lauréats et en ont bénéficié. Un bilan final du dispositif d'évaluation a été établi, Il fournit la synthèse des résultats d'étude sur la période 2016-2019 (voir ce bilan sur le site de l'ADEME).

Quelques exemples : En UE, les années 2010 ont vu une très forte augmentation de la vente en vrac. En 2022, la quantité d'emballage vendue en vrac par les magasins, auront permis d'économiser environ 5 500 tonnes. Les continents d'Afrique, d'Amérique et pays de l'Asie et du Pacifique ont mis en place 10 actions déchets qui semblent prometteuses de résultats (pour plus amples informations voire les sites de Zéro déchets et l'ADEME).

En conclusion : Le zéro déchet est un moyen d'atteindre les objectifs environnementaux et un plan d'action. Réduire drastiquement le volume de ses déchets est accessible à tout le monde, grâce à des comportements simples, efficaces, chacun est en mesure de générer "moins de déchets". La façon dont nous agissons aujourd'hui définit le mode de vie des générations futures et surtout l'état de l'environnement dans lequel ces générations évolueront.

II-2 LES MESURES À COURT TERME

II-2-1 LA PRIORITÉ : RÉDUIRE MONDIALEMENT LES DÉCHARGES

sources : Banque mondiale et autres, voir à la fin des paragraphes

1 Etats des lieux :

Environ 4 milliards de personnes déversent les ordures dans des décharges illégales ou non réglementées, accueillant plus de 40% de débris et d'immondices.

En l'absence de traitement, ou de mauvaise gestion, ces décharges ont de forts impacts qui contaminent les océans avec de lourdes conséquences sur la faune et la flore marine. Les déchets solides représentent 5 % des émissions mondiales de GES. Les ordures brûlées à l'air libre ou déversées dans des décharges

sauvages sont nocives pour la santé, l'environnement et le climat, elles sont un frein à la croissance économique.

Ces dangers sont pourtant connus, la production de déchets augmente à un rythme alarmant. Les pays se développent rapidement sans se doter des systèmes nécessaires pour gérer et éliminer correctement les déchets ménagers. Les villes qui abritent plus de la moitié des habitants de la planète et produisent plus de 80 % du PIB mondial, elles sont en première ligne des enjeux liés à la gestion de leurs déchets.

Le monde produit 2,01 milliards de tonnes de déchets urbains solides par an, dont plus de 33 % ne sont pas traités correctement, ou dans un cadre non réglementé Source : Banque mondiale (*What a waste*)

Le volume des déchets produit chaque année devrait augmenter de 70 % au cours des 30 années à venir, pour atteindre 3,4 milliards de T. Sont en cause l'urbanisation rapide, la croissance démographique et le développement économique. Il est donc urgent et indispensable de mettre en place une gestion appropriée des déchets solides pour atteindre les objectifs de développement durable.

Le fléau des déchets plastiques, qui pollue les océans et représente 90 % des déchets marins, ne représentent que 12 % des déchets produits dans le monde chaque année. Source : Banque mondiale : *rapport What a waste*

Quelques chiffres : L'Asie de l'Est-Pacifique est le premier producteur de déchets au monde (23 %). Les pays à revenu élevé ne rassemblent que 16 % de la population mondiale, mais génèrent 34 % des déchets de la planète.

En Europe, plus de 500 000 décharges dont 90% sont mal ou non sécurisées et sur le plan sanitaire, car elles sont antérieures à la directive de 1999 sur la mise en décharge nécessiteraient pour la plupart des mise en conformité avec des travaux coûteux. Source : l'UE selon une évaluation publiée en 2018 réalisée par Eurelco et I-Cleatech, basée sur des données remontées auprès de plusieurs organismes publics en Europe.

Les pays à revenu "intermédiaire" devraient connaître la plus forte progression du volume de leurs déchets. La production sera multipliée par trois en Afrique subsaharienne, par deux en Asie du Sud, ces deux régions, devraient représenter 35 % de la planète en 2050. La région Moyen-Orient et Afrique du Nord devrait également doubler sa production d'ici 2050.

Les pays à revenu "élevé" et intermédiaires s'assurent globalement de la collecte des déchets dans les premiers, plus d'un tiers des ordures sont recyclées ou compostées. Les pays à faible revenu collectent environ 48 % des ordures dans les villes et seulement 26 % dans les zones rurales et ne recyclent que 4 % des déchets. À l'échelle mondiale, 13,5 % des déchets sont recyclés, le compostage ne représente que 5,5% des ordures.

Vers une gestion durable des déchets solides et financement des projets.

La mise en place d'une gestion des déchets respectueuse de l'environnement concerne de nombreux gouvernants qui doivent agir sans tarder pour les populations et pour la planète, en s'attaquant à cette difficile gestion. La transition vers une gestion durable des ordures ménagères implique cependant des efforts de long terme et d'un coût considérable. C'est le plus gros poste de dépenses pour nombre de municipalités dans les pays à faible revenu, en moyenne 20 % des budgets municipaux y sont consacrés

Les investissements dans une gestion durable des déchets se justifient d'un point de vue économique. Ces coûts entraînent des besoins de fonds propres importants. Pour y répondre, la Banque mondiale collabore avec des pays, des villes et des partenaires dans le monde entier à la recherche de financements, l'enjeu étant de renforcer le capital environnemental, social et humain.

Les politiques d'inclusion : Plus de 15 millions de personnes dans le monde vivent de la récupération des ordures dans des conditions insalubres, sans couverture sociale, ni assurance maladie et restent confrontées au rejet social. Si elles étaient soutenues et structurées, ces activités de recyclage informel seraient créatrices d'emplois, en améliorant la compétitivité locale, en réduisant la pauvreté et faisant baisser les dépenses municipales. Il est donc possible d'améliorer les moyens de subsistance des ramasseurs de déchets en les intégrant dans l'économie formelle.

Il est primordial d'aider les gouvernements à prendre des décisions capitales en matière de financement, de politique et de planification pour la gestion des déchets ménagers. Ce soutien doit notamment consister à :

Apporter des financements aux pays qui en ont le plus besoin, en particulier les pays avec une croissance rapide, afin qu'ils développent des systèmes de gestion adaptés et modernes.

Aider les principaux pays producteurs de déchets à **diminuer la consommation** de produits en plastique et les déchets marins à travers des programmes complets de réduction et de recyclage.

Lutter contre le gaspillage alimentaire en développant l'éducation du consommateur, la gestion des déchets organiques et des programmes coordonnés de gestion des résidus alimentaires.

L'inaction se traduirait par une accumulation des déchets et un degré de pollution qui mettrait le monde sur une trajectoire dangereuse. Les populations, les moyens de subsistance et l'environnement, qui en paient déjà le prix, en pâtiraient encore davantage. Nous disposons de nombreuses solutions pour inverser cette tendance. Mais c'est maintenant qu'il faut agir et à tous les niveaux de la société.

II-2-2 LE RECYCLAGE DES TERRES RARES

Source : GEO Publication du 22/11/2022 – France diplomatie

39	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Y Yttrium	La Lanthane	Ce Cérium	Pr Prasodyme	Nd Néodyme	Pm	Sm Samarium	Eu Europium	Gd Gadolinium	Tb Terbium	Dy Dysprosium	Ho Holmium	Er Erbium	Tm Thulium	Yb Ytterbium	Lu Lutécium

Les terres rares désignent 17 métaux : Le scandium, l'yttrium et les quinze lanthanides. Elles sont utilisées dans la fabrication de produits de haute technologie. Avec le boom du numérique et des nouvelles technologies vertes à l'échelle de l'économie mondiale, elles sont aujourd'hui des métaux stratégiques et leur demande augmente rapidement.

L'extraction et l'exploitation nécessitent une technique très polluante appelée **lixiviation en tas**, générant lors du raffinage des éléments toxiques rejetés dans l'environnement (métaux lourds, acide sulfurique et des éléments radioactifs comme l'uranium et le thorium). De ce fait, de nombreux pays ont fermé leurs exploitations et c'est la Chine qui assure l'essentiel de la production mondiale, ce qui lui donne un quasi-monopole.

Remarque : Une radioactivité est associée aux concentrés de terres rares. La centaine de petites usines chinoises les produisant à Baotou rejetteraient leurs effluents dans le fleuve Jaune....

Production mondiale : 170 000 tonnes produites dans le monde en 2018. Malgré son caractère hautement stratégique, le marché des terres rares reste modeste, en valeur, comparé à celui d'autres métaux. Il est évalué à 9 milliards \$.

La consommation : La demande mondiale de terres rares est estimée entre 110 000 à 130 000 T selon les sources. Le Japon consomme 32 000 T chaque année, l'Europe 13 000 T. Le reste de l'Asie consomme environ 5 000 tonnes. Le terbium et l'yttrium sont les plus durs à trouver, terres rares entrant dans la composition de produits d'une valeur totale de 7000 milliards \$ (raremetalblog.com/2012/02/kingsnorth-latest-2016-2020-ree-forecasts.html ; raremetalblog.com, consoGlobe.com, Rhodia, BGRM, Lybas Ltd).

Les grands pays producteurs : la Chine produit plus de 70% des métaux issus des terres rares de la planète (200 mines dans le Guandong et dans le Jiangxi, 120 000 tonnes en 2021 sur un total mondial de 170 000 tonnes). Le principal gisement de terres rares se trouve en Mongolie-intérieure, à Baotou et sera épuisé vers 2040, c'est la raison pour laquelle la Chine menace de restreindre les exportations, ce que dénoncent les USA et l'UE, n'ayant pas de réserves significatives: voir tableau ci-dessous- .

Source : Gérard Bertrand 30/09/ 2022

Pays	Production 2021 en T	Pays	Production 2021 en T
Chine	120 000	Russie	2 700
USA	43 000	Inde	1800
Birmanie	26 000	Viêt-Nam	900
Australie	20 000	Brésil	500
Thaïlande	8 000	Malaisie	240
<i>Source : US Geological Survey</i>		Birmanie	100

D'après le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM), la consommation de terres rares va augmenter d'environ 8% par an avec l'accroissement de la production d'éoliennes, des voitures électriques et hybrides.

Taux de recyclage des terres rares dans le monde (en %), aujourd'hui, **seul 1%** est recyclé, car ces métaux rares, sont souvent présentes en très petite quantité, et il est difficile de les séparer des autres métaux pour les recycler. Pour inciter les industriels à les recycler, il faudrait que ce processus devienne rentable. L'amélioration de leur recyclage pourrait contribuer à résoudre les problèmes économiques, environnementaux et géopolitiques que posent leur extraction et leur utilisation

R recyclage des Terres Rares : Solvay possède actuellement le procédé de séparation des terres rares le plus avancé et plusieurs entreprises européennes comme les Common Métaux, Siemens et Bosch en maîtrisent la chaîne de transformation.

Le groupe Solvay, a lancé trois projets pour extraire les terres rares puis les séparer pour les revendre aux fabricants de trois types de produits : les batteries NiMH (nickel-métal-hydrure) les véhicules hybrides, les aimants et les lampes à basse consommation (activité stratégique).

Solvay récupère ces précieux métaux dans son usine de Saint Fons et La Rochelle, en dissolvant des poudres de produits à **recycler**, contenant des **terres rares**, dans des bains d'acide nitrique, bien rodée, la méthode fonctionne, mais elle crée de gros volumes de polluants à retraiter, du fait de nombreuses opérations d'extraction et de purification.

Aujourd'hui le site traite plus de 1000 tonnes par an de déchets dangereux issus du traitement des lampes à basse consommation. Le nouvel objectif est d'atteindre les 3000 t/an, ce qui permettra de traiter l'ensemble du gisement européen. Ce traitement permettra de diviser par 10 les tonnages de déchets enfouis et de récupérer 90% des terres rares.

Remarque : Une ampoule basse consommation contient essentiellement du verre (88%), 5% de métaux, 4% de plastiques, 3% de poudre contenant les terres rares et 0,005% de mercure.

Le projet de recyclage européen : Les méthodes de recyclage utilisées actuellement sont plus coûteuses que l'extraction des métaux eux-mêmes et impliquent également l'utilisation de produits chimiques toxiques. Néanmoins plusieurs projets sont en cours.

La SATT⁴⁶ Paris-Saclay investit dans le **projet CYTER**, piloté par l'Université Paris-Sud, le CEA a pour but le développement d'un nouveau procédé simple, efficace, sélectif et de très faible consommation énergétique, pour la récupération et le recyclage des "terres rares". Celui-ci utilise de nouveaux matériaux facilement régénérables...

Les réactions des pays occidentaux : en vingt ans, la consommation mondiale de terres rares a plus que doublé, dans un monde toujours plus axé sur le numérique et le bas-carbone. Cette tendance devrait se

⁴⁶ **société d'accélération du transfert de technologies (SATT)** est une société par actions simplifiée (SAS) spécialisée dans la valorisation des connaissances en matière de recherche et d'innovation et créée par diverses structures liées à la recherche (Universités, CNRS, INSERM). Elle a deux missions : « une activité principale consacrée au financement des phases de maturation des inventions et de preuve de concept, une deuxième activité consacrée à la prestation de services de valorisation auprès des acteurs locaux de la recherche et développement (R&D) qui créent la valeur ajoutée scientifique et technologique. »¹

poursuivre dans les prochaines années et accélérer le recyclage de ces métaux. Même si la Chine garde la première place pour l'extraction et surtout pour la transformation, il y a nécessité urgente stratégique de développer le recyclage.

Aujourd'hui l'objectif, est de sécuriser les approvisionnements (aux prix raisonnables et limiter l'impact de la raréfaction des terres rares au niveau mondial). La croissance verte accroît la dépendance aux terres rares, car les métaux majeurs (et les métaux précieux), font l'objet d'une intense activité de récupération sur les produits en fin de vie qui en contiennent. **Source:** *Alternative Economique - Audrey Garric (Blog Eco(lo) 28 04 2022; raremetalblog.com, consoGlobe.com, ex-Rhodia-Solvay, BGRM, Lybas Ltd]*

II-2-3 LA RESPONSABILITÉ ÉLARGIE DU PRODUCTEUR (REP)

résumé et extrait Sources : Légifrance - MTE

La réglementation européenne, considérant que la responsabilité du producteur de déchets débute avant que le déchet ne soit produit, a instauré le régime de la responsabilité élargie des producteurs. En application de ce principe, il peut être fait obligation aux producteurs, importateurs et distributeurs de ces produits ou de ces éléments et des matériaux entrant dans leur composition, de pourvoir ou de contribuer à la gestion des déchets qui en proviennent. »

Les producteurs, importateurs et distributeurs de produits visés par la **REP** peuvent assurer cette responsabilité selon un schéma individuel ou collectif, en mettant alors en place collectivement des éco-organismes qu'ils financent et auxquels ils transfèrent leurs obligations.

Cela permet de demander au producteur d'un produit différentes mesures visant à :

- ➡ Concevoir un produit en limitant ses impacts sur l'environnement ;
- ➡ Réduire les déchets résiduels après son utilisation, à contribuer ou prendre en charge sa gestion ;
- ➡ Informer le public sur les conditions de réemploi ou de recyclage du produit ;

Remarque : La législation ne couvre pas certains types de déchets comme les déchets radioactifs, les explosifs déclassés, les matières fécales, les eaux usées et les carcasses d'animaux.

En Europe, suivant la Directive 2008/98/CE relative aux déchets et abrogeant certaines directives, on établit une hiérarchie des déchets : Prévention, réemploi, recyclage, valorisation à d'autres fins (comme la valorisation énergétique) ; et élimination.

Elle confirme le «principe du pollueur-payeur», selon lequel le producteur du produit initial doit supporter les coûts de la gestion de déchets. Elle introduit le concept de « responsabilité élargie du producteur ».

Une écocontribution⁴⁷ permet de financer tout ou partie de la collecte gestion et valorisation des produits usagés d'une filière REP (en complément des recettes issues du réemploi, de la réutilisation, du recyclage et de la valorisation). Il ne s'agit pas d'une taxe car elle est non versée à l'État. Des éco-organismes ont été créés ayant pour mission le financement, la structure et la modernisation de filières spécifiques à leurs secteurs d'activité (voir ci-après les filières nouvelles).

Qui est concerné ? Elle affecte les processus de fabrication et de gestion des produits dans l'ensemble de l'UE. Pour le droit européen, la REP implique toutes les personnes ou entités chargées de gérer ces déchets, du producteur en amont au dernier détenteur en aval. Ces entités sont des personnes physiques ou morales.

Les filières nouvelles créées par la loi AGEC comptait 12 filières REP , et en créé de 2021 à 2025 11 nouvelles. Parmi lesquelles : Les emballages professionnels (2025), les emballages utilisés par les professionnels de la restauration (2023) les produits ou matériaux de construction du secteur du bâtiment (2022), les jouets (2022), les huiles minérales ou synthétiques (2022), les produits du tabac (depuis 2021), etc...

Les avantages de cette directive : Les obligations, les producteurs ont le choix entre de mettre en place des structures collectives à but non lucratif, appelées éco-organismes ou de former leur propre système individuel

(coût du produit de sa conception jusqu'à la vente, elle inclut la totalité de ses coûts environnementaux directs et indirects). Les emballages doivent être moins générateurs de déchets et réduits dès la source. La directive énonce la hiérarchie des déchets qui doit être mise en œuvre dans la législation et la politique des Etats membres (réemploi des déchets, les recyclages, par valorisation matières). Cette directive impose aux états membres l'établissement de programmes de prévention des déchets, qui peuvent ou non être intégrés dans les plans de gestion des déchets. L'une des plus belles réussites est la filière sur les véhicules hors d'usage (VHU) qui a transformé le secteur.

II-2-4 CES PAYS QUI PRENNENT CONSCIENCE DE LA GRAVITÉ DES DÉCHETS POLLUANTS

Sources : AFP : Albane Guichard-Patrick Stollarz)- IHEMI (Institut des Hautes Etudes du Ministère de l'Intérieur OMC - FEDREC

Déjà en 1950, avec le rapport du Club de Rome « sur Halte à la croissance » qui dénonçait le danger pour l'environnement d'une croissance économique et démographique exponentielle, puis dans les années 1970, s'est développée une prise de conscience progressive des conséquences des activités économiques sur cet environnement, en particulier les problèmes posés par les déchets et la pollution.

Le marché des déchets pourtant très lucratif, représentait en 2017 quatre milliards d'euros. La même année, la France exportait par exemple 14 millions de tonnes de déchets principalement vers des pays voisins (Espagne, Belgique etc.) mais aussi vers la Chine.

Mais un marché souterrain, non contrôlé par les l'États et ne payant pas de taxes ou d'impôts, avec des transferts transfrontaliers illicites, a créé une situation de concurrence déloyale. Cette gestion des déchets représenterait un potentiel de 410 milliards \$ de profit pour les organisations criminelles. **Source :** IHEMI (Institut des Hautes Etudes du ministère de l'Intérieur

Depuis que Pékin, le 18 juillet 2017, a annoncé à l'OMC sa décision d'interdire l'importation de 24 types de déchets provenant de l'UE (appliquée dès janvier 2018), s'est créé un choc dans l'industrie mondiale du recyclage. La Chine était un débouché facile. Puis d'autres pays, comme la Malaisie, les Philippines (29 conteneurs retournés au Canada), l'Indonésie (renvoi en mai 2019 à 14 pays expéditeurs 300 000 T de conteneurs, dont la France, l'Australie et les Etats-Unis), et le Viêt-Nam ont choisi eux aussi de fermer leurs frontières. Alors la solution dite de « facilité » n'étant plus la bonne option, les esprits évoluent !

Les rivières et les côtes de l'Asie du Sud-Est, mais aussi le continent africain, regorgent de déchets qui finissent dans les océans et ils n'ont aucune ou peu de structures de traitements adaptés. Mais c'est loin ! Donc cela ne se verra pas ! Eh bien, si, cela se voit, les vortex océaniques en sont la preuve !

L'Afrique, poubelle des pays riches : Une grande majorité des pays développés a fait du recyclage des déchets une priorité, pourtant ils exportent encore leurs détritiques, en Afrique, pour les DEEE « sous couverts de dons charitables » et aussi des matériaux toxiques, (ex : l'Éthiopie, Congo, Burkina Faso, Mozambique, Mali, Niger). Le continent est submergé de déchets avec des décharges sauvages. Ces pays ont-ils oublié la Convention de Bâle sur les restrictions d'exportations ?

Le problème des déchets plastiques : face à l'augmentation du nombre de déchets reçus, les usines de retraitement du plastique se sont mises à en brûler une partie. Les riverains, en plus de subir la pollution visuelle des décharges, se retrouvent intoxiqués par les fumées toxiques.

Remarque : le Président Emmanuel Macron a annoncé que 100 % des plastiques seraient recyclés d'ici 2025. La France a une capacité de recyclage des déchets plastiques de 400 000 tonnes, pour une production de 900 000 tonnes à ce jour.

Quelles solutions ? Les pays développés produisent énormément de déchets mais ne sont pas en mesure actuellement d'absorber la totalité du recyclage. En 2016, la France a ainsi exporté 700 000 tonnes de déchets plastique dans le monde, selon le ministère de la Transition écologique et solidaire⁴⁸. **Aux États-Unis**, certaines villes ont arrêté de recycler, incapables de prendre en charge de nouveaux déchets en 2019 amende

⁴⁸ Jean-Philippe Carpentier, président de FEDEREC reconnaît : « la valorisation énergétique de ces déchets en plastique est un « mal nécessaire » dans un premier temps. Mais à moyen-long terme, la décision de la Chine peut-être une aubaine pour ouvrir des usines chez nous créer de l'emploi, investir et faire des produits de qualité afin de trouver de nouveaux débouchés.

une société de courtage a été sanctionnée par une amende pour transfert illicite de déchets. La secrétaire d'Etat Brune Poisson a voulu envoyer un message : « en infligeant cette amende très forte, la France envoie un signal clair à certaines sociétés de courtage et à leurs clients (les entreprises de recyclage) pour qu'elles mettent fin à ces pratiques. »

Des changements politiques nécessaires : Plus de cinquante ans d'informations scientifiques et vingt-cinq ans de réunions diplomatiques dans les COP 21 à 27 n'ont pas réussi à conduire les gouvernements des États et les responsables de l'économie mondiale à prendre des mesures impératives devant l'urgence environnementale.

L'Organisation mondiale du Commerce (25% du PIB mondial) ne prend toujours pas en compte la question de l'environnement (ni des ressources naturelles). Cette prise en compte est toujours attendu des États, qui ont signé et ratifié les diverses conventions internationales (biodiversité, lutte contre la désertification le réchauffement climatique). **Source** : Jean -Marie Paugam, Directeur général adjoint de l'OMC, voir aussi le rapport sur **Commerce et environnement à l'OMC, de l'ignorance réciproque au mariage de raison ?**

Pour qu'un changement soit possible, il est indispensable que les États mettent en place des réglementations pour soutenir les initiatives porteuses d'un avenir durable et qu'ils n'apportent plus leur soutien aux activités destructrices et polluantes de certaines multinationales.

Elle fait référence à la question de la **pénalisation de l'écocide**, à la destruction ou à l'endommagement irrémédiable d'un écosystème et à la mise en péril des conditions d'existence, qui est réapparue depuis quelques années dans le débat. En France, la Convention citoyenne sur le climat, en juin 2020, a affirmé l'urgence de pénaliser les atteintes graves à l'environnement en introduisant la reconnaissance de ce crime dans le droit national et international. Des avancées dans ce domaine semblent possibles en France, aux niveaux européen et international.

II-2-5 Les nouvelles technologies au service de l'environnement

Source : Simon Nadel : *sont-elles la solution pour bâtir un nouveau modèle de croissance*

Passer de l'économie linéaire à l'économie circulaire, suppose de placer l'innovation au cœur de nos réflexions, ce sont des enjeux et objectifs majeurs

1 - Comment résoudre la crise écologique ? Les innovations technologiques ont pour objectif d'améliorer la vie, en réduisant les coûts, en protégeant l'environnement et en mettant en place une véritable économie circulaire⁴⁹. C'est aussi vrai pour la gestion des déchets : le but est de réussir à recycler un maximum, de limiter les transports et d'optimiser les collectes urbaines pour limiter les coûts. De nombreuses initiatives sont en développement dans les grandes villes partout dans le monde.

La réduction des coûts liés à la collecte, au recyclage, au traitement des ordures ménagères, à la gestion des déchetteries ne peut être que bénéfique.

La « **smart city** » est la gestion intelligente des déchets grâce aux innovations numériques et technologiques qui permet de trouver de nouvelles réponses aux enjeux de la transition écologique et de la compétitivité. Depuis près d'une dizaine d'années, de nombreuses villes ont expérimenté l'introduction de puces sur les conteneurs des particuliers mesurant le poids et le volume des déchets. Il s'agit d'une incitation financière auprès des consommateurs qui poursuit deux objectifs : Collecter des données sur les horaires et la fréquence permettant d'améliorer le circuit de collecte.

Certaines entreprises ont opté pour des bennes urbaines connectées qui fournissent le taux de remplissage, la composition des déchets jetés, etc. Grâce à ces informations en temps réel et à l'analyse des données, les collectivités sont en mesure d'optimiser la collecte (moins d'émissions de CO₂ et en plus des économies). Ce

⁴⁹ La première réponse forte fut celle du Club de Rome et du rapport Meadows (*Halte à la croissance*) de 1972 qui opposait les impératifs écologiques et économiques, pour soutenir la thèse d'une décroissance inévitable. Cette position, "techno-pessimiste", considérait que la « finitude » des ressources naturelles impliquait et implique toujours une **décroissance**, seule solution au changement climatique, à la dégradation de la biodiversité et à l'épuisement des ressources naturelles

système permet aussi de collecter des données sur les horaires et la fréquence, permettant d'améliorer le circuit de collecte.

Dans le futur, des villes pourront se doter de poubelles urbaines intelligentes capables de recycler elles-mêmes des déchets. Le principe est simple : lorsqu'un déchet atterrit dans la poubelle, elle est capable de déterminer la nature, puis de la diriger vers le bac souterrain correspondant (bacs pour les plastiques, pour les métaux, pour les déchets organiques, pour les cartons, etc.).

Remarque : grâce à un système connecté, il est possible d'informer automatiquement quand le bac est plein, il doit être apporté jusqu'au centre d'incinération ou de tri correspondant. Les flux peuvent être optimisés et les erreurs de tri considérablement réduites (dans les nouveaux quartiers).

La collecte souterraine pour réduire les flux de transport routier : Dans les pays nordiques, mais aussi à Barcelone et en France, des villes expérimentent la collecte par voie souterraine. Des bennes collectives sont reliées à des centres de tri par des tuyaux, qui envoient directement les déchets au lieu de leur recyclage. En développant cette solution sur un territoire urbain, il est possible de se passer des camions de collecte : moins d'émissions de GES, moins de trafic routier et moins de poubelles laissées dans les rues.

La transformation des déchets en source d'énergie : Ce système circulaire existe déjà dans plusieurs villes, ce procédé de méthanisation a un devenir grâce au biogaz (par production de compost). 76 nouveaux sites de production de biogaz ont été mis en service, augmentant les capacités installées de 56 % (Paprec est le leader français et suisse du recyclage).

La FNADE⁵⁰ en 2013 a lancé son plan de développement pour l'industrie du recyclage et de la valorisation des déchets. Ambitieux et volontaire, il trace avec précision les contours d'un outil industriel en phase avec les objectifs de préservation des ressources.

Face à une urgence climatique, la gestion intelligente des déchets est le nouveau maillon de la **smart city**⁵¹: ville intelligente qui place la technologie au service de la qualité de vie de ses habitants. À l'heure du déploiement de l'**IoT**, (autrement dit les objets connectés), de l'**IA** et des **datas**.

Remarque sur la collecte : plusieurs municipalités (Orléans, Poitiers, Montpellier..) ont opté pour les poubelles connectées : grâce à la technologie de l'**IoT**, ce système alerte en temps réel les équipes municipales du taux de remplissage des conteneurs à ordures afin de mieux planifier les itinéraires de ramassage.

Les systèmes de tri des déchets sont disponibles dans les pays développés, leurs capteurs sur les poubelles connectées permettent une collecte plus optimale, mais aussi pour le tri (poubelle intelligente) **R3D3** (développée par la jeune pousse française **Green Creative**⁵²) les robots formés par l'intelligence artificielle en triant les déchets pourraient constituer une solution.

Optimiser la collecte : les nouvelles technologies peuvent rendre la collecte plus efficace pour la poubelle connectée aux **BOM**, les camions équipés pour naviguer en autonomie sans chauffeur dans les zones urbaines, pourront ajuster leurs itinéraires en fonction de données en temps réel et d'optimiser la collecte (1,5 million de points de collecte connectés dans le monde en 2023).

Les M2M « machine to machine » : modems embarqués pour la gestion du temps ce qui permet aux transporteurs de l'optimiser. Des conteneurs à déchets équipés de capteurs à bande étroite, transmettent des signaux à travers les murs et le béton (en phase de test) et des compacteurs fonctionnant à l'énergie solaire pour gérer leur capacité maximale et leur vidage "

La combinaison robotique "intelligence artificielle" fait émerger des solutions pour optimiser le tri. Dès 2018, Apple développait **Daisy** : **robot recycleur** capable de désassembler 15 modèles d'iPhone différents à la fréquence de 200 appareils par heure (récupération des matériaux précieux pour la réutilisation). Depuis plusieurs années, **Veolia**, cherche à accroître les performances avec le tri automatique des emballages en

⁵⁰ Fédération Nationale des Activités de la Dépollution et de l'Environnement

⁵¹ **Smart City** : la ville intelligente est un nouveau concept de développement urbain. Il s'agit d'améliorer la qualité de vie des citoyens en rendant la ville plus adaptative et efficace, à l'aide de nouvelles technologies qui s'appuient sur un écosystème d'objets et de services. Le périmètre couvrant ce nouveau mode de gestion des villes inclut notamment : infrastructures publiques (bâtiments, mobiliers urbains, domotique etc.), réseaux (eau, électricité, gaz, télécoms) ; transports (transports publics, routes et voitures intelligentes, covoiturage, mobilités dites douces - à vélo, à pied etc.) ; les e-services et e-administrations.

⁵² Destinée aux emballages de boissons, elle est capable de reconnaître, trier et compacter automatiquement les canettes, gobelets et bouteilles en plastique. Participant activement au tri des emballages, elle facilite ainsi le recyclage de ces déchets.

fonction de leur matière et de leur couleur (basé sur un algorithme et des séparateurs optiques) et le tri téléopéré (affinage du tri à l'aide d'écrans tactiles).

3 - Donner de la valeur aux déchets plastiques⁵³ quelques start-ups s'appuient sur la **blockchain**⁵⁴ comme source de revenus importants et viables. Dans les pays en développement, elles espèrent réduire la pollution et lutter contre la pauvreté, contribuant à intégrer les récupérateurs de rue aux systèmes formels de gestion des déchets.

Recyclage des plastiques à l'essai : la nouvelle méthode, des technologies thermo-chimiques, chauffe les déchets à environ 600-800°C, pour les transformer en gaz et si on ajoute de l'hydrogène, alors le gaz obtenu peut être utilisé comme matière première pour réformer des plastiques.

Pour conclure : la gestion des déchets et les solutions envisagées sont complexes, d'autant que les systèmes actuels sont loin d'être efficaces. La piste du recyclage, même exploitée à son maximum ne suffirait pas. Le marché de la gestion des déchets représente désormais une nouvelle source de croissance verte, à condition de disposer des ressources nécessaires en matière de recherche.

II-3 SOLUTIONS TECHNIQUES ACTUELLES À DÉVELOPPER

II-3-1 COMBATTRE L'OBSOLESCENCE PROGRAMMÉE

sources : Commission Européenne – Code l'Environnement français

La commission européenne a marqué son engagement dans la lutte contre l'obsolescence programmée. Depuis mars 2021, les fabricants ont l'obligation de mettre à disposition des pièces détachées des indications afin de réparer les appareils. La révision de l'étiquette énergie et des règles obligatoires ont été adoptées afin de rendre les produits plus économes en énergie et aussi réparables.

L'obsolescence programmée, c'est « l'ensemble des techniques par lesquelles un metteur sur le marché vise à réduire délibérément la durée de vie pour augmenter le taux de remplacement » (*Définition suivant la loi sur la Transition énergétique, adoptée en juillet 2015*). Ces produits de consommation, high-techs, sont prévus pour ne plus fonctionner ou être passés de mode après un certain temps d'utilisation afin de forcer le consommateur à les remplacer. On considère que 80% des produits électriques ou électroniques, sont concernés. Le phénomène n'est pas nouveau, il est apparu dès les années 1920.

L'obsolescence programmée en Europe : Des garanties plus longues existent déjà chez certains de nos voisins (Royaume Uni). Allonger la durée de vie des biens de consommation permettrait des économies annuelles pour exemple, les consommateurs allemands de 65 milliards à 137 milliards d'euros (**ex** : La firme Apple a été condamnée par la justice italienne à 900 000 £ d'amende pour avoir incité les clients de ses produits à souscrire une garantie payante recouvrant en partie la garantie légale).

Les impacts des déchets de DEEE génèrent des substances très toxiques pour la biodiversité dans des pays en voie de développement, avec des conditions déplorables d'éliminations.

L'obsolescence programmée des objets électroniques et électriques touche particulièrement : les imprimantes, autrefois équipées de puces qui comptaient le nombre d'impression et qui « tombaient en panne » dès la limite atteinte. Cette pratique est interdite depuis 2006.

⁵⁴ **Blockchain** : c'est une technologie de stockage et de transmission d'informations, prenant la forme d'une base de données, qui a la particularité d'être partagée simultanément avec tous ses utilisateurs et qui ne dépend d'aucun organe central. a pour avantage d'être rapide et sécurisée. Une *blockchain* est une technologie qui permet de partager des informations entre plusieurs utilisateurs, qu'elles soient financières, informationnelles ou matérielles et ce de manière **entièrement automatisée et sécurisée**

Les ordinateurs, dont les microprocesseurs deviennent rapidement obsolètes du fait de constantes innovations, les smartphones : De nouvelles générations font constamment leur apparition, rendant les anciennes versions obsolètes, plus lentes ou encore inutilisables en raison d'accessoires incompatibles. Il est important de noter que les appareils bon marché, confectionnés avec des pièces à bas coût sont immédiatement frappés par une obsolescence fonctionnelle. La qualité a un coût !

L'obsolescence programmée est illégale : en 2007, l'ADEME la dénonçait dans un rapport. Elle révélait que seuls **44 % des appareils électroniques qui tombent en panne sont réparés**. Les réparations des équipements électroménagers sont réalisées à 40 % par les distributeurs, à 30 % par des réparateurs indépendants, à 15 % par les centres services, à 5 % par les fabricants et à 10 % par un marché de « l'autoréparation » assez flou.

Les solutions pour lutter contre l'obsolescence programmée : Choisir du matériel durable (des matériaux de qualité, des pièces détachées disponibles, des outils de réparation standard, des batteries remplaçables etc.), privilégier l'Écolabel européen.

L'objectif du législateur, de protéger le consommateur, les industriels, l'environnement date seulement du 24 mars 2020. Allonger la durée de vie des produits manufacturés (équipements électriques et électroniques, véhicules, produits textiles, mobilier, etc.) est un des leviers permettant de réduire significativement les impacts sur l'environnement. Cela participe à la prévention des déchets.

Cela implique :

- **pour les fabricants**, de concevoir des produits ayant une éco-conception en les rendant plus robustes, plus facilement réparables, plus adaptables aux évolutions technologiques et plus faciles à entretenir, tout en favorisant, lors de leur fabrication, l'utilisation de matières recyclées,
- **Pour les consommateurs**, d'entretenir les produits, de respecter leurs conditions normales d'utilisation, de les réparer ou les faire réparer en cas de panne, (lorsque cela est possible) ou/et de leur donner une seconde vie, en les donnant ou les revendant.

Lois qui régulent l'obsolescence programmée en France :	
Loi du 17 août 2015	Relative à la transition énergétique pour la croissance verte. Cette loi a créé l'article L 213-4-1 du code de la consommation qui donne la définition de l'obsolescence programmée Dès lors, l'obsolescence programmée devient un délit punissable de : jusqu'à 2 ans de prison, jusqu'à 300 000 euros d'amende, pour un individu, Jusqu'à 5 % du chiffre d'affaires annuel pour une entreprise
Résolution de l'UE du 4 juillet 2017	En adoptant une résolution sur une durée de vie plus longue des produits, le Parlement européen a demandé, à la Commission européenne de légiférer contre l'obsolescence programmée
Loi du 10 février 2020	(Définit les sanctions) relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire. Les producteurs s'engagent à concevoir des produits durables respectant les garanties
Loi n° 4054 du 07 avril 2021	Visant à lutter contre l'obsolescence programmée : passer de la société du jetable à celle du durable. Enregistré par l'Assemblée nationale le 7 avril 2021. Proposition de loi n°4054 visant à lutter contre l'obsolescence programmée : passer de la société du jetable à celle du durable. Enregistré à la Présidence de l'Assemblée nationale dans les délais prévus par les articles 30 et 31
L'indice de réparabilité des produits est un dispositif issu de l'une des mesures de la feuille de route pour l'économie circulaire et de la loi anti-gaspillage. Il est déployé depuis le 1er janvier 2021 sur 5 catégories de produits et accolé à l'affichage environnemental des produits et des services.	

II-3-2 La hiérarchie des modes de traitement des déchets

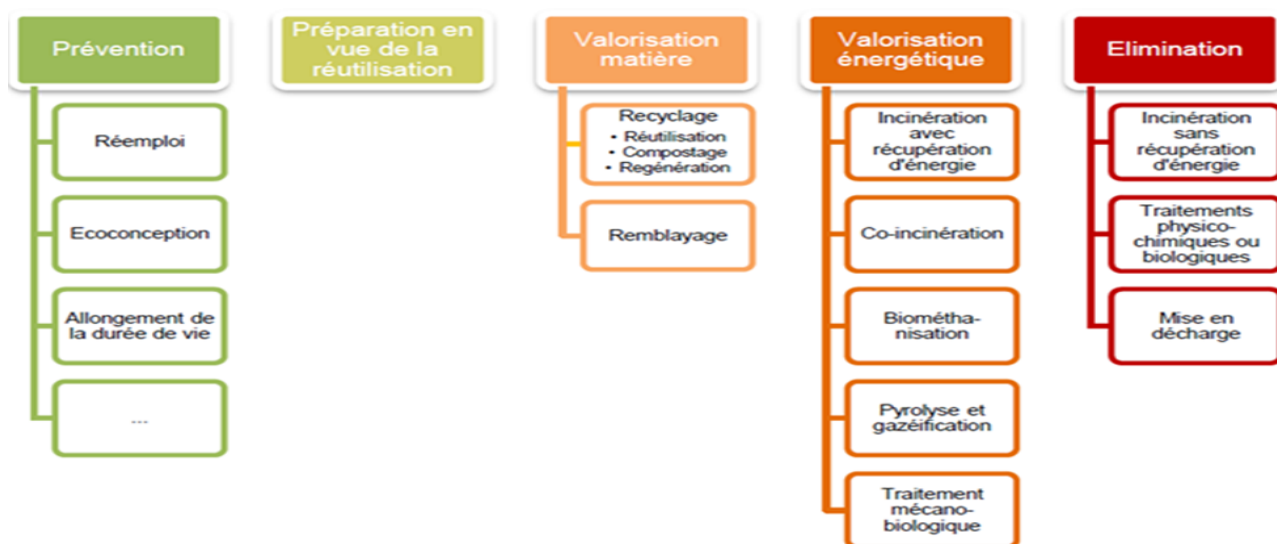
sources : Ministère de la transition écologique – Commission européenne (Directive cadre 2008)

Elle constitue le **socle juridique** de la gestion des déchets ,tendant à privilégier la réduction, leur réemploi puis recyclage.

Il s'agit d'une **norme européenne et française**, qui doit être poursuivie par tous les acteurs de la gestion des déchets et dans tous les secteurs. Cette hiérarchie a pour objectif d'encourager la valorisation des déchets et de diminuer l'utilisation de matières premières vierges.

Ce classement, appelé « **échelle de Lansink** »⁵⁵, il sert de socle pour l'établissement de la législation européenne sur la gestion des déchets (2008). Les différentes possibilités de traitements des déchets qu'offrent la technologie actuelle est en fonction de la hiérarchie de cette pyramide : **Voir le schémas ci – après.**

Les pays industrialisés comme les pays en voie de développement se sont engagés dans une transition écologique et solidaire pour accorder leurs politiques sociales, économiques et industrielles à la maîtrise des consommations d'énergies et de matières premières, à la réduction de leurs déchets, de l'empreinte carbone ou à l'adaptation aux impacts du changement climatique.



⁵⁵ L'Échelle de Lansink, qui hiérarchise les différents traitements des déchets (prévenir, réemployer, recycler, valoriser et éliminer les déchets) est ainsi une des clés principales pour atteindre ce principe d'économie circulaire des ressources.

Commentaires sur les différentes étapes des hiérarchies de traitements	
Préparation en vue de la réutilisation	L'objectif est que le déchet soit préparé pour être utilisé de nouveau sans autre opération de traitement. Il s'agit de remettre en état des objets d'occasion (notamment des appareils électroménagers, des pièces de véhicules hors d'usage etc.) ; le traitement du déchet nécessite généralement des opérations de contrôle, de nettoyage ou de réparation.
Recyclage	Il concerne toutes les opérations de valorisation par lesquelles les déchets sont retraités, soit pour remplir à nouveau leur fonction initiale, soit pour d'autres fonctions. Le recyclage implique une chaîne d'acteurs parfois longue, incluant l'étape de préparation de la matière extraite du flux de déchet, qui devient alors une matière première de recyclage (MPR).
Toute autre valorisation	Toute opération pour les déchets dont le résultat principal est de servir à des fins utiles par substitution à d'autres substances ou objets. Cela concerne la « valorisation énergétique », pour la production de chaleur ou d'énergie.
L'élimination	Solution à éviter dans la mesure du possible. Elle peut consister à incinérer des déchets sans valorisation énergétique ou à stocker des déchets dans une décharge. Elle ne peut concerner que les « déchets ultimes », c'est-à-dire des déchets qui ne sont plus susceptibles d'être réutilisés ou valorisés dans les conditions techniques et économiques du moment.
Obligation non applicable au particulier	Leurs déchets sont gérés par le service public. Chaque personne est en revanche en mesure d'y participer activement, en triant ses déchets. Cette simple action quotidienne permet d'améliorer les taux de valorisation des déchets ménagers et la qualité des matières valorisées.

II-3-3 LES DÉCHETS COMME COMBUSTIBLE ET MATIÈRES PREMIÈRES DE SUBSTITUTION DANS L'INDUSTRIE CIMENTIÈRE

Sources : Ciments Holcim- (M QUERO, PDG de GEOCYCLE) - Initiative Ciment pour le Développement Durable

Le co-processing consiste en la valorisation des déchets non inertes en cimenterie : Les déchets sont utilisés à la fois comme combustibles alternatifs et comme matières de substitution aux minéraux, ils entrent ainsi dans la composition des ciments. Les déchets sont recyclés et valorisés à 100% sans aucun résidu ultime.

Il existe un important gisement d'expérience dans le co-processing, des fractions de déchets pour les fours à ciment. Depuis le début des années 1980, des fractions d'une large famille de déchets urbains, industriels dangereux et non dangereux, commerciaux, résidus agricoles, de construction et de démolition et d'extraction miniers, ont été prétraités et transformés avec succès en *combustibles et matières premières de substitution* (CMS) dérivés de déchets et co-traités dans des fours à ciments en Europe, au Japon, aux Etats-Unis, au Canada et en Australie.

Le co-processing est devenu une solution de gestion bien établie et largement acceptée en Europe. Certaines usines, ont réussi à remplacer jusqu'à 100% des combustibles fossiles conventionnels par des combustibles de substitutions. En Allemagne, le taux moyen de substitution de l'énergie thermique dans la production de ciment a atteint 65%.

En même temps, la fraction inorganique des CS* (cendres de combustible) et des matières de substitutions est entièrement incorporée dans le ciment lors du co-processing, remplaçant les matières premières naturelles et recyclant ainsi la fraction minérale de ces déchets. Ces dernières années, environ 17% des matières premières utilisées dans la production de ciment en Allemagne consistaient en matière de substitutions, pour un total d'environ 8,8 millions de tonnes par an. En 2016, les entreprises membres de l'OCDD*, représentaient environ 20% de la production mondiale de ciment, elles ont co-traité **21 millions de tonnes de CS** dans le monde (ICDD, 2016).

Remarque : initiative à l'échelle mondiale de 23 grands cimentiers opérant dans plus de 100 pays, dans le cadre du Conseil mondial des entreprises pour le développement durable (une organisation mondiale, dirigée par les PDG de quelque 200 sociétés, qui s'occupe exclusivement des entreprises et du développement durable).

Les avantages du co-processing sont de conserver les ressources naturelles (non renouvelables) d'énergies, de matériaux, de réduire les émissions et les impacts environnementaux de l'extraction (mines ou carrières), du transport et de la transformation des matières premières, de réduire la dépendance vis-à-vis des marchés des ressources primaires, d'économiser l'espace d'enfouissement et réduire la pollution causée par l'élimination des déchets.

Il faut citer également pour la valorisation des déchets minéraux du BTP des matériaux inertes issus de chantiers de terrassement et démolition (réaménagement de carrière, le recyclage et concassage sur chantiers) et plateformes lors des démolitions (fourniture de granulats recyclés, Inertage et traitement des terres et sédiments impactés aux polluants inorganiques et. ou organiques sur chantiers ou plateformes).

II-3-4 LE PROJET AFRICOMPOST POUR LES PAYS AFRICAINS

Source : *Africompost*

Le projet Africompost apporte aux pays en développement des solutions durables pour le traitement de leurs déchets. Il s'agit d'une organisation de filière économique de valorisation des ordures ménagères, avec un coût de traitement réduit et d'impacts négatifs. Le projet est mené par le consortium Good Planet-Gevalor-**ETC Terra**, qui développe des unités de valorisation des déchets organiques dans 5 grandes villes africaines. Le tri et le compostage permet d'améliorer la gestion locale des ordures ménagères et l'environnement.

La production de compost, grâce à **un broyeur-compost**, contribue au développement de l'agriculture locale et il s'accompagne de la création d'emplois pour les populations les plus défavorisées. Après une première phase d'investissement et d'apprentissage, l'autonomie de gestion des unités de compostage est assurée par la vente combinée de compost, d'autres produits sont valorisés (verre, pavés plastiques...) et aussi la valorisation carbone par les réductions d'émissions de méthane permises et par le traitement contrôlé des déchets.

A la suite du premier projet développé à Mahajanga (Madagascar), le Consortium réplique l'approche dans 4 autres villes d'Afrique, dont Lomé (Togo) et Dschang (Cameroun). Deux autres sites de compostage, situés à Bouaké en Côte d'Ivoire et à Antananarivo (Madagascar), sont intégrés en fonction de leur avancement.

L'unité de compostage s'intègre dans la politique de gestion des déchets définie par la collectivité. Celle-ci assure la collecte et la mise à disposition des terrains (elle est propriétaire des installations et des équipements de l'unité de compostage). L'opérateur local (organisation de la société civile) gère l'unité de compostage, la sensibilisation auprès de la population et la vente des différents produits recyclés. Après les formations, les opérateurs locaux doivent devenir autonomes au bout de 4 à 6 ans. Ces trois sources de revenus contribuent à l'équilibre financier des opérations. Le transfert de compétences accompli par Good Planet et C Terra et Gevalor permettra aux partenaires locaux de répliquer à leur tour l'expérience dans de nouvelles villes.

La problématique des déchets dans les Pays en développement : La gestion des ordures ménagères est un immense défi. Les municipalités doivent faire face à des quantités croissantes de déchets avec des moyens financiers limités. Lorsqu'ils sont collectés, ils sont en général enfouis sans précaution à la périphérie. Outre le coût de leur transport, ce stockage crée de fortes nuisances sanitaires et environnementales : Insalubrité pour les populations, pollution des nappes phréatiques et émissions de très grande quantité de méthane qui participe au réchauffement climatique.

Le compostage : Les 3 unités d'Africompost à Lomé (Togo), Dschang (Cameroun) et Mahajanga (Madagascar) traitent plus de 80% des ordures ménagères qui leur sont confiées. Une fois triées, elles sont mises en tas, régulièrement retournées et aérées pour se transformer naturellement en compost. Le compost produit à un taux optimal en matière organique apportant pour le sol, un fertilisant de grande qualité (répond aux normes internationales). Chaque unité de compostage peut traiter environ 8 à 10.000 tonnes de déchets par an ce qui contribue à l'assainissement de la ville et évitera l'émission d'environ 30 000 tonnes équivalent CO₂ en dix ans.

Les autres filières de valorisation. Selon les villes où elles sont implantées, les unités de traitement développent des procédés de recyclage des déchets d'agro-industries, du verre, du plastique, etc. Elles produisent aussi des combustibles, des enduits muraux, des briques ou des pavés, des engrais et répondent ainsi à la demande locale des consommateurs.

Le compost est le principal produit des unités de valorisation de déchets. C'est un biofertilisant convenant à toutes les cultures. Il reconstitue durablement le biotope des sols.

Il est commercialisé dans les zones agricoles de maraîchage situé généralement aux alentours des villes. Il s'inscrit ainsi dans le développement d'une agriculture de circuit court plus écologique.

Impacts écologiques : la production du compost évite que la décomposition non maîtrisée des déchets ménagers, entraîne l'émission de méthane, massive dans les pays au climat tropical.

Impacts sociaux : ils permettent de développer une industrie de valorisation, créatives d'emplois stables pour des populations défavorisées et d'offrir à plus de 300 travailleurs, un revenu régulier et des droits sociaux,

Impacts économiques : Africompost est un projet global. Il offre aux collectivités des solutions pour réduire les coûts du traitement des déchets. Les valoriser, leur donnent la possibilité de développer une filière économique en commercialisant du compost et d'autres produits recyclés à la vente (ce qui répond aux besoins des populations). Dans chacun des pays considérés, Gevalor, Good Planet et ETC Terra travaillent avec les communes et les organisations de la société civile pour de nouvelles mises en place d'unités de compostage et de valorisation.

II-4 SOLUTIONS TECHNIQUES INNOVANTES

II-4-1 LE PROJET ITER

Sources et référentiels : Robert Arnoux, directeur de la communication du projet ITER-ANDRA-Reporterre-Vinci Construction IP2I-Marc Butez CEA

Objectif : créer de la chaleur dans une machine sur le même principe que le soleil. On va faire en sorte que les noyaux d'hydrogène fusionnent en libérant leur énergie. (*Tore Supra est un des seuls tokamaks français en activité après l'arrêt du TFR tokamak de Fontenay-aux-Roses et de Petula à Grenoble*).

L'autre objectif vise à maintenir les réactions de fusion dans le plasma pendant au moins 1 000 s (16min 40 s) et jusqu'à 3 000 s (50 min). Dans ce cas, pour 300 MWe fournis, seuls 250 MWth seraient produits.

Le programme ITER est issu d'une collaboration à l'échelle mondiale dans laquelle 35 pays sont engagés : les 27 de l'UE, ainsi que le Royaume-Uni, l'Inde, le Japon, la Chine, la Russie, la Corée du Sud, les États-Unis et la Suisse. Ils ont mis en commun leurs ressources pour réaliser une grande ambition et reproduire sur Terre l'énergie illimitée du Soleil et des étoiles.

L'Accord ITER, conclu par les signataires en 2006, stipule que les membres partagent le coût de la construction, de l'exploitation et du démantèlement de l'installation. Ils partageront également les résultats expérimentaux ainsi que toute la propriété intellectuelle générée par la phase d'exploitation, prévue de 2025 à 2042.

L'Europe assume la plus grande partie du coût de construction (45,6 %) de l'installation ; la part restante est assumée de manière égale par la Chine, l'Inde, le Japon, la Corée, la Russie et les États-Unis (9,1 % chacun).

Aspects scientifiques et techniques : la fusion est un domaine à la fois novateur dès sa conception, même si les problèmes à résoudre sont nombreux et très complexes. Tous sont clairement identifiés depuis le début du projet et font l'objet de recherches intenses par de nombreux laboratoires dans le monde. Certains défis semblaient impossibles à relever il y a une dizaine d'années. De nos jours, même les plus grosses difficultés présentent des axes de tests et d'essais **Le Réacteur thermonucléaire expérimental international, (ITER)** est un projet international de réacteur de recherche civil à fusion nucléaire de type **tokamak**, situé à proximité du centre d'études nucléaires de Cadarache à Saint-Paul-lez-Durance (Bouches-du-Rhône). Le projet de recherche s'inscrit dans une démarche à long terme visant à l'industrialisation de cette fusion nucléaire.

Des milliers d'ingénieurs et de scientifiques ont contribué à sa conception depuis que l'idée d'une collaboration internationale sur l'énergie de fusion a été lancée en 1985. Les Membres d'ITER se sont engagés dans une collaboration de trente-cinq ans.

Le principe : ITER sera la première installation de fusion capable de produire **une quantité d'énergie nette**. La machine réalisera des décharges de plasma de longue durée et testera également, pour la première fois, les technologies, les matériaux, ainsi que les régimes de plasma requis pour produire de l'électricité dans une perspective commerciale.

La difficulté réside dans l'approvisionnement en tritium, un des éléments du carburant de la fusion nucléaire. Or, il est quasi inexistant sur terre. ITER, va expérimenter ce qu'on appelle des modules tritigènes. Chaque membre d'ITER, propose un système pour fabriquer du tritium au sein même de la machine. *source de ce chapitre : Robert Arnoux : Directeur de la communication d'ITER*

Le gros avantage de la fusion⁵⁶ par rapport à la fission nucléaire serait qu'elle n'engendre pas **de déchets à haute activité à vie longue**. Dans la fusion, il y a **production de déchets**, puisque les neutrons vont activer les parois, donc quand on démantèlera une installation de fusion, on devra gérer des déchets, mais ce sont des déchets de faibles et moyenne activités à vie relativement courte, des déchets que l'on sait parfaitement gérer sur des périodes qui n'excéderont pas une centaine d'années.

Quant à l'énergie produite, la fusion devrait atteindre les mêmes résultats que la fission nucléaire. Cette machine expérimentale encore en phase d'assemblage, devrait pouvoir fonctionner d'ici une dizaine d'années, mais ce n'est qu'à l'horizon 2050 que des machines à taille industrielle pourraient apparaître dans plusieurs régions du monde

Remarques sur les déchets radioactifs : la quantité, l'activité et la durée de vie des déchets nucléaires seront nettement plus faibles. (Il n'y a **pas production de déchets radioactifs à haute activité** ou à durée de vie longue). Le produit de la fusion est de l'hélium, un gaz non radioactif.

Selon les promoteurs du projet, la démarche à long terme visant à l'industrialisation de la fusion nucléaire nécessiterait de construire ensuite un second réacteur de recherche, *Démo*, plus proche d'un réacteur de production, puis PROTO, un réacteur à valeur de prototype industriel, avant la phase industrielle proprement dite.

Selon le calendrier officiel d'ITER, les premiers essais interviendront vers 2025 et seront suivis, s'ils s'avèrent concluants, de nouveaux essais dans les décennies qui suivent. En somme, pas de projets de fusion nucléaire avant 2050, dans le meilleur des cas

Pour information : le **tokamak**⁵⁷ est une machine expérimentale conçue pour exploiter l'énergie de la fusion. Dans l'enceinte d'un tokamak, l'énergie générée par la fusion des noyaux atomiques est absorbée sous forme de chaleur par les parois de la chambre à vide.

Comme toute réaction, la fusion fabrique **des déchets**. Son processus génère dans le réacteur des résidus d'érosion du tore (centaines de kilogrammes de poussière de métal) et de l'hélium (produits de la réaction).

⁵⁶ La différence entre fusion nucléaire et fission nucléaire : les deux impliquent des réactions au niveau du noyau atomique, mais **la fusion consiste à rassembler deux noyaux légers, là où la fission casse un noyau lourd en deux plus légers**.

⁵⁷ Dans un tokamak, trois conditions doivent être remplies pour obtenir des réactions de fusion : une température très élevée (de l'ordre de **150 millions de degrés Celsius**), une densité de particules suffisante pour produire le plus grand nombre de collisions possibles et un temps de confinement de l'énergie suffisamment long pour que les collisions se produisent avec la plus grande vitesse possible.

II-4-2 LE PROJET CIGEO : UNE AVANCÉE POUR LE STOCKAGE PROFOND DES DÉCHETS RADIOACTIFS

Sources : Andra - Documents du Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires en 2022, publié le 13 juillet 2022

Cigéo est le projet français de centre de stockage profond de déchets, issus de combustibles usés radioactifs. Il est conçu pour stocker les déchets hautement radioactifs et à durée de vie longue produits par l'ensemble des installations nucléaires actuelles, jusqu'à leur démantèlement.

La production d'électricité d'origine nucléaire génère des déchets radioactifs. Les plus dangereux d'entre eux ne peuvent pas être stockés en surface ou à faible profondeur en raison de leur niveau de radioactivité élevé et de leur durée de vie longue. L'objectif du projet de centre de stockage profond Cigéo est de protéger l'homme et l'environnement de ce danger sur le très long terme.

30 ans de recherches : depuis 1991, des recherches ont été menées, selon différentes voies, sur la gestion des déchets radioactifs les plus dangereux. Ces recherches ont abouti au choix du stockage géologique profond, (2006), dont les études ont été confiées à l'Andra, pour étudier et concevoir le stockage géologique profond. Elle a conduit des recherches dans différentes disciplines allant de la géologie à la simulation numérique, en passant par les études sur les matériaux ou encore l'environnement. Pour conduire ces études, la centaine de scientifiques de l'Andra s'appuie sur des partenaires français et internationaux reconnus dans leurs domaines. Elle développe et utilise également des outils parmi lesquels son Laboratoire souterrain de recherche en Meuse (Haute-Marne), son observatoire pérenne de l'environnement et des moyens numériques.

Remarques : La couche d'argile est une barrière naturelle qui prendra le relais des ouvrages humains La couche d'argile a été compactée pendant plus de 150 millions d'années. Les déchets sont confinés dans un véritable coffre-fort naturel pour les déchets de type HA - VL pour les installations existantes. Durée de vie supérieure à 100 000 ans. L'ASN en 2005 a remis un rapport au gouvernement démontrant la faisabilité d'un projet de stockage à 500 mètres de profondeur (dans le Callovo⁵⁸-oxfordien) sur le site de Bure.

Les installations et le fonctionnement du centre : Cigéo sera implanté en Meuse / Haute-Marne et sera composé d'une zone souterraine (où seront stockés les déchets) et d'installations de surface réparties sur deux zones, ainsi que de liaisons entre la surface et le souterrain. Les déchets y seront stockés définitivement avec une possibilité de reprise de 100 ans et le stockage sera construit de manière progressive au fur et à mesure des besoins, puis refermé pour assurer le confinement des déchets sur de très longues périodes de temps sans nécessiter d'actions humaines.

Objectifs : la sûreté et anticiper les risques : l'objectif fondamental, est de protéger l'Homme et l'environnement du danger que représentent ces déchets les plus radioactifs à vie longue, tout en limitant les charges qui seront supportées par les générations futures. Cigéo est conçu pour être sûr pendant sa construction, son exploitation, qui se déroulera sur une centaine d'années, ainsi qu'après sa fermeture, afin que son impact soit limité et ne présente pas de risque pour l'Homme et l'environnement durant ces différentes phases. La sûreté de Cigéo repose en grande partie sur la couche géologique dans laquelle seront implantées les installations souterraines, ainsi que sur les choix de conception et dispositifs de sûreté.

La gestion des déchets radioactifs à vie longue implique de grandes échelles de temps : le centre fonctionnera pendant plus d'un siècle et assurera la protection de l'homme et de l'environnement sur des centaines de milliers d'années. Afin de ne pas reporter la charge financière de ce centre sur les générations à venir, son financement est assuré dès aujourd'hui, par le biais de provisions, par les producteurs de déchets radioactifs.

Un projet ancré dans le territoire : depuis plus de 20 ans, l'Andra est présente en Meuse / Haute-Marne où elle est un acteur majeur du territoire. Aux côtés des acteurs locaux et en associant les populations, elle prépare dès aujourd'hui l'insertion du futur centre Cigéo afin qu'il soit une opportunité pour les territoires. **Le projet** a été déclaré "d'utilité publique" et inscrit parmi "les opérations d'intérêt national". Il doit permettre de stocker dans des galeries souterraines jusqu'à 85 000 mètres cubes de déchets hautement radioactifs. **Source** : Documents du Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires en 2022, publié le 13 juillet 2022.

⁵⁸**Callovo-Oxfordien** : technique de simulation numérique permettant de modéliser l'évolution d'un système de particules au cours du temps. Le stockage des déchets radioactifs est conçu au sein de la couche géologique du **Callovo-Oxfordien** (COx)

II-4-3 EUROPLASMA, UN SUCCÈS FRANÇAIS EN CHINE

Source : Pascal Gilbert, Directeur Général de la filiale chinoise Europlasma Environmental Technology (EET) et Administrateur d'Europlasma

Europlasma, est un groupe français expert dans la dépollution, dont le savoir-faire depuis plus de 20 ans s'appuie sur sa technologie de dépollution (la torche à plasma), permettant ainsi d'obtenir de très hautes températures (jusqu'à 5000°).

Le métier d'Europlasma consiste à concevoir et développer les nombreuses applications. Ses solutions innovantes sont destinées au traitement et à la valorisation des déchets dangereux (exemple, l'amiante par sa filiale INERTAM à Morcenx), la production d'énergie verte ainsi qu'à des applications pour les industries soucieuses de réduire leur empreinte environnementale.

EET, la filiale d'Euro plasma en Chine, qui vient de franchir un nouveau cap mondial dans le traitement de déchets réputés intraitables, en l'occurrence les scories d'aluminium. Non seulement la torche à plasma leur enlève toute leur toxicité, mais elle permet de les réutiliser ensuite comme une matière première vierge.

Le groupe landais Europlasma (coté en bourse) a annoncé le succès de sa campagne de tests sur la dépollution des déchets d'aluminium. Une première mondiale obtenue par le service recherche et développement d'Europlasma Environmental Technologies (EET), sa filiale implantée à Laixi (au nord-est de la Chine), en collaboration avec l'Université shanghaienne Hangzhou Dianzi. Pour parvenir à rendre ces dangereux déchets de métal inoffensifs et réutilisables, EET avait auparavant construit un four pilote équipé d'une torche à plasma.:

L'entreprise française va pouvoir passer à la phase industrielle pour éliminer les déchets dangereux dans l'aluminium. La première usine devrait voir le jour en 2023.

Ce contrat porte sur le déploiement des solutions de vitrification à haute température (torche plasma) pour traiter les cendres volantes d'un géant chinois des déchets. Ce groupe chinois, , "exploite un réseau d'une trentaine d'incinérateurs" qui vient d'être "choisi pour en développer une quarantaine supplémentaire". La capacité de cette unité de traitement de 30 000 tonnes de déchets d'aluminium par an pourra, par la suite, être rapidement portée à 150 000, puis 300 000 tonnes, après optimisation du procédé.

Le marché chinois est considérable et les marques d'intérêts sont nombreuses. Chaque année il est produit jusqu'à 2 millions de tonnes de scories d'aluminium qui n'ont, jusqu'à maintenant, aucune solution de recyclage, sans compter les quantités héritées du passé (estimées à plusieurs dizaines de millions de tonnes) stockées à l'abri du ruissellement. Ce procédé novateur pourra désormais assurer leur inertage et leur réutilisation *dans l'industrie*.

Repartie sur de nouvelles bases avec le redémarrage en 2020 du site de Morcenx dédié à la vitrification de l'amiante, puis le rachat en août 2021 des Forges de Tarbes (ex-Tarbes Industry), spécialisées dans les forges, le traitement thermique et l'usinage des métaux, l'entreprise déroule sa nouvelle stratégie dans le traitement à haute valeur ajoutée des déchets dangereux et dans la métallurgie.

En 2022, Europlasma a confirmé un projet de construction à Cébazat, dans le Puy-de-Dôme, d'une usine de bouteilles en aluminium permettant de stocker des "gaz haute pression" (pour prendre le relais de Luxfer à Gerzat).

II-4-4 STÉ PLAXTIL : UN RECYCLAGE INNOVANT POUR LES MASQUES JETABLES ET LE RECYCLAGE DES VÊTEMENTS, EPI ETC. SOURCE : PLAXTIL

La pandémie du covid a généré près de 2 milliards de masques dans le monde (Un masque jeté dans la nature met 400 ans pour se dégrader). Selon l'ONU, 75 % des masques jetables se retrouvent dans les décharges et les océans.

Face à cette urgence écologique, 2 ingénieurs, ont lancé en pleine pandémie la première solution de recyclage des masques. Après avoir obtenu les accords de l'ARS et des organismes de santé, Plaxtil a déjà

recyclé 25 millions de masques. Aujourd'hui, l'entreprise s'est ouverte vers d'autres solutions., les deux dirigeants ont voulu mettre en exergue trois valeurs : la circulaire, l'écologie et le solidarité.

Remarque : Plaxtil, brevet déposé pour le nom commercial est un mélange de matières polymères écologique abriqué à partir du recyclage textile. Elle propose une gamme étendue ayant des caractéristiques mécaniques, esthétiques et écologiques très diverses, en fonction des textiles et résines utilisées.

Le traitement des masques Un traitement de désinfection aux UVC (ultraviolets très puissants), permet une désinfection totale avant le recyclage, puis chauffage afin d'éliminer toute contamination.

1 – les masques sont collectés par des sous-traitants (associations, entreprises solidaires). Plusieurs points de collecte ont été mis en place dans les établissements municipaux, dans divers commerces et des bornes spécifiques de collectes.

2- Après la collecte, ils sont stockés quelques jours, en quarantaine pour enlever tout risque viral.

3- Puis la barrette métallique du masque est enlevée, (délissage), les masques sont broyés, passés encore une fois aux UV pour les décontaminer complètement.

4- Ensuite, ils sont broyés afin d'obtenir des granulats qui sont injectés dans une presse pour fabriquer de nouveaux objets.

5- L'entreprise est liée à une PME de plasturgie CDA dirigée par un 2^e associé pour répondre à des demandes spécifiques., C'est une entreprise solidaire, elle emploie des salariés en insertion qui se forment et peuvent rentrer ensuite dans le monde du travail

L'objectif des dirigeants est de rendre les clients acteurs de leurs propres déchets. On transforme ses propres déchets en les recyclant. L'émetteur du déchet devient l'utilisateur de la matière recyclée. Plaxtil propose aux industriels d'utiliser cette matière recyclée pour la transformation de leurs objets. Au lieu d'acheter des kits d'écoliers fabriqués avec des plastiques vierges importés des pays lointains, il est préférable de les recycler en nouveaux produits. On constate alors que localement, on n'enfouit plus et on ne pollue plus.

Le recyclage des EPI (équipements de projection individuelle) et des vêtements, le monde de l'industrie du médical et autres secteurs utilisent des vêtements à usage unique qui sont ensuite jetés. Fort de leurs expériences, les deux associés de Plaxtil ont adapté la technique de recyclage aux EPI.

De nouveaux projets se font jour, aussi avec des entreprises agro-alimentaire, les salles blanches, les industries de pointe. Les industriels ont une très forte demande de recyclage. Ces vêtements de travail, ne resservent pas et sont très peu contaminés, ils ne sont pas à risques infectieux (un gant = 400 ans de décomposition en décharges). Nous ne devrions pas laisser ces problèmes aux générations futures.

L'un des 4 axes pour transformer l'industrie textile est d'améliorer radicalement le recyclage en transformant la conception, la collecte et le retraitement des vêtements. Actuellement, 600 000 tonnes de vêtements sont mises sur le marché. En France ils finissent dans les poubelles, en décharges ou brûlés chaque année. C'est un milliard'\$ qui sont jetés et avec la crise sanitaire, ces déchets ont décuplés.

Plaxtil recycle à présent les vêtements (même en mauvais état). Ils suivent le même cheminement de traitement que les masques, préparés par des entreprises sociales et solidaires, qui sont aussi transformés en objet ; le système est bien rodé. L'objectif est d'essaimer par la solution industrielle et 'être proche des gisements de textile pour répondre à une économie circulaire. La force de Plaxtil est sa souplesse et sa faculté d'adaptabilité.

Cette démarche a été mise en place dans certaines entreprises. C'est une réussite, de grands groupes comme Nestlé Health & Science, Cuisines Schmidt ou encore Allianz travaillent avec la PME pour collecter les masques jetables de leurs employés. Dans une industrie textile circulaire, l'éco-conception doit intégrer le recyclage des produits.

En conclusion : la difficulté aujourd'hui est l'aspect financier. Dans les années à venir les entreprises et particuliers paieront de plus en plus pour leurs déchets : Aujourd'hui, elles les mettent dans les bennes de déchets banals. L'entreprise Plaxtil porte des messages et en même temps, elle doit faire face à de très gros volumes le marché étant colossal et va continuer en s'amplifiant.

II-5 LA LUTTE CONTRE LES DÉCHETS PLASTIQUES

II-5-1 INITIATIVES POUR LUTTER CONTRE L'INVASION DES DÉCHETS PLASTIQUES DANS LE MONDE

SOURCE : SARAH LAOU

Les déchets de plastiques envahissent les océans, jonchent les rivages, s'écoulent des rivières et altèrent la faune sous-marine. **Il y a plus de 150 millions de tonnes** de résidus de plastique dans les océans. Face à ce péril, des initiatives fleurissent, si rien n'est entrepris pour endiguer cette catastrophique pollution⁵⁹ La gigantesque plaque d'environ 3,5 millions de kilomètres carrés de déchets à la dérive dans l'océan Pacifique, baptisée le « *le continent de plastique ou vortex* », a créé une vive prise de conscience planétaire. Les zones où le plastique s'accumule, leurs superficies pourraient être multipliée par 10 d'ici 2030⁶⁰.

Des institutions, des entreprises, des scientifiques et des citoyens se mobilisent pour diminuer la concentration de plastique dans les écosystèmes marins. Quelques initiatives sélectionnées permettront de réduire, limiter et éliminer cette grave pollution générée par l'homme.

<p>1. Plastic Odyssey</p> <p>catamaran océanographique</p>	<p>Un bateau qui carbure aux plastiques. Inventé par deux jeunes ingénieurs et designers français, l'équipe du Plastic Odyssey a mis au point un navire "unique" qui transforme les déchets plastiques en énergie grâce à une unité de pyrolyse embarquée. Mis à l'eau le 9 mars 2021, il est parti de Marseille le 1^{er} octobre 2022 pour un tour du monde. L'embarcation prévoit de faire 33 escales en trois ans, afin de collecter les déchets en mer et le long des côtes maritimes. Les plastiques recyclables seront transformés en matériaux réutilisables et les plastiques non recyclables convertis en carburant par pyrolyse, ce qui permettra d'alimenter les moteurs du navire</p>
<p>2. Le Manta :</p>	<p>Le catamaran collecteur de déchets, s'est donné pour mission d'avaloir et de compresser jusqu'à 600 mètres³ de plastique des océans par expédition. Conçu par le navigateur franco-suisse Yvan Bourgnon, cet imposant catamaran aussi large qu'un terrain de football est capable de compacter et stocker des tonnes de déchets à l'aide de tapis roulants plongeant sous l'eau. Remarque : en juin 2022, le Bureau Veritas (BV), leader mondial en matière d'essais, d'inspection et de certification, a décerné son Approval In Principles au navire Le Manta - Une reconnaissance majeure pour le géant des mers, avant sa mise à l'eau en 2025.</p>
<p>3 ; Océan Clean up Source : ONG Océan Cleaning</p>	<p>Des barrières filtrantes géantes pour attaquer ce continent. Développé par un Néerlandais Boyan Slat (23 ans) le projet prévoit de déployer une trentaine de barrières filtrantes longues d'environ deux kilomètres pour récolter les déchets marins du continent de plastique et les recycler ensuite sur la terre ferme. Le concepteur du projet croit pouvoir nettoyer jusqu'à 50 % de la grande plaque de déchets du Pacifique. NB : il fonctionne sans consommation d'énergie extérieure.</p>
<p>4. SoluBag : Source : l'Usine Nouvelle</p>	<p>Un sac plastique soluble et non toxique : Des ingénieurs chiliens ont créé la surprise en présentant en juillet 2022 un sac plastique soluble dans l'eau et non polluant. Ils ont eu l'idée de remplacer le pétrole par un dérivé de roche calcaire. Et selon SoluBag, ce sac se dissout en quelques minutes ne laissant que du carbone dans l'eau n'est dangereux ni pour l'homme ni pour l'environnement. SoluBag commercialisera ses sacs à partir de 2023 au Chili. L'entreprise a aussi présenté un sac en toile plus résistant et soluble dans l'eau chaude.</p>
<p>5. Plastic Road</p>	<p>Construire des routes en plastique venant des océans : Le projet de la firme néerlandaise Volker Wessels veut remplacer l'asphalte utilisé pour les routes par une matière recyclée à partir de déchets plastique provenant de l'océan. Selon les ingénieurs responsables du projet, ces routes en plastique seraient plus résistantes aux températures extrêmes, plus imperméables et auraient une durée de vie trois fois plus longue que les routes bitumées. PlasticRoad s'inspire du chimiste Rajagopalan Vasudevan, qui a mis au point le procédé dès 2012 en récupérant le plastique des décharges publiques. Près de 10 000 km de routes en plastique ont déjà été construites dans 11 villes indiennes</p>
<p>6. Ecoalf</p>	<p>Des vêtements 100 % matériaux recyclés : la marque de vêtements et d'accessoires espagnole fait du recyclage de plastique son credo depuis près de 10 ans. Leurs vêtements en polyester saturé sont fabriqués à partir de déchets, repêchés au fond de la mer Méditerranée. La société madrilène, qui présente des collections haut de gamme, a pour ambition de lancer une « nouvelle génération » de prêt-à-porter 100 % plastique recyclé de la mer Méditerranée. Source : Plastic Ethic</p>

⁵⁹ Rapport du Forum économique mondial et de la Fondation Ellen MacArthur publié en 2016.

⁶⁰ Organisme californien Marine Research Foundation

7. Conceptos Plasticos	Des maisons solides, abordables en plastique : la société colombienne Conceptos Plasticos construit des maisons à base de plastiques recyclés depuis 2016. Une démarche écologique et sociale, l'initiative permet de loger des sans-abris, des réfugiés et des familles démunies à moindre coût. Elle a développé une expertise dans la construction de bâtiments en plastique recyclé. En 2017, 750 habitations ont été construites à Bogota, ce qui a permis de recycler environ 100 tonnes de déchets par mois) L'entreprise émergente mexicaine Eco-Dom lui a emboîté le pas en 2018. Elle récupère le plastique compacté en panneaux et s'en sert comme armatures pour les cloisons des maisons. Pour moins de 300 \$ et deux tonnes de matières recyclées, les futurs propriétaires peuvent voir leur habitat érigé en une semaine.
8. Plastic Whale	Des meubles en plastique recyclé des canaux d'Amsterdam : cette entreprise néerlandaise est l'une des premières à avoir pratiqué le repêchage de déchets à l'aide de bateaux conçus en matières plastiques recyclées. Elle fabrique ensuite des meubles à partir de ce plastique repêché dans les canaux d'Amsterdam et propose par la même occasion aux touristes des excursions de collecte des déchets. Ces « pêcheurs » de déchets ont ramassé jusqu'à présent 146 000 bouteilles de plastique, 2914 sacs de déchets et l'équivalent de 9 bateaux remplis de déchets en plastique
9. Ideonella sakaiensi	Bactéries et enzymes « mangeuses » de plastique : Une première bactérie mangeuse de polyéthylène téréphtalate (PET) se retrouvant dans les bouteilles en plastique, a été découverte en 2016. En manipulant ces bactéries, des chercheurs américains et britanniques ont conçu « par accident » une enzyme « encore plus efficace » pour dévorer le plastique. Les scientifiques veulent désormais améliorer les performances de cette enzyme afin de l'utiliser dans un processus industriel de destruction des plastiques. Une chenille dévoreuse de plastique, la <i>Galleria mellonella</i> , est aussi au banc d'essai dans les laboratoires
10. Plastic Attack	Un mouvement citoyen mondial contre le suremballage : En mars 2018, une vingtaine de clients ont pris d'assaut un supermarché au Royaume-Uni et ont retiré les emballages en plastique des produits en guise de protestation. L'événement a été partagé à la vitesse de l'éclair sur les réseaux sociaux et le mouvement <i>Plastic Attack</i> a alors vu le jour, donnant lieu à des actions coercitives et pacifiques dans une cinquantaine de villes du monde
11. Madiba et nature	Des embarcations faites de bouteilles de plastique usagées : L'organisme camerounais Madiba et nature, fondé par l'ingénieur Ismaël Essome récupère les bouteilles usagées flottant dans les océans et les rivières pour en faire des embarcations de fortune. Leurs bateaux peuvent notamment servir de pirogues, de canoës pour les touristes ou de barques pour les pêcheurs. L'organisme encourage l'écotourisme et offre un programme de formation aux jeunes étudiants et aux ingénieurs qui ont des préoccupations environnementales. À Douala, Ismaël Essome et son organisme Madiba et nature veulent s'attaquer au problème de la pollution plastique en recyclant les bouteilles usagées en embarcations pour les pêcheurs. Source : Madiba & Nature

II-5-2 UN NOUVEAU PROCÉDÉ DE PRODUCTION DE CARBURANTS À PARTIR DE DÉCHETS PLASTIQUES

Source : Les Techniques de l'Ingénieur (expertise technique et scientifique) - le 26 avril 2021 par Nicolas LOUIS dans Matériaux, Biotech & chimie

9,2 milliards de tonnes, c'est la quantité de plastiques produite dans le monde depuis 1950. Un volume qui ne cesse de progresser et qui devrait dépasser le seuil des **12 milliards d'ici 2050** (en France, 3,5 millions tonnes de déchets plastiques ont été collectés en 2018, (dernier chiffre connu). 23 % de ce volume est recyclé, 42 % est incinéré pour produire de l'énergie et 35% est stocké. L'ITM⁶¹ développe un procédé de valorisation des déchets thermoplastiques par voie alternative ainsi que de l'électricité.

Sur un kilogramme de déchets plastiques, composé d'une proportion plus ou moins grande de polyéthylène et de polypropylène, la pyrolyse va produire entre 190 et 240 grammes des gaz, sous forme d'hydrocarbures légers tels que du méthane, du propane et du butane. Ces derniers pourront être valorisés comme gaz de pétrole comprimé (GPC) car ils possèdent une bonne teneur énergétique et ne contiennent pas d'oxygène. Le diesel produit est entièrement consommé par le moteur thermique

Pour l'essence, un additif devra être rajouté pour valoriser le carburant et lui donner les mêmes caractéristiques qu'une essence classique. L'éthanol pourrait être introduit, jusqu'à 25 %. Par contre, ce taux d'incorporation est actuellement réservé à la catégorie superéthanol (E85), ce qui restreint son utilisation aux véhicules de type Flex-fuel, il est possible de le substituer par de l'ETBE (Ethyl-ter-butyle-éther), un additif mis

⁶¹ **ITM ATLANTIQUE** : l'école nationale supérieure des Mines-Telecom Atlantique Bretagne- Pays de Loire est l'une des 204 écoles d'ingénieurs françaises accréditées au 1^{er} septembre 2020 à délivrer un diplôme d'ingénieur

sur le marché pour remplacer le plomb dans l'essence. Dans ce cas, il est introduit avec une proportion moins importante.

La pyrolyse produit aussi un dernier composé, dont les premières analyses ont montré que sa composition est dans la plage de distillation du kérosène. Les premiers résultats de ce travail de recherche, sont prometteurs. Le prototype développé produit 1,5 fois plus d'énergie primaire qu'il n'en consomme. Ce chiffre correspond à la différence entre l'énergie consommée par le moteur sous la forme de diesel et l'énergie produite par les autres carburants formés à la sortie de la pyrolyse et l'électricité produite par le moteur.

Un important axe de progrès est nécessaire pour améliorer ce prototype. « Il a été constaté que seulement 10 % de la chaleur résiduelle pouvant être récupérée dans les gaz d'échappement servait à alimenter la pyrolyse. Pour augmenter ce chiffre. Il a été démarré une étude pour modéliser les phénomènes thermochimiques afin de concevoir un réacteur plus compact et plus efficace en termes d'échanges thermiques. » La pyrolyse offre une meilleure maîtrise de la dégradation des matières premières. Ce nouveau procédé pourrait être adapté au recyclage des plastiques dans des secteurs où le rayon de collecte est faible, comme des zones peu urbanisées ou des îles.

Les quantités de déchets pour l'alimenter n'ont pas besoin d'être importantes pour qu'il soit rentable. Contrairement à l'incinération ne produisant que de la chaleur et de l'électricité, il présente l'avantage de produire en plus des carburants ou des produits chimiques, sous formes d'hydrocarbures légers. Concernant la chaleur résiduelle du moteur, une partie pourrait en effet être valorisée différemment.

Sur le plan environnemental, la pyrolyse offre un meilleur contrôle de la dégradation des matières premières. L'incinération peut provoquer des réactions secondaires dans le four et produire des dioxines et des furanes, ce procédé thermique permet une meilleure maîtrise des rejets de ces composés dangereux pour la santé et l'environnement. Il est en effet possible de jouer sur les différentes étapes du processus de destruction des plastiques pour les capter. Une solution à approfondir pour recycler les thermoplastiques « leaders mondiaux » des pollutions marines et terrestre !!!

Recyclage : une entreprise norvégienne fabrique du pétrole grâce à des déchets plastiques

Une entreprise transforme les déchets plastiques. La start-up norvégienne Quantafuel a trouvé une solution innovante pour recycler le plastique : le transformer en carburant. le 14/08/2018. Il s'agit simplement de faire revenir la matière première à son état initial.

Le plastique est chauffé à environ 450 degrés pour obtenir ce pétrole. Une tonne de déchets donne 900 kilogrammes de carburant : Environ 70 % en **diesel**, **15 % en essence**, moins de 5 % en pétrole pur et le reste en gaz. L'entreprise travaille sur cette technologie depuis 2007 et prépare sa commercialisation depuis 2012. Sa première usine de transformation de déchets ouverte en 2018, est basée à Skive (au nord du Danemark).

Un carburant à faible teneur en carbone : Cette technique, lors de sa combustion, émet à peu près la même quantité de carbone que le diesel traditionnel dans un moteur de voiture. La seule différence intervient pendant sa fabrication, le processus de production de Quantafuel réduit les émissions de dioxyde de carbone de 80 %, ce qui le met dans la catégorie des carburants à faible teneur en carbone.

Ce carburant est moins dommageable pour l'environnement que l'extraction de pétrole et de gaz. Avec sa matière première recyclée, son coût est faible, l'entreprise est même rémunérée pour récupérer une partie du plastique !

II-5-3 LE DIFFICILE ET TIMIDE RECYCLAGE DU POLYSTYRÈNE

Le polystyrène (PS) est une matière plastique dont la principale forme est le polystyrène expansé (PSE), utilisée principalement dans les secteurs de la construction et de l'emballage. Il ne représente que 2 % du volume qu'il occupe, le reste étant constitué d'air. Il est très utilisé dans l'emballage pour protéger les articles fragiles, sans alourdir les colis.

Le polystyrène pourrait être recycler, mais il ne l'est pas ou très peu actuellement La filière de recyclage existe, mais elle est plutôt confidentielle et peu exploitée. Il est actuellement envoyé en centre de recyclage (en Allemagne et en Espagne), où il est transformé en boîtiers électriques, en pots de fleurs ou encore en cintres.

Les connaissances actuelles ne permettent pas d'autres débouchés. Le problème est à ce jour économique. Le recyclage du polystyrène coûte plus qu'il ne rapporte, peu d'entreprises s'y intéressent.

Devant l'ampleur croissante des déchets à traiter, plusieurs grosses entreprises utilisatrices de polystyrène se sont regroupées en 2020 pour fonder le **consortium P25**. Cette alliance a pour objectif de réfléchir à des solutions pérennes de retraitement du polystyrène.

En France, cette prise de conscience des industriels est peut-être motivée par la décision du gouvernement, qui envisage dès 2025 l'interdiction des emballages jetables en plastiques lesquels il n'existe pas de filière de recyclage opérationnelle.

Une phase de simplification du tri des déchets est en cours en France, et les consignes de tri sélectif se sont étendues à tous les emballages, alimentaires, de barquettes en polystyrène, aux films plastiques de suremballage ou de protection de colis. Même en petites quantités ces déchets s'accumulent dans tous les foyers. Cette simplification devrait s'étendre à tout le territoire français.

A ce jour, le recyclage des déchets de polystyrène expansé peut s'effectuer de deux façons : **broyé**, il peut être utilisé de nouveau en production de polystyrène expansé ou d'autres produits (béton allégé, drains agricoles ou rembourrage de siège) ou **fondue**, extrudé⁶² et cisailé en granules, puis mélangé à d'autres polymères pour réaliser des produits en plastique rigide (boîtiers de CD, cintres, pots de fleurs).

Les avantages du recyclage : La mise en place d'une démarche de recyclage sur les chantiers d'ITE (Isolation Thermique par l'Extérieur) permet de limiter leurs nuisances. Elle n'engendre pas de surcoût pour l'entreprise qui pourra économiser un temps de nettoyage conséquent. Le recyclage du PSE est avant tout un acte qui s'inscrit dans une démarche de respect de l'environnement⁶³.

Les thermoplastiques expansés (PSE), polyéthylène et polystyrène expansés sont longtemps restés peu intéressants à valoriser en raison de leur volume (98% de gaz, 2% de matière valorisable). Depuis plusieurs années, la société **Véolia** s'est dotée de presses à PSE dans leurs centres de traitements de déchets. Mais la profession attend des solutions plus performantes des thermoplastiques expansés (PSE).

II-5-4 EARTHWAKE : TRAITER LA POLLUTION DES DÉCHETS DES PLASTIQUES EN CARBURANT POUR LES PAYS EN DEVELOPPEMENT

sources : Earthwake madame Mathildepeyregne et François Danel direction technique que nous remercions vivement pour les informations qu'ils nous ont communiquées – Antargaz.

En 2014, François Daniel et Samuel le Bihan ont créé l'association Earthwake. Au travers de leurs voyages humanitaires, ils ont été témoins des ravages de la pollution plastique à travers le monde. Ils ont décidé de développer des solutions concrètes pour transformer les déchets plastiques en sources d'énergies et d'intervenir en priorité en Asie, en Afrique (Tunisie, Sénégal, très demandeur de ce projet), dans les zones péri-urbaines et rurales.

Il s'agit de la mise au point d'une machine opérationnelle déjà utilisée par une commune, qui transforme les déchets plastiques en carburant : **La Chrysalis** machine qui valorise les déchets plastiques, en les recyclant en carburants. L'association a plusieurs objectifs :

⁶²La différence principale entre le polystyrène extrudé et le polystyrène expansé réside dans leur fabrication. En effet, les billes du polystyrène extrudé sont compressées à l'aide d'un agent gonflant : du CO2 ou des gaz HFC qui offrent une performance thermique supérieure

⁶³ Le recyclage des mousses et plaques de plastique expansé augmente le taux de valorisation des déchets, il permet de **respecter la réglementation générale concernant les déchets d'emballages**. Le décret 94-609 du 13/07/1994 (art. 1) intégré au code de l'environnement et la circulaire du 13/04/1995 rendent en effet obligatoire leur valorisation

Le but environnemental : Se battre contre le fléau des déchets plastiques en les revalorisant, en créant des emplois et des compléments de revenus, en améliorant l'hygiène et les conditions de vie, tout en préservant la santé..

Son fonctionnement est basé sur un procédé de pyrolyse⁶⁴. Le plastique revient à son état d'origine : Le pétrole. Ce procédé fait fondre et dissoudre les molécules de plastiques. Elles sont ensuite distillées et ressortent sous forme d'essence et de diesel.

Les étapes de "Production Chrysalis" sont composées par 4 conteneurs mobiles : Broyage et stockage du plastique, pyrolyse (450°) de la matière broyée et système de commande, stockage du gaz émis par la pyrolyse et réservoir d'eau servant au refroidissement de la machine, stabilisation et diffusion des carburants produits.

L'équipement qui a été conçu est entièrement **conteneurisé** et peut être facilement installé sur les zones polluées. Le carburant obtenu est de très bonne **qualité** et peut être directement utilisé au sein de groupes électrogènes ou autres moteurs thermiques. Le choix a été de développer un prototype de machine non pas en "high-tech" mais en « low-tech », afin de **réduire les coûts** pour permettre au projet d'être économiquement viable,

Dans le circuit de recyclage mis en place, les déchets sont récupérés, triés, broyés, pyrolysés*. Le diesel produit, est ensuite mélangé avec du diesel standard. Près de Nice, la commune de Puget-Théniers (2 000 habitants), alimente ses camions poubelles. Un modèle qui pourra bientôt être répliqué sur d'autres territoires

Les impacts économiques, écologiques et sociaux n'engage pas d'investissements ni de lourdes dépenses, créant un modèle économique viable et circulaire.

Earthwake : après 5 ans de mobilisation, l'équipe est prête pour un nouveau projet social et écologique. L'association est soutenue par des subventions, des soutiens financiers, voire du bénévolat, des collectivités territoriales, des entreprises engagées pour l'écologie, des industriels de l'énergie et du plastique.

C'est une unité facile à déplacer par ses conteneurs mobiles et facile à exploiter. Chrysalis est la première d'une série de solutions, pour contribuer au futur de l'humanité. Un développement important est prévu en Guyane et en Tunisie au cours de l'année 2023. C'est une solution technique de transition, en attendant la réduction drastique de l'utilisation du plastique issu du pétrole.

II-5-5 LE RECYCLAGE CHIMIQUE DES DÉCHETS PLASTIQUES

Le recyclage des polymères désigne toutes les technologies permettant de reconvertir les plastiques en substances chimiques, par la pyrolyse*, l'hydrolyse ou encore la gazéification. Les substances obtenues peuvent être utilisées pour produire de nouveaux polymères, "**recyclés chimiquement**", dont les propriétés sont comparables à celles des matériaux vierges.

Les technologies de recyclage chimique : Le cabinet de consulting Eunomia, est spécialisé dans le développement durable, il faut citer trois grandes catégories de technologies qui se démarquent dans le domaine du recyclage chimique des polymères. **Source** : cabinet de consulting Eunomia

La purification à l'aide de solvants de recyclage moléculaire se basent sur le principe de solubilité, elle permet de séparer de façon sélective les matrices polymères de tout autre matériau (broyage, dissous à l'aide d'un solvant, purification puis solidifié). Il est alors considéré comme recyclé chimiquement.

La dépolymérisation chimique consiste à rompre la chaîne moléculaire d'un polymère afin de le faire retourner à son état précédent, celui du monomère. Ensuite les monomères sont récupérés en vue d'être purifiés par distillation, précipitation ou cristallisation.

⁶⁴ La pyrolyse un système de combustion sans oxygène à très haute température qui permet de casser les molécules des polymères Elle permet de récupérer du gaz, réutilisé en circuit fermé pour alimenter la machine. Chrysalis est la première machine permettant de recycler les déchets plastiques en carburant, dans un format réduit, mobile et pour un prix abordable

La dépolymérisation thermique (ou) "thermolyse", cette technique consiste à rompre les chaînes polymère à l'aide d'un traitement calorifique. La pyrolyse* est une technologie très utilisée pour le recyclage chimique des polymères,

Une autre technologie pour laquelle, la société française Carbios fait figure de proue. Il s'agit du **recyclage enzymatique** des plastiques. Dans ce cas précis, cette technologie est utilisée pour traiter des déchets en PET (dépolymériser à l'aide d'enzymes). Elle permet de traiter tous types de déchets en PET et un "recyclage infini".

Les principaux acteurs du recyclage chimique : investir dans le recyclage chimique est coûteux. Les principaux acteurs en Europe sont des majors de la pétrochimie : Eastman, Total Energies, Lyondel Basell ou encore Sabic, Michelin, Exxon, Dow (à une usine opérationnelle dans le Loiret). Certains acteurs de la pétrochimie ont préféré avoir recours à des coentreprises ou à la création de spinoffs,⁶⁵ pour se lancer dans l'aventure. On observe la montée en puissance de nombreuses startups, comme Plastic Energy, Carbios et Polyloop en France ou encore Plastogaz.

L'organisation Plastics Europe représente les fabricants de polymères à l'échelle européenne et présentait mi-2021 les prévisions d'investissements de ses membres pour les années à venir. Au moins 2,6 milliards d'euros vont être investis dans le recyclage chimique des plastiques en Europe d'ici à 2025 et au moins 7,2 milliards d'euros d'ici à 2030.

Une répartition régionale des technologies selon leurs types : plus de 90 projets de recyclage chimique des polymères plus ou moins avancés étaient actifs dans le monde en 2021. 20 sites avaient seulement démarré. L'Europe et les Etats-Unis devraient s'imposer comme leaders de ce marché, **Source** : Ecoprog, cabinet allemand de consulting

Pour conclure⁶⁶, cette technologie d'offre est complémentaire du recyclage mécanique. Presque tous les types de plastiques industriels vont répondre aux attentes des entreprises pour la réduction de leurs déchets et à celles de l'économie circulaire. Elle évite le gaspillage de ressources naturelles et d'énergies, sécurise l'approvisionnement de l'industrie en matières premières et diminue ses impacts environnementaux

II-6 LES SOLUTIONS ÉCONOMIQUES ET POLITIQUES

II-6-1 L'ÉCOLOGIE INDUSTRIELLE : L'EXPÉRIENCE DE KALUNDBORG⁶⁷

Kalundborg petite ville danoise de la mer du Nord, bénéficie d'une situation géographique stratégique : C'est l'un des rares ports disponibles à cette latitude en hiver. Cet avantage facilite le développement industriel. À partir des années 1950, elle accueille une centrale électrique et une raffinerie de pétrole devenues aujourd'hui les plus importantes du pays. Progressivement, d'autres sociétés s'implantent aux alentours, biotechnologies ou matériaux de construction.

La petite commune danoise est connue à travers le monde, non pas pour ses entreprises de pointe, mais pour son approche **écologique industrielle** pionnière. A partir de 1961, elle a développé un système de partenariats entre les entreprises et la municipalité, en mettant en relation les différents flux des entreprises. Reproduisant un **système circulaire**, les **déchets** rejetés par chacune d'elle deviennent des ressources ou de l'énergie pour d'autres. Cette coopération permet d'optimiser leurs coûts et de **réduire leur impact environnemental**.

⁶⁵ Le **Spin-off** correspond à la création d'une nouvelle entreprise dans le cadre d'une scission relative à une branche d'activité d'une société existante, consistant en la distribution sous forme de dividendes aux actionnaires des actions de la filiale en échange des actions d'origine de l'entreprise mère.

⁶⁶ Ce document a été produit entre février et mars 2022 par le service Performance économique de Polyvia. Il réunit des informations recueillies dans le cadre des activités de veille économique du service et ce depuis le 1er janvier 2021.

⁶⁷ La « **symbiose de Kalundborg** » a donné lieu à la création d'un Institut de la Symbiose, en 1996, qui vulgarise le modèle et en illustre les résultats, l'édition d'un journal scientifique aux presses MIT ou encore à l'édition du guide de l'écologie industrielle et territoriale par le ministère du Développement Durable du Danemark en 2014. La France soutient depuis quelques années son développement, via l'ADEME.

Grâce à la proximité du lac Tisso, l'eau est la ressource la plus réutilisée dans le système. Après son utilisation par une entreprise, elle devient un **sous-produit** résiduel. En fonction de son état (chaude, froide, salée, pure, souillée.), elle peut être réintroduite dans la production d'une autre entreprise et devenir **une matière première ou une source d'énergie**. Aujourd'hui, il existe une douzaine d'accords d'échange d'eau entre les entreprises de Kalundborg.

A ce jour, l'application du développement durable à l'industrie, **l'écologie industrielle** entend en finir avec les chaînes de production linéaires, gourmandes en ressources et productrices **de déchets**. « *Le système industriel est associé à un écosystème dont les principaux objectifs sont la valorisation systématique des déchets, la minimisation des pertes par dissipation et la décarbonisation de l'énergie* ».

Cette logique de **production circulaire** est une façon de rationaliser la production afin de l'inscrire dans la **transition climatique**. Elle permettrait de découpler la croissance économique et l'augmentation de l'exploitation des ressources naturelles. L'écologie industrielle est une **lecture économique de l'écologie**. Elle s'inscrit dans la **croissance verte** ou le développement durable.

Pour réussir une telle « **symbiose** » entre les différents acteurs, il est nécessaire que l'ensemble des flux et des transformations de matières soient décrits et détaillés. C'est la condition à laquelle un déchet peut trouver reprenneur. Le **volontarisme** est déterminant, le schéma économique habituel repose sur une compétition entre les acteurs, la **symbiose** implique une transparence et une circulation d'information sur le fonctionnement des chaînes de production.

Cette dynamique intuitive et empirique a encouragé l'implantation de nouveaux partenaires. Le constructeur de panneaux muraux Gyproc s'est installé à Kalundborg, il pouvait ainsi profiter à bas coût des gaz résiduels, de la raffinerie (comme source d'énergie). Plus tard, il a négocié du gypse avec la centrale à charbon Asnaes qui pouvait en produire par l'extraction de dioxyde de soufre de ses fumées (Il évitait ainsi de l'importer d'Espagne).

La ville anime cette **coordination** et s'efforce de créer un climat juridique et financier incitatif. Elle participe également à certains financements : Le pipeline qui permet le transit de la vapeur de la centrale à la raffinerie de pétrole a été financée par la ville qui, au passage, a amélioré le réseau urbain de chaleur à destination des habitants. D'une stratégie classique de gestion des déchets, les partenaires de la Symbiose de Kalundborg sont ainsi passés à une démarche de gestion intégrée des ressources région et à une démarche de promotion économique.

II-6-2 LE GASPILLAGE ALIMENTAIRE DANS LE MONDE

source : Gawen 26/05/ mai 2021

Selon la FAO⁶⁸, un tiers des denrées alimentaires produites pour la consommation humaine chaque année est gaspillée. Pas moins de 1,3 milliard de tonnes (1 milliard \$) sont jetées chaque jour. **Source** : FAO

1 Le gaspillage alimentaire dans les pays développés, 40% des denrées alimentaires le sont au niveau de la distribution ou du consommateur. Parmi les pays qui gaspillent le plus : L'Amérique du Nord et l'Europe, mais aussi récemment l'Asie industrialisée avec la Chine en tête, entre 15 et 25 % de la nourriture produite, en fin de chaîne sont « gâchées ». Plus on a accès à de la nourriture en quantité, plus on la gaspille.

Les États-Unis, sont en tête, avec 415 kilos par habitant, pour un total de 126 millions de tonnes d'aliments gaspillés chaque année. Le Canada 11,2 millions de tonnes, pour une moyenne de 303 kilos par habitant. **Le Mexique**, avec une moyenne de 155 kilos par habitant, gaspille 20 millions de tonnes par an en moyenne. **L'Europe** dispose d'un contexte complexe car tous les pays n'offrent pas des chiffres à jour ou précis, elle représente un gaspillage de 88 millions de tonnes.

⁶⁸ **FAO** : **L'Organisation pour l'alimentation et l'agriculture** est l'agence spécialisée des Nations Unies qui mène les efforts internationaux vers l'élimination de la faim.

2 Dans les pays en développement, la situation s'inverse, 40% des denrées alimentaires sont gaspillées au niveau de la production et du stockage faute d'infrastructures. Moins nombreux et plus économes, les **consommateurs de ces pays jettent moins**. Un avantage malheureusement compensé par un système productif moins efficace. Ces pays représentent 44% du gaspillage alimentaire au niveau mondial.

L'**Asie** se caractérise par un gaspillage alimentaire considérable, mais par un faible volume par habitant. La Chine, elle gaspille 61 millions de tonnes chaque année mais à un rythme de 44 kilos par habitant. En **Océanie**, l'Australie gaspille un fort volume par habitant (298 kilos par tête) mais pour un total de 7,3 millions de tonnes de par leur faible population.

Les aliments les plus gaspillés dans le monde sont de tous types et on retrouve davantage de produits périssables, disponibles en grande quantité. Plus de 690 millions de personnes souffraient de malnutrition en 2019.

La surface et les moyens de production exploités pour ne produire que du gaspillage, ont un **impact** néfaste pour la planète. **Le gaspillage alimentaire** est responsable d'environ 8% des émissions de GES, 30 % des terres cultivées occupées à produire du gaspillage alimentaire ne sont pas productives. Il représente approximativement 7 fois le montant consacré à l'aide⁶⁹ au développement dans le monde dans les années 2012/2015, soit environ 134 milliards\$.

Pour atteindre les objectifs de réduction du gaspillage alimentaire au niveau mondial, les pays en voie de développement vont devoir investir davantage pour **réduire le gaspillage alimentaire au niveau de leur production**. Les pays développés, eux, mettent davantage l'accent sur une meilleure gestion des distributeurs (restaurants, grandes surfaces, restauration collective, etc.) ainsi que sur une sensibilisation des consommateurs.

L'**ONU intègre la lutte contre le gaspillage** alimentaire dans ses objectifs de développement durable, la Banque mondiale collabore avec de nombreux pays, pour s'assurer que les systèmes alimentaires continuent de fonctionner malgré les difficultés engendrées par la pandémie du COVID-19 et pour améliorer la sécurité alimentaire des plus vulnérables.

L'**Union européenne** s'est prononcée en 2017 en faveur de mesures pour réduire de moitié les déchets alimentaires en Europe d'ici à 2030, en levant les restrictions sur les dons alimentaires et en clarifiant les informations aux consommateurs.

La France se fixe d'ici 2030 de réduire le gaspillage alimentaire de 50 % par rapport à 2015 dans la consommation, production, transformation et restauration commerciale

II-6-3 RÉCONCILIER L'ÉCONOMIE AVEC L'ENVIRONNEMENT

Source : ADEME, 2014. Economie circulaire : Notions)

La transition vers une économie circulaire est un chantier clé de la transition écologique et solidaire. Le modèle linéaire « fabriquer, consommer, jeter » se heurte fatalement à l'épuisement des ressources de la planète. Il faut progresser vers une économie différente, où nous consommons de manière sobre où les produits ont une durée de vie plus longue où nous limitons les gaspillages et où nous arrivons à **créer** de nos déchets de nouvelles ressources. C'est un véritable projet de société dont l'objectif est de sortir de la société du jetable. Elle invite à faire évoluer nos pratiques de vie, à inventer de nouveaux modes de production et de consommation plus durables.

Les objectifs : réduire la consommation de ressources (pour la -France : Réduire de 30 % la consommation de ressources sur base du PIB 2010, à celui de 2030, réduire de 50 % les quantités de déchets non dangereux mis en décharge en 2025 par rapport à 2010, tendre vers 100 % de plastiques recyclés en 2025, réduire les

⁶⁹ Un quart des pertes de produits alimentaires du monde actuel serait suffisant pour nourrir les 870 millions de personnes qui meurent de faim dans le monde. Environ un huitième de la population mondiale souffrent encore de la faim.

émissions de GES, de 8 millions de tonnes de CO₂ supplémentaires chaque année grâce au recyclage du plastique et créer jusqu'à 300 000 emplois supplémentaires, y compris dans des métiers nouveaux

La transition vers une économie circulaire porte de multiples dynamiques de progrès et d'innovations qui réconcilient l'environnement avec l'économie. Faire entrer une logique circulaire dans la production et la consommation permet de réduire notre empreinte écologique et réaliser d'importantes économies d'émissions de GES⁷⁰.

Une Feuille de route pour mieux gérer nos déchets La boucle de l'économie circulaire ne sera bouclée que si les produits en fin de vie sont correctement triés et recyclés pour être réincorporés dans de nouveaux produits, tout en assurant leur performance et leur innocuité. La consultation du public a fait remonter de façon très forte deux attentes en ce sens :

Simplifier le geste de tri des déchets, en ayant des consignes univoques et des couleurs de poubelles harmonisées sur tout le territoire.

Libérer les initiatives pour accélérer la collecte, notamment à travers une nouvelle génération de consigne, pour augmenter le réflexe de tri

Pour réduire les déchets non valorisés, il faut créer des incitations au réemploi et collecter les biodéchets (40 % de la poubelle des ménages), pour qu'ils soient valorisés plutôt que jetés avec le reste des ordures ménagères. Des progrès restent à faire pour les déchets des entreprises (déchets de bureaux et industriels) ils représentent 18 % des flux totaux de déchets.

Mesures : Faire évoluer le modèle de la collecte des emballages recyclables : Viser 100 % de collecte. Le système doit augmenter la collecte par des actions volontaristes, à l'initiative des collectivités, en priorité dans les zones où les taux sont faibles Il est prévu de mener des expérimentations de consigne dans les territoires ultramarins qui le souhaitent et un retour aux systèmes de la consigne.

En concertation avec les acteurs concernés, étendre le champ de la filière REP « emballages » aux emballages professionnels et se donner pour objectif d'augmenter le pourcentage de bouteilles et canettes collectées dans les secteurs des cafés, hôtels et restaurants (CHR). Voir tableau ci-après n°18

Simplifier et harmoniser les règles de tri des déchets ; harmoniser des couleurs des contenants ou couvercles des poubelles, accompagner les collectivités vers un schéma de collecte systématique prévoir que les éco-organismes des filières REP sont aussi des objectifs à atteindre.

Une feuille de route pour mieux gérer nos déchets (extraits des objectifs les plus importants)

Pour information : Les objectifs de l'économie circulaire se répartissent de la façon suivante : la partie 1 à 7 concerne la feuille de route pour mieux produire , la feuille de route pour mieux consommer de 8 à 16 et pour mieux gérer les déchets de 17 à 40 et de 40 à 50 feuilles de route pour mieux mobiliser les acteurs Nous n'avons retenu que la partie déchets : thème de notre mémoire	
17	Enclencher une dynamique de « mobilisation générale » pour accélérer la collecte des emballages recyclables, les bouteilles plastique et les canettes grâce à la consigne solidaire.
18	Étendre le champ de la filière REP « emballages » aux emballages professionnels et se donner pour objectif d'augmenter le pourcentage de bouteilles et canettes collectées dans le secteur des cafés, hôtels et restaurants.
21	Adapter la fiscalité pour rendre la valorisation des déchets moins chère que leur élimination.
27	Depuis 2020, il faut élaborer un référentiel de bonnes pratiques et d'outils destiné aux collectivités pour lutter contre les dépôts sauvages de déchets.
28	Refonder le pacte de confiance des filières REP afin de redonner des marges de manœuvre aux éco-organismes tout en renforçant les moyens de contrôle de l'État et les sanctions.

⁷⁰ Exemple, la production d'une bouteille en plastique à partir de plastique recyclé émet 70 % de CO₂ en moins que lorsqu'on la fabrique à partir de plastique vierge. C'est pourquoi la « Feuille de route pour l'économie circulaire » s'inscrit pleinement dans le « Plan climat » national

30	Faire évoluer certaines filières REP pour en améliorer le fonctionnement.
36	Adapter la réglementation relative aux déchets pour favoriser l'économie circulaire.
37	Faciliter la sortie du statut de déchet.
38	Depuis 2019 : il faut revoir les règles d'acceptation en décharge et en incinérateur des déchets de personnes morales. r
40	Lutter contre le trafic de véhicules hors d'usage.

II-7 RENFORCEMENT DES RÉGLEMENTATIONS ET INITIATIVES INTERNATIONALES

II-7-1 DÉCHETS : UNE NOUVELLE RESSOURCE FACE À L'ÉPUISEMENT DES RESSOURCES ?

Sources : Andrzej Bochenski / EEAH- Fnade – You Matte – GEO ressources géographiques pour les enseignants.

Les causes de la surexploitation d'une ressource sont dues à un prélèvement excessif et des besoins toujours grandissants. La croissance démographique est responsable de la surexploitation des ressources, la surconsommation est une autre cause. A force de puiser dans les ressources, l'Homme détruit son capital environnemental, pourtant indispensable pour les générations futures.

L'épuisement des ressources peut entraver la croissance économique des pays, pour les déchets comme ressource, diminue la demande d'extraction de nouvelles matières premières et permet de réduire des impacts environnementaux. Dans ce contexte, les déchets non valorisés représentent aussi une perte potentielle. **Les ressources vont commencer à manquer**, en effet, le jour du dépassement⁷¹ 2022 était estimé au 28 juillet, au-delà de cette date, l'Humanité vit à crédit, utilisant des ressources qui devraient être exploitées l'année suivante
Source : Save-plane

Dans le monde, 2 milliards/t de déchets sont produits chaque année et ce chiffre augmente sans cesse. **Leur recyclage** préserverait en partie les ressources, permettant aussi de réduire également la pollution. **Source :** Andrzej Bochenski / EEAH

En Europe, la législation européenne globale constitue un facteur déterminant pour améliorer la gestion des déchets. Une quantité croissante qui est recyclée et n'est plus envoyée dans les décharges. Grâce à la directive-cadre 2008 vise à prévenir les déchets, à les utiliser comme ressource et à réduire le plus possible, la quantité envoyée dans les décharges. *(Depuis 2020, chaque pays de l'UE doit recycler 50 % de ses déchets municipaux, en 2016, 45 % des batteries usagées ont été récupérées)* le modèle de développement économique qui prévaut en Europe, fondé sur l'utilisation intensive des ressources, entraînant une forte production de déchets et une pollution importante ne peut être maintenue sur le long terme.

La raréfaction d'une ressource provoque une tension entre besoin et disponibilité, elle a des conséquences géopolitiques. La croissance de la population mondiale, mais, surtout les effets du décollage économique accéléré de pays émergents (ex, l'Inde et la Chine), vont inmanquablement provoquer des tensions sur les ressources en matières premières. Dans ces conditions, marier développement et durabilité est un défi majeur pour l'humanité du XXI^e siècle.

69 1-2 Le jour du dépassement est l'**empreinte écologique** est la statistique qui mesure le nombre de planètes nécessaires pour couvrir la consommation de l'humanité. Un déficit écologique survient lorsque la consommation humaine dépasse la biocapacité de la planète. Cette mesure, utilisée par certains chercheurs, démontrerait qu'un déficit existe depuis environ 1965

Le déchet, véritable ressource matière est aujourd'hui une vision de plus en plus partagée. Pourtant, ce modèle doit nécessairement être amplifié pour s'imposer au sein de notre économie. Le déchet-ressource deviendra partie intégrante de l'économie circulaire.

Un déchet, avec une valeur négative, peut devenir une ressource si une société humaine lui trouve une utilisation rentable (mais, ne comble que partiellement les besoins de matière vierge). Le développement de l'économie circulaire devrait être la cheville ouvrière pour produire enfin des biens et des services de manière durable en limitant la consommation, le gaspillage des ressources et la production des déchets. C'est un enjeu européen pour quitter au plus vite cette économie linéaire qui **dilapide** nos ressources.

II-7-2 Sortir du statut de déchets⁷²

Source : Revue Environnement et Techniques, 08/04/2022, article d' Elisabeth Gelot, Avocat, qui propose une mise en lumière de la procédure de sortie des déchets.

La sortie du statut de déchet représente un enjeu fort : Le résidu cesse juridiquement d'être un déchet pour redevenir un produit, ce qui doit alléger les contraintes réglementaires et, favoriser son réemploi. Les bases du processus de sortie ont été posées par la **directive cadre sur les déchets de 2008**. Elle ouvre des perspectives pour doper le marché des matières recyclées. Mais nombre de questions restent encore en suspens

Utiliser des déchets en substitution de matières premières dans les processus de fabrication est un des piliers de l'économie circulaire pour le secteur manufacturier (Parfois le statut de déchet peut faire obstacle à ce choix d'éco-conception).

Depuis le 1^{er} avril 2021, tout producteur ou détenteur de déchets peut demander à l'autorité compétente de fixer des critères pour que les déchets qu'il produit ou détient cessent d'avoir le statut de déchets (**Décret n° 2021-380 du 1^{er} avril 2021 relatif à la sortie du statut de déchet**). En matière de contrôle, une attestation de conformité devra être établie et contrôlée.

Trois conditions doivent être remplies, **1**, quand il a été élaboré dans le cadre d'un processus de production qu'il est utilisable sans mettre en danger la santé et sans nuire à l'environnement, **2**, qu'il respecte REACH (et CLP),⁷³, **3**, que le fabricant n'a ni l'intention, ni l'obligation de s'en défaire.

Pour sortir du statut de déchets, il faut passer par une installation ICPE. Ceci, résulte d'une surtransposition du droit européen. Il s'agit d'une condition franco-française qu'on retrouve originellement à l'article L 541-4-3 du code de l'environnement, fixant les conditions de sortie du statut de déchet explicite. Si on peut saluer cet assouplissement, on regrettera qu'il soit prévu dans une note dont la valeur juridique est probablement inférieure à celle de l'avis publié au Journal officiel. On déplorera également qu'il ne va pas suffisamment loin en maintenant le passage par une ICPE.

Les avantages : la sortie du statut de déchet est une démarche volontaire. L'intérêt, est que le résidu n'a plus à respecter les contraintes juridiques strictes applicables aux déchets. "L'introduction de la notion de sortie du statut de déchet va permettre une fluidification du commerce des matières premières secondaires (*ex exemption du transport des déchets dangereux et suppression du bordereau de suivi de déchets dangereux et de se conformer au règlement européen de 2006, par la convention de Bâle, au niveau fiscal, la TGAP pourrait être exonérée, les résidus n'étant plus des déchets mais des produits*).

Les inconvénients de devenir un produit, comme le rappelle l'article L. 541-4-3 du code de l'environnement, la substance ou l'objet doit remplir les exigences techniques liées à l'utilisation à laquelle il est destiné, en respectant la législation et les normes applicables aux produits. Les industriels sont confrontés à "une nécessaire adaptation à la réglementation Reach", De même, d'autres législations applicables aux produits

⁷³ Les substances, mélanges, articles ou assemblages d'articles doivent respecter les dispositions des règlements « Enregistrement, évaluation, autorisation et restriction des substances chimiques » (**REACH**) et « Classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances chimiques et des mélanges » (CLP). Cette exemption de REACH a vocation à alléger les formalités pesant sur les matières recyclées. Elle n'a pas pour objet de faire obstacle à la valorisation de substances qui n'auraient pas été préalablement enregistrées et ne constitue pas en droit européen une « condition » de SSD implicite

sont susceptibles de s'appliquer suivant leur utilisation, comme celle sur les amendements organiques pour les composts. **Source** : Evguenia Dereviankina, avocate au Cabinet Racine.

Matière recyclée, c'est la seule expression apparaissant dans la directive cadre relative à la gestion des déchets même si elle n'est pas clairement définie. Ces notions disparaîtront-elles avec l'entrée en vigueur de la sortie du statut de déchet, sachant que réglementairement il n'y aura plus de différence entre une matière première vierge et une matière issue du recyclage ? Sans doute non. Ces distinctions seront encore nécessaires aux Etats, ne serait-ce que pour suivre l'utilisation des matières recyclées et vérifier l'atteinte des objectifs de recyclage fixés par l'Europe.

II-7-3 LES DROITS À POLLUER

L'État fixe un niveau maximal de pollution admissible sur un territoire. Par exemple, dans une petite économie imaginaire, l'État attribue un droit à polluer de 100 grammes par mois à chacune des entreprises. Il s'agit d'un marché où une entreprise qui n'utiliserait pas tout ou partie de son droit à polluer, a la possibilité de le vendre à une autre entreprise qui, elle, en aurait besoin.

Ainsi, l'avantage d'un marché de droits à polluer repose sur son adaptabilité aux variations de l'activité des entreprises, qui peuvent acheter ou vendre des droits à polluer en fonction de leurs besoins.

Chaque entreprise arbitre entre la **valeur du droit à polluer** (qu'elle peut revendre) et le coût de la réduction de la pollution : Si l'entreprise Z peut réduire complètement son émission de CO₂ en achetant une nouvelle machine d'une valeur de 20 000 € et que la vente de ses 100 grammes de droit à polluer peut lui rapporter 30 000 €, elle choisira d'investir dans la machine et de vendre son droit à polluer sur le marché, enregistrant ainsi un gain de 10 000 €. Dans ce cas, le marché des droits à polluer est efficace car il a bien incité l'entreprise à réduire ses émissions de CO₂. Le marché des quotas est en effet un marché « ordinaire » soumis à la loi de l'offre et de la demande.

En 2005, l'UE a mis en place un marché des quotas d'émissions pour réduire les émissions de GES, le système d'échange de quotas d'émissions, pour les entreprises qui consomment beaucoup d'énergie (cimenterie, sidérurgie, production d'électricité, etc.). Il concerne aujourd'hui plus de 10 000 établissements dans l'UE (plus le Liechtenstein, la Norvège et l'Islande) et constitue le plus grand marché de quotas d'émission au monde.

Depuis sa mise en place, les émissions de CO₂ se sont réduites de manière significative dans l'UE, elles sont passées de 2 377 Mt en 2003 à 1 748 Mt en 2016, soit une baisse de 26,4 %. Cependant, les chiffres ont explosé en Chine et en Inde sur la période 1990-2015 (+364,1 % et 278,3 %). Ces pays connaissent des taux de croissance économique très élevés et la production en plus grande quantité, implique davantage d'émissions de CO₂. L'enrichissement et le développement enclenchés par ces pays pourront permettre à leurs gouvernements respectifs d'agir à l'avenir pour ralentir, voire réduire leurs émissions de CO₂. **Source** : ecologique-solidaire.gouv.fr

Mais, ce système présente des limites. Par ailleurs, sa mise en place est difficile dans la mesure où le « juste niveau » de droit à polluer pour l'économie ne doit pas être trop faible, pour ne pas décourager l'activité économique trop élevée pour avoir un effet réel sur la pollution.

L'UE a accordé trop de droits à polluer, lors de la création du SEQE⁷⁴, conduisant ainsi à une forte chute du prix moyen du quota, celui-ci passant de 20,6 € en 2005 à 13,1 € en 2009. Depuis 2017, le prix du quota connaît une hausse importante et se situe désormais aux alentours de 25 € la tonne. Enfin, la mise en place d'un marché des quotas d'émissions dans un espace géographique donné peut inciter les entreprises à délocaliser leur production vers des zones ou des pays dans lesquels il n'existe pas.

⁷⁴ Système d'échange de quotas d'émission de l'UE (SEQE-UE)- SEQE-UE est une pièce maîtresse de la politique de l'UE en matière de lutte contre le changement climatique

En décembre 2019, 285 grandes entreprises ou groupes aux activités extrêmement diverses adhèrent à ce projet ex : Nike, Gap, Levi Strauss & Co, Puma, Asics, Marks & Spencer, H&M. Une trentaine d'entreprises françaises se sont engagées auprès de ce dispositif : Veolia, Danone, L'Oréal, Atos, PSA, etc. Ces 285 entreprises rejettent actuellement 752 millions de tonnes de CO₂ dans l'atmosphère (soit plus que la France et l'Espagne réunies) et pourraient réduire de 35 % leurs émissions, si elles remplissaient les objectifs qu'elles se sont fixés par l'ISBT.

L'intérêt du recours au marché est de faciliter l'atteinte d'un objectif global de réduction des rejets de substances polluantes. Les acteurs pouvant aller au-delà de cet objectif de réduction seront économiquement incités à le faire en valorisant leurs efforts sous forme de crédits d'émission. Les acteurs moins chanceux ou moins volontaires pourront acheter de tels crédits sur le marché pour respecter leurs engagements. Ainsi, le marché permet d'atteindre à moindre coût l'objectif initial de réduction des émissions en permettant un transfert depuis les acteurs les plus innovants ou les mieux placés

II-7-4 LA FISCALITÉ DES DÉCHETS DANS L'UE

Références et sources : la fiscalité environnementale (Briefing : les politiques de l'Union-Bourguignon D. et Halleux V-Les politiques de l'Union, au service des citoyens-Protection de l'environnement-EPRS, Parlement européen, juin 2019- EU Environment and Climate Change Policies: State of Play, current and future challenges, étude- Département thématique des politiques économiques, scientifiques et de la qualité de la vie- Direction générale des Politiques internes de l'Union,-Parlement européen, septembre 2019. Remeur C., Les politiques de l'Union. Au service des citoyens. Lutte contre la fraude fiscale, EPRS, Parlement européen, juin 2019.

Les questions fiscales ont été intégrées aux traités dès les débuts de l'Union dans le cadre du marché intérieur. Elles bénéficient d'un statut spécifique et relèvent toujours d'une procédure législative spéciale étroitement liée aux États membres (adoption à l'unanimité).

La politique environnementale de l'UE date de 1972, elle a été incluse progressivement dans les traités. Elle « vise un niveau de protection élevé » et se fonde sur quatre principes : **précaution, action prévention, correction** à la source des atteintes à l'environnement et **principe du pollueur-payeur**. L'Union est compétente pour agir dans la plupart des domaines de la politique environnementale, bien que ses actions soient limitées par le principe de subsidiarité.

La question environnementale est placée au centre de la politique européenne par la Commission (« pacte vert pour l'Europe⁷⁵ »). Le champ de cette fiscalité est très large dans les domaines de la protection, de la préservation de la biodiversité, des pollutions et de l'élimination, du recyclage, de la valorisation des déchets.

La législation européenne pour la protection de l'environnement couvre une grande variété de sujets, regroupés dans six grands domaines : air, substances chimiques, climat, nature, **déchets** et eau. La politique environnementale de l'UE détermine des cibles et objectifs. L'énergie ; les émissions de GES et de substances qui appauvrissent la couche d'ozone, la qualité de l'air et les polluants résultant du secteur des transports ; les **déchets**, l'eau, la consommation et production durable, les substances chimiques, la biodiversité et l'usage des sols. Pour chacun de ces domaines existent des cibles et des objectifs contraignants et non-contraignants fixés par la réglementation en vigueur, couvrant la période 2013-2050.

Des mesures fiscales sont utilisées dans chacun de ces domaines, pour remplir une obligation de la directive 2012/27/UE relative à l'efficacité énergétique. Au-delà du cadre européen, la fiscalité environnementale peut comprendre des taxes générales ou sectorielles (ex : L'énergie, les transports, **la gestion des déchets** et l'agriculture) ou des substances particulières (ex le NO_x ou le SO₂) et, des mesures visant la lutte contre les pollutions (de l'air, l'eau et des sols).

Elle peut avoir pour but de préserver la **biodiversité** ou, de contribuer à un **usage durable des ressources** ou porter sur **la gestion des déchets** afin de prévenir la pollution et de favoriser l'économie circulaire. Pour les déchets, des taxes peuvent être fixées par l'État ou les autorités locales sur les ordures ménagères ou sur les installations polluantes, sur les matières premières (ex : granulats ou sable).

⁷⁵ **Le Pacte vert pour l'Europe** est un ensemble de politiques visant à transformer de nombreux secteurs de la société. Avec une ambition principale : faire en sorte que l'UE soit climatiquement neutre à l'horizon 2050.

Pour information : les taxes environnementales s'élevaient en 2018 à **381,4 milliards d'euros**. La répartition entre les différentes taxes est la suivante : en 2018 77,2 % du total des revenus fiscaux pour les taxes sur l'énergie 19,6 % pour les taxes sur le transport, 3,1 % pour les pollutions et l'usage des ressources (*les déchets sont inclus dans les pollutions*).

Etude comparative de la fiscalité pour l'élimination des déchets en Europe (dont la France)

Sources et référentiels en 2016 : L'ADEME a conduit une étude de la situation française avec celle de neuf autres pays européens de manière à évaluer l'efficacité de la taxation du stockage sur la place et l'évolution de ce mode d'élimination. Les pays (ou régions) retenus⁷⁶ outre la France, sont l'Allemagne l'Angleterre, l'Autriche, la Catalogne (Espagne), le Danemark, la Finlande, les Pays-Bas, la Suède et la Wallonie (Belgique).

Source : cabinet RDC Environnement, met en lumière quelques points fondamentaux sur l'ensemble des pays étudiés

1 Dans les pays les plus performants en termes de stockage des déchets municipaux moins de 25 %, le prix du stockage (taxe comprise) est supérieur à **100 €/t** et des interdictions de stockage existent pour certains déchets. En France, au même moment (2014), le taux de stockage des déchets municipaux était de 34 % et le prix du stockage de l'ordre de 80 €/t. Le prix du stockage s'avère, un facteur primordial de gestion des déchets municipaux que sont le recyclage puis la valorisation énergétique.

2 Dans la plupart des pays présentant de bonnes performances et un prix de stockage élevé, l'équilibre économique entre stockage et incinération (avec valorisation énergétique), se fait en faveur de cette dernière. L'Allemagne se distingue de cette catégorie par un coût de stockage très élevé sans taxation.

Si la comparaison avec l'incinération est prise, il est clair qu'un niveau de prix élevé du stockage joue également en faveur du recyclage, voire incite à développer davantage de prévention. A l'exception de l'Allemagne, les pays les plus performants en termes de stockage ont (ou ont eu un cas atypique des Pays-Bas) une taxe supérieure à 45 €/t (jusqu'à plus de 100 €/t pour l'Angleterre et les Pays-Bas). Deux facteurs complémentaires au niveau de taxation semblent aussi jouer un rôle sensible :

- **Le délai d'annonce** avant la mise en œuvre de la taxe (ou de son évolution), la lisibilité de sa trajectoire d'augmentation et la rapidité de cette augmentation semblent des facteurs favorisant la baisse significative du stockage, en créant un contexte favorable à l'émergence des solutions alternatives.

- La combinaison de la taxation avec d'autres instruments (**interdictions de stockage** de certains types de déchets), apparaît comme une source majeure d'efficacité

Au sein du groupe de pays, **la France** présente des performances de valorisation moins bonnes (taux de stockage plus élevé), ainsi qu'un faible niveau de taxation, mais il faut rappeler qu'elle demeure dans le peloton de tête de l'Europe en matière de valorisation des déchets puisque les dernières statistiques européennes (Eurostat 2015) la placent en 9^{ème} position sur les 27 États membres, avec un taux de stockage inférieur à la moyenne européenne.

Pour information : un chapitre sur les réglementations et les fiscalités en France est consacré dans la 3^e partie

II-7-5 : LA DIRECTIVE EUROPÉENNE SUR LES DÉCHETS PLASTIQUES

sources : toute l'Europe - Journal officiel de l'Union européenne

Depuis le 3 juillet 2021, elle interdit de mettre sur le marché des pailles, des articles en plastique à usage unique au sein de l'UE. Elle prévoit également un meilleur recyclage des bouteilles.

Pourquoi les interdire ? Ces déchets engendrent une pollution qui atteint particulièrement les océans et la biodiversité. Selon l'UNESCO, ceux-ci "causent la mort de plus d'un million d'oiseaux marins et de plus de 100 000 mammifères marins chaque année". Ces produits représenteraient 50 % des déchets retrouvés sur les plages de l'UE. Les bouteilles, filtres de cigarette et cotons-tiges forment le top 3 de cette pollution plastique.

⁷⁶ Les pays ont été choisis, parmi l'ensemble des pays européens, en fonction de leur PIB élevé, d'une politique déchets plutôt performants et de l'existence d'une taxation du stockage. L'Allemagne, qui n'a pas instauré de taxation, a cependant été retenue à titre de comparaison et en raison de ses bonnes performances en matière de valorisation des déchets.

Remarque : adoptée en 2019, la **directive** entend ainsi promouvoir une économie circulaire, où les matières sont réutilisables et les produits réparables plutôt que jetables. Evitant de cette manière des dépôts sauvages et la dissémination de ces déchets dans la nature.

Que contient la directive ? Le texte vise les produits en plastique destinés à être jetés après leur utilisation. Cette interdiction comprend tous les couverts, les pailles, les cotons-tiges, les bâtonnets, ainsi que certains récipients. Sont également concernés les produits fabriqués à base de plastique oxodégradable, les petits sacs des supermarchés.

Dans le cas où il n'existe aucune alternative, les Etats membres doivent s'assurer que l'utilisation des produits concernés soit réduite (couvercles plastique, récipients destinés à une consommation immédiate). Le texte fixe également l'objectif d'un tri séparé de 77 % des bouteilles en plastique en 2025 et jusqu'à 90 % en 2030. A cette même date, les bouteilles devront être fabriquées à partir d'au moins 30 % de plastiques recyclés.

La directive comprend enfin une série de mesures concernant la sensibilisation des citoyens (promouvoir les habitudes de consommation responsable, marquage obligatoire sur certains produits concernant le recyclage) et la responsabilisation des producteurs. Cette législation consacre le principe du "pollueur-payeur", contraignant ces derniers à supporter les coûts de la gestion et du nettoyage des déchets. En mai 2021, la Commission européenne a précisé le champ d'application : Le plastique biodégradable entre dans le champ de la directive, comme les emballages avec du film plastique.

En droit européen, les "**directives**" ne s'appliquent pas immédiatement et de façon uniforme, contrairement aux "règlements". Chaque Etat membre doit adapter sa législation aux nouvelles règles européennes une fois adoptées : c'est ce qu'on appelle la "transposition".

Aux côtés de plusieurs organisations, l'ONG Surfrider a fait le point sur les mesures prises dans chaque pays européen sur la question. Plusieurs d'entre eux accusent selon elle, un retard dans cette application, comme la Bulgarie ou la République tchèque. A l'inverse, cinq Etats membres se distinguent par leurs efforts et leur interprétation ambitieuse de la directive. La France, l'Irlande, la Grèce, l'Estonie et la Suède sont ainsi allées plus loin que le texte adopté au niveau européen.

La France a interdit les articles en plastique à usage unique 6 mois avant l'échéance européenne et les entreprises ne peuvent plus mettre de bouteilles d'eau gratuites à disposition de leurs employés ou clients. Dès 2023, les fast-foods ne pourront plus proposer de couverts jetables. Lutter contre les objets en plastique pour lesquels il existe des solutions alternatives nécessite encore du travail au niveau mondial. Si la production mondiale de plastique double d'ici à 2040 comme l'affirment les projections, la quantité de débris plastiques dans les océans aura, elle, quadruplé d'ici à 2050".

II-7-6 LES RENCONTRES INTERNATIONALES SUR LE DÉVELOPPEMENT DURABLE

1- Initiatives internationales : En 1972, la Conférence des Nations Unies à Stockholm fut la première conférence mondiale faisant de l'environnement un objectif majeur, avec une série de principes sur sa gestion, l'exploitation des ressources naturelles et sur les déchets générés par l'homme. Chacune des conférences des Nations Unies a marqué une étape dans la prise de conscience internationale des enjeux du développement durable. Depuis cette date, les dirigeants mondiaux se réunissent tous les dix ans, sous l'égide de l'ONU, pour définir et promouvoir le développement durable au niveau mondial (Rio+20 a été la cinquième rencontre).

2 Il existe plus de 500 traités et autres accords internationaux, dont 300 environ ont un caractère régional. Ce thème est devenu majeur dans les relations internationales. Les principaux accords multilatéraux portent sur : L'air, le vivant, le milieu marin, la désertification, la protection des écosystèmes, **les déchets, les substances dangereuses, les pollutions marines.**

3- Droit international sur l'environnement lié aux déchets source : vie publique 26 juin 2020

Le droit international de l'environnement repose sur un principe de solidarité au nom de la protection du bien commun qu'il représente au sens large, pour les générations actuelles et futures. Il est majoritairement

composé de principes, de recommandations, d'incitations à respecter des objectifs communs. Ces dispositions non assorties de sanctions en font un **droit peu contraignant** », fondé sur des engagements volontaires.

Il fonctionne en résonance avec d'autres branches du droit : Droit constitutionnel, droit commercial, droit pénal, droits de l'homme. Il couvre des domaines aussi variés que la pollution, le changement climatique, la diversité biologique, la déforestation, les déchets etc., dans leur dimension transnationale. Il évolue parallèlement aux progrès de la connaissance scientifique. Cette articulation avec la science permet d'étayer la fixation d'un seuil d'émission de GES ou d'établir des liens de causalité en fonction desquels une règle juridique consensuelle doit être trouvée.

4- Les conventions internationales sur les déchets et pollutions : Trois grandes conventions internationales, encadrent les déchets dangereux et pollutions transfrontières, mondiale, **la Convention de Bâle et le protocole de Montréal**, les suivantes sont régionales, la Convention de **Lugano au niveau européen** et la **Convention de Bamako** au niveau africain.

La Convention de Bâle (entrée en vigueur en 1992), concerne le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination. C'est un traité international avec objectifs de réduire la circulation des déchets dangereux entre les pays. Il s'agissait d'éviter le transfert de déchets dangereux des pays développés vers les Pays en développement .

Le Protocole de Montréal, signé à Montréal par 24 pays, dont le Canada, est considéré comme étant l'un des accords multilatéraux les plus fructueux. Il a permis d'éliminer la grande majorité des SACO⁷⁷, depuis, la couche d'ozone est en voie de rétablissement. Un grand nombre des substances visées par le Protocole étant également les GES, le fait de les éliminer a aussi grandement aidé dans la lutte contre les changements climatiques.

Les conventions régionales (africaines et européennes) traitant les déchets et des pollutions **la Convention de Bamako** est entrée en vigueur le 22 avril 1998, adoptée sous l'égide de l'Organisation de l'unité africaine interdit l'importation en Afrique de déchets dangereux et radioactifs en provenance de Parties non contractantes, elle soumet les mouvements au sein du continent africain à un système proche des procédures de la convention de Bâle. Elle condamne également tout trafic illicite et transfrontaliers de déchets dangereux en provenance de pays tiers.

II-7-7 Les avancées de la réglementation de l'UE des déchets

Elle définit les déchets, prône la prévention et le recyclage, établit les principes et fixe les objectifs pour les États membres. Elle rappelle la responsabilité du producteur de déchets et le droit à l'information du public. Les principes figurent dans la directive cadre sur les déchets du 19 novembre 2008 (**Directive n° 2008/98/CE du 19/11/08**)

Elle précise au total 20 définitions : Déchets dangereux, producteur et détenteur de déchets, prévention, gestion des déchets, réemploi, recyclage etc. Elle précise également la distinction entre ce qui est déchet et ce qui ne l'est pas, ce qu'est un sous-produit et prévoit la possibilité de sortir du statut de déchet

L'objectif est en priorité, de prévenir et de réduire la production et la nocivité des déchets, en agissant sur la conception, la fabrication et la distribution des substances et produits et en favorisant le réemploi. Il est aussi de diminuer les incidences globales de l'utilisation des ressources et d'améliorer l'efficacité de leur utilisation (article 4 de la directive, article L.541-1 du Code de l'environnement).

Hiérarchie des modes de traitement des déchets : Elle consiste à privilégier après la prévention, la préparation en vue de la réutilisation, le recyclage et la valorisation des déchets organiques par retour au sol, la valorisation énergétique, enfin l'élimination.

SACO : ⁷⁷ Les substances appauvrissant la couche d'ozone contiennent généralement du chlore, du fluor, du brome, du carbone et de l'hydrogène et sont souvent regroupées sous l'appellation générique d'hydrocarbures halogénés. Les chlorofluorocarbures (CFC), le tétrachlorure de carbone et le méthyl chloroforme sont d'importants gaz anthropiques destructeurs de l'ozone, utilisés pour de nombreuses applications (réfrigération, climatisation, gonflement des mousses, nettoyage des composants électroniques et solvants)

Préservation de l'environnement et de la santé humaine : La gestion des déchets ne doit pas créer de risque pour l'eau, l'air, le sol, la faune ou la flore, ne pas provoquer de nuisances sonores ou olfactives ni porter atteinte aux paysages et aux sites présentant un intérêt particulier (article L.541-1).

Responsabilité du producteur de déchets, elle est réaffirmée, au nom du principe pollueur-payeur, quelle que soit la nature juridique du producteur.

Obligation de se doter d'un programme national de prévention des déchets.

Information du public qui doit être tenu informé des effets pour l'environnement et la santé des opérations de production et de gestion des déchets, ainsi que des mesures destinées à en prévenir ou à en compenser les effets préjudiciables (article 4 de la directive et article L.541-1).

Le paquet économie circulaire et les nouvelles directives européennes : (mises à jour en 2018) Directive relative aux déchets, Directive relative aux emballages et aux déchets d'emballages et Directive concernant la mise en décharge des déchets.

Un nouveau cadre législatif légalement contraignant pour les déchets en Europe a été établi depuis le 5 juillet 2020. L'objectif, c'est de protéger l'environnement à travers, la réduction des déchets et leurs impacts sur l'environnement, réduire l'usage des ressources, en améliorer l'efficacité. **Source** : ADEME-

Objectifs par matériaux	2025 %	2030	2035
Préparation pour réemploi et recyclage	55	60	65
Taux d'enfouissement	-	-	10
Recyclage des déchets d'emballages	65	70	-
Plastique	50	55	-
Bois	25	30	-
Métaux ferreux	70	80	-
Aluminium	50	60	-
Verre	70	80	-
Papiers et cartons	75	85	-
Collecte des bouteilles pour boissons (3 litres max.)	77	90 (2029)	-

II-8 ENERGIES ET DÉCHETS

II-8-1 UN NOUVEAU PROCÉDÉ DE PRODUCTION D'HYDROGÈNE VERT À PARTIR DE DÉCHETS (BIOGAZ)

Sources : Jean-Michel Richeton, PDG du groupe SEVEN- Cyrille chef de projet chez SEVEN

L'hydrogène est un gaz inflammable ayant une grande densité énergétique. C'est une ressource convoitée, tant pour ses applications dans l'industrie chimique, du verre, de l'électronique, que pour son rôle joué dans les piles à combustible des voitures électrique

SEVEN, start-up fondée en 2017 à Montpellier (Fin 2021, regroupait 25 collaborateurs et réalisait un CA HT de 12 M€ sur l'ensemble de ses structures).

Pour promouvoir la production & la distribution de carburants verts en circuit-court, aujourd'hui constructeurs et exploitants de stations « vertes multi-énergies » pour le transport routier et maritime, annoncent l'industrialisation prochaine de son prototype VaBHyo Gaz, procédé de production de BioH₂ à partir du biogaz.

Expérimenté par **Veolia**, il alimente déjà des véhicules utilitaires à hydrogène de la métropole toulonnaise à partir du biogaz issu des boues d'épuration et des eaux usées. Cette solution d'économie circulaire fait partie d'un mix énergétique local à déployer partout en France.

La Station d'épuration des eaux usées d'Hyères à l'Almanarre produit déjà de l'hydrogène vert avec le démonstrateur VaBHyoGaz de SEVEN. La station s'est associée à la Métropole Toulon Provence Méditerranée pour tester ce procédé de production d'hydrogène vert à partir de boues d'épuration issues des eaux usées d'Hyères et de Carqueiranne. Le pilote délivre 10 kg d'hydrogène par jour, à 99,99%, de quoi permettre à un véhicule léger de parcourir environ 1000 km. Plusieurs projets sont actuellement développés pour alimenter des flottes de véhicules de transport de marchandises ou de personnes, ainsi que des navettes maritimes 100% hydrogène.

Le procédé VaBHyoGaz, repose sur la méthode du vaporeformage (ou reformage à la vapeur) de biogaz. Il permet de produire un **bioH₂** écologique à partir de déchets organiques (ordures ménagères, déchets agricoles...) ou de CIVE (Cultures Intermédiaires à Vocation Énergétique).

Moins coûteux que l'électrolyse et plus écologique que le vaporeformage d'hydrocarbures, ce procédé présente l'avantage de mettre en valeur les ressources locales pour les réutiliser en circuit court. Solution pour des transports plus durables, l'hydrogène vert ainsi produit a de nombreux autres atouts : recharge aussi rapide qu'avec de l'essence ou du gasoil, autonomies équivalentes, confort optimal (moins de bruit, moins de vibrations). Enfin, rappelons qu'un moteur à hydrogène ne rejette que de la vapeur d'eau et n'émet donc pas de CO₂.

L'hydrogène apparaît comme une solution d'avenir pour décarboner le transport, c'est aussi pointé du doigt, car sa production est issue des hydrocarbures et que son transport aggrave le bilan carbone. En 2006 la société SEVEN a collaboré avec les Mines Albi et le syndicat de valorisation des déchets ménagers du Tarn TRIFYL. Le pilote **VaBHyoGaz** transformait alors le biogaz de la décharge de Labessière-Candeil en bio hydrogène. »

VaBHyoGaz, une nouvelle voie de valorisation du biogaz : Seven exploite aujourd'hui 14 stations, dont 10 en Occitanie, 3 en Provence Alpes Côte d'Azur et 1 en Nouvelle Aquitaine. Plusieurs stations complémentaires sont en construction ou en développement en France, SEVEN a remporté un nouveau marché de 10 stations dans les Hauts-de-France, en partenariat avec cette région. C'est un mix énergétique et un verdissement durable de la mobilité. Les stations SEVEN permettront ainsi de ravitailler les véhicules en bio hydrogène, en plus du biogaz et de l'électricité.

L'industrialisation des produits VaBHyo Gaz, de 100 à plusieurs milliers de kg d'hydrogène par jour, permettent de répondre à présent aux besoins émergents de l'hydrogène vert au niveau national et international. L'entreprise, en développant des unités de capacités adaptées aux besoins croissants des dix prochaines années, offre un débouché important sur le marché de l'hydrogène industriel. Grâce à SEVEN, les industriels désireux de réduire les impacts liés à leur activité auront accès à une offre d'approvisionnement en hydrogène renouvelable à un prix vraiment compétitif.

II-8-2 LA WAGABOX[®], UNE TECHNOLOGIE POUR LA VALORISATION DU BIOGAZ DES SITES D'ENFOUISSEMENT

Source : Sté Wagabox

La solution courante pour valoriser le méthane contenu dans le gaz de décharge consiste à le brûler dans une turbine pour produire de l'électricité. La technologie WAGABOX[®] permet désormais de le séparer des autres composants pour l'injecter directement dans les réseaux de gaz, en substitution du gaz naturel fossile

Fruit de dix années de développement au sein du groupe Air Liquide et de Waga Energy, la WAGABOX[®] est une technologie de rupture pour la valorisation du gaz de décharge.

Le principe : Combinant filtration membranaire (extraction du dioxyde de carbone : CO₂), le gaz est ensuite refroidi à température cryogénique pour séparer le méthane (CH₄) de l'oxygène (O₂) et de l'azote (N₂). Quelle que soit la composition du biogaz brut, la WAGABOX[®] fournit un biométhane pur de haute qualité à 98 %, compatible avec les critères d'injection des opérateurs de réseaux.

La WAGABOX® valorise 90 % du méthane contenu dans le biogaz des déchets, garantissant un rendement énergétique trois fois supérieur aux solutions consistant à brûler le gaz pour produire de l'électricité. Le biométhane est facilement stocké et transporté grâce aux infrastructures gazières existantes.

Exclusivité Waga Energy, la technologie WAGABOX®, est brevetée au niveau mondial, s'impose aujourd'hui comme la solution de référence pour la valorisation du biogaz des sites d'enfouissements.

C'est une entreprise innovante créée en janvier 2015 près de Grenoble (à Meylan dans l'Isère) par des ingénieurs du groupe Air Liquide. Disposant d'une expertise unique dans l'ingénierie des gaz, Waga Energy développe des projets de biométhane au service de la transition énergétique.

Soixante-dix salariés intègrent toutes les compétences nécessaires à la réalisation des projets d'injection du biométhane à partir d'un site d'enfouissement (CA 2021 : 12 millions d'€). Waga Energy a remporté le prix Énergie, Construction et Environnement (à Paris, le 28/09/ 2022).

Cette solution évite l'émission de méthane dans l'atmosphère et remplace le gaz fossile. Alors qu'en Europe le gaz des décharges est le plus souvent brûlé sur place, Waga valorise la pollution et garde la maîtrise du projet de bout en bout. La PME grenobloise investit et exploite des installations : Les Waga Box, sortes d'usines à gaz miniatures sur le site des décharges (13 sont en service en France, 14 sont en cours de déploiement dont 4 au Canada, une autre aux Etats- Unis et une en Espagne).

Un contrat est passé chaque année avec un centre de stockage de déchets pour 10 à 20 ans et la revente du gaz aux énergéticiens. En France, il est injecté dans le réseau de GRDF 200 000 kilomètres de tuyaux servant 20 millions de consommateurs. Ce modèle, comme celui de la méthanisation en général, n'a pu se développer que grâce au soutien de l'Etat qui garantit un tarif sur 15 ans. C'est une raison qui pousse Waga à se concentrer sur l'Europe et l'Amérique du Nord, des zones stables dotées d'importantes infrastructures. Le potentiel est vaste mais ne couvre que 800 millions de personnes, soit 10% de la population mondiale. A terme, Waga « louche » sur 20 000 décharges dans le monde.

En valorisant un sous-produit du traitement des déchets, Waga Energy produit le biométhane le moins cher du marché. Sur un site d'enfouissement de grande capacité, son prix de vente sera comparable à celui du gaz fossile pour les consommateurs. Veolia a officiellement inauguré le 5 octobre 2022 une nouvelle unité WAGABOX® sur la plateforme de tri et de traitement du Ham (Manche).

II-8-3 LES DIFFÉRENTES INNOVATIONS POUR FABRIQUER DE L'HYDROGÈNE

Sources : l'institut *Bioenergy and Sustainable Technologies (Afrique)* -Gazonor (Hauts de France -Institut Materia Nova (Belgique)- l'université d'Oxford (Royaume-Uni)

Sur Terre, l'hydrogène est associé dans la nature a beaucoup d'autres éléments, surtout à du carbone pour former le méthane (CH₄) et à de l'oxygène pour constituer l'eau (H₂O). Pour obtenir de l'hydrogène pur pour les besoins industriels, il faut séparer des éléments chimiques auxquels il est lié. L'hydrogène est principalement obtenu à partir d'hydrocarbures comme le gaz naturel. Il est aussi extrait par électrolyse de l'eau, la seule méthode renouvelable actuellement industrialisée à grande échelle. Un procédé cependant gourmand en électricité et dont le rendement est médiocre. D'autres alternatives sont en cours de développement

L'Hydrogène sera bientôt fabriqué à partir des déchets de bois, il est présent dans une multitude de matières, comme le **bois** et la **biomasse**. Les processus de conversion par gazéification de la biomasse d'origine végétale ou animale, sont devenus des solutions intéressantes pour la production d'hydrogène renouvelable. A Strasbourg, l'entreprise française **Haffner Energy** construit la première unité commerciale de production d'hydrogène à partir de la biomasse. L'inconvénient des procédés classiques de thermolyse utilisés pour cette conversion, est qu'ils nécessitent un processus de purification complexe et très énergivore.

À Graz (Autriche), une équipe de l'institut **Bioenergy and Sustainable Technologies (BEST)** à extrait l'hydrogène avec un faible apport énergétique. Les chercheurs ont élaboré un réacteur expérimental baptisé «

ROMEO⁷⁸ », capable de produire « sobrement » de l'hydrogène à partir de déchets de bois. L'appareil gazéifie la biomasse avant de la faire réagir à travers un catalyseur. Un procédé qui génère séparément de l'hydrogène et du dioxyde de carbone. Il fonctionne avec de faibles apports en énergie et en ressources.

La conversion démarre ainsi à 120 °C (au lieu de 500 °C), dans un réacteur conventionnel. Cela est possible grâce à un catalyseur spécial, doté de nouvelles membranes de séparation qui permettent des taux de conversion élevés. Selon le BEST, le réacteur pilote consomme 15 % d'énergie en moins et réduit de 40 % ses émissions. L'institut annonce poursuivre ses recherches avant d'envisager une industrialisation.

2- Produire de l'hydrogène avec le grisou des anciennes mines est possible

Dans les Hauts-de-France et en Wallonie, du gaz s'échappe toujours des veines de charbon des anciennes mines désaffectées. Le centre de recherche Materia Nova projette de l'exploiter pour fabriquer de l'hydrogène 'propre'. C'est le fameux grisou tant redouté des mineurs⁷⁹.

Le gaz de mine est déjà valorisé à plusieurs endroits en Europe dans les Hauts-de-France et en Wallonie par la société **Gazonor** (ancienne filiale de Charbonnage de France). Le procédé consiste à capter le gaz de mine dans les anciennes galeries et à l'injecter dans un moteur pour produire de l'électricité. Cette combustion émet du CO₂. Ce procédé pourrait être exploité pour la production d'hydrogène 'propre'. Mais cette innovation pourrait aussi être appliquée dans d'autres mines abandonnées en France et en Europe.

3 Produire de l'hydrogène à partir de déchets plastiques est possible

Source : Université d'Oxford (Royaume-Uni).

Les quantités astronomiques de plastique produites, pourraient devenir une importante source d'hydrogène. Des scientifiques de l'université d'Oxford sont parvenus à extraire ce gaz en plaçant le matériau dans un four à micro-ondes. Les techniques de séparation étaient jusque-là plus complexes et très énergivores. Le principe testé par les chercheurs britanniques ne requiert qu'un four à micro-ondes, un mixeur de cuisine et un catalyseur à base d'oxyde de fer et d'oxyde d'aluminium.

L'équipe du professeur de chimie Peter Edwards a d'abord broyé le plastique issu de bouteilles et d'emballages de supermarché avec un simple blender. Ils ont ensuite mélangé les fragments au catalyseur métallique avant de le placer au micro-ondes à une puissance de 1.000 watts. Sous l'action de la chaleur, l'hydrogène se serait séparé du matériau. Ainsi, les chercheurs affirment avoir pu récupérer 97 % de l'hydrogène contenu dans les 300 grammes de plastique utilisés pour le test. Une quantité non-négligeable puisqu'un sac plastique est par exemple composé à 14 % d'hydrogène.

Il reste à trouver une solution pour valoriser les déchets ultimes, ce procédé est prometteur. Il permet d'extraire l'hydrogène du plastique avec une quantité modérée d'énergie à faible coût. En ajoutant de la valeur potentielle aux déchets plastiques, la technique peut, recycler cette matière toujours trop massivement rejetée.

⁷⁸ Reactor optimization by membrane enhanced operation,

⁷⁹ La libération de ce grisou (méthanes) présente un risque d'inflammation ou d'explosion pour les personnes vivant à proximité. Raison pour laquelle, à la fermeture des charbonnages, des forages de décompression ont été aménagés. Ils agissent comme des soupapes de sécurité en relâchant régulièrement et de façon contrôlée le grisou (à la manière d'une cocotte-minute).

II-9 TENDANCES MONDIALES À L'HORIZON 2030/2040

II-9-1 Le marché des déchets chinois : sa croissance, ses tendances et prévisions

Sources et référentiels : Mordor Intelligence Home-Thèse Franco-Chinoise : Université de Paris-Saclay Période de l'étude de marché : 2016-2026 –

Le marché chinois des déchets en énergies devrait croître à un TCAC⁸⁰ de plus de 4,75 % au cours de la période de 2020-2025. Avec ce taux croissant de déchets municipaux, la Chine met l'accent sur leur réduction en les utilisant pour générer de l'énergie sous forme de méthane de chaleur et d'électricité. Les déchets organiques (56% du total), Waste to Energy usine d'incinération produit l'énergie sous forme de chaleur et d'électricité.

Depuis 2020, la technologie thermique doit dominer le marché chinois, même si les incinérateurs produisent des cendres qui doivent être éliminées (dans des décharges bordées pour empêcher la contamination des eaux souterraines). Les municipalités de l'État se sont tournées vers des entreprises publiques et privées pour répondre aux contraintes budgétaires et accroître l'efficacité de la gestion des technologies WTE¹. L'augmentation du volume de déchets municipaux (40% d'ici 2050) et la demande d'énergie dans le pays devraient créer une opportunité pour la valorisation énergétique des déchets,

Le marché : La Chine est le deuxième producteur de déchets municipaux au monde à avoir initié des plans de tri des déchets en 2017 et vise à en recycler 35% dans 46 grandes villes (dont Shanghai). Le nombre d'usines d'incinération est passé de 74 en 2008, à environ 400 en 2018. Pékin prévoit de doubler sa capacité d'incinération et de brûler 54 % des déchets municipaux, en 2023.

Le président chinois Xi Jinping, a décrété le plan pour lutter contre la pollution et poursuivre son expansion, dans l'industrie de l'incinération afin de réduire et d'éliminer les décharges polluantes. L'économie, en plein essor, produit, une augmentation 8 à 10 % par an de déchets, la Chine se tourne vers de nouvelles installations qui incinèrent pour produire de l'électricité.

C'est aussi le premier fabricant et consommateur de produits électroniques au monde, générant d'énormes quantités de déchets électroniques (DEE*). Les processus impliqués dans le traitement et le recyclage des déchets électroniques avaient par le passé eu de graves effets. Les gouvernements centraux et locaux ont fait des efforts importants pour améliorer la gestion de cette catégorie de déchets.

L'importance du recyclage augmente rapidement dans toute la Chine : Les collecteurs de déchets privés, chinois sont rapides et très efficaces. Le recyclage, n'est pas subventionné par les villes et n'est motivé que par la valeur économique des matériaux. Les zones de recyclage des déchets métalliques les plus avancées sont situées dans la région côtière orientale de Guangzhou au sud, jusqu'à Pékin et Tianjin dans le nord de la Chine. En 2015, environ 65 % de tous les déchets industriels solides étaient réutilisés, mais l'objectif du plan « Made in China 2025 » est d'augmenter le taux de recyclage jusqu'à 79 % d'ici 2025.

Bientôt, la Chine deviendra un exportateur de ferraille. Les ventes annuelles de véhicules de tourisme vendus en Chine sont passées de près de 10 millions à 25 millions entre 2009 et 2018. Toutes ces voitures doivent obligatoirement être recyclées en fin de vie (VHU véhicules usagés). La plupart des entreprises publiques et privées continuent d'innover, pour le plastique, le métal et l'électronique qui sont les matériaux les plus recyclés. La quantité de ferraille disponible a augmenté en Chine et continuera de croître à l'avenir.

Paysage concurrentiel : la Chine présente une concurrence féroce dans le secteur de la gestion des déchets, Le marché interne de la transformation des déchets en énergie est modérément fragmenté.

⁸⁰ Taux de croissance annuel composé (TCAC) -

La valorisation énergétique des déchets ou l'énergie des déchets est le processus de production d'énergie sous forme d'électricité **WTE** : chaleur à partir du traitement primaire des déchets ou de la transformation des déchets en une source de combustible. sous forme de récupération d'énergie

Remarque : Les principaux acteurs sont China Everbright International Limited, Zheneng Jinjiang Environment Holding, Co Ltd, Babcock & Wilcox Enterprises Inc, Covanta Holding Corporation, Veolia Environnement SA.

En septembre 2020, le Président Xi Jinping annonçait son objectif de neutralité carbone d'ici 2060. Aujourd'hui, la Chine mise sur une amélioration accélérée de son réseau de recyclage textile pour réduire ses émissions de CO₂. En 2021, la Chine a produit environ 22 millions de tonnes de déchets textiles, seulement 20% ont été transformés. De nouvelles mesures entendent augmenter la capacité de recyclage de la Chine, qui reste le plus gros émetteur au monde de gaz à effet de GES.

II-9-2 LES GRANDES TENDANCES MONDIALES POUR LES DÉCHETS DES DÉCENNIES 2030- 2050

Sources : Arthur Neslen | EURACTIV.com - traduction de l'anglais par Aubry Touriel – Commission déchets de l'Union Européenne- World population prospect 2019 – United Nations

1- Formuler des hypothèses et retenir celles qui semblent plausibles et partagées

Depuis 2022, la population mondiale est de 8 milliards, elle pourrait atteindre 9,7 voire 10 milliards en 2050. Elle devrait suivre une tendance de vieillissement : 9% de la population mondiale est aujourd'hui âgée de plus de 65 ans et 16% en 2050.

L'OCDE* estime que le PIB mondial devrait continuer à augmenter chaque année, l'hypothèse d'un monde durablement en croissance, les pays émergents aspirent eux aussi à élever leur niveau de vie par la croissance de leur économie. Elle devrait trouver des relais alternatifs au carbone pour répondre à ses besoins énergétiques exponentiels. L'économie circulaire a toute sa place, dès l'éco-conception des produits, moins énergivores. Ensuite, par la fourniture d'une énergie contenue dans les **déchets** non valorisables, énergie très décarbonée, permettra d'éviter l'enfouissement et la surexploitation de ressources fossiles non renouvelables.

Les déchets mondiaux devraient atteindre 3,40 milliards de tonnes d'ici 2050, soit plus du double de la croissance démographique. (Il existe une corrélation entre la production de déchets et le niveau de revenu). Dans les pays à revenu élevé, elle devrait augmenter de 19 % d'ici 2050, dans les pays à revenu faible et intermédiaire, elle devrait augmenter d'environ 40 % ou plus.

Actuellement 2 milliards de T de déchets solides municipaux sont produits par an au niveau mondial, dont au moins 33 %, ne sont pas gérés de manière respectueuse pour l'environnement. Dans le monde, les déchets sont en moyenne de 0,74 kg/jour/hab., mais varient largement, de 0,11 à 4,54 kg. Bien qu'ils ne représentent que 16 % de la population, les pays à revenu élevé, en génèrent environ 34 %.

Près de 70 % des pays ont mis en place des institutions chargées de l'élaboration des politiques et créé une législation et des réglementations ciblées pour leur gestion (mais avec des applications différentes).

La question est donc celle du choix du modèle de développement économique et industriel : Un modèle ancien ou un modèle circulaire, créateur d'emplois locaux, peu émetteur de GES, décorrélant PIB et croissance de la consommation de matières premières.

L'économie circulaire est une économie industrielle. Comme toute industrie forte, elle doit être rentable pour permettre les investissements dans l'outil productif et développer des programmes d'innovation. Elle est aussi au service des autres industries, que ce soit en chaleur renouvelable ou matières premières.

L'Europe pourrait recycler 70 % de ses déchets municipaux d'ici 2030. Un objectif atteignable si la Commission adopte une proposition contraignante visant à supprimer progressivement les décharges.

L'UE* s'est déjà engagée à recycler la moitié de ses déchets et à éliminer les décharges. En Allemagne, 65% des déchets sont recyclés ou compostés contre seulement 1 % en Roumanie. L'Autriche, 70 % des déchets sont recyclés et il n'existe quasiment plus aucune décharge.

Tous les États membres devraient atteindre ces résultats à l'horizon 2030. Si certains États y parviennent, pour d'autres, tout reste à faire. L'UE doit mettre à profit l'expérience des meilleurs "élèves et fixer des objectifs réalistes.

La proposition couvre « les résidus de résidus de déchets » et prévoit que les taux de mise en décharges soient réduits à moins de 5%. L'incinération permettrait de traiter le reste des déchets, même si cette pratique soulève des inquiétudes.

II-9-3 LES ENTREPRISES DE RECYCLAGE, A L'HORIZON 2030-2040

sources : rapport de M Chaussade président de SUEZ, groupe ENGIE : rapport sur l'évaluation des capacités de traitements des déchets à l'horizon – FEDEREC rapport sur -industrie du recyclage à l'horizon 2030

1 Quelles sont les entreprises du recyclage. Dans quel contexte s'inscrira la future économie du recyclage ? Si toutes les activités subissent l'influence de facteurs externes, le recyclage est un secteur particulièrement mouvant. Son modèle économique repose sur la collecte et la transformation d'un gisement, dont les entreprises, héritent en bout de chaîne. Elles ne peuvent agir ni sur la nature, ni sur le volume de ce gisement base de leur activité. La réglementation et la fiscalité peuvent, elles, être déterminantes. En aval, leur marge de manœuvre dans la fixation des prix des matières qu'elles transforment dépend majoritairement des cours des matières vierges et non de la valeur créée par leur intervention.

Le cours des matières premières, le coût de l'énergie, la réglementation, la fiscalité, la concurrence internationale, la nouvelle économie, la révolution numérique, tous ces facteurs conditionneront grandement l'avenir du recyclage à l'horizon 2030.

A long terme, la raréfaction des matières premières et l'épuisement de nos ressources naturelles devraient avoir pour effet de renchérir le prix des matières premières et de l'énergie. À court et moyen terme, ces prédictions sont beaucoup plus hasardeuses : Il demeure difficile d'anticiper les variations et les brusques retournements des cours.

Pour pérenniser l'industrie du recyclage, les entreprises doivent trouver les moyens, individuels ou collectifs, pour réduire la dépendance aux évolutions de ces marchés afin d'atténuer la violence des cycles courts. Réglementation et fiscalité sont des leviers prépondérants aujourd'hui, déterminants demain.

Évolution des équilibres mondiaux et concurrence internationale : Comme tous les secteurs, l'industrie européenne du recyclage est exposée à la concurrence internationale. Dans un secteur aussi réglementé que la gestion des déchets, les législations nationales, lorsqu'elles divergent d'un État à un autre, peuvent représenter tantôt un avantage compétitif, tantôt une distorsion de concurrence, ce qui peut fragiliser entre autres les acteurs français

La fiscalité énergétique particulièrement avantageuse en Allemagne, associée à des normes plus légères en matière d'installations classées, lui permet de développer des filières de valorisation encore balbutiantes en France. Cette concurrence intra-européenne pourrait se renforcer à l'avenir sous le coup d'une construction européenne incomplète.

En effet, les nouveaux Etats entrants dans leur transition écologique, peuvent être subventionnés par l'UE pour des installations de traitement. Certaines d'entre elles deviennent de véritables aspirateurs à déchets car les écarts de charges salariales sont tels, qu'ils compensent les coûts de transport vers ces États.

La désindustrialisation progressive de l'Europe pourrait être propice à **l'émergence d'une industrie du recyclage performante dans les pays producteurs**. En effet, la baisse de la production sur le continent européen va réduire les volumes à recycler, mais surtout la capacité des industries européennes à consommer des matières issues du recyclage.

Le risque serait alors de voir cette industrie, suivre la même tendance à la délocalisation que la production industrielle. À cet égard, la réglementation européenne sur les transferts transfrontaliers constitue un outil de protection des filières européennes du recyclage. Il faut impérativement conserver ces ressources et les recycler en Europe.

L'économie des filières du recyclage repose parfois sur des équilibres internationaux qui pourraient évoluer : toutes filières confondues, les entreprises de recyclage commercialisent l'essentiel de leurs matières sur le territoire.

Les échanges se font principalement avec les pays limitrophes européens, mais certains flux qui ne trouvent pas de débouchés en Europe, en raison du manque de capacité industrielle, les trouvent au grand export, notamment en Asie.

Les entreprises de recyclage bénéficient du transport retour des containers (lesquels ont été utilisés à l'aller pour apporter des biens de consommation sur les marchés européens) à des coûts relativement faibles. La modification des coûts du transport maritime ou de la balance des échanges Europe/Asie pourrait menacer l'équilibre de filières ou les condamner à se réinventer.

Vers une nouvelle économie ? Transition énergétique, révolution numérique, sobriété carbone, réduction de l'impact environnemental du transport, impression 3D, économie collaborative, du partage, de la fonctionnalité, la société est agitée par des tendances de fond qui ne laisseront intact aucun secteur d'activité. Cette lame de fond bouleversera sans doute leur activité, mais, sera certainement porteuse d'opportunités et de menaces. Ces effets seront certainement perceptibles avant horizon 2030.

Des mesures ambitieuses de protection de l'environnement pourront améliorer l'efficacité de l'économie et réduire les coûts sanitaires. À long terme, les bénéfices d'une action précoce sur de nombreux problèmes d'environnement devraient l'emporter sans doute sur les coûts.

II-10 LES ACTIONS À MENER

II-10-1 LES AIDES MONDIALES POUR LES PAYS PAUVRES ET EN VOIE DE DÉVELOPPEMENT

Sources : Banque Mondiale, Ede Iljasz-Vasquez, directeur principal du pôle mondial d'expertise en Développement social, urbain et rural et résilience- **Ede Iljasz-Vasquez** Directeur principal du pôle mondial d'expertise en Développement social, urbain et rural et résilience, Groupe Banque mondiale.

Plus de la moitié de la population mondiale n'ayant pas accès à un service d'enlèvement des déchets ménagers, environ 4 milliards de personnes utilisent des décharges illégales (ou non) réglementées, accueillant plus de 40 % des débris produits dans le monde.

Rappel, la Banque mondiale accompagne les pays pauvres dans le secteur de l'environnement (pollutions, déchets, etc.).

Tout ceci entraîne des problèmes sanitaires, des pollutions, des émissions de GES. **D'après le PNUE***, l'impact climatique des déchets ménagers est équivalent au niveau mondial, à celui de l'aviation civile ou de la marine marchande.

Financer la gestion des déchets est onéreux. Ce coût représente le plus gros poste de dépenses pour nombre de municipalités, les pays à faible revenu (20 % des budgets municipaux). Ce problème est la priorité des maires. Il n'existe pas de système de taxes ou de redevances, cela permettrait de financer des programmes de gestion des déchets solides, sachant que leur population se "débarrasse" des déchets dans des décharges sauvages.

Réduire les émissions de carbone et la gestion des ordures ménagères, pourraient limiter les épisodes climatiques extrêmes qui risquent de provoquer des inondations, d'endommager les infrastructures, d'entraîner des déplacements de population et de détruire des moyens de subsistance.

l'économie informelle joue un rôle important dans la plupart de ces pays (entre 15 et 20 %) seulement des déchets produits sont collectés, triés, recyclés et valorisés par des personnes ou des microentreprises qui ne sont pas officiellement enregistrées ou reconnues.

Inverser une trajectoire dangereuse : L'inaction face à ces problèmes se traduirait par une accumulation des déchets et un degré de pollution qui menacerait dangereusement la planète. Les moyens de subsistance et l'environnement paient déjà le prix de l'inaction. De nombreuses solutions sont disponibles et éprouvées pour inverser cette tendance. c'est maintenant qu'il faut agir.

Le problème ne se résume pas à trouver des solutions techniques. Il faut aussi prendre en compte les " « impacts sur le climat », la santé, la sécurité , les aspects sociaux, encourager les individus et les pays à produire moins de déchets, les trier et les recycler.

En aidant les gouvernements à prendre des décisions capitales en matière de financement, ce soutien pour les pays qui ont une croissance rapide, permet de développer des systèmes modernes de gestion des déchets, elle aide les principaux pays à diminuer la consommation de produits en plastique et les déchets marins (*à travers des programmes complets de réduction des déchets et de recyclage*).

Des solutions nouvelles pour des problèmes anciens : La Banque mondiale coopère activement sur des programmes innovants qui visent à accroître les flux de recettes Elle encourage des partenariats public-privé Pour les pays qui disposent d'institutions solides et qui doivent améliorer leur efficacité.

Elle cherche aussi des solutions pour remédier à des problèmes posés par les ordures ménagères. La transition vers leur gestion durable implique des efforts de long terme avec un coût considérable.

Pays	Les aides accordées
Azerbaïdjan	Rénovation de la principale décharge du pays, création d'un organisme public de traitement des ordures ménagères. Ces financements ont permis l'adoption de pratiques durables et aidé le pays à atteindre un taux de réutilisation et de recyclage de 25 %.
Colombie	(96 % des déchets sont mis en décharge). Financement d'un programme national de redevances dont le montant dépend de la capacité de paiement des utilisateurs.
Chine	Programme d'incitation axé sur le tri des déchets chez les ménages. Ce prêt de 80 millions de dollars a également financé la construction d'une usine de méthanisation des ordures ménagères pour la production d'énergie à partir de la fermentation des déchets organiques, dont bénéficieront 3 millions d'habitants.
Cisjordanie	Les prêts de la Banque mondiale ont financé la construction de trois sites d'enfouissement des déchets.
Népal	Projet de financement d'un montant de 4,3 millions \$ a permis d'augmenter le recouvrement de la redevance pour l'enlèvement des ordures ménagères et d'améliorer les services de collecte des déchets dans cinq municipalités, au profit de 800 000 habitants.
Pakistan	Aide pour le compostage à Lahore. Les activités dans le cadre de ce projet ont abouti à une réduction des émissions de 150 000 tonnes d'équivalent CO2 et à une hausse de la production journalière de compost de 300 à 1 000 tonnes.
Viet Nam	Investissements dans la gestion des déchets solides (ville de Can Tho), lutter contre les inondations en évitant l'obstruction des canalisations.
Philippines	Aide l'agglomération du Grand Manille à réduire le risque d'inondation en limitant le volume de déchets non traités déversés dans les cours d'eau. Ces mesures d'incitations contribuent à la réduction des déchets marins, en particulier dans la baie de Manille.

II-10 2 Les solutions concrètes pour endiguer le fléau des déchets pour le citoyen

Les solutions Les déchets et leurs traitements sont l'aboutissement d'un mode de production énergivore et émetteur de GES. La première des solutions est de réduire à la source la quantité de déchets (chaque Français en produit 590 kg/an), dans un second temps, de valoriser la part restante, par le recyclage et le compostage. Pour le climat, le meilleur déchet est celui qu'on ne produit pas !

Produire et consommer sobrement, privilégier les produits non jetables, conçus pour durer et in fine être recyclés, limiter : Les achats et emballages superflus, le gaspillage alimentaire, autant de gestes qui permettent de préserver des matières premières et de l'énergie.

Allonger la durée de vie et l'usage d'un objet pour éviter d'en fabriquer de nouveaux : En mutualisant certains objets, en achetant de seconde main, en optant pour la réparation, ...

Préserver la matière : Traiter séparément les biodéchets pour en faire du compost permet d'alléger sa poubelle d'au moins 40 kg par an et de créer un engrais naturel écologique. Trier les déchets recyclables permet de récupérer des matières, en économisant de l'énergie et des matières premières.

Sacs en plastique jetables : La loi de transition énergétique et le décret du 30 mars 2016 a mis fin à la mise à disposition à titre onéreux ou gratuit des sacs plastiques. Depuis le 1er janvier 2017, des sacs plastiques et objets à usage unique sont interdits. Depuis 2021 sont interdits les contenants alimentaires en polystyrène expansé (boîte d'emballage des sandwich kebab ou burger).

« Si nous cessons de jeter du plastique dans la mer aujourd'hui, dans 50 ans nous pourrions retrouver l'écosystème de départ. C'est quelque chose que l'on peut changer avec la loi, la pédagogie et l'éducation », Romain Troublé, secrétaire général de la goélette **Tara Océans**.

Car oui, changer les comportements est la solution la plus efficace pour lutter contre l'accumulation de déchets dans la nature. Et cela commence par l'adoption de gestes simples

Le meilleur déchet est celui qu'on ne produit pas. Incarnée par la française Bea Johnson, le mouvement du "zéro déchet" prend de plus en plus d'ampleur partout dans le monde. Ce mode de vie minimaliste consiste à produire le moins de déchets possible

Les déchets sont aujourd'hui un problème universel. Pour en limiter les impacts des solutions innovantes voient le jour. Changer nos habitudes et nos modes de consommation reste à ce jour la solution à notre échelle la plus adaptée pour remédier à la pollution de notre environnement.

L'Homme ne manque pas d'imagination quand il s'agit de trouver des solutions aux problèmes environnementaux, voici par exemple cinq actions'

N° Action	Les actions entreprises
Action 1	Un aspirateur d'océans. À 23 ans, le Néerlandais Boyan Slat, invente une barrière flottante pour dépolluer les océans et crée The Océan cleaning. Son ambition : éliminer 50% des déchets flottants océaniques en 5 ans.
Action 2	Du mégot au vêtement. Julien Paque, fondateur de TchaoMégot met au point une méthode pour extraire la fibre des mégots de cigarette qui, après traitement, permet la création de nouveaux matériaux isolants éco-conçus pour le bâtiment ou le textile.
Action 3	Le catamaran balais. Le navigateur français Yvan Bourgnon conçoit le Manta : cat « the Sea Cleaner" équipé d'un système de récupération des déchets. Naviguer en nettoyant la mer, un cap à suivre
Action 4	Les filtres cheveux. Thierry Gras, fondateur de l'association "Coiffeurs Justes", a pour ambition de produire des filtres à base de cheveux pour absorber dans les eaux de surface, les huiles et hydrocarbures. On sait qu'un kilo de cheveux peut absorber jusqu'à huit litres d'hydrocarbures, c'est une invention au carré
Action 5	La mode upcyclé ! Et si on recyclait nos déchets pour en faire des produits de mode ? C'est une ambition que de concevoir des produits 100 % recyclés

5 actions simples à mettre en place individuellement pour limiter la pollution de notre planète..

N° actions	Les actions entreprises
Action 1	- Composter ses biodéchets. Trier ses déchets alimentaires (épluchures, marc de café...) et les composter permet de diminuer 1/3 des déchets produits par les ménages
Action 2 -	Acheter en vrac. Supprimer les emballages jetables en s'approvisionnant au marché ou en apportant ses contenants chez son commerçant. De nombreuses boutiques spécialisées sont déjà implantées dans une cinquantaine de villes en France
Action 3	Éviter le neuf. Emprunter, louer, acheter d'occasion... il existe de nombreuses alternatives au neuf ! À ce sujet, Zéro Waste France et l'Université des Colibris ont créé un MOOC gratuit, pour apprendre à mettre en œuvre la démarche zéro déchet, zéro gaspillage
Action 4	Recycler les déchets que l'on ne peut éviter. Le recyclage reste notre dernier recours avant que notre déchet ne soit enfoui ou incinéré, donc utilisons-le quand c'est possible
Action 5	Participer à des actions de sensibilisation et de ramassage de déchets. De plus en plus de citoyens organisent et participent à des actions de sensibilisation et de ramassage de déchets.
Remarque : Pour plus d'informations, rendez-vous sur le site "biodéchets ou changez votre mode de consommation en découvrant les astuces du Minimalisme : 3 étapes simples pour optimiser le tri de ses affaires	

II-10-3 UNE ACTION RÉUSSIE : LA LUTTE CONTRE LA RÉDUCTION DE LA COUCHE D'OZONE

Source : Dupont-Nemours

L'appauvrissement de l'ozone est l'expression pour désigner l'amincissement de la couche d'ozone dans la stratosphère, lorsque l'équilibre naturel de sa production est perturbé en faveur de sa destruction.

Les activités humaines sont le principal facteur responsable de la perturbation de cet équilibre, principalement dû à des émissions de produits chimiques de synthèse. Il s'agit de substances stables qui ne sont pas décomposées dans la basse atmosphère (famille des halogénés (chlore et/ou du brome).

En 1980 on a découvert la présence d'un trou dans la couche d'ozone au-dessus de l'Antarctique, dû à des émissions dans l'atmosphère des CFC (chlorofluorocarbones) des bromures de méthyle (fongicides utilisés dans la production fruitière) et des HCFC (hydro chlorofluorocarbure) utilisés dans les aérosols et dans les systèmes d'extinction contre les incendies.

Ce sont les scientifiques américains Mario Molina et F. Sherwood Rowland qui ont été les premiers à publier, en 1974, une théorie expliquant le mécanisme de l'appauvrissement de l'ozone (ils s'inquiétaient alors de l'impact des CFC sur la couche d'ozone).

Leur hypothèse s'est heurtée à un solide scepticisme, mais les travaux scientifiques réalisés au cours des vingt années qui suivirent ont prouvé la validité de leur théorie et motivé l'adoption de mesures dans presque tous les pays du monde. En 1995, MM. Molina et Rowland se sont vu décerner le prix Nobel de chimie, qu'ils ont partagé avec un troisième spécialiste de l'ozone, le néerlandais Paul Crutzen

La communauté internationale a rapidement réagi en adoptant en 1987 le **Protocole de Montréal** qui a limité puis interdit les émissions des substances qui appauvrissent la couche d'ozone. Depuis 2016 les HFC* ont été ajoutés à cette liste, dont le HFC 23 (utilisé dans les climatiseurs et les réfrigérateurs, GES*), au pouvoir réchauffant 13 000 fois plus important que le CO₂.

Remarque : Les substances appauvrissant la couche d'ozone contiennent généralement du chlore, du fluor, du brome, du carbone et de l'hydrogène dans des proportions variables et sont souvent regroupées sous l'appellation générique d'hydrocarbures halogénés les **Halons**. Ces produits sont extrêmement efficaces pour la lutte contre les incendies.

Ces substances, puissantes destructrices de l'ozone peuvent ne pas se décomposer pas dans la basse atmosphère et rester ainsi dans l'atmosphère de 20 à plus de 120 ans.

Les efforts ont été concluants, car en 2019 on a pu constater que le trou dans la couche d'ozone s'était réduit à sa plus petite taille depuis les années 1980, date à laquelle sa formation a été constatée. Aujourd'hui 196 pays ont adhéré au protocole de Montréal. Ce succès met aussi en exergue que si l'homme prend de bonnes mesures, la nature peut reprendre ses "droits. C'est une nouvelle optimiste pour que l'homme défende sa planète qu'il a rendu si fragile ! Cette action est entre autres une réussite en interdisant les CFC et l'élimination des déchets et des rebus de fabrication des aérosols.

II-11 RENFORCER LES SANCTIONS

II-11-1 L'ÉCOCIDE CRIME CONTRE L'ENVIRONNEMENT

source : Paul Laurent : juriste spécialiste du droit de l'environnement

Face à la montée des atteintes envers l'environnement, de plus en plus de voix s'élèvent afin que soit intégré dans le droit international le « **crime d'écocide** » afin de sanctionner sévèrement les responsables, (personnes physiques comme entités morales), de crimes contre l'environnement et les écosystèmes. L'écocide condamne « toute action généralisée ou systématique comprise dans une liste d'infractions causant

des dommages étendus, durables et graves à l'environnement naturel, commise délibérément et en connaissance de cette action ».

À l'ouverture de la Conférence des Nations unies de 1972 sur l'Environnement à Stockholm, le Premier ministre suédois Olof Palme pointe toute la violence de la Guerre du Vietnam, étiquetant l'utilisation de **l'agent orange** de « *crime qualifié parfois d'écocide, qui requiert une attention internationale* ». La destruction d'un écosystème doit être puni, d'autant plus lorsqu'il remet en question la survie même des populations en ces lieux détruits, ce qui est bien souvent le cas. L'écocide se rapproche des crimes les plus graves (génocide, crime de guerre ou contre l'humanité) reconnus par la Cour pénale internationale (CPI) en 1993.

Mais alors même que l'écocide est évoqué et malgré la multiplication d'actes de destruction de l'environnement dans la deuxième moitié du 20e siècle, (l'assèchement de la mer d'Aral, la destruction de l'Amazonie, la catastrophe de Bhopal⁸¹, l'extraction du pétrole dans le delta du Niger, les accidents nucléaires de Fukushima et de Tchernobyl...

Où en sommes-nous ? Depuis 30 ans, la reconnaissance du crime d'écocide peine donc à se faire une place dans le droit, international comme national. Et sans crime d'écocide, peu de responsables stratégiques, d'un État ou d'une entreprise, ne sont finalement pas inquiétés par une juste sanction,

Les dommages portés à l'encontre de l'environnement dépassent les frontières des pays. Comment sanctionner les responsables s'ils sont dans un pays étranger ? Comment gérer le crime d'écocide lorsque les dommages s'étendent entre plusieurs régions ? Le fameux « continent de plastique » situé dans l'océan Pacifique reste un exemple des limites des crimes d'écocide. Cette déchèterie de plein air est localisée dans les eaux internationales, donc sous l'autorité d'aucun État. La responsabilité est divisée entre plusieurs pays et il reste compliqué d'attribuer cette responsabilité à des acteurs précis.

Le 21 janvier 2013 en Europe, une initiative citoyenne européenne a été lancée afin de demander l'adoption d'une directive criminalisant l'écocide. Ce projet de « directive Ecocide » visait à faire reconnaître la responsabilité de personnes physiques selon le principe de supériorité hiérarchique, quelles qu'elles soient, même si les actes ont été commis sans intention et aurait ainsi empêché toute impunité.

A ce jour, seule une dizaine de pays reconnaissent le crime d'écocide. La France, malgré un élan de la Convention citoyenne pour le climat, a rejeté l'intégration du crime d'écocide dans la loi Climat et résilience, le réduisant au stade **de délit et non de crime**. Cette peine est sensiblement plus légère en termes de sanctions que le crime, et ne représente pas un levier capable, d'éviter la destruction des écosystèmes. Mais même pour ces dix pays qui l'ont intégré, la gestion des crimes d'écocide reste déficiente. Aucun cadre juridique n'est actuellement en place au niveau international. Cinquante ans après la première mention, il reste encore un long chemin avant qu'il soit intégré au droit international. Les divisions entre les pays et les intérêts, financiers comme politiques des nombreux acteurs mondiaux, participent certainement à réduire les chances de consensus sur ce sujet.

II-11-2 UNE POLICE MONDIALE POUR L'ENVIRONNEMENT

renforcement des actions internationales de répressions contre les trafics illégaux de déchets

La criminalité liée à la pollution met en péril la planète. A l'échelle mondiale **INTERPOL** a permis d'identifier et d'enquêter sur des milliers de suspects, d'entreprises et de réseaux criminels impliqués dans la pollution maritime. L'équipe d'application de la **loi INTERPOL Pollution**, collabore avec les services des pays membres pour détecter et désorganiser la criminalité liée à la pollution et démanteler les auteurs.

Souvent les réseaux criminels impliqués dans le trafic de déchets participent à d'autres délits : Blanchiment d'argent, traite d'êtres humains, trafic de drogues et trafic d'armes à feu. Ces opérations, menées par 300 services dans 67 pays, se sont traduits par un chiffre record de 34 000 contrôles en mer et sur les voies navigables intérieures, les zones côtières et dans les ports pour repérer les infractions liées à la pollution

⁸¹ accident chimique le 3 décembre 1984 à Bhopal en l'Inde. Elle est la conséquence de l'explosion d'une usine filiale américaine du groupe Union Carbide produisant des pesticides, a dégagé 40 tonnes d'isocyanate de méthyle dans l'atmosphère de la ville. C'est l'une des pires catastrophes industrielles de l'histoire, cet accident a fait entre 20 000 et 25 000 morts selon les associations de défense de l'environnement.

marine. Ces actions de contrôles et de renseignements ont permis de recenser des zones sensibles et de suspects spécifiques derrière la pollution criminelle du monde entier.

Plus de 1 600 infractions sur la pollution marine ont donné lieu à des amendes et à des enquêtes sur tous les continents : Presque **500 actes illégaux** liés à la pollution commis en mer (des rejets d'hydrocarbures, des démolitions illégales de navires et des émissions de soufre), **1000 infractions** liées à la pollution dans les zones côtières et dans les rivières, (déversements d'eaux usées, de mercure, de plastique et d'autres polluants, provoquant une grave contamination des eaux qui se déversent dans les océans); et **130 cas** de trafic de déchets utilisant les ports.

En utilisant les bases de données et de capacités d'analyses d'INTERPOL, les pays ont pu établir des liens entre la criminalité liée à la pollution et d'autres infractions graves, telles que la fraude, la corruption, l'évasion fiscale, le blanchiment d'argent, la piraterie et la pêche illégale.

Les criminels saisissent les occasions suscitées par la baisse de la surveillance Plusieurs pays d'Europe, d'Asie et d'Afrique ont signalé des chargements illégaux de métaux contaminés ou de mélanges de déchets de métaux faussement déclarés comme de la ferraille.

Dans un cas, les garde-côtes italiens ont saisi et empêché le chargement de 11 000 T de ferraille mélangée à du plastique, du caoutchouc, des huiles minérales et autres polluants sur des vraquiers à destination de la Turquie. La Namibie, les Philippines et la Croatie ont également signalé des chargements de déchets illégaux en provenance d'Europe. En Indonésie, les autorités ont repéré 65 déversements d'hydrocarbures et retenu deux navires, qui tentaient d'échapper à toute détection.

Actuellement les objets jetables liés au COVID-19, (masques et gants), posent un problème difficile : (13 enquêtes sur le rejet de déchets médicaux ont ainsi été ouvertes). Les services chargés de l'application de la loi en Afrique, en Amérique du Sud et centrale s'efforcent de repérer les exploitations minières illégales, qui sont souvent à l'origine d'une contamination dévastatrice par des rejets de mercure.

Le projet Eden⁸² vise à détecter et à lutter contre le commerce international et la mise au rebut illicites de déchets et des DEEE*. Lancé en 2013, il réunit des acteurs majeurs comme les décideurs politiques, les services chargés de l'application de la loi, l'industrie électronique et le secteur du recyclage de leurs déchets. Les renseignements sont échangés et analysés en vue de mettre au jour les réseaux criminels, de former les officiers chargés de l'application de la loi et de mener des opérations ciblées.

Projet Maritime Pollution. Ce projet s'attaque à la menace grandissante que posent les violations liées à la pollution marine : les déversements illicites en mer de détritiques et d'huiles par des personnes désireuses de s'exonérer du coût de la conformité aux législations environnementales. Ces infractions risquent de contaminer les eaux, les terres et les écosystèmes côtiers, d'endommager l'habitat de la flore et de la faune pendant des décennies et de fragiliser la chaîne alimentaire.

Un groupe de travail sur la criminalité liée à la pollution, forme un réseau d'experts mondiaux chargés de conseiller et d'apporter un soutien aux enquêtes judiciaires et aux projets relatifs à la criminalité liée à la pollution.

⁸² **EDEN** est un projet intégré européen dont les objectifs sont d'identifier les conditions environnementales qui influencent la distribution et la dynamique des agents pathogènes responsables de maladies humaines et de développer des outils d'aide à la décision pour les politiques de santé publique.

II-12 CONCLUSION DE LA DEUXIÈME PARTIE⁸³ :

Des solutions pour traiter les déchets existent : les pays développés disposent d'un arsenal de technologies de très bon niveau, avec une chaîne de traitements des déchets spécifiques la plus complète possible, pour les valoriser efficacement.

Plus d'un milliard de personnes dans le monde sont parvenues à sortir de l'extrême pauvreté ces 25 dernières années. Mais ce rythme ralentit. En Asie et en Afrique 85 % des personnes vivent en dessous du seuil de pauvreté, l'objectif des Nations Unies vise à le réduire d'ici 2030, ce qui est loin d'être atteint actuellement. D'après les objectifs de développement durable (ODD) une part importante de ces personnes devrait bénéficier d'une meilleure protection sociale à l'horizon 2030.

Les déchets dangereux et toxiques, en provenance d'usines de produits chimiques, de pesticides, de matières plastiques, de raffineries pétrochimiques et de bien d'autres activités générant des déchets à profusion, contaminent une grande partie de la planète. Ils ne sont pas seulement produits par de **nouveaux déchets** mais aussi, par des **déchets évacués**, dans de mauvaises conditions et pour lesquels, nous n'avons pas encore conçu de méthodes écologiques d'élimination.

Les législations nationales de plus en plus rigoureuses (en particulier dans l'UE), ne portent leur intérêt que sur un faible pourcentage des déchets. La plupart des dispositions réglementaires continuent à ne mettre l'accent que sur le contrôle des rejets, ce qui n'empêche pas la pollution de se produire. Toutefois, il conviendra **d'harmoniser les lois** sur les transferts de déchets et d'élaborer des conventions analogues supplémentaires, pour protéger les pays les plus faibles des exportations légales et illégales de déchets dangereux des pays industrialisés. Les sanctions pour être plus dissuasives et mieux appliquées devront s'intégrer dans les « armes juridiques » des tribunaux mondiaux comme les crimes contre l'environnement, l'écocide⁸⁴.

Remarque : depuis que quelques pays en développement ont commencé à interdire de telles importations, les pays développés ont continué leurs envois en faisant passer les exportations de déchets dangereux pour des produits à recycler (en particulier les DEEE* exportés vers l'Afrique).

Il serait souhaitable, voire indispensable de créer une **organisation intergouvernementale mondiale pour l'environnement**, basée sur le modèle de fonctionnement et l'organisation de l'**AIEA** (Agence Internationale de l'Energie atomique) sous l'égide de l'ONU, avec pour missions les contrôles et les sanctions, à l'encontre des pays fraudeurs ou non respectueux des réglementations d'environnementales, afin de maintenir un haut niveau de « sûreté et de sécurité dans le monde ».

Par exemple, en vérifiant si les usines d'un pays respectent bien les normes écologiques, si tel n'était pas le cas, il serait alors possible de prendre des sanctions. Elle aurait aussi le pouvoir d'adopter des normes internationales contraignantes pour tous les Etats membres et celui d'arbitrer en cas de litige (exemple faire payer à un état les réparations de ses pollutions à un autre pays. Elle pourrait enfin accompagner les pays pauvres ou en développement dans leur mise à niveau en matière de déchets.

Le réchauffement de la planète et l'appauvrissement de la couche d'ozone ont amélioré la "réputation" de **l'énergie nucléaire** qui ne produit pas de pollution atmosphérique (GES).

Le débat politique au sommet constate qu'il y a une demande de technologies plus propres pour réduire la quantité, l'élimination sans risque et le recyclage des déchets, ainsi que l'extension des installations de traitement dans les pays en développement (en particulier des stations d'épuration des eaux usées). C'est pourquoi à l'avenir, il est primordial pour les entreprises d'investir en "Recherche et Développement" afin d'innover dans l'élaboration de nouveaux procédés et de technologies qui permettraient la revalorisation de davantage de déchets.

⁸³ **Sources** : Nous remercions particulièrement, Pierre Trouverez - Break Poverty Foundation, organisation humanitaire qui lutte contre la pauvreté en agissant sur ses causes-« Kaza, Silpa; Yao, Lisa C.; Bhada-Tata, Périnaz; Van Woerden, Frank. 2018. Qu'est-ce qu'un gaspillage : Un instantané mondial de la gestion des déchets solides jusqu'en 2050. Développement urbain ; Washington, DC : Banque mondiale - ONU- - Break Poverty Foundation

⁸⁴ **Ecocide**, voir partie II-11-1 l'Ecocide crime contre l'environnement.

Bien des pays en développement craignent que le renforcement du contrôle de l'environnement dans les pays industrialisés ne se solde par de nouvelles exportations de déchets. Si la Communauté Européenne paraît disposée à accepter une telle interdiction, les Etats-Unis, eux désirent que ce commerce fasse l'objet de négociations entre le pays exportateur et le pays importateur.

Quelques chiffres : 89 pays en développement ont interdit l'importation de déchets toxiques. Les pays européens membres de l'OCDE, produisent environ 24 millions de tonnes de déchets dangereux, les Etats Unis à eux seuls produisent 34,8 millions de tonnes. Les pollutions dues aux déchets plastiques sont la cause principale de la formation du **Vortex** dans l'océan Pacifique **source** cec.org La mosaïque nord-américaine : Aperçu des principaux enjeux environnementaux

Les possibilités en termes de recyclage sont importantes : vaut-il mieux fabriquer des produits recyclables ou biodégradables ? Peut-on -on laisser le plastique se dégrader dans la nature ou doit-on le récupérer pour le recycler ? Ces problèmes ne sont pas toujours tranchés et restent plus que jamais d'actualité. Pour répondre à de telles questions, le plus simple, dans un premier temps, c'est la pratique des écobilans*.

Les ingénieurs travaillant dans le recyclage des déchets sont face à des choix difficiles avec trois exigences peu conciliables à respecter : **l'économie, le social et l'environnement**. Aujourd'hui, le respect environnemental est incontournable. Il faut **organiser une chaîne de traitement cohérente et efficace**. **Trois voies sont poursuivies :** l'élimination, la gestion plus durable et le recyclage. Il s'agit de rendre l'élimination des déchets plus écologique et sanitaire.

Bien que le recyclage se développe, il doit tendre vers une industrie à part entière. Les déchets ne sont pas des marchandises comme les autres, l'idéal, bien sûr ce sont les déchets que l'on ne produit pas. (nous avons vu dans ce chapitre un extrait des nombreux projets prometteurs pour des alternatives de traitement et de recyclages comme le Wagabox⁸⁵ ou l'innovation pour produire de l'hydrogène à partir de déchets.

Faute d'action concertée, la crise ne fera que s'aggraver. La Banque mondiale dresse un portrait lucide sur l'état des lieux actualisé et d'enjeux de la gestion des ordures ménagères. L'urbanisation, la croissance démographique et le développement économique, auront pour conséquence que les déchets pourraient atteindre au niveau mondial, une augmentation de **70% d'ici 2050**. Cette évolution affecterait surtout des villes et des pays où le traitement des déchets constitue déjà un défi majeur.

Les pays en développement doivent compter sur les financements internationaux, pour conduire les projets d'élimination des déchets les plus dangereux. Mais, sur le long terme la solution passera par la prévention et la réduction des volumes. L'un des objectifs prioritaires sera d'éliminer les mouvements transfrontaliers de déchets dangereux ou de les réduire à un minimum compatible avec une gestion écologiquement rationnelle, respectant le plus possible le principe d'autosuffisance du pays d'origine.

L'Union Européenne a renouvelé en 2018 des objectifs ambitieux dans le cadre d'un pacte vert s'échelonnant sur 2024 - 2035⁸⁶. La gestion des déchets dans l'ensemble de l'UE s'est fortement améliorée, mais, près d'un quart des déchets ménagers sont encore mis en décharge. L'objectif vise à réduire à 10% le total des déchets ménagers d'ici à 2035. Moins de la moitié à ce jour est recyclée ou compostée. L'UE veut mettre l'accent sur la prévention de production des déchets et sur la réutilisation des produits (d'où « l'abondance » des nouvelles réglementations sectorielles : plastique, gaspillage alimentaire et fiscalité etc.).

Enfin, l'économie circulaire, se présente comme une alternative incontournable et prometteuse face au dysfonctionnement du modèle actuel. L'UE va s'imposer aux états membres et le coût sera élevé, pour passer d'une **l'économie linéaire*** vers une **économie circulaire***. Les solutions existent et l'UE pourra aider tous les pays à y parvenir.

Remarques : Pourtant on ne peut ignorer la compétition mondiale que suscite le commerce des déchets par les grands opérateurs européens et mondiaux. Face à la montée en puissance économique de la Chine, un nouveau marché mondial des déchets va s'ouvrir pour elle aussi dans la décennie à venir. Elle aura comblé son retard environnemental, pour s'activer dans cette nouvelle concurrence. Pour résumer et sur cette deuxième partie, les destins des pays occidentaux et des pays en voie de développement doivent être solidaires face à la crise environnementale.

⁸⁵ Voir notre chapitre II-8-2 une technologie pour la valorisation du gaz de décharge

⁸⁶ Voir notre partie chapitre II-6-2 Gestion et objectifs des déchets dans l'UE*

3^e Partie

La France face à la compétition mondiale

III-1 LE CADRE LÉGISLATIF

Source : Légifrance

III-1-2 RÉGLEMENTATION FRANÇAISE DES DÉCHETS

La législation française intègre la plus grande partie de la réglementation de l'Union Européenne. La LTECV du 7 août 2015, (Loi de transition énergétique pour la croissance verte) définit des objectifs chiffrés avec notamment la réduction de 50 % des déchets stockés à l'horizon 2025. Tout producteur ou détenteur d'un déchet est responsable de ce déchet, jusqu'à l'élimination ou la valorisation finale du déchet.

1 Le droit français des déchets est issu de trois grandes lois, codifiées dans le Code de l'Environnement :

Loi n°75-633 du 15 juillet 1975 : relative à l'élimination des déchets et à la récupération de matériaux, 1^{ère} Loi-cadre sur la gestion des déchets. Cette loi institue le principe du " pollueur-payeur ". Entreprises et collectivités sont responsables de la bonne élimination de leurs déchets.

Loi n°76-663 du 19 juillet 1976 : 4^{ème} grande loi sur les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)

Loi n°92-646 du 13 juillet 1992 (dite aussi " loi Lalonde) : elle modifie et complète les 2 précédentes. Citons des dispositions nouvelles concernant les décharges. Elle impose pour l'exploitant des garanties financières suffisantes pour toutes ouverture d'une nouvelle installation

Remarque : autres principaux textes français : l'ordonnance du 17 décembre 2010 d'adaptation du droit de l'UE dans le domaine des déchets (n°2010-1579) qui transpose en droit français la directive cadre sur les déchets de 2008 (partie législative).

Loi n° 2015-991 du 7 août 2015 : (loi NOTRe), portant une nouvelle organisation territoriale de la République constitue quant à elle une évolution profonde dans la mission de planification de la gestion des déchets, autrefois compétence des Conseil généraux et désormais à la charge des Conseils régionaux.

Loi de transition énergétique pour la croissance verte

Loi n° 2015-992 du 17 août 2015 : le titre IV intitulé « Lutter contre les gaspillages et promouvoir l'économie circulaire : de la conception des produits à leur recyclage ».

Loi anti-gaspillage (extrait) : loi n°2020-105 du 10 février 2020 pour une économie circulaire entend accélérer le changement de modèle de production et de consommation afin de limiter les déchets et préserver les ressources naturelles, la biodiversité et le climat. La loi fixe comme objectif d'atteindre la fin de la mise sur le marché d'emballages en plastique à usage unique d'ici à 2040. Lutter contre le gaspillage pour le réemploi solidaire. Mieux informer le consommateur, etc (voir ch. sur le PNPD*).

La Loi du 17 août 2015 relative à la **transition énergétique** pour la **croissance verte** a reconnu officiellement la transition vers une économie circulaire comme un objectif national. La loi contient d'importantes avancées en matière de production durable (interdiction des sacs plastiques, pénalisation de l'obsolescence programmée) et de consommation durable (lutte contre le gaspillage alimentaire...). Elle contient des objectifs sur la prévention et la gestion des déchets (réduire de moitié la mise en décharge en 2025 par rapport à 2010, recycler 65 % des déchets non dangereux non inertes en 2025etc.).

Il faut citer également le Code général des collectivités territoriales (responsabilité des communes pour l'élimination des déchets des ménages, le Code général des impôts, le Code des douanes, le Code de la santé publique, le Code pénal viennent compléter le dispositif.

2 Obligations des collectivités dans le cadre du service public :

Le Code général des collectivités territoriales (CGCT) instaure la responsabilité des communes pour l'élimination des déchets des ménages (Article L2224-13 du CGCT). Cette compétence est obligatoirement transférée aux communautés de communes, communautés d'agglos ou communautés urbaines de la commune.

En pratique, les collectivités réalisent la collecte et le traitement des déchets, soit en régie, soit par marché ou d'une délégation de service public à une entreprise privée.

Le service public des déchets est financé par l'impôt ou par une redevance. Cette tarification peut être une incitation à la réduction et au tri des déchets (en 2013, près de 10 milliards d'euros pour les collectivités).

3 La responsabilité du producteur ou du détenteur du déchet : Tout producteur ou détenteur d'un déchet est responsable de ce déchet, jusqu'à l'élimination ou la valorisation finale du déchet.

En cas d'atteinte à l'environnement ou à la santé lors de l'une des étapes de la gestion du déchet, le producteur initial et les détenteurs successifs seront amenés à prendre les dispositions nécessaires pour orienter le déchet vers une filière et réparer les dommages causés par la gestion défectueuse.

Principe pollueur-payeur : les coûts de la gestion des déchets sont supportés par le producteur de déchets initial ou par le détenteur actuel ou antérieur des déchets.

4 Réglementations spécifiques de certains déchets : ces mesures concernent soit des obligations de collecte séparée, soit une interdiction d'accepter certains déchets dans des installations de traitement ou d'élimination, soit la mise en œuvre d'une responsabilité élargie du producteur (REP). Des contraintes spécifiques sont également en vigueur pour les déchets dangereux ou les déchets inertes.

Déchets soumis à une filière REP : une vingtaine de catégories de déchets est soumise à la REP (qu'elle soit d'origine européenne, propre à la réglementation française ou volontaire). Les dispositions, le périmètre et l'année de mise en œuvre de ces filières sont différents selon le déchet concerné (ex, déchets d'emballages des ménages (1992), déchets d'ameublement ménagers et professionnels (2013).

Obligations renforcées pour certains déchets présentant des risques : les déchets dangereux qui sont soumis à des obligations spécifiques. Les sous-produits animaux doivent également être collectés et traités en fonction de leur nature particulière.

Suivi des déchets : il est réalisé par l'établissement d'un bordereau de suivi, (BSD et BSDD pour les dangereux) qui est émis par le producteur, complété par le collecteur puis par le prestataire en charge du traitement, avant de revenir au producteur de déchets.

III-1-2 Charte de l'environnement et le code de l'environnement, le producteur de déchets

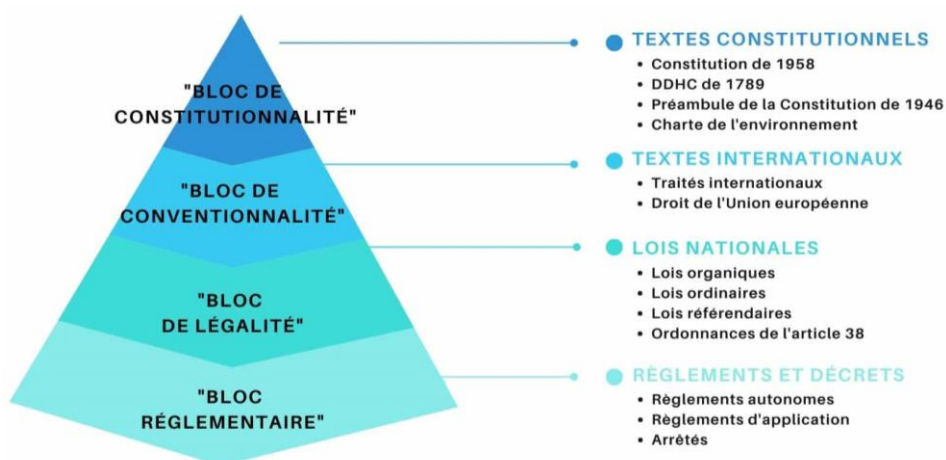
1- La Charte de l'environnement de 2004 : elle a introduit de nouveaux principes, droits et devoirs en lien avec le respect de l'environnement dans le droit français. Elle a valeur constitutionnelle. "Adossée" à la Constitution par la révision constitutionnelle du 1er mars 2005, c'est-à-dire placée à sa suite, aux côtés de la **Déclaration des droits de l'homme et du citoyen de 1789** et du **préambule de la Constitution de 1946 (nouvelle fenêtre)**, la Charte de l'environnement doit être respectée par les **lois** votées par le **Parlement**.

Rappel : selon Hans Kelsen, l'ensemble des normes sont hiérarchisées et cette hiérarchie peut être résumée par le schéma suivant :

La Charte de l'environnement consacre le **principe de précaution** (art. 5). Ainsi, lorsqu'un dommage est susceptible d'affecter l'environnement, les autorités publiques doivent mettre en œuvre des procédures d'évaluation des risques et adopter des mesures pour éviter la réalisation de ce dommage. La Charte, intégrée au « bloc de constitutionnalité », consacre aussi une catégorie de droits constitutionnels sur le **droit de vivre**. Ces droits s'accompagnent de devoirs. Chacun doit participer à la préservation et à l'amélioration de l'environnement (art. 2), prévenir ou limiter les conséquences des atteintes qu'il peut lui porter (art.3) et contribuer à leur réparation (art.4). L'environnement est désormais reconnu comme le « patrimoine commun de tous les êtres humains ».

Enfin, la Charte consacre également le **développement durable** comme objectif des politiques publiques (art. 6).

Rappel : Selon Hans Kelsen, l'ensemble des normes sont hiérarchisées. cette hiérarchie peut être résumée, pour la France, par le schéma suivant :



2- Le Code de l'environnement :

De nombreuses règles et institutions du code de l'environnement ne sont pas des spécificités françaises. Elles s'inspirent des mesures prises par les Nations Unies et l'UE. Ceci a permis en France de faire du droit de l'environnement une branche juridique à part entière. Le Code de l'environnement définit quatre principes de base pour une gestion raisonnée et durable des milieux naturels :

➡ Le **principe de précaution** : les mesures effectives doivent être prises par souci de prévention et non en réaction à une crise. Les premières bases de ce principe ont été posées à l'occasion du Sommet de la Terre de 1992 à Rio.

➡ Le **principe pollueur-payeur** est un outil de lutte contre les pollutions et les pressions diverses que l'Homme fait subir à l'environnement. Il oblige les responsables de grandes pollutions à payer et à réparer eux-mêmes les dégâts occasionnés. Le principe s'applique particulièrement pour les industries chimiques et pendant les épisodes de marée noire.

➡ Le **principe d'action préventive et de correction** est un dispositif légal dont le rôle est de trouver les meilleures solutions pour réparer une atteinte portée à l'environnement, avec un coût économique respectable.

➡ Le **principe de participation** invite tous les citoyens à contribuer à la préservation des milieux naturels et de la biodiversité française. Tout le monde doit avoir accès aux informations et aux données relatives aux risques chimiques, nucléaires ou biologiques et à toutes les activités dangereuses en général.

➡ **Préserver le paysage et conserver la diversité** : il définit les questions de pollution comme des priorités : lutte contre l'urbanisation anarchique et massive, les risques industriels et technologiques et le gaspillage des ressources.

Les autres réglementation nationales et internationales qui régissent les déchets (dangereux ou non)

Code du travail : Hygiène et Sécurité pictogrammes de dangers phrases de prudence et recommandations pour les travailleurs. Réglementations européenne **C.L.P** « Classification, Labelling and Packaging » (classification, étiquetage et emballage).

G.H.S (Global Harmonie System) : il met en application le système global harmonisé (SGH) en Europe dans les secteurs du travail et de la consommation. L'objectif principal de ce système est de faciliter le commerce international de produits chimiques tout en maintenant le niveau existant de protection de l'environnement et de la santé

Réglementations pour le transport des matières dangereuses : en fonction des modes de transports, s'appliquent des réglementations spécifiques avec « un tronc commun » sur les recommandations des Nations

Unies (ONU)Elles comprennent pour les matières et déchets dangereux par voie terrestre : l'ADR (par route), le RID (par chemin de fer), ADNR (fluvial), par voie aérienne le IATA et par voie maritime l'IMDG. Pour l'ADR elle est traduite en droit local français par le **dernier Arrêté TMD du 1^{er} janvier 2023**

III-1-3 LES INSTALLATIONS CLASSÉES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

1-Législation : la loi du 19 juillet 1976 devient la base juridique de l'environnement industriel en France, elle concerne en particulier la production, la gestion et l'élimination des déchets dans l'entreprise.

La législation des installations classées vise à réduire les dangers ou inconvénients que peuvent présenter les ICPE. Les installations visées par la législation sur les ICPE sont énumérées dans une **nomenclature** qui les soumet à un **régime de classement** adapté à l'importance des risques ou des inconvénients qu'elles peuvent engendrer.

2-Nomenclature des installations classées, détermine le régime de classement en quatre grandes familles de rubriques qui caractérisent soit l'activité de l'installation classée, soit les substances qu'elle stocke, utilisées ou produites, **1** : substances utilisées dans l'installation, **2**. l'activité de l'installation- **3** : activités relevant de la directive sur les émissions industrielles (IED). **4** : substances relevant de la directive Seveso 3

3- Le régime de classement des installations classées détermine le cadre juridique, technique et financier dans lequel l'installation peut être créée ou peut continuer à fonctionner. Il est défini rubrique par rubrique dans la **nomenclature des installations classées** en fonction de la gravité des dangers ou des inconvénients que peut présenter l'exploitation d'une installation. Il existe cinq régimes de classement des installations :

Régimes de classement	Commentaires
Régime de déclaration (D)	S'applique aux installations dont les activités sont les moins polluantes et/ou les moins dangereuses, qui ne présentent pas de graves dangers ou de nuisances, mais qui doivent néanmoins respecter des prescriptions générales en matière d'environnement. Il nécessite une simple déclaration en préfecture ;
Régime de déclaration avec contrôle périodique (DC).	Il permet de soumettre les installations à des contrôles périodiques effectués par des organismes agréés dans l'objectif d'informer les exploitants de la conformité de leurs installations avec les prescriptions réglementaires
Régime d'enregistrement (E)	S'applique aux installations telles que les élevages, les stations-service, les entrepôts de produits combustibles (bois, papier, plastiques, polymères, pneumatiques), les entrepôts frigorifiques pour lesquels les mesures techniques de prévention des inconvénients sont bien connues et standardisées. Il correspond à un régime d'autorisation simplifiée .
Régime d'autorisation (A)	S'applique aux installations qui présentent de graves risques ou nuisances pour l'environnement. L'exploitant doit faire une demande d'autorisation avant toute mise en service, démontrant l'acceptabilité du risque : étude d'impact et de dangers. Après enquête publique, le préfet peut autoriser ou refuser le fonctionnement. L'autorisation n'est définitivement délivrée qu'après la mise en place de mesures spécifiées dans l'arrêté préfectoral d'autorisation
Statut SEVESO des ICPE Seveso seuil haut et bas	Introduit par la directive n° 2012/18/UE du 04/07/2012 dite "SEVESO 3" entrée en vigueur en France le 1er juin 2015. On distingue deux types d'établissements, selon la quantité totale de matières dangereuses susceptible d'être présente dans l'installation : les établissements Seveso seuil haut ; les établissements Seveso seuil bas . A chacun de ces statuts correspondent des mesures de sécurité et des procédures particulières définies dans la directive Seveso III .
Nombre et classement des ICPE : la France compte 500 000 ICPE dont 450 000 soumises à déclaration (les moins dangereuses), 2797 soumises à autorisations (dont 1312 sont classées Seveso, les plus sensibles, substances dangereuses), 15 349 soumises à enregistrement, 6840 installations soumises à la directive IED (relative aux émissions industrielles). En 2018, on comptait 686 nouvelles installations autorisées, 571 enregistrées. 18196 installations ont été réalisées, et 433 sanctions administratives ont été prises. Le préfet du département est le représentant de l'Etat qui a l'autorité administrative sur l'Inspection. Il est lui-même placé sous l'autorité du ministre chargé de l'environnement en ce qui concerne les ICPE.	

III-1-4 Le Plan national de Prévention des Déchets (2021 -2027)

Source : MTE (Ministère de la Transition Ecologique)

Chaque français génère annuellement 4,6 tonnes de déchets (2020). C'est énorme ! Ce plan vise à fournir une vision d'ensemble, au niveau national, du système de gestion des déchets et de la politique nationale menée en la matière, en particulier sur les mesures en vigueur et prévues pour améliorer la valorisation des déchets.

Pour rappel : De nombreuses mesures ont été définies, tant au niveau européen que national. Au niveau national, dès 2018, une feuille de route pour l'économie circulaire a défini de nombreuses mesures pour mobiliser l'ensemble de tous les acteurs, que ce soit de l'amont vers l'aval (ou vice versa). Plus récemment avec **la loi anti-gaspillage** LOI n° 2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire.

Un PNPD est en cours de finalisation 2021 – 2027 (celui, de 201--2020 est arrivé à son terme). Ce plan national a pour vocation de réunir dans un document unique une synthèse des différentes actions qui ont été définies à la fois dans la feuille de route de l'économie circulaire, mais également dans la loi qui a fait suite aux Etats Généraux de l'alimentation à la loi anti-gaspillage pour une économie circulaire (et au projet de loi Climat). Ce PNPD priorise les actions, définit les mises en œuvre concrète, permet de posséder un outil qui suit leur mise en œuvre. Il s'articule autour de 5 axes :

Axe 1 – Intégrer la prévention des déchets dès la conception des produits et des services

Axe 2 – Allonger la durée d'usage des produits en favorisant leur entretien et leur réparation

Axe 3 – Développer le réemploi et la réutilisation

Axe 4 – Lutter contre le gaspillage et réduire les déchets

Axe 5 – Mobiliser les leviers d'action des collectivités locales et de l'État en matière de prévention des déchets, s'agissant des politiques territoriales d'économie circulaire et en s'appuyant sur la commande publique éco-responsable. Le PNPD fixe des objectifs quantifiés à atteindre d'ici 2030 :

- ➡ Réduire de 15 % les quantités de déchets ménagers et assimilés produits par habitant,
- ➡ Réduire de 5% les quantités de déchets d'activités économiques par unité de valeur produite,
- ➡ Atteindre l'équivalent de 5% du tonnage des déchets ménagers en matière de réemploi et réutilisation,
- ➡ Réduire le gaspillage alimentaire de 50%.
- ➡ Plan national de prévention des déchets : le meilleur déchet est celui que l'on ne produit pas !

III-1-5 L'économie circulaire appliquée à la France Source : ADEME : prospective à l'horizon 2040

La transition vers l'économie circulaire nécessite de progresser dans plusieurs domaines :	
L'approvisionnement durable	Prendre en compte les impacts environnementaux et sociaux des ressources utilisées, en particulier ceux associés à leur extraction et exploitation
L'éco-conception	Elle permet de diminuer la quantité de matière, d'allonger la durée de vie, de faciliter la réparation, le recyclage ou le remanufacturing. Prendre en compte l'ensemble du cycle de vie d'un produit et les intégrer dès sa conception
L'écologie industrielle et territoriale	C'est un mode d'organisation inter-entreprises avec des synergies et des échanges de flux, une mutualisation de besoins et une réduction des circuits, cela permet d'optimiser l'utilisation des ressources sur un territoire
L'économie de la fonctionnalité	Elle peut s'étendre à l'échange, à l'autopartage et à la location selon les volontés et besoins de certains acteurs. Privilégier plutôt l'usage à la possession, vendre un service
La consommation responsable	Elle prend en compte les impacts environnementaux et sociaux à toutes les étapes du cycle de vie du produit dans les choix d'achat, que l'acheteur soit public ou privé
Le réemploi	L'allongement de la durée d'usage par le consommateur consiste à avoir recours à la réparation, au don ou à la vente d'occasion ou à l'achat d'occasion dans le cadre du réemploi ou de la réutilisation
L'amélioration de la prévention, de la gestion et du recyclage des déchets	Ensemble des techniques de transformation des déchets après récupération, visant à réintroduire tout ou en partie dans un nouveau cycle de production
La réparation	Elle consiste à remettre en état de fonctionnement des produits abîmés ou hors d'usage dans le but de leur donner une nouvelle vie.
La réutilisation	Elle Consiste à intervenir sur les déchets pour les introduire, en entier ou sous forme de pièces détachées, dans une autre filière économique, avec un choix qualitatif et une volonté de durabilité

L'émergence de la notion d'économie circulaire fait suite à la prise de conscience des ressources limitées de **la planète et du besoin de les économiser**.

L'idée est que ce nouveau modèle de production et de consommation puisse être **générateurs d'activités** et de création d'emplois durables et non délocalisables. L'économie circulaire fait partie du champ de l'économie verte. Les enjeux sont à la fois environnementaux, économiques et sociaux.

L'économie circulaire consiste à produire des biens et des services de manière durable en limitant la consommation et le gaspillage des ressources et la production des déchets. Il s'agit de passer d'une société du tout jetable à un modèle économique circulaire (Loi n° 2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire). **Source** : Ministère du Développement Durable

Les objectifs de la feuille de route de l'économie circulaire

- ➡ Réduire la consommation de ressources liée à la consommation française
- ➡ Réduire de 30% la consommation de ressources par rapport au PIB d'ici à 2030 par rapport à 2010.
- ➡ Réduire de 50% les quantités de déchets non dangereux mis en décharge en 2025 par rapport à 2010
- ➡ atteindre 65% en 2025 de recyclage pour les déchets non dangereux non inertes
- ➡ Tendre vers 100% de plastiques recyclés en 2025
- ➡ Réduire les émissions de GES : économiser l'émission de 8 millions de tonnes de CO₂ supplémentaires chaque année grâce au recyclage du plastique
- ➡ Créer 300 000 emplois supplémentaires, y compris dans des métiers nouveaux
- ➡ Réduire de 10% les quantités de déchets ménagers ou assimilés et stabiliser les quantités de déchets d'activités économiques produits en 2020 par rapport à 2010

La feuille de route économie circulaire : Le concept d'économie circulaire a officiellement fait son entrée dans la loi relative à la transition énergétique pour **la croissance verte du 18 août 2015**. **Le numérique** constitue une opportunité pour la transition vers une économie circulaire, en permettant la mise en réseau, **l'accès à l'information**, l'aide à la décision et la production de nouveaux services.

La gestion des déchets constitue pour l'UE un enjeu économique majeur puisque la prévention des déchets, le réemploi et d'autres mesures similaires pourraient faire économiser aux entreprises de l'UE 8% de leur chiffre d'affaires annuel, tout en réduisant le total annuel des émissions de GES de 2 à 4% avec création d'emplois à la clé.

Prospective 2040 : Cette transition est indispensable pour relever les défis auxquels va être confrontée l'industrie de la gestion des déchets d'ici 2040, des millions de tonnes de déchets supplémentaires seront produits sur le territoire français.

Les objectifs fixés par la loi relative à la lutte contre le gaspillage et l'économie circulaire pour l'enfouissement (-50% en 2025 par rapport à 2010) et la valorisation des déchets : 65% des déchets non dangereux non inertes devront être orientés vers des filières de valorisation d'ici 2025, ne pourra être atteints

sans des adaptations majeures du mode de gestion des déchets, en termes de prévention, réemploi, recyclage et valorisation énergétique.

D'autres adaptations tout aussi fondamentales devront être opérées au sein des industries dites « traditionnelles » : celles qui accompagnent leurs process par le recours important à la matière première. Celles-ci devront, pour garantir la soutenabilité de leur propre modèle de croissance, intégrer la circularité de leur approche « matière première », en préservant leur compétitivité.

III-2 LES MODES DE TRAITEMENTS

sources Légifrance et MTE

III-2-1 HIÉRARCHIE DES MODES DE TRAITEMENT ET TRAÇABILITÉ

En France, le code de l'environnement a établi une hiérarchie entre les différents modes de traitement des déchets. Il constitue le socle juridique de cette gestion, partagée par les autres pays européens. La priorité est d'éviter la production de déchets. Si cette production ne peut pas être évitée, la méthode de traitement suivante doit être privilégiée dans l'ordre : Le réemploi, la réutilisation, le recyclage, la valorisation énergétique, l'élimination (l'incinération sans valorisation énergétique ou l'enfouissement).

Hiérarchie des déchets (directive 2018/98/CE 2008)



Cette hiérarchie n'oppose pas les méthodes, qui se complètent dans un ordre logique, chaque étape correspondant à la manière la plus appropriée de gérer les déchets (que l'étape précédente n'aura pas pu traiter).

Traçabilité des déchets, c'est la capacité à suivre l'évolution d'un flux, qui est essentielle dans cette gestion. Elle est dans la loi AGEC et les conditions de sa mise en œuvre se doivent d'être précisées dans un projet de décret.

III-2-2 PRODUCTION DES DÉCHETS (2016-2018)

Sources : Eurostat et ADEME enquête collecte Eurostat, production des de 2008 à 2018 - ADEME, enquête collecte 2019 ADEME, Bilan du recyclage 2007- 2017 – Emplois : SDES, données provisoires

En 2018, la France a produit 343 millions de tonnes (Mt) de déchets, (contre 355,1 Mt en 2010). Cela représente 5,1 tonnes de déchets par habitant, niveau analogue à la moyenne européenne. Les déchets minéraux représentent presque 70 % des déchets produits, suivis des déchets non minéraux non dangereux (28 %) et des déchets dangereux (3,5 %).

Ces déchets sont répartis en trois catégories :

- ➡ Les déchets minéraux : le tonnage est **235,5 Mt**, constituées en quasi-totalité de déchets provenant du secteur BTP (en particulier la construction) ;
- ➡ Les déchets dangereux (traitements spécifiques, risques pour la santé humaine et l'environnement) : **12 Mt** ;
- ➡ Les déchets non minéraux non dangereux : production **95,7 Mt**, soit 28% de T recouvrent les déchets produits par tous les secteurs d'activité (agriculture, industrie, secteur tertiaire, ménages). Les plus gros

producteurs sont les ménages (27 %), suivis par le secteur « Traitement des déchets, Assainissement, Dépollution » (21 %) et l'industrie (19 %).

→ La quantité de déchets ménagers s'élève à **30 Mt** (9 % des déchets totaux produits). Plus d'un tiers est produit dans le secteur de la collecte et du traitement de l'eau et des déchets composés de refus de tri (7,0 Mt). Le reste se répartit entre l'activité de récupération des ferrailles et la production de mâchefers d'incinération

La production de déchets en France, en 2016 et 2018 par secteur d'activité (en milliers de tonnes) Source : SDES décembre 2020

	Agriculture pêche		Industrie		Construction		Traitement déchets eau assainissement		Tertiaire		Ménages		Total	
	2016	2018	2016	2018	2016	2018	2016	2018	2016	2018	2016	2018	2016	2018
Déchets minéraux non dangereux	0	0	4 243	4 338	209 229	224 162	3 156	3 382	792	806	2 806	2 857	220 227	235 544
Déchets non minéraux non dangereux	967	979	17 591	18 183	12 351	13 073	17 151	20 058	17 864	17 486	25 524	25 886	91 448	95 665
Déchets dangereux	337	331	2 791	2 880	2 775	2 972	3 417	3 652	965	1 221	725	1 042	11 010	12 098
Total	1 304	1 310	24 626	25 402	224 355	240 207	23 724	27 091	19 621	19 513	29 056	29 785	322 685	343 307
Évolution 2016/2018 en %	0,5		3,1		7,1		14,2		- 0,6		2,5		6,4	
Total hors déchets secondaires	1 304	1 310	24 410	25 100	224 354	240 206	12 578	15 256	19 605	19 491	29 056	29 785	311 306	331 146

Production par catégorie de déchets en France en 2016 et 2018 – source : SDES décembre 2020

Déchets dangereux et non dangereux	2016	2018	dont tertiaire en 2018		dont ménages en 2018	
	En milliers de tonnes	En milliers de tonnes	En milliers de tonnes	En %	En milliers de tonnes	En %
Déchets minéraux	223 666	239 188	808	0,3	2 857	1,2
Déchets ménagers et similaires	21 205	21 078	4 259	20,2	16 417	77,9
Déchets métalliques	14 837	16 313	4 405	27,0	669	4,1
Matériaux mélangés et indifférenciés	7 773	8 244	1 681	20,4	0	0,0
Déchets animaux et végétaux	10 888	11 558	3 029	26,2	4 096	35,4
Déchets de bois	6 750	7 202	718	10,0	997	13,8
Déchets de papiers-cartons	7 242	7 290	2 476	34,0	1 568	21,5
Résidus de tri	7 028	7 441	3	0,0	0	0,0
Résidus d'opérations thermiques	3 611	3 507	114	3,2	0	0,0
Boues de dragage (en sec)	2 424	2 462	0	0,0	0	0,0
Déchets de verre	2 310	2 444	318	13,0	1 603	65,6
Véhicules au rebut	1 374	1 989	932	46,9	759	38,2
Déchets chimiques	1 644	1 788	59	3,3	0	0,0
Boues ordinaires (en sec)	1 195	1 374	0	0,0	0	0,0
Déchets de matières plastiques	1 955	2 059	264	12,8	313	15,2
Autres déchets	8 782	9 371	447	4,8	506	5,4
Total	322 685	343 307	19 513	5,7	29 785	8,7

Traitement des déchets en France, en France 2016-2018 (en Milliers de tonnes)

	Incineration avec récupération d'énergie		Incineration sans récupération d'énergie		Recyclage matière et organique		Stockage		Épandage		Total	
	2016	2018	2016	2018	2016	2018	2016	2018	2016	2018	2016	2018
Déchets minéraux	4	4	1	1	158 504	172 747	61 718	62 792	0	0	220 227	235 544
Déchets non minéraux non dangereux	16 329	16 698	3 461	2 565	37 594	39 302	18 149	20 929	627	728	76 160	80 222
Déchets dangereux	1 098	1 110	1 514	1 778	2 230	3 349	2 322	3 285	0	0	7 165	9 522
Total	17 432	17 812	4 977	4 344	198 327	215 398	82 189	87 006	627	728	303 552	325 288

	2016	2018
Agriculture, pêche	337	331
Industrie extractive	25	13
Industrie agricole et alimentaire	371	427
Industrie textile habillement cuir	7	8
Travail du bois, fabrication articles en bois	3	11
Industrie papiers-cartons, imprimerie	21	30
Raffinerie cokéfaction	31	47
Industrie chimique pharmaceutique, plastiques	1 306	1 303
Fabrication autres produits minéraux non métalliques	60	67
Métallurgie travail des métaux	700	698
Fabrication de produits informatiques, équipements électriques	205	221
Fabrication de meubles autres industries manufacturières	27	24
Production, distribution électricité, gaz	35	31
Production et distribution d'eau, assainissement, gestion des déchets, dépollution	3 417	3 652
Construction	2 775	2 972
Tertiaire	965	1 221
Ménages	725	1 042
Total	11 010	12 098

La production de déchets non dangereux est en augmentation de 4,2 millions de tonnes par rapport à 2016. Excepté le secteur tertiaire, tous les secteurs ont augmenté, ceux du traitement des déchets, de l'assainissement et de la dépollution » (+ 3 millions de tonnes).

Les déchets industriels : de bois (3,1 millions de tonnes), les métaux ferreux (2,5 millions de tonnes), les résidus d'opérations thermiques (2,4 millions de tonnes) et le papier-carton (2,0 millions de tonnes) représentent plus de 50% des tonnages. Pour le secteur du BTP, déconstruction et chantiers (voir partie III-2-5).

Près de la moitié des déchets non minéraux non dangereux produits dans le secteur tertiaire sont des métaux ferreux (4,2 millions de tonnes) et des déchets similaires aux déchets ménagers (4,3 millions de tonnes).

Le plus gros producteur de déchets dangereux est le secteur de la collecte, du traitement des déchets et de la dépollution, à l'origine de 3,7 millions de tonnes (30 %). 25 %, soit 3,0 millions de tonnes proviennent du secteur de la construction.

Les déchets minéraux dangereux en représentent 90 %. Un autre quart provient de l'industrie avec 2,9 millions de tonnes, dont 1,3 issue de l'industrie chimique. 1,2 du secteur tertiaire. La part restante est constituée de déchets dangereux provenant du secteur agricole (0,3 million de tonnes) et pour une faible part des ménages (1 million de tonnes).

Les flux de déchets	
Déchets produits en 2018	Environ 342 millions de tonnes soit 5,1 tonnes par habitant
Déchets d'entreprises (hors construction)	72 millions de tonnes, 950 kg/hab. + 13 % en 10 ans
Déchets de construction	240 millions de tonnes, 224 tonnes 3 600 kg/hab. (- 9 % en 10 ans)
Déchets des ménages (déchets municipaux)	582 kg/hab. - 1 % en dix ans 39 millions de tonnes
Que deviennent-ils : le Recyclage/Remblayage c'est 66% + 11 % en 10 ans. L'élimination c'est 28% (- 21 % en 10 ans), la valorisation énergétique, c'est 6% (+ 48% en 10 ans).	

Le recyclage : il approvisionne :71% de l'industrie papetière, 46% de la sidérurgie, 61% de l'industrie du verre, 61% de l'industrie du verre, 14,5% de la production d'emballages en plastique. Les filières déchets ce sont aussi :15 millions de tonnes et 32twh de CO2 de consommation d'énergies fossiles évitées par le recyclage chaque année. Une production énergétique équivalente à 12 millions de barils de pétrole. C'est aussi 113 250 'emplois directs.

Les déchets municipaux : les collectivités ont collecté en 2019 l'équivalent de 582 kg/hab., chiffre en légère augmentation par rapport à 2017 (581 kg/hab.) Ces déchets comprennent 529k/hab. de déchets municipaux (DM) hors déblais et gravats (+ 0,6 % par rapport à 2017), parmi lesquels environ 430 kg/hab. pour les ménages seuls. Les ménages produisent 9% de l'ensemble des déchets en France.

Comment sont collectés nos déchets ? Les collectes se font en porte-à-porte ou dans des points d'apport volontaire ou en déchèteries. En 2019, 43% des déchets sont collectés en mélange dans la poubelle grise (248kg/hab.), 19% sont collectés séparément, en vue du tri et du recyclage (111kg/hab.). 38% sont apportés en déchèterie (222kg/hab.).

Les objectifs : simplifier le tri du plastique pour mieux le recycler, Instaurer la collecte séparée des biodéchets pour tous en 2023, réduire la part du stockage et de l'incinération. L'envoi de déchets en centres de stockage (hors refus de traitements d'installations ITOM) a reculé régulièrement et a été réduit d'un tiers entre 2000 et 2018.

La France n'a pas encore le modèle économique pour recycler chaque déchet. Certains sont particulièrement coûteux et complexes à traiter. Les industriels préfèrent se tourner vers des matières premières vierges. "Aujourd'hui, produire une bouteille à partir de plastique recyclé coûte beaucoup plus cher qu'à partir de pétrole".

Les déchets d'activités économiques (DAE), les déchets en 2018 : 3 737 924 tonnes de DAE non dangereux non inertes ont été collectés en région et traités via des filières réglementaires. Plus de 35 % seraient collectés par les services publics d'enlèvements des déchets. 49 % ont fait l'objet d'une valorisation matière. ; Les DAE sont passés de 60 millions de tonnes en 2006 à 72 millions de tonnes en 2018.

La France a pour ambition de découpler progressivement la croissance de sa consommation de matières premières de sa production de richesse. Elle s'est fixée, comme objectif, une hausse de 30 % du rapport entre son PIB et sa consommation intérieure de matières entre 2010 et 2030. Pour y parvenir, elle prévoit d'augmenter la part valorisation sous forme de matière pour atteindre 65 % en 2025 (des déchets non dangereux non inertes).

Pour information : 9 milliards de litres de fioul économisés grâce à l'énergie des déchets.

Maîtriser les coûts de gestion des déchets. En 2018, le service public de gestion des déchets représente un coût complet d'en moyenne 122 € HT. Après déduction des recettes, des aides et des soutiens des éco-organismes, le reste à charge du contribuable ou de l'utilisateur (le « coût aidé ») est de 98 € HT par habitant. La tarification incitative : un dispositif efficace, de plus en plus de territoires sont concernés.

9,7 % de baisse de la production de déchets en France entre 2018 et 2020 : comme déjà mentionné, la France a produit 343 millions de tonnes de déchets en 2020, soit une baisse de près de 10 % par rapport à 2018. Cette évolution s'explique par l'impact de la pandémie sur l'activité économique. Elle concerne tous les secteurs : 24 % pour l'industrie, 11 % pour la construction et 8 % pour le traitement de l'eau.

II-2 -3 Le stockage des déchets (classes 1 ,2,3) Sources : Cabinet FORM-EDIT-CNIID :

En France, il existe trois types de décharges (également appelées CET : Centre d'Enfouissement Technique).

Les décharges de classe 1 pour les déchets dangereux : ISDD (Installation Stockage de Déchets Dangereux) sont réglementées par l'arrêté du 30 décembre 2002 (modifié en 2009) et l' Arrêté du 15/02/2016 pour les installations de stockage de sédiments. Il y a à ce jour 15 décharges de classe 1 détenues par le groupe Sécché-Environnement, plus les décharges détenues en majorité par les groupes Veolia, Nouveau Suez, et Coved.

Remarque : Avant d'être enfouis, les déchets sont "stabilisés" par extraction, notamment, des liquides dangereux pour limiter les réactions chimiques dans la fosse. Il existe aujourd'hui 14 décharges de classe 1 en France.

Les décharges de classe 2 pour les déchets dits "non dangereux" ou ISDND (Installation de stockage de déchets non dangereux) suivant l'arrêté du 15 février 2016. Les décharges de classe 2 accueillent les déchets ménagers et assimilés (DMA), les déchets industriels banals (DIB), loi-cadre déchet de 1992, Il y a à ce jour 250 décharges de classe 2.

Remarque : il est interdit d'enfouir autre chose dans ces décharges que du déchet ultime. Il existe aujourd'hui 250 décharges autorisées de classe 2 en France.

Les décharges de classe 3 pour les déchets inertes : ISDI (CSDU III) Installation Stockage de Déchets Inertes arr. du 12 décembre 2014 Les décharges de classe 3 accueillent principalement des déchets du bâtiment et des travaux publics (terres, gravats, déchets de démolition, etc.).

Des trois catégories de décharges, ce sont ces dernières les moins réglementées : à défaut d'une réglementation issue du Code de l'Environnement, comme c'est le cas pour les décharges de Classe 1 et 2, les décharges de Classe 3 sont soumises au Code de l'Urbanisme et placées sous l'autorité du maire des communes accueillant ces installations. Elles ne sont donc pas des "Installations classées pour la protection de l'environnement. L'ADEME n'a pas de chiffres sur le plan national sur les décharges de classe 3, mais pour l'Occitanie, 133 ont été recensées en 2018.

Sanctions pour les décharges sauvages : En 2020, plus de 850 cas signalés dans toute la France et plus d'un million de tonnes de déchets sauvages. Les dépôts illégaux de déchets ont des impacts directs nuisibles sur la nature et la santé publique. Le Gouvernement lutte contre les dépôts sauvages, c'est l'une de ses priorités, conformément à la mesure 27 de la Feuille de route « économie circulaire » répertoriant les moyens de prévention et de sanction. Le maire peut dorénavant infliger une amende allant jusqu'à 15 000 €, en plus des sanctions pénales qui peuvent être prononcées. **Source** Ministère de la Transition Ecologique

III-2-3 Les déchets d'activités de soins à risques infectieux (DASRI)

***Sources** : Code de la Santé Publique-Code de l'Environnement

Définition du code de l'environnement : « Déchets issus des activités de diagnostic, de suivi et de traitement préventif, curatif ou palliatif de la médecine humaine et vétérinaire ».

Deux filières d'éliminations : (arrêté du 14 octobre 2011). Les déchets sont soit incinérés, soit prétraités par des appareils de désinfection (on parle de banalisation des déchets) pour ensuite être éliminés par la filière des déchets ménagers. L'incinération des DASRI (81% des tonnages) consiste à brûler les déchets dans un four porté à une température (environ 850°C).

Le prétraitement par désinfection (19% des tonnages) consiste à supprimer le caractère infectieux des DASRI. Le résidu obtenu suit ensuite la filière classique des déchets non dangereux. Ils peuvent être éliminés soit par incinération, soit par stockage de déchets non dangereux.


Les capacités techniques de traitements disponibles sont de l'ordre de **300 000 tonnes**, (bien que des disparités de service soient observées à l'échelle régionale) 166 000T de DASRI éliminés, dont environ 9000 à 13 000 T de diffus)

Près de 2 millions de personnes utilisent, chaque année, à leur domicile des produits perforants dans le cadre de leur traitement médical.

Les déchets issus de leur utilisation entrent dans la catégorie des DASRI :

objets piquant/coupant/ tranchant souillés ou non, aiguilles, seringues, lames de laboratoire, ampoules, produits sanguins ou matériels souillés par des fluides biologiques (hors urine), poche de sang, pansements souillés, drainage, déchets de thanatopraxie, les déchets de laboratoires, milieux de culture, cupules d'automate, les déchets anatomiques, tubulure, perfusion, sonde, stérilet.

Nombre d'installations de traitements et de prétraitements en activité en 2017 Installations implantées en France source : Ministère de la transition écologique, 2019	
55 installations	En France métropolitaine (30 installations de traitement par incinération et 25 installations de prétraitement par désinfection)
-10 installations en DROM (Départements & Régions d'Outre-Mer)	Dont 2 installations de traitement par incinération
8 installations de prétraitement	Par désinfection
- 2 installations en COM	Prétraitement par désinfection.
Estimé entre 9 et 13 000 tonnes / an. par l'ADEME	Le gisement des DASRI produits par le secteur diffus médical est mal connu.
Près de 2 millions de personnes utilisent, chaque année, à leur domicile des produits perforants dans le cadre de leur traitement médical. Les déchets issus de leur utilisation entrent dans la catégorie des DASRI.	

Les emballages doivent présenter obligatoirement les éléments suivants : Arrêté du 24 novembre 2003 relatif aux emballages de DASRI, modifié par l'Arrêté du 6 janvier 2006	
Couleur dominante	jaune
Pictogramme danger biologique ou matière infectieuse	
Le nom du producteur	Clinique du V...
La mention	Déchets d'activités de soins à risques infectieux (hors emballages de déchets liquides) ».

Ces emballages sont à usage unique. Ils doivent être identifiés et fermés définitivement dans le respect de la limite de remplissage. Les boîtes et mini-collecteurs doivent être utilisés avec un support de fixation

Délais d'éliminations en fonction des quantités et des délais d'éliminations.

Quantité produite	Délai d'évacuation réglementaire La durée d'entreposage dépend de la quantité produite sur le site
Moins de 5 kg/ mois	3 mois
5 à 15 kg	1 mois
15 à 100 kg	7 jours
Supérieure à 100 kg / semaine	72 heures

Le transport des déchets d'activités de soins à risques infectieux sur la voie publique : c'est la réglementation pour le transport des matières dangereuses par route qui s'applique (ADR). Les DASRI sont de la classe 6.2 des matières infectieuses et sont essentiellement affectés au n° ONU 3291 (suivant la nomenclature des codes d'identification de ONU)

Le bordereau de suivi (formulaire CERFA n° 11351*02) Il est obligatoire, il doit assurer la traçabilité des déchets dangereux, constituer une preuve de leur élimination pour le producteur responsable.

Pour conclure : les activités de soins génèrent une quantité croissante de déchets entraînant des sujétions particulières liées notamment à leur caractère infectieux. La gestion de ces déchets s'inscrit dans la politique d'amélioration continue de la qualité et de la sécurité des soins.

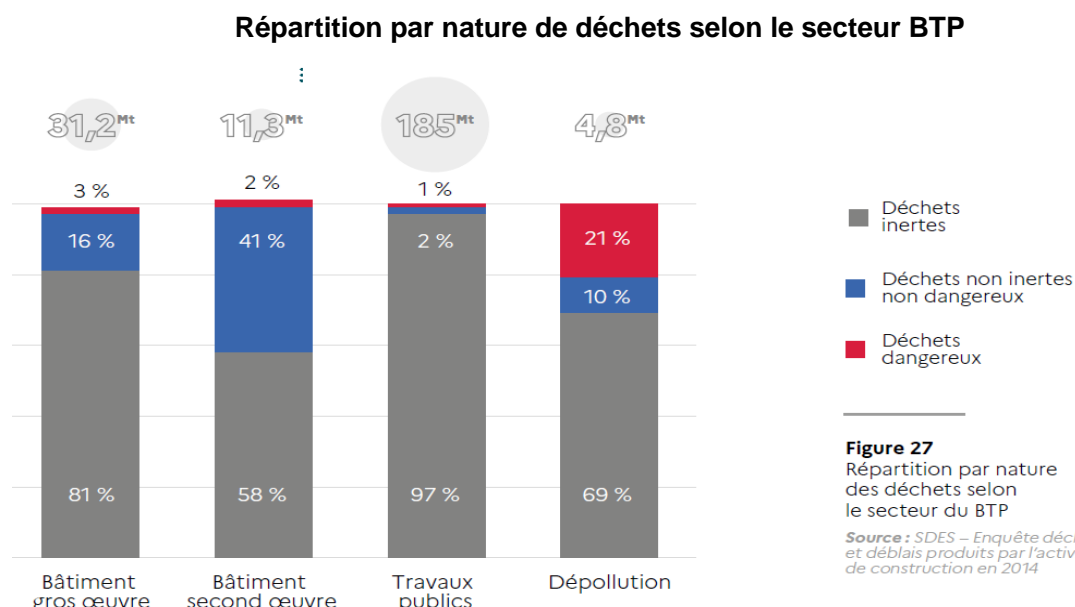
III-2-4 Les déchets du BTP et des chantiers

Source : fédération du Bâtiment

Les deux secteurs du bâtiment et des travaux publics sont habituellement réunis sous l'appellation unique de « BTP ». Les activités du secteur BTP produisent en moyenne près de deux fois plus de déchets que dans les autres pays européens : **3,4 tonnes par habitant contre 1,8 en moyenne** source : Data Lab.

Les entreprises du BTP ont produit 240 millions de tonnes de déchets en 2018. 81 % proviennent des travaux publics et 19 % du bâtiment (dont 31 Mt pour le gros œuvre et 12,2Mt pour le second œuvre). 80 % des déchets de construction sont des déchets inertes et de 97 % dans le secteur des travaux publics

Mieux valoriser les déchets non inertes non dangereux de manière générale : dans le bâtiment, entre 70 et 76 % des déchets inertes sont valorisés, soit directement sur site (environ 5 %) soit pour la fabrication de granulats recyclés.



Environ 35 à 40 % sont utilisés principalement en sous couche routière ou en remblaiement de carrière. Le remblaiement n'est pas considéré comme une opération de recyclage.

Trier davantage sur les chantiers : suivant les directives européennes, la LTECV fixe comme objectif de valoriser 70 % des déchets du BTP depuis 2020. Les déchets du second œuvre du bâtiment constituent une cible prioritaire d'amélioration. Leur valorisation nécessite de prendre en compte une très grande diversité de matériaux et d'équipements.

Le taux de recyclage des matériaux dans le bâtiment est très variable suivant leurs natures : moins de 2 % pour les laines minérales et les moquettes, mais jusqu'à 90 % pour les métaux. Dans les travaux publics, on ne dispose pas de données récentes sur les taux de valorisation, mais ceux-ci étant essentiellement inertes, leur taux de valorisation est également élevé (avec davantage de réutilisation directement sur site que dans le bâtiment).

Des solutions de recyclage existent mais elles demandent une démarche de dépose sélective lors de la démolition ou de la réhabilitation du bâtiment. Depuis le 16 juillet 2021, les obligations de tri sont étendues aux déchets de construction et de démolition et intègrent la fraction minérale et les déchets de plâtre (« tri 7flux »).

Bientôt une REP pour les produits et matériaux de la construction : la loi AGEC inclut, à compter du 1er janvier 2023, les Produits et Matériaux de Construction du secteur du Bâtiment (PMCB) parmi les produits faisant l'objet de la Responsabilité Élargie des Producteurs (REP). Les déchets de construction et de démolition issus, y compris inertes, doivent être repris sans frais sur le territoire national lorsqu'ils font l'objet d'une collecte séparée. Elle prévoit également l'instauration d'un maillage territorial de points de leurs reprises

et de leur traçabilité. Cette REP couvrirait un gisement d'environ **42 millions de tonnes** de déchets (puisqu'elle ne concerne que le bâtiment).

Vers 65 % de valorisation matière en 2025 : la France s'est fixée, comme objectif, une hausse de 30 % du rapport entre son PIB et sa consommation intérieure de matières entre les années 2010 et 2030. Pour y parvenir, elle prévoit d'augmenter la part de déchets valorisable sous forme de matière pour passer en 2025 à 65% pour 55% aujourd'hui

Sur les 646 millions de tonnes d'utilisations matières, seules 178 millions de tonnes proviennent du recyclage. 212 millions de tonnes sont réintroduites dans le système productif français (matières recyclées ou produits pour remblayages), 12Mt sont exportées pour recyclage. Les matières restantes : 107 millions de tonnes (y compris BTP), sont perdues pour la fabrication, même si elles peuvent faire l'objet d'autres valorisations, comme la valorisation énergétique.

III-2-5 LES FILIÈRES DE RECYCLAGE DES DÉCHETS EN FRANCE MÉTROPOLITAINE

Sources : rapport, du Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD) et le Conseil général de l'économie (CGE), analyse le recyclage de sept matériaux (les métaux et plus précisément l'acier, l'aluminium et le cuivre, les granulats, le papier-carton, les plastiques, le bois, le verre et les textiles) avec un regard économique.

Quatre filières ressortent aujourd'hui sur le plan des chiffres d'affaires et de l'emploi :	
Métaux ferreux	Une voie de progrès identifiée est une meilleure maîtrise des exportations illégales de déchets (ex les véhicules hors d'usage)
Métaux non ferreux	Les affineurs d'aluminium sont aujourd'hui dans une situation délicate, en raison de la qualité insuffisante des déchets triés et des capacités de recyclage du cuivre limitées en France
Papier carton	Aujourd'hui en crise du fait de l'effondrement du prix des déchets correspondants à la suite de la fermeture des marchés asiatiques imposant un réajustement des prix de transaction entre acteurs et dont une voie de progrès serait une plus grande incorporation de déchets dans la fabrication de cartons
Granulats :	La mise en place de la responsabilité élargie des producteurs (REP) dans le secteur du bâtiment est une opportunité pour compléter le maillage du territoire avec des plateformes spécialisées facilitant leur recyclage.

Quatre autres filières sont dans des situations très contrastées	
Filière plastique	Apparaît stratégique. Elle recycle aujourd'hui une faible proportion des déchets plastiques, alors que le recyclage des résines est une des conditions de l'acceptation sociale de ce matériau ;
Filière verre	Mature, a identifié les pistes de progrès à mettre en œuvre
La filière bois	Amélioration possible de la classification des déchets de bois et de la réglementation pour améliorer la valorisation énergétique de ce matériau
Filière textile	Doit progresser dans la collecte et le tri et mettre au point grâce à des efforts de recherche et développement les procédés de recyclage des fibres textiles.

Pour augmenter le recyclage, des pistes communes aux différentes filières ressortent, pour lesquelles la mission formule des recommandations :

- ➡ L'utilisation de la commande publique et de la réglementation pour accroître la demande de matière première recyclée et des soutiens financiers pour améliorer les procédés de production et d'utilisation de matière première recyclée ;
- ➡ Le développement de l'écoconception, en facilitant le dialogue entre producteurs et recycleurs
- ➡ Une contribution financière accrue des éco-organismes tout au long de la chaîne de recyclage
- ➡ L'amélioration de la qualité du tri, notamment en modernisant les centres de tri et en augmentant le nombre de catégories de tri;
- ➡ L'amélioration de l'information sur le recyclage, que ce soit au niveau des données collectées par les outils statistiques, de la traçabilité ou de l'information des consommateurs.

Le secteur recyclage, autrefois en marge de l'activité économique, devient de plus en plus central du fait de la demande des consommateurs, laissant augurer des transformations importantes à court terme de certaines filières

III-2-6 État des lieux et prospective pour les déchets plastiques

Le plastique représente un gisement de déchets assez faible (3 à 4% du volume total de déchets national). En France, il est collecté, trié, recyclé ou éliminé à plus de 98%. L'objectif est de développer une collecte qui permette un recyclage des plastiques et non une élimination directe en enfouissement ou incinération.

Remarque : dans les pays pauvres ou en développements, l'enjeu est dans un premier temps, de collecter tous les plastiques pour les éliminer dans des installations permettant de supprimer les atteintes à l'environnement.

En 2016, suivant une étude fiable, la production mondiale de plastique était de 215 millions de tonnes (Mt). Sans aucune restriction majeure, elle passera à **420 Mt en 2040**. Des mesures ambitieuses permettraient de limiter la hausse de la production de plastique à **290 Mt en 2040**, ce qui représente une augmentation de 35% par rapport à 2016. **Source** : récente étude parue dans Science sur l'évolution des volumes de plastique⁸⁷

Les plastiques à usage unique par la loi AGEC, la France s'est donnée pour objectif « d'atteindre la fin de la mise sur le marché d'emballages en plastique à usage unique d'ici à 2040 ». Quels sont les plastiques désignés comme étant « à usage unique ? »

D'après la directive européenne 2019/904 relative à la réduction de certains produits en plastique sur l'environnement (dite Directive SUP), un plastique à usage unique est « un produit fabriqué entièrement ou partiellement à partir de plastique et qui n'est pas conçu, créé ou mis sur le marché pour accomplir, pendant sa durée de vie, plusieurs trajets ou rotations en étant retourné à un producteur pour être rempli à nouveau ou réutilisé pour un usage identique à celui pour lequel il a été conçu ». Cette définition a été reprise en droit français.

Il en découle l'interdiction de la mise sur le marché de certains produits en plastique coton-tige, pailles, couverts, gobelets dont la liste a été établie par l'Union européenne. Pour la suite, il convient de renforcer les filières de recyclage du plastique, les gisements à venir devant rester conséquents avec une tendance à l'augmentation.

Toutefois, la nature des gisements de plastiques va évoluer et il est nécessaire d'appréhender cette évolution. De nombreux industriels ont demandé qu'une liste des plastiques considérés comme étant à usage unique et donc interdits à horizon 2040 soit établie, afin d'investir dans le recyclage. La loi d'interdiction des plastiques à usage unique doit être précisée, Le renforcement des filières de recyclage nécessaire, ne doit pas se substituer aux indispensables efforts de prévention.

La régénération des plastiques : aujourd'hui, la régénération des plastiques se fait en grande majorité par voie mécanique, bien que le développement d'une régénération par voie chimique voit le jour (voir 2^e partie le recyclage chimique des plastiques).

Les capacités et perspectives de développement de ces technologies sont :

Le recyclage mécanique des plastiques : la quasi-totalité des quantités de plastiques recyclés sont par voie mécanique. En France, ce procédé permet le recyclage de 440 000 tonnes de plastiques par an, bien inférieur aux volumes de déchets plastiques post consommation (3,5 Mt). Les besoins en capacité de traitement sont élevés, tout comme les besoins en plastiques recyclés. Ils seront chiffrés par la suite

Le recyclage chimique des plastiques : pour la partie technique voir notre 2^e partie chapitre II-5-7. A court ou moyen terme, des unités de traitement des plastiques par voie chimique vont voir le jour

⁸⁷ Il est prioritaire de prendre dès aujourd'hui toutes les mesures nécessaires pour limiter cette hausse (ce qui n'est pas la tendance actuelle), réduire le volume de plastiques apparaît encore illusoire. Le périmètre de cette étude est mondial. Le contexte de mondialisation n'incite pas à décorréliser les tendances d'évolution en France (même si elle peut être plus exemplaire et en avance sur ces sujets), de la situation dans le reste du Monde.

Capacités de traitement nécessaires : deux facteurs clés pour évaluer le besoin en capacité de recyclage : le volume de déchets plastiques et la part valorisée par voie matière, suivant l'efficacité de la collecte et des besoins des plasturgistes.

Le volume de déchets plastiques produit sur le territoire est estimé à 3,5 millions de tonnes par an et devrait augmenter de 35% d'ici 2040, pour atteindre 4,7 millions de tonnes. Des efforts de réduction pourraient permettre de limiter cette hausse : prenons l'hypothèse que l'augmentation soit uniquement de 25%. Le gisement serait alors de 4,2 millions de tonnes. La part de ce gisement sera dirigée vers la valorisation matière. Il semble réaliste de viser 50%, soit 2,1 millions de tonnes. Il faut donc massivement augmenter les capacités de traitement (mécaniques et chimiques) des déchets plastiques.

III-2-7 GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS EN FRANCE

Source : l'Andra

Les déchets radioactifs sont classés selon deux critères : leur durée de vie et leur niveau de radioactivité. La filière nucléaire française trie, retraite, recycle, stocke et surveille ses déchets. C'est l'Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs (Andra) qui est en charge du recensement de l'ensemble des déchets présents sur le territoire français.

Les secteurs qui produisent des déchets radioactifs : l'électronucléaire (EDF), les secteurs de la recherche, de la défense, le secteur industriel non électronucléaire et le secteur médical.

La politique française concernant les matières et des déchets radioactifs vise à assurer leur gestion durable, dans le respect de la protection de la santé des personnes, de la sûreté et de l'environnement. Cette politique repose sur un plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR)

Elle fixe un **programme** de recherches et de travaux concernant les déchets radioactifs sur des mesures de transparence, d'information des populations de démocratie et sur la sécurisation du financement du démantèlement des matières et des déchets radioactifs.

La directive 2011/70/ Euratom établit un cadre communautaire pour la gestion responsable et sûre du combustible usé et des déchets radioactifs (adoptée le 19 juillet 2011) par le Conseil de l'Union européenne afin de doter les États membres d'un cadre d'installations nucléaires et de la gestion des déchets radioactifs.

Définitions des déchets radioactifs, classification et quantité : il existe des sources de radioactivité naturelles (granit, rayonnement cosmique...) et artificielles (réacteurs de production d'électricité nucléaire, activités médicales de radiothérapie...). Une « substance radioactive » est une substance qui contient des radionucléides, naturels ou artificiels, dont l'activité ou la concentration justifie un contrôle de radioprotection.

Parmi ces substances radioactives, une utilisation ultérieure (le cas échéant après traitement) : il s'agit alors de « matière radioactive ». A l'inverse les « déchets radioactifs » sont définis comme les substances radioactives pour lesquelles aucune utilisation ultérieure n'est prévue ou envisagée.

Le cadre législatif : la gestion des déchets radioactifs ou non, est encadrée par les articles L. 541-1 et suivants du code de l'environnement. Une législation spécifique aux déchets radioactifs a été établie pour la première fois. En 1991, en même temps que la création de l'Andra⁸⁸. Cette législation est la loi de programme du 28 juin 2006 sur la gestion réglementaire harmonisée. Le code de la santé publique prévoit des dispositions en matière de déchets produits dans le cadre des activités nucléaires

Les INB (installation nucléaire de base) sont la dénomination réglementaire française pour une installation nucléaire fixe. Ces installations doivent être autorisées par décret pris après avis de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et après enquête publique. Leur conception, construction, exploitation (en fonctionnement ou à l'arrêt) et démantèlement sont réglementés.

⁸⁸ **Andra** : Agence Nationale de gestion des Déchets Radioactifs. Etablissement public à caractère industriel et commercial. Indépendant des producteurs de déchets radioactifs. Sa mission : prendre en charge les déchets de FMA à vie courte. Exploiter les 2 centres de stockage de l'Aube et le centre industriel de regroupement d'entreposage et de stockage (Cirès). Missions également d'étudier et de concevoir des centres de stockage

Les INB intéressant les affaires de Défense nationale forment une catégorie à part, les « Installations nucléaires de base secrètes » (INBS), définies par l'article R*1333-40 du code de la défense. Les matières et déchets radioactifs produits sont issus de cinq secteurs économiques :

Les déchets radioactifs ont plusieurs origines : voir en 1ere partie chapitre I-3-3 gestion mondiale des déchets

Remarques : le **niveau de radioactivité**, s'exprime en Becquerels (Bq) par gramme ou par kilogramme. Il correspond à la quantité de rayonnements émis par les éléments radioactifs (radionucléides) contenus dans les déchets. On distingue 4 niveaux d'activités différentes (voir tableau ci-dessous). Au 31 décembre 2017, il y avait 127 d'INB.

L'Agence nationale de gestion des déchets (Andra) publie un inventaire national des matières et des déchets radioactifs tous les trois ans. Il permet le recensement et la localisation de l'ensemble des déchets radioactifs présents en France.

La classification des déchets en France comprend les principales catégories suivantes :

Classement des déchets radioactifs	Commentaires
Les déchets de haute activité (Ha)	Principalement issus des combustibles usés après traitement. Ils sont conditionnés en colis de verre ;
Les déchets de moyenne activité à vie longue (MAVL),	Principalement issus des combustibles usés après traitement et des activités d'exploitation et de maintenance des usines de traitement du combustible. Il s'agit de déchets de structure, des coques et embouts constituant la gaine du combustible nucléaire, conditionnés dans des colis de déchets cimentés ou compactés, ainsi que de déchets technologiques (outils usagés, équipements...) ou encore de déchets issus du traitement des effluents comme les boues bitumées ;
Les déchets de faible activité à vie longue (FAVL)	Essentiellement issus de l'exploitation, de la maintenance et du démantèlement des centrales nucléaires, des installations du cycle du combustible, des centres de recherche et pour une faible partie des activités de recherche médicale ;
Les déchets de faible activité et moyenne activité à vie courte (FMA-VC)	Essentiellement issus de l'exploitation, de la maintenance et du démantèlement des centrales nucléaires, des installations du cycle du combustible, des centres de recherche et pour une faible partie des activités de recherche médicale ;
Les déchets de très faible activité (TFA)	Majoritairement issus de l'exploitation, de la maintenance et du démantèlement des centrales nucléaires, des installations du cycle du combustible et des centres de recherche
Les déchets à vie très courte	Provient principalement du secteur médical ou de la recherche. Ils sont entreposés sur leur site d'utilisation le temps de leur décroissance radioactive, avant élimination dans une filière conventionnelle correspondant à leurs caractéristiques physiques, chimiques et biologiques.
Cette classification permet schématiquement d'associer à chaque catégorie de déchets une ou plusieurs filières de gestion	

La période radioactive : Elle s'exprime en années, jours, minutes ou secondes. Appelé aussi demi-vie, elle quantifie le temps au bout duquel l'activité initiale d'un radionucléide est divisée par deux. On distingue alors les déchets dont les principaux radionucléides ont une période courte (inférieure ou égale à 31 ans), la radioactivité est alors très fortement atténuée au bout de 10 périodes, soit près de 300 ans), de ceux de période longue (supérieure à 31 ans).

Le cas particulier des radionucléides utilisés pour les besoins de diagnostic en médecine, de durée de vie « très courte », dont la période est inférieure à 100 jours. Au bout d'un temps réduit, leur radioactivité atteint des niveaux très faibles

La gestion des déchets radioactifs en France est gérée au plus haut niveau. Les déchets sont connus, classifiés selon leur radioactivité et leur localisation est répertoriés. 90 % des déchets, sont déjà stockés en volume dans des centres de stockage de l'Andra.

Pour les déchets hautement radioactifs, les techniques de retraitement à l'usine de la Hague permettent : un recyclage dans les réacteurs du parc actuel, un conditionnement sûr sous forme de conteneurs de déchets vitrifiés entreposés à La Hague

Les filières de gestion des déchets radioactifs : le financement de leur gestion revient aux producteurs, selon le principe du "pollueur-payeur". Il y a environ 1 200 producteurs de déchets radioactifs en France, les

plus importants sont Électricité de France (EDF), ORANO (ex AREVA), le CEA aux énergies alternatives. L'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN), assure au nom de l'État la réglementation et le contrôle du nucléaire en France et il veille à la sûreté de ces activités. **Source** : Andra

Plusieurs solutions ont été trouvées pour isoler ces déchets. Le temps de l'entreposage solution temporaire de confinement limité dans le temps qui ne permet de gérer définitivement que le déchet à vie courte.

Les quantités de déchets radioactifs : Ces tableaux sont extraits de l'édition 2018 de l'inventaire national de l'Andra. Bilan et évolution des volumes (m3) de déchets déjà stockés par l'Andra.

Catégories	A fin 201	Evolution 2019-2018
HA	4090	+200
MA-VL	42700	- 200
FA-VL	93600	- 100
FMA-VC	961000	+ 17 000
TFA	570000	+ 13 000

Catégories de déchets Radioactifs	Total	Sur sites producteurs/Détenteurs	Stockés dans les centres de l'ANDRA	Capacité des stockages existants
HA	4 090	4 090		
MA-VL	42 700	- 42 700	-	-
FA-VL	93 600	93 600	-	-
FMA-VC	96 000	89 000	872 000	1 530 000
TFA	570000	174 000	396 000	650 000

➡ **Le stockage des HA et MAVL** : Ils sont entreposés en surface sur les sites de production : Marcoule, Cadarache, La Hague...

➡ **Le Recyclage (Retraitement)** Le combustible nucléaire utilisé après 3 à 4 ans en réacteur est placé un an en piscine de refroidissement. Le combustible utilisé est chaud et très radioactif. Il contient 95% d'Uranium résiduel (réutilisable), 4% produits de fission et actinides mineurs, 1% de Plutonium (utilisable sous forme de MOX).

➡ **Le retraitement du combustible**, voie choisie par la France, a pour but de récupérer les matériaux utiles comme l'uranium, le plutonium et de séparer et conditionner les produits de fission (déchets). L'usine de retraitement de La Hague, après la mise au point des procédés au CEA, est exploitée par ORANO.

Entreposage d'attente avant recyclage, (les piscines de refroidissement à La Hague) L'utilisation du plutonium : le Plutonium issu du retraitement est utilisé comme matière fissile dans le combustible nucléaire dit MOX (Mélange d'Oxyde de Plutonium et d'Oxyde d'Uranium). Le recours aux combustibles MOX a débuté en 1987. Actuellement, 22 réacteurs de 900MWe sont autorisés à recevoir du combustible MOX ce qui correspond au recyclage d'environ 80 tonnes de plutonium. Actuellement, pour les réacteurs d'EDF, la consommation annuelle d'uranium naturel est de l'ordre de 8 400 tonnes et celle de combustibles MOX de 120 tonnes, soit une économie annuelle d'environ 900t d'uranium

Production de colis de coques et embouts compactés (m3)			
2010	2020	2030	Finale (à terminaison du parc actuel)
1 410	3 029	4 702	10 000

Le Projet de Stockage profond CIGEO⁸⁹

Un débat sur l'avenir des déchets radioactifs : Le devenir des déchets, radioactifs n'est pas encore clairement fixé. La gestion de tous ces déchets est au cœur des préoccupations environnementales et a fait l'objet d'un **débat public sur la cinquième édition du Plan National de Gestion des Matières et Déchets Radioactifs (PNGMDR)**.

La DGEC (Direction Générale de l'Energie et du climat), prévoit l'adoption tous les trois ans d'un plan national élaboré en collaboration avec l'ASN et le gouvernement et d'associations écologistes visant à approfondir les différentes filières de gestion des matières et déchets radioactifs. Lors de la dernière édition de 2016-2018, ce **PNGMDR** avait été soumis pour la première fois à la consultation du public avant de faire l'objet d'une évaluation environnementale.

En 2019, un **débat public** s'est tenu du 17 avril au 25 septembre afin que les citoyens puissent **participer à l'élaboration des priorités d'action des pouvoirs publics** en matière de gestion des déchets radioactifs.

À la suite de ce débat, les **grandes orientations du cinquième PNGMDR** ont été annoncées le 21 février 2020. Une **concertation nationale** a été lancée pour décliner ces orientations. Placée sous l'égide de garants indépendants nommés par la Commission nationale du débat public, la concertation s'est tenue jusqu'au 13 avril 2021

III-3 LES ÉCHANGES TRANSFRONTALIERS DE LA FRANCE

III-3-1 Pourquoi la France exporte t'elle et importe t'elle des déchets ? Source : Jean-Luc OURY PNTTD (Pôle National des Transferts Transfrontaliers de Déchets)

En 2020, la France a exporté 12 millions de tonnes de déchets industriels et ménagers (hors agriculture, agro-alimentaire ? bâtiments et travaux publics), pour une valeur de 3,8 milliards d'euros. La tendance est plutôt à la baisse depuis des années récentes.

De fortes disparités entre filières existent, qu'il s'agisse des quantités, des valeurs, des destinations ou de leurs évolutions sur vingt ans. Les transferts transfrontières de déchets (TTD) sont soumis à une réglementation européenne et internationale stricte, du fait des enjeux environnementaux.

Pour les déchets dangereux, l'opérateur doit obtenir des autorisations du pays de départ et du pays d'arrivée (et les pays de transit). En cas de refus le transfert est illicite. Le service de contrôle se charge des infractions et gère les sanctions vis-à-vis de l'opérateur, l'organisme PNTTD⁹⁰ veille à ce que les déchets soient repris et traités dans une installation classée réglementaire.

Il n'est pas possible pour tout pays, d'avoir le moyen de traiter ses propres déchets, certains déchets particuliers nécessitent des traitements spécifiques, ex : PCB, amiante, déchets nucléaires ? etc.

Pourquoi retrouve-t-on certains de nos déchets dans la nature à l'autre bout du monde ? Il y a un marché peu scrupuleux très lucratif proposant une prestation onéreuse de traitement de déchets finissant dans la nature. Comme ceci s'est déroulé dans certains pays d'Asie, (Malaisie ou l'Indonésie en 2019).

⁸⁹ voir 2^e partie notre chapitre II-4-3 le projet CIGEO)

⁹⁰ **PNTTD** : le pôle National des Transférer Transfrontaliers de déchets, est un service à compétence nationale, rattaché au sous-directeur des déchets et de l'économie circulaires. Il est chargé de la mise en œuvre des dispositions du règlement (CE) du Parlement européen et du Conseil concernant les transferts de déchets

Afin de mettre un terme à ces fraudes, une nouvelle réglementation locale a été mise en place, avec des contrôles dans les pays sur différentes autorisations d'installations de traitement des déchets.

Depuis le 1^{er} janvier 2021, l'Europe interdit l'envoi de déchets plastiques, non recyclables, non triés ou dangereux vers les pays non membres de l'OCDE, (en outre dans les pays d'Asie).

Mieux contrôler les flux de déchets : Ceux-ci sont envoyés vers les pays africains pour les DEEE (Déchets d'Équipements Électrique, Électronique) où ils terminent dans de mauvaises conditions environnementale et sanitaire. Il y a à présent une prise de conscience dans ces pays sur les difficultés techniques de traitements

Les services de contrôles français : douane, gendarmerie OCLAESP* (Office central de lutte contre les atteintes à l'environnement et à la santé publique), inspecteurs des Installations Classées (ICPE), contrôleurs de transports et le pôle PNTTD sont en vigilance constante. Au niveau européen, ces services collaborent entre eux, afin d'harmoniser les contrôles et d'éviter qu'un pays voisin ne prenne en charge des déchets illicites. **Source** : Jean-Luc OURY PNTTD (Pôle National des Transferts Transfrontaliers de Déchets)

Les pays de l'UE représentent 80% des exportations totales, suivis par les pays de l'OCDE (hors UE), l'Asie et l'Afrique du Nord, Proche-Orient. 12Mt de déchets industriels et ménagers ont été exportés par la France en 2020 (hors agriculture, agro-alimentaire et BTP), pour 3,8 milliards d'euros.

La France pour autant respecte le cadre juridique des flux de déchets et a diminué les transferts, en précisant les lacunes des données disponibles, incomplètes et non harmonisées. **Source** : rapport du CGEDD de février 2022 sur un état des lieux du CGEDD sur les déchets exportés à l'étranger par la France un état des lieux

Une évolution contrastée : en quantité, 70% des transferts de déchets concernent la métallurgie (ferraille, métaux non-ferreux et déchets de feu) et, pour 19%, les déchets de papier-carton. Les exportations de déchets industriels ont baissé de 32% entre 2012 et 2016 et les plastiques de 25 à 15% à la suite des décisions chinoises⁹¹ d'arrêter les importations en 2018, le commerce s'est redéployé vers d'autres pays d'Asie (Thaïlande, Malaisie, Indonésie).

Ces vingt dernières années, les exportations des déchets métalliques ont progressé de 80% en volume. Les exportations des pays de l'UE représentaient en 2020 80% des exportations totales. Pour le plastique, 18% des matières.

Depuis 1er janvier 2021, la modification de la convention de Bâle est entrée en vigueur. Seuls les déchets de plastiques non dangereux facilement recyclables (triés et non contaminés par d'autres déchets), peuvent désormais être exportés vers des pays tiers pour recyclage. Depuis la création du pôle national des transferts transfrontaliers de déchets (PNTTD) la France s'est dotée des moyens réglementaires qui sont, dans l'ensemble bien appliqués

III-4 Acteurs de la gestion des déchets : publics et privés

Source : Légifrance – Vie Publique

III-4-1 LES PLANS ET RÈGLEMENTS LOCAUX DES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES

Une collectivité territoriale ou une collectivité locale est une autorité publique distincte de l'État. Chaque collectivité (commune, département, région) est dotée d'un exécutif et d'une assemblée délibérante élue au suffrage universel. Elle exerce librement ses prérogatives en complément de l'action de l'État.

⁹¹ En janvier 2018, la Chine a arrêté ses importations. Pour monter en gamme et parce qu'elle avait aussi ses propres déchets à gérer, elle a cessé ses importations de nombreux types de déchets de basse qualité (dont principalement les déchets plastiques).

Les plans et règlements locaux. Ils sont au nombre de cinq dans chaque région, chaque département ou chaque commune. Une réforme territoriale a été promulguée le 7 août 2015 sur la nouvelle organisation territoriale de la République (Loi NOTRe) **Source** : Légifrance

Missions et objectifs des différents plans et règlements régionaux. Ils sont au nombre de cinq :

- 1 Plan Régional de Prévention et de gestion des déchets ;
- 2 Plan Régional pour l'Élimination des Déchets d'Activités de Soins ;
- 3 Pan Régional de Prévention et de gestion des déchets ;
- 4 Le règlement sanitaire départemental ;
- 5 Règlement d'assainissement d'une commune (ou communauté de communes.

<p>1 Le PRPGD</p> <p>Plan Régional de Prévention et de gestion des déchets</p>	<p>La Région élabore le PRPGD avec tous les acteurs du territoire. Ce document fixe des objectifs sur 10 /12 ans pour les actions pour une meilleure prévention et gestion des déchets (suivant le cadre du code de l'environnement et donne les moyens pour leur réduction, réemploi, recyclage ou valorisation). Il est intégré dans le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADD)</p> <p>Remarque : Les déchets radioactifs, dont ceux d'ORANO, principal industriel producteur, en France surveillé par l'OPRI font l'objet d'une élimination particulière.</p>
<p>2 Le PREDAS</p> <p>Plan Régional pour l'Élimination des Déchets d'Activités de Soins</p>	<p>Chaque région peut se doter d'un Plan Régional pour l'Élimination des Déchets d'Activités de Soins (PREDAS) pour répondre aux objectifs de la loi du 15 juillet 1975 et le décret N° 96-1009 du 18 novembre 1996. Il définit, les orientations pour atteindre les objectifs. Il précise la pratique des obligations et objectifs à dix ans pour les quantités de DAS (déchets d'activités des soins) à éliminer et les obligations réglementaires du Code de l'environnement. Les déchets concernés sont issus du secteur médical (<i>Voir notre chapitre 3^e partie sur le DASRI</i>)</p>
<p>3 PDEDMA</p> <p>Plan Départemental d'Élimination des Déchets Ménagers et Assimilés</p>	<p>Ces plans donnent des orientations générales sur l'élimination des déchets dans les départements. Ils fixent des objectifs de valorisation à 5/10 ans. Les PDEDMA concernent les déchets ménagers et tous les déchets collectés, peuvent être traités dans les mêmes installations que les déchets ménagers. Les plans de prévention et de gestion des déchets non dangereux sont composés : d'un état des lieux, d'un programme de prévention, d'un programme de prévention, d'une planification, des types et les capacités des installations ? d'une description de l'organisation à mettre en place suivant le décret n°96-1008 du 18 novembre 1996 pour les déchets non dangereux.</p>
<p>4 Le règlement sanitaire départemental</p>	<p>Il impose les prescriptions en matière d'hygiène et de salubrité, lié aux activités qui ne relèvent pas du champ d'application de la loi du 19 juillet 1976. Le règlement sanitaire départemental comprend 9 titres, dont les déchets ménagers, les déchets des établissements hospitaliers et assimilés.</p>
<p>5 Règlement d'assainissement d'une commune (ou communauté de communes)</p>	<p>Le code des communes confère aux maires la responsabilité de la police de l'eau dans leurs communes, l'assainissement de la commune (ou communauté de communes). Sont classées dans les eaux usées non domestiques, tous les rejets liquides correspondant à une utilisation de l'eau, autre que domestique et résultant d'activités industrielles, commerciales, artisanales ou autres. Après le traitement, il y a les résidus, des déboueurs-séparateurs qui sont des déchets et doivent être éliminés dans le cadre réglementaire des déchets.</p>

III-4-2 FOCUS SUR LA GESTION DES DÉCHETS EN ENTREPRISES EN FRANCE

Les entreprises produisent 10 fois plus de déchets que les ménages, soit un total de 315 millions de tonnes, dont 247 millions de tonnes pour le secteur du BTP, 24 millions de tonnes pour l'industrie, 22 millions de tonnes pour le secteur tertiaire. Les entreprises représentent un enjeu majeur pour les déchets.

Conformément à la réglementation, une entreprise, productrice ou détentrice de déchets, est tenue d'assurer ou de déléguer la gestion, elle doit sélectionner des filières et s'assurer de leurs agréments ICPE (élimination ou valorisation). Elle est responsable jusqu'à l'élimination ou la valorisation finale, même lorsque le déchet est remis à un collecteur, puis à une plateforme de transit, via le traitement dans un centre agréé (article L541-2). Des dispositions spécifiques de traçabilité accompagnent ce principe (ex : les bordereaux de suivis de déchets)

En moyenne, les déchets représentent de 4 à 15% du CA d'une entreprise. On estime à plus de 20 Mds € le montant des coûts de gestion de déchets pour les collectivités, les entreprises (ces montants ne cessent de croître depuis plus de 10 ans).

La Loi AGECE⁹², parue le 10 février 2020, modifie la gestion des déchets. Elle impacte tous les secteurs d'activités, impose de nouvelles obligations pour développer l'économie circulaire, favorise l'intégration des matières recyclées, la réparation, le réemploi ou réduit le gaspillage alimentaire.

Parallèlement, les entreprises ont des exigences de plus en plus élevées en matière d'engagements RSE (responsabilité sociale de l'entreprise) et d'actions concrètes par l'ensemble des parties prenantes (fournisseurs, clients, distributeurs marques et attentes aussi des consommateurs): 70 % des Français ne sont pas satisfaits des entreprises industrielles et de l'Etat pour la réduction et le recyclage des déchets ; ils attendent davantage de leur part. L'optimisation de la gestion des déchets est un levier incontournable pour répondre à ces besoins.

La TGAP va très fortement augmenter : +67 à 400% de 2019 à 2025 ! Si rien n'est fait au niveau de la production et de la gestion des déchets, elle risque d'avoir un impact très significatif sur les marges et la compétitivité. (Voir chapitre III-5-3 taxes et fiscalités)

Optimiser la gestion de ses déchets, en faire un levier majeur de sa stratégie RSE et de sa compétitivité. Un certain nombre de nouvelles mesures sont entrées en vigueur en 2022, avec de nouvelles filières REP (Responsabilité Élargie du Producteur) sont apparues comme celles du tabac, des jouets, du bricolage, du jardinage, du sport et des loisirs. Les metteurs sur le marché de produits relevant de ces filières REP devront contribuer à la gestion de ces déchets, en versant une écocontribution à l'éco-organisme auxquels ils devront adhérer et effectuer leur déclaration en 2023. L'obligation d'utiliser le dispositif « Track déchets⁹³ » est désormais entré en vigueur, (mis en place pour garantir la traçabilité des déchets dangereux).

Les enjeux financiers des entreprises liées aux déchets et aux invendus

Outre les coûts associés aux factures de collecte et de traitement de l'entreprise, le déchet lui, a un coût lié à l'utilisation de matières premières, d'énergie, d'eau mais aussi de main d'œuvre pour le produire et le gérer !

Il faut d'abord réduire la quantité de déchets produits, réemployer ou réutiliser et , recycler in situ, sinon, il est nécessaire de privilégier des filières de valorisations localisées les plus proches possibles de son site de production, afin de limiter l'impact environnemental et économique de ses déchets. Privilégier des filières de valorisation permettra de ne pas être impacté par la TGAP.

Un bon relationnel avec les prestataires de collecte, de traitement de déchets et une bonne connaissance de des filières sont recommandées pour bénéficier des meilleurs prix de traitements !

III-4-3 LES GROUPES ET ENTREPRISES FRANÇAISES DU DÉCHET

1 Le marché intérieur français : On recense 1752 entreprises dont l'activité principale est la collecte, le traitement, l'élimination des déchets et la récupération. Parmi ces entreprises, 500 grosses entreprises régionales ont aussi une activité à l'international. Il faut citer les déchèteries⁹⁴ pour les apports volontaires (particuliers et artisans). L'orientation des déchets devrait continuer d'évoluer vers une utilisation accrue de matériaux recyclés, ainsi que des modèles de réutilisation et de prévention.

⁹² La loi relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire (AGEC) du 10 février 2020 prévoit la mise en place d'une filière de responsabilité élargie des producteurs (REP) pour les déchets issus du bâtiment à compter de 2022. La REP étend la responsabilité des entreprises à la gestion de la fin de vie des produits et matériaux qu'elles mettent sur le marché français.

⁹³ Le Ministère de la Transition écologique a mis en place **Trackdéchets** pour faciliter la traçabilité des déchets dangereux et a fixé l'obligation de la dématérialisation des bordereaux de suivi des déchets dangereux à partir du **1er janvier 2023**. D'où la nécessité de vous doter d'un outil adapté pour répondre à vos enjeux métier.

⁹⁴ **Pour information** : fin 2005, on dénombrait 4 000 déchetteries en France, soit une augmentation de 40% par rapport à 2001. Elles recevaient 9,4 milliards de kilos de déchets, principalement des déchets lourds (déblais, gravats), des encombrants (meubles, électroménager) et des déchets verts.

Deux grands groupes français leaders en France s'imposent sur le marché national et international du déchet et de l'eau. Le groupe VEOLIA (a repris en janvier 2021 le groupe SUEZ pour l'international) afin de se « muscler » face à la concurrence mondiale montante, (dont la chine).

Le groupe VEOLIA (partie "déchets "), a pour ambition de devenir l'entreprise de référence de la transformation écologique. Présent sur les cinq continents avec près de 220 000 salariés en 2022, le groupe est sur 3 métiers complémentaires : l'eau, les déchets et l'Energie. Pour la partie déchets le groupe possède l'ensemble de la chaîne, valorisation matière, valorisation organique, traitement des déchets dangereux, démantèlement et dépollution. Veolia a réalisé un CA de 37 milliards en 2021. **Source** AFP 18/01/2022

Remarque : Le secteur déchets représente 435 861 entreprises clientes, 48 millions de T/an traités, 691 unités exploitées de différents traitements, 40 millions d'habitants sont desservis en collecte pour le compte des collectivités locales et de nombreux centres de traitements et préparations

Le groupe SUEZ (situation 2021, avant l'acquisition pour l'international par le groupe VEOLIA) Gros opérateurs dans les secteurs de l'eau et des déchets, Suez axe sa stratégie contre la lutte du changement climatique et l'empreinte Carbone. Il opère dans de nombreux domaines : Recyclage des déchets dangereux et non dangereux (plastique à travers 9 usines en Europe), tri et production de verre recyclé, gestion optimisée des ressources en eau et de leur utilisation (lutte contre le gaspillage). Avec près de 89 000 salariés, Suez intervient sur plus de 5 continents. En 2020, le groupe a réalisé 1/3 de son chiffre d'affaires en France.

Le groupe PAPREC : C'est une entreprise française du traitement et de la valorisation pour la collecte, le recyclage de déchets industriels banals (ménagers, papiers, cartons et déchets du secteur tertiaire : DIB), de chantiers, de collecte sélective, de déchets ménagers, plastiques, bois, ferrailles et métaux et des déchets industriels dangereux (DID), des DEEE, des piles et déchets verts. 10 000 salariés (200 sites en France et en Suisse). Le groupe traite plus de 12 000 000 tonnes de déchets par an (majorité en DIB) pour un CA sur une crête de 1,5 milliard d'euro. Le groupe a 210 sites en France, des filiales en Suisse, en Inde et au Togo.

Export : Paprec Group exportait en 2018 vers la **Chine** 20 % de sa production de plastique recyclé et 33 % de sa production de carton recyclé. A la suite des restrictions d'importations chinoises en 2018-2018, une relocalisation en Europe est envisagée...

Séché Environnement est un groupe industriel français spécialisé dans le traitement et la valorisation de tous types de déchets et des services de dépollution. En France ce sont 50 sites et 15 pays dans le monde pour la collecte, le tri, la valorisation et le traitement des déchets dangereux (85%) et non dangereux. Le groupe Séché est également spécialisé dans le traitement des **PCB**, le gaz industriels, la dépollution, la réhabilitation de sites, la régénération et la purification de solvants.

Le groupe NICOLLIN : L'activité de l'entreprise se décompose en trois pôles : NICOLLIN Environnement, (activités la plus importante) NICOLLIN Services et NICOLLIN eau activité récemment créée, (siège sociaux à Saint-Fons et Montpellier). C'est un ensemble d'activités de nettoyage urbain, de collecte, de retraitement de déchets ménagers et industriels. C'est le 3^e acteur français dans la gestion globale des déchets et le 12^e acteur dans le nettoyage industriel. Le groupe réalise un CA de 400M€ (dont 60% dans les collectivités publiques), a une dizaine de sites, et 6 500 salariés,

Groupe CHIMIREC : entreprise familiale française, avec 5 implantations à l'International (Pologne, Turquie, Canada, Maroc, Arabie Saoudite), 340 000 tonnes de déchets sont gérés par an, 42 sites, 9 centres de traitements internes et 10 procédés de valorisation (dont le secteur automobile pour les déchets dangereux pour les ateliers de réparation automobiles), la collecte agréée d'huiles noires usagées, liquides de refroidissement, déchets non dangereux (pare-brise, pare-chocs, cartons, ferraille et aluminium.). Une filiale, APROCHIM à Grez en Bouère (53), est spécialisée dans le recyclage d'appareils électriques (décontamination de transformateurs qui contiennent encore des PCB (polychlorobiphényle, produits très toxiques (utilisation interdite depuis 1987)). °

2 Les groupes français face à la concurrence mondiale une menace ou opportunité la Chine **Sources** : Les Echos-août 2020 et madame Chunyan Hout, étude comparative face à la Chine, thèse de Doctorat Université de Paris-Saclay que nous remercions vivement pour ses informations

La Chine à moyen terme sera un concurrent à l'échelle mondiale. Elle monte en puissance mais reste encore dépendante des techniques étrangères. Le groupe Veolia est présent en Chine depuis une trentaine d'années et a noué des partenariats avec Beijing Entreprises Water Group (BEWG), qui est un potentiel et devrait être

un grand concurrent à l'international. Les 2 groupes Veolia et Suez à présent unis, visent à se préparer à ce nouveau challenge.

Très en retard en matière de questions environnementales, la Chine d'aujourd'hui accélère son développement durable qui est l'un des objectifs prioritaires, elle cherche également à faire émerger des champions de rang mondial dans ces secteurs stratégiques. La question de l'environnement est devenue une priorité politique, le seul problème est encore la corruption qui alimente des freins et réticences génératrice d'instabilité, malgré l'avancement des réglementations plus contraignantes et strictes (en particulier sur les déchets). **Source** : DCA Chine-Analyse⁹⁵, M Jean-François Dufour.

Premier producteur de déchets au monde, toutes catégories confondues, (un tiers du total mondial), la Chine s'oriente vers le recyclage. Elle ne dispose pas encore de toutes les infrastructures, ni de l'expertise nécessaire pour collecter les déchets les plus toxiques. L'environnement est à présent intégré dans tous les projets industriels. D'énormes chantiers sont engagés pour atténuer les effets néfastes préjudiciables des années de développement sans contrôle environnemental.

La Chine a produit plus de 76 millions de tonnes de déchets dangereux et 395 millions de déchets ménagers en 2021. La réglementation est de mieux en mieux appliquée par les industriels, malgré les raisons indiquées ci-dessus. Les inspections dans les usines polluantes sont plus fréquentes, les autorités ferment peu à peu les nombreux incinérateurs qui ne sont plus aux normes.

Source : Etienne Frouin, directeur exécutif du retraitement pour Suez en Asie.

Même si l'avance technologique sur les concurrents chinois tend à se réduire, la capacité des groupes français à fournir des solutions globales (jusqu'à la revente de la vapeur et de l'énergie produite par le retraitement) leur donne également un avantage, mais, de gros acteurs locaux dans ce secteur sont en ébullition dont Beijing Capital, (Beijing Capital International Airport Company Limited ou BCIA) entreprise chinoise de gestion aéroportuaire (elle opère pour l'Aéroport international de Pékin). Les entreprises chinoises sont **appuyées** de plus en plus par de puissants groupes financiers d'investissements (pour ex Beijing Enterprises Water Group (BEWG), société holding d'investissement s'engage dans la construction d'usines) * **Source** : Bertrand Camus, directeur général adjoint de Suez.

Après une forte « autoconcurrence » entre Veolia et Suez, pour l'attribution des concessions d'eau et des déchets dans les grandes villes chinoises, le nouveau groupe va bientôt gérer les déchets dangereux des villes de Taixing, Qidong et Changzhou, un quatrième contrat a été remporté à Foshan (sud de la Chine). Depuis 2007, SUEZ gère à Shanghai les déchets dangereux du plus grand parc pétrochimique d'Asie (cette capacité va être multipliée par deux pour répondre à la forte demande).

Depuis l'ouverture de son marché intérieur en 1978, la Chine a su développer une stratégie industrielle étatique interventionniste lui permettant de concurrencer les leaders économiques occidentaux.

Veolia en plus de ses deux centres de traitements dont Tianjin (ville au nord-est de la Chine) détient aujourd'hui 8 % des parts de marché dans le pays, l'objectif étant d'arriver à 25 % après 2020 – 2022. La Chine elle, comblant son retard en accélérant ses objectifs. En France, la réglementation sur les déchets date de 1974 (pour la Chine, seulement depuis les années 1990). En 2015, elle s'est dotée d'une grande loi sur l'environnement, introduisant de lourdes pénalités en cas d'infraction.

La Chine veut capitaliser sur la puissance de son marché intérieur, afin de permettre l'émergence de leaders chinois dans tous les secteurs stratégiques comme celui de l'environnement, pour être autosuffisant. Ces nouveaux leaders peuvent répondre à la quasi-totalité des besoins nationaux et sont encouragés à se lancer prudemment pour éviter toute concurrence sino-chinoise (entre sociétés sœurs, sous l'égide de la toute puissante SASSAC (Commission Chinoise d'Administration des Actifs Publics), pour la conquête des marchés internationaux

Cette stratégie expansionniste a continué de s'accroître ces dernières années, mais les acteurs occidentaux de l'environnement implantés depuis 30 ans en Asie du Sud-Est, ont vu ce marché leur échapper. Au terme de l'expansion intracontinentale chinoise, la multitude d'acteurs chinois a développé une stratégie de

⁹⁵ **DCA Chine-Analyse** est un cabinet d'analyse de l'environnement économique chinois spécialisé sur l'industrie. Il est dédié à l'aide à la décision stratégique des entreprises européennes impliquées sur le marché chinois ou sur des marchés tiers avec des partenaires chinois.

BEWG Beijing Enterprises. BEWG s'est stratégiquement positionné comme "un fournisseur leader de solutions intégrées de systèmes d'eau" et s'est développé pour se spécialiser dans les industries de la protection de l'eau et de l'environnement,

croissance externe s'attaquant désormais au marché de leurs anciens mentors, en se déployant dans le monde grâce à de nombreuses acquisitions (ex : Urbaser en Espagne par China Tianying, Trilby en Australie par BEWG ou encore Novago en Pologne par Everbright). Ces acteurs profitent ainsi de l'image de marque locale et de leurs nouvelles implantations pour faciliter ensuite leurs développements organiques, voire même leur faciliter l'acquisition d'actifs plus stratégiques

3 L'évolution du marché mondial : Veolia-Suez ont acquis une taille critique pour peser sur un marché mondial estimé à 1.400 milliards \$ (600 milliards pour l'eau, 400 milliards pour les déchets, 400 milliards\$ pour l'énergie)), pourtant le groupe Veolia-Suez ne capterait environ que 3 % du marché de ces trois secteurs d'activité, mais par contre, augmenterait sa présence aux Etats-Unis comme en Asie.

III-4-4 LES ÉCO-ORGANISMES ET LES FÉDÉRATIONS PROFESSIONNELLES

1-Les éco-organismes en France (ils n'existent pas forcément dans tous les Etats membres de l'Union Européenne), sont des sociétés de droit privé détenues par les producteurs et distributeurs dans le but de prendre en charge la fin de vie des produits qu'ils mettent sur le marché. Ces organismes sont responsables des REP, c'est-à-dire des filières de recyclage par secteur, filières qui constituent le premier tri avec des filières de traitements prévues.

Les éco-organismes sont agréés par l'Etat pour un maximum de six ans renouvelable. Chaque éco-organisme doit respecter le cahier des charges de sa filière défini par l'Etat. Ce ne sont pas des organismes à but lucratif : leur mission consiste à collecter les fonds des écotaxes correspondant à leur secteur pour soutenir sous diverses formes la conversion des déchets en matières premières ou composants de valeurs.

La prestation doit inclure la dépollution et l'amélioration continue des filières. L'une des plus belles réussites est certainement la filière constituée à la suite de la directive sur les véhicules hors d'usage (VHU) qui a transformée le secteur.

2-Les Fédérations professionnelles du déchet et du recyclage : FNADE et FEDEREC sont les deux organisations professionnelles du recyclage et de la valorisation des déchets regroupant la majorité des intervenants dans ces domaines. Elles sont l'interlocuteur privilégié auprès des autorités compétentes (Ministères de la Transition écologique)

La FNADE, Fédération Nationale des Activités de la Dépollution et de l'Environnement, est l'organisation professionnelle qui rassemble 8 syndicats professionnels des industriels de l'environnement. Elle regroupe entreprises privées et adhérentes, les prestataires de services, les constructeurs, les bureaux d'étude et les fabricants de matériels qui exercent dans le domaine de la **gestion des déchets** ou de la dépollution des sols, soit un total de 2 288 établissements.

Avec 10,62 milliards d'euros de chiffre d'affaires, ces entreprises représentent 46 033 salariés en France. 876 millions d'euros ont été investis en 2021. la FNADE est membre de la Fédération Européenne des Activités de la Dépollution et de l'Environnement (FEAD). Elle est aussi membre de la Fédération Européenne des Activités de la Dépollution et de l'Environnement (FEAD).

La Fédération Européenne des Activités du Déchet (FEAD) est une fédération installée en Belgique. Sa principale mission est de représenter les intérêts du secteur déchet au sein des instances de l'UE et de promouvoir les expériences dans ce domaine. Elle représente les industriels et les associations dans le secteur des déchets ménagers et industriels dangereux par le biais des organisations professionnelles (FNADE pour la France).

FEDEREC (Fédération professionnelle des entreprises du recyclage), représente **1200** entreprises, des multinationales aux PME et les ETI, réparties sur l'ensemble du territoire français et dont l'activité consiste en la collecte, le tri, la valorisation matière des déchets industriels et ménagers ou négoce / courtage de matières premières Issues du recyclage. Son but est de promouvoir le recyclage et ses métiers, et de représenter les intérêts des professionnels du recyclage auprès des pouvoirs publics

Eco-organismes	Secteurs d'activité	Eco-organismes	Secteurs d'activité
Adelphe	Emballages	cologic	Appareils électriques et électroniques
Alvalor	Déchets agricoles	Eco-mobilier	Mobilier privé
Aper-pyro	Pyrotechnie dans le secteur du nautime	Eco-TLC	Tissus, linges, chaussures
Citèò	Emballages	ESR écosystèmes-Recyclum	Lampes DEEE
Corépìle	Piles	Guidoline	Vidéos et pièces d'occasion
Cyclamed	Médicaments	PV-Cycle	Panneaux photovoltaïques
DASRI	Produits piquants, coupants ; tranchants des patients et auto-traitement	RecycLivre	Livres
Eco-DDS	Déchets diffus spécifiques, déchets chimiques	Scelec/Batribox	iles
Eco-TLC	Tissus, linges, chaussures	Valdelia	Mobilier professionnel
ESR écosystèmes-Recyclum	Lampes DEEE		

Les acteurs de la gestion des déchets publiques : Le rôle des principaux intervenants publics

- ➡ Le Ministère de l'Environnement et de la transition écologique et solidaire ;
- ➡ Les directions régionales de l'industrie, de la recherche et de l'environnement (ex DRIRE) DREAL, DRE
- ➡ L'Agence de développement et maîtrise de l'énergie (L'ADEME) ;
- ➡ Les Agences financières de Bassin (agence de l'eau) Elle subventionnent en partie la collecte et le traitement des déchets pour les PME-PMI.

Remarque : Ces différents organismes publics peuvent les conseiller sur le plan réglementaire et technique

III-4-5 Gestion des déchets en Occitanie source : Plan de prévention 2021 – 2027

La Région Occitanie adopte une trajectoire « Zéro Gaspillage et Zéro Déchet » sur son territoire. Elle mise sur la lutte contre le gaspillage et le développement de l'économie circulaire. Son objectif est de réduire de 16% la production régionale de déchets ménagers à l'horizon 2031 (réduction par rapport à 2010).

1 État des lieux : le plan régional établit un inventaire détaillé des déchets par nature, quantité et origine. La région comporte 5,6 millions d'habitants (INSEE 2015), elle produit 3 504 milliers de tonnes de déchets ménagers et assimilés (réparties en 38 % collectés en vue d'une valorisation matière ou organique et 62% considérés comme résiduels.

En Occitanie, 17 millions de tonnes de déchets sont produits chaque année (tous déchets confondus). Réduire ce chiffre est une nécessité et soulève des enjeux environnementaux, économique et sociaux (activité et emploi). La Loi relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV) de 2015 a ouvert une nouvelle ère de la gestion des déchets par la lutte contre les gaspillages et la promotion de l'économie circulaire. Le service public de gestion des déchets s'occupe des 3,5 Mt de « DMA » : Déchets Ménagers (produits par les ménages) et Assimilés (issus des professionnels produisant peu de déchets).

L'Occitanie présente un excédent de capacité autorisé, il n'est pas prévu la création de nouvelles installations de stockages, mais des petites créations ou augmentations de capacité seraient possibles si elles répondent à une gestion de proximité et d'autosuffisance pour les territoires difficiles d'accès (pour des besoins locaux dans un territoire "isolé").

L'Occitanie est une région très étendue en surface avec des territoires plus ou moins faciles d'accès, très ou peu peuplés, plus ou moins touristiques, centrés ou excentrés. Chaque territoire dispose d'au moins 2 solutions de traitements, pour permettre une concurrence et une meilleure optimisation du coût de la gestion des déchets et éviter une situation de monopole.

Traitement des déchets ménagers et assimilés

Aujourd'hui		Objectif, 2031	
Valorisation 38%		Valorisation 57%	
Compostage, valorisation matières organiques	12%	Compostage, valorisation matières organiques	14%
Recyclage, valorisation matière	26%	Recyclage, valorisation matière	43%
Elimination 62%		Elimination : 43%	
Incinération, valorisation énergétique Stockage des déchets		Incinération, valorisation énergétique Stockage des déchets	

Les objectifs suivant le plan régional et les actions à mettre en œuvre

Déchets inertes du BTP	Stabiliser pour 2025 et 2031 les déchets inertes du BTP au niveau de 2015 (soit 10,6 millions de tonnes)
Trier à la source les biodéchets pour leur valorisation	Objectif de tri des biodéchets, pour les déchets résiduels et détourner 13% des OMR en 2025 et 16% en 2031 vers des filières dédiées (compostage domestique) ; La part des biodéchets dans les OMR (estimée à 74,5 kg/hab./an en 2015) serait réduite de 50% en 2025 puis de 61% en 2031
Améliorer le niveau de recyclage	Déchets couverts par le plan en augmentant le niveau de recyclage des déchets ménagers, DAE inertes (chantiers et BTP), collecte des emballages, généraliser le tri à la source, développer la valorisation des déchets de papier etc.)
Améliorer la gestion des déchets du littoral	Déchets du littoral concernant les navires et bateaux hors d'usage, les produits pyrotechniques périmés, les sédiments de dragage, macrodéchets (déchets charriés par les cours d'eau ou abandonnés par les usagers)
Améliorer la gestion des déchets dangereux 492 000 tonnes en 2015	Stabilisation du tonnage des déchets dangereux produit au niveau de 2015. Améliore la gestion et limiter le stockage.
Lutter contre les pratiques et les installations illégales	Actions contre les dépôts illégaux pour les déchets inertes issus des chantiers du BTP, les mauvaises pratiques, les abandons et installations illégales
Préférer la valorisation énergétique à l'élimination,	Améliorer la performance énergétique de l'incinération des déchets non dangereux, développer la valorisation énergétique des combustibles solides de récupération (CSR) en complément de la valorisation matière

III-5 TAXES-FISCALITÉ, AIDES, SUBVENTIONS, CONTRÔLES ET SANCTIONS

III-5-1 TAXE ET FISCALITÉ DES DÉCHETS

Source : - Direction de l'information légale et administrative (Premier ministre), Ministère chargé des finances Vérification du 12/01/2023

Il fait l'objet de différentes dispositions fiscales ou parafiscales. Ces dispositions peuvent avoir des objectifs sensiblement différents suivant qu'elles ont vocation à modifier les comportements (taxe incitative) ou qu'elles sont destinées à garantir un financement (taxe de rendement)

Il existe plusieurs taxes liées aux déchets ou aux rejets, pour la collecte et le traitement des DIB, le stockage et l'élimination des DIB et les ex DIS (DD) pour les rejets dans les eaux par les communes. Tableau ci-après : **source** : Ministère de la transition écologique

La plus importante des taxes est la TGAP : elle est entrée en vigueur depuis 1er janvier 2000. Elle a été

Elle est due par toute personne qui réceptionne des déchets, dangereux ou non dangereux et exploitant une installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE) relative au stockage ou au traitement thermique des déchets ou par toute personne qui transfère ou fait transférer des déchets à l'étranger dans

une installation équivalente. En 2022 la TGAP est passée en 2020 de 12€/t à 18€/t pour l'incinération, de 25€/t (2020) à 45€/t en 2022.

La TGAP baisse la compétitivité (ou un renchérissement des coûts). Elle fait peser l'augmentation des coûts pour les municipalités et les citoyens, elle doit être affectée pour favoriser le développement de l'économie circulaire, afin que la hausse globale des coûts soit limitée et acceptable pour les particuliers.

Les autres taxes liées aux déchets : voir tableau ci-après.

Les différentes Taxes	Commentaires
La taxe générale sur les activités polluantes	TGAP : Voir paragraphe détaillé ci-dessus
La taxe d'enlèvement des ordures ménagères (TEOM)	La taxe d'enlèvement des ordures ménagères (TEOM) s'applique au contribuable propriétaire, ainsi qu'à l'usufuitier du bien. Il s'agit d'une taxe additionnelle à la taxe foncière sur les propriétés bâties. Cette taxe constitue une charge récupérable par les propriétaires auprès de leurs locataires.
Redevance Spéciale	Elle correspond au paiement, par les producteurs de déchets non ménagers, de la collecte et du traitement de leurs déchets effectués par le service public de collecte. Les établissements privés et publics n'ont pas l'obligation d'adhérer à ce service mais doivent justifier de l'élimination et de la valorisation conformes de leurs déchets
REOM / redevance d'enlèvement des ordures ménagères	Taxe ou redevance d'enlèvement des ordures ménagères (TEOM ou REOM. Pour financer la collecte des déchets ménagers, selon la commune elle doit payer, une taxe ou une redevance d'enlèvement des ordures ménagères.
La tarification incitative (TI, TEOMI, REOMI)	La TEOM est une taxe annexe à la taxe foncière . Son montant ne dépend pas du service rendu. Elle concerne aussi les propriétaires qui ne l'utilisent pas.

III-5-2 LES AIDES ET SUBVENTIONS FINANCIÈRES

Perspectives, sur les 5 années à venir, la mise en œuvre des orientations de la LTECV en matière de prévention et d'augmentation de la valorisation des déchets nécessite un dimensionnement du fond Economie Circulaire autour de 160 M€ (centres de tri, unités de combustion de CSR, biodéchets.) et de financements pour permettre aux entreprises de s'adapter à l'économie circulaire. L'Union Européenne aide les entreprises à se conformer à la législation environnementale. Si la Commission de l'UE gère directement certaines sources de financement, la plupart d'entre elles transitent par les autorités nationales ou locales.

Les aides, prêts, subventions UE (France)	
Le Fonds Économie Circulaire	L'État a doté l'ADEME de crédits spécifiques pour aider à déployer la politique déchets, au travers du Fonds Déchets versus Economie Circulaire. Un des principaux fonds d'intervention est étendu pour accompagner la politique des pouvoirs public dans les investissements de tri, de recyclage, de valorisation organique et énergétiques nécessaires. Ce sont des actions de prévention pour les collectivités locales et les entreprises.....
Prêts de la BEI	Elle finance des PME indépendantes, de moins de 250 employés, dans les 27 Etats membres de l'UE : Les dépenses pour aider les petites entreprises à se développer. Les entreprises de la plupart des secteurs économiques sont éligibles pour financer de très petits projets à investissement avec un coût maximum de 25 millions d'euros et dont la contribution de la BEI ne peut dépasser 12.5 millions d'euros.
Jérémie Fe	Développées en collaboration avec la Commission de l'UE, les ressources européennes conjointes pour le micro et moyennes entreprises offre la possibilité aux Etats membres de créer un fonds de participation (FP) et, dans ce cadre, de transformer une partie de leurs fonds européens structurels (FS) et de leurs ressources nationales en différents instruments financiers dans le but de faciliter l'accès des PME aux financements éligibles
Programme Commun Eurostar	Fait partie du Programme Horizon des années 2020. Il permet de financer les projets d'innovation des petites entreprises. Il peut s'agir de projets appartenant à tous domaines technologiques, incluant l'environnement (y compris les déchets), mais devant avoir un but sociétal et devant être axés sur le développement d'un nouveau produit, processus ou service.
Les subventions : les aides financières des agences de l'eau	En général, les agences peuvent aider aux dépenses de traitement (dans la limite d'un plafond) et de transport (base forfaitaire) pour des déchets spéciaux dans les conditions suivantes : Le centre de traitement doit être conventionné par l'agence. Cette aide est déduite directement sur la facture établie par le centre de traitement ou le collecteur conventionné (Il y a en France 6 agences de l'eau).

II-5-3 Contrôles et sanctions

Le non-respect de la réglementation par les **producteurs ou détenteurs de déchets** est passible de **sanctions administratives et pénales**. De nombreux acteurs sont impliqués selon les types de contrôles. Les infractions pénales sont classées en trois groupes en fonction de leur degré de gravité. On distingue les contraventions, les délits et les crimes (*voir 2ème partie chapitre sur l'écocide*).

Les sanctions encourues par le producteur de déchets. Le non-respect de la réglementation par les producteurs ou détenteurs de déchets est passible de sanctions administratives et pénales.

Les entreprises susceptibles d'engager leur responsabilité en matière de déchets. Les sanctions sont applicables aux responsables d'une entreprise ou d'un établissement qui ont sciemment laissé méconnaître par toute personne relevant de leur autorité ou de leur contrôle les dispositions applicables. La responsabilité du producteur de déchets peut être recherchée en cas de pollution ou même de risque de pollution des sols ou si des déchets sont abandonnés, déposés ou traités contrairement aux prescriptions imposées par la réglementation.

Pour les installations classées, elles sont régulièrement contrôlées par l'inspection des installations classées, assurée par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (la DREAL). Elle assume une mission de Police de l'environnement. Des contrôles sont régulièrement conduits pour vérifier le respect des prescriptions des arrêtés ministériels et préfectoraux et les différentes procédures de sécurité liées au classement de l'installation (de la Déclaration à l'Autorisation et Seveso).

Les activités de transports sont également contrôlées par les agents du contrôle du transport routier DRE, DREAL, gendarmerie, Police y compris pour le transport des matières et des déchets dangereux.

Les transferts transfrontaliers de déchets sont contrôlés par les services de la Douane.

Les pouvoirs de police du maire habilités à mener des contrôles sur le territoire communal (hors ICPE) dans le cadre de la mission qu'à le maire, d'assurer la salubrité publique dans sa commune (ex : recherche des auteurs d'un dépôt sauvage de déchets) La réglementation a accordé de larges pouvoirs de police administrative aux maires, dans divers cadres législatifs et réglementaires : **le code général des collectivités territoriales** leur permet de réglementer la collecte des déchets ménagers et assimilés, **le code de l'environnement**, le **règlement sanitaire départemental** Source : Guide des sanctions administratives et des constats pénaux à l'usage des communes – 2020.

III-6 PROSPECTIVE DE LA POLITIQUE DES DÉCHETS EN FRANCE

III-6-1 LES OBJECTIFS À COURT TERME (2022- 2025)

Source : ADEME

La loi de transition énergétique au niveau national vise à réduire de 10% les déchets ménagers et assimilés produits par habitant (entre 2010 et 2020), baisser de 50% les déchets enfouis et valoriser les biodéchets, plutôt que de les enfouir avec les ordures.

Elle vise à augmenter la quantité de **déchets** faisant l'objet d'une valorisation sous forme de matière organique, une hausse des performances de recyclage et de valorisation : d'aller vers une indispensable accélération, mais l'aspiration à « consommer moins et mieux » tarde à se concrétiser. Enfin il faut achever l'extension des consignes de tri (fin 2022) et généraliser la collecte séparée des biodéchets est prévue fin 2023.

Remarque : la progression des quantités de déchets ménagers collectés séparément pour être valorisés doit se poursuivre. En parallèle, les quantités enfouies sont à nouveau en baisse, après une légère progression entre 2016 et 2018. l'ADEME doit accompagner de nombreux projets dans les domaines des ressourceries, du recyclage et du réemploi, du tri, des CSR* et des biodéchets. Ce projet ne pourra se réaliser, que grâce au Fonds d'économie circulaire et aux plans de relance.

➡ Recycler 65 % des déchets non dangereux d'ici 2025

➡ La Valorisation était de 70 % des déchets du BTP pour 2020. Aujourd'hui, la profession propose d'aller encore plus loin avec un objectif de 90% de taux de recyclage à l'horizon 2025 et la finalisation de la mise en œuvre de nouvelles filières REP* et en particulier celle du bâtiment

➡ La généralisation du tri à la source des déchets organiques auprès des entreprises qui en produisent et auprès des ménages

➡ La généralisation dans les entreprises du tri des 5 principaux flux de matériaux : verre, plastiques, métaux, papiers-cartons et bois et le développement d'une valorisation énergétique performante des déchets non recyclables

➡ L'augmentation du recyclage des emballages et des papiers grâce à l'extension de la collecte séparée à tous les emballages plastiques et à l'harmonisation progressive des modalités de collecte, des consignes de tri et des couleurs de poubelles

➡ Le déploiement de la tarification incitative du service public de collecte avec un objectif de 25 millions d'habitants couverts en 2025

Malgré la crise du Covid qui s'est poursuivie sur tout 2021, l'économie a manifesté une grande résilience, les entreprises se sont adaptées et on a constaté des changements de comportements sur les achats de proximité, notamment pour le vrac, les ressourceries et le réemploi.

Pour mener à bien ces missions et accompagner le déploiement du plan France 2030 (34 milliards d'euros sur 5 ans), l'ADEME bénéficie de 65 postes équivalents temps plein supplémentaires, mais une aspiration à consommer moins et mieux tarde à se concrétiser

Les marges de progression restent encore très importantes et, sous l'impulsion de la loi AGEC et des plans de relance, une phase d'accélération est indispensable pour atteindre les objectifs français et européens, très ambitieux à court et moyen termes (plus de 65 % de valorisation matière en 2025, pas plus de 10 % de DMA en stockage en 2035). Les principaux outils de cette accélération sont : la poursuite de la mise en œuvre des lois AGEC et Climat Résilience ;

En conclusion, avec la reprise de la consommation des ménages depuis 2015 et avant la crise du Covid en 2020, les quantités de déchets ménagers produits par habitant étaient en hausse et ce, malgré l'aspiration affichée de nos concitoyens à des modes de vie plus sobres et respectueux de l'environnement.

La sortie de crise sanitaire doit être l'opportunité d'impulser des changements de comportement conduisant à une réduction des déchets et à une baisse de leur impact sur l'environnement.

Les lois AGEC et Climat Résilience comportent de nombreuses initiatives dans ce sens : lutte contre les gaspillages, information du consommateur, soutien à la réparation et au réemploi etc.

L'écoconception systématique, l'allongement de la durée de vie des produits, devront permettre aux entreprises de réduire leur consommation de ressources, leur empreinte environnementale, tout en gagnant en compétitivité.

III-6-2 Les engagements de la France 2025-2030

La feuille de route pour l'économie circulaire (FREC) décline la transition à opérer pour passer d'un modèle économique linéaire « fabriquer, consommer, jeter » à un modèle circulaire qui intégrera l'ensemble du cycle de vie des produits, de leur écoconception à la gestion des déchets, en passant par leur consommation en limitant les gaspillages. Les objectifs sont :

➡ Réduire la consommation de ressources liée à la consommation française de 30 % et la consommation de ressources par rapport au PIB d'ici à 2030 par rapport à 2010

- ➡ Réduire de 50 % les quantités de déchets non dangereux mis en décharge en 2025 par rapport à 2010
- ➡ Tendre vers 100 % de plastiques recyclés en 2025
- ➡ Réduire les émissions de GES : économiser l'émission de 8 millions de tonnes de CO2 supplémentaires chaque année grâce au recyclage du plastique
- ➡ Créer jusqu'à 300 000 emplois supplémentaires, y compris dans des domaines nouveaux

Une Feuille de route pour mieux gérer nos déchets	
Extrait des objectifs numérotés de 1 à 50 (ne sont pris en compte que les objectifs 17 à 40 qui concernent les déchets)	
17	Enclencher une dynamique de « mobilisation générale » pour accélérer la collecte des emballages recyclables, les bouteilles plastique et les canettes grâce à la consigne solidaire
18	Étendre le champ de la filière REP « emballages » aux emballages professionnels et se donner po objectif d'augmenter le pourcentage de bouteilles et canettes collectées dans le secteur des cafés, hôtels et restaurants
19	Simplifier le geste de tri pour les citoyens et harmoniser la couleur des contenants dans toute la France
20	Améliorer le dispositif de pictogramme appelé « Triman » en simplifiant sa définition
21	Adapter la fiscalité pour rendre la valorisation des déchets moins chère que leur élimination
22	Faciliter le déploiement de la tarification incitative de la collecte des déchets
23	Faciliter le déploiement du tri à la source des biodéchets par les collectivités, en assouplissant les contrainte
24	Valoriser tous les biodéchets de qualité et permettre au secteur agricole d'être moteur de l'économie circulaire
25	Porter au niveau européen l'interdiction de l'usage des plastiques fragmentables, les contenants en polystyrène expansé et les microbilles de plastique
26	Porter au niveau européen l'interdiction de l'usage des plastiques fragmentables, les contenants en polystyrène expansé et les microbilles de plastique
27	Élaborer début 2019 un référentiel de bonnes pratiques et d'outils destiné aux collectivités pour lutter contre les dépôts sauvages de déchets
28	Refonder le pacte de confiance des filières REP afin de redonner des marges de manœuvre aux éco-organismes tout en renforçant les moyens de contrôle de l'État et les sanctions

Suite : Une Feuille de route pour mieux gérer nos déchets	
Extrait des objectifs numérotés de 1 à 50 (ne sont pris en compte que les objectifs 17 à 40 qui concernent les déchets)	
29	Instruire avec les acteurs concernés la création de nouvelles filières REP ou l'extension de filières existantes pour étendre le principe pollueur-payeur à de nouveaux produits
30	Faire évoluer certaines filières REP pour en améliorer le fonctionnement
31	Création d'un dispositif financier pour la reprise des anciens téléphones portables. Le FREC en avril 2018. favorise leurs reprises, afin qu'ils soient réemployés ou recyclés. (l'une des 50 mesures présentées)
32	Donner plus de liberté aux producteurs pour l'exercice de leur responsabilité dans le cadre des filières REP
33	Revoir le fonctionnement de la gestion des déchets du bâtiment en rendant la collecte plus efficace
34	Revoir en profondeur le dispositif réglementaire du « diagnostic déchets avant démolition et rénovation : le diagnostic déchets bientôt sur pied pour favoriser le réemploi ou la valorisation. (23/08/2022). L'article 51 de la loi du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire (dite "Agec"), le dispositif réglementaire permettant aux maîtres d'ouvrage de s'assurer de la bonne gestion des déchets issus de leurs chantiers de démolition ou de rénovation significative sera opérationnel très prochainement
35	Développer des guides techniques permettant la reconnaissance les performances des matériaux réutilisés ou réemployés, en favorisant l'écoconception des bâtiments et des infrastructures en programmation, en gardant en tête la fin de vie et la déconstruction, en incluant cette question dans les cahiers des charges, en prévoyant un diagnostic déchets pendant la déconstruction avec un diagnostic orienté économie circulaire
36	Adapter la réglementation relative aux déchets pour favoriser l'économie circulaire
37	Faciliter la sortie du statut de déchet
38	En cours les règles d'acceptation en décharge et en incinérateur des déchets de personnes morales (PNGD)
39	Garantir le respect des règles du jeu
40	Lutter contre le trafic de véhicules hors d'usage (VHU)

III-6-3 PRINCIPAUX OBJECTIFS DÉCHETS 2040

Sources : Evaluation des capacités de traitement en France à l'horizon 2040 -FEDEREC

1. Résoudre l'équation économique du recyclage. Aujourd'hui, malgré un bilan environnemental en bonne voie, le coût de l'économie circulaire reste supérieur à celui de l'économie linéaire et devrait le rester encore quelques années. Il faut donc compenser cet écart de compétitivité pour tendre vers un modèle économiquement soutenable et circulaire. En particulier :

- Rendre les matières premières issues de recyclage durablement compétitives par rapport aux matières premières extractives, en s'appuyant sur les écocontributions. Elles doivent être calculées de manière à garantir cette compétitivité et modulées en fonction de la quantité de matières premières recyclées contenues dans les produits.
- Les recettes de la fiscalité sur les déchets, en particulier la TGAP, doivent être intégralement affectées au soutien et au développement de l'économie circulaire.
- La compétitivité des filières de recyclage ne doit pas être déséquilibrée par la TGAP, elle doit être modulée pour favoriser le recyclage (sans pénaliser l'économie globale). La mise en place de la traçabilité doit permettre d'appliquer une modulation à cette taxe, selon le caractère ultime ou non du déchet qui est envoyé en installation de stockage.
- Les efforts déployés pour favoriser le recyclage plutôt que l'incinération ou l'enfouissement, ne doivent pas remettre en cause l'existence même de ces filières et leur utilité. La valorisation matière et énergétique ainsi que l'enfouissement sont complémentaires. La viabilité économique des unes dépend de celle des autres, leur part dans le mix de traitement global peut varier.
- La part de la valorisation matière doit progresser « intensivement », cette coexistence est indispensable à l'équilibre de l'écosystème. Il ne sera jamais possible d'avoir recours uniquement à la valorisation matière, par la concentration des impuretés, ce qui oblige à rediriger une partie des volumes entrants vers la production d'énergie ou l'enfouissement.

L'économie circulaire ne trouvera son équilibre technique et économique à la condition que les filières de traitements, en coexistence avec les filières de valorisation et d'élimination soient essentielles pour le fonctionnement global du système.

2. Faire de la région l'acteur principal du pilotage de la politique Déchets. Il faut donner aux régions un vrai pouvoir d'autonomie pour piloter des flux de déchets et de matières recyclées en établissant un schéma directeur de la gestion des déchets, en délivrant des autorisations d'exploitations d'installations nécessaires à la mise en cohérence de la collecte et du traitement des déchets avec les ambitions économiques régionales

Les régions doivent assurer une partie du rôle régalien de l'Etat, comme la délivrance des autorisations d'exploiter et s'assurer de la pertinence des schémas de collecte et traitement des établissements publics de coopération intercommunale⁹⁶ (EPCI) avec les Plans Régionaux de Prévention et Gestion des Déchets

3. Réviser le fonctionnement des filières à Responsabilité Elargie des Producteurs :

A court terme, il faut élargir la gouvernance des éco-organismes en associant l'ensemble des parties prenantes décidant de façon collégiale des objectifs d'actions impliquant l'ensemble des acteurs. A plus long terme, les éco-organismes doivent :

- Devenir des organismes définissant le montant des écocontributions, les collecter et en contrôler l'utilisation,
- Principalement financer la compétitivité des matières premières issues de recyclage,
- Organiser la traçabilité des produits et déchets, des objectifs assignés et atteints à chaque filière REP,

⁹⁶ Les établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) sont des regroupements de communes ayant pour objet l'élaboration de « projets communs de développement au sein de périmètres de solidarité ». Ils sont soumis à des règles communes, homogènes et comparables à celles de collectivités locales

- S'assurer de la recyclabilité des emballages et produits dès leur conception, avec l'ensemble des acteurs

4. Organiser la collecte des biodéchets, va transformer son organisation. Elle devra s'accompagner d'une meilleure information du consommateur, de sa réorganisation globale. Les interactions entre les flux devront être repensées avec le mode de collecte complémentaire (point d'apport volontaire, porte-à-porte, gestion de proximité) et seront définies et déployées en fonction des spécificités de chaque territoire

Pour minimiser les volumes de déchets envoyés en enfouissement ou des biodéchets, il faudra développer le tri sur OMR (Ordures Ménagères Résiduelles), en veillant à la qualité requise pour les flux valorisés en sortie définis au préalable. Ce développement se fera en concertation avec les Régions, suivant la typologie de chaque territoire et de leurs installations (urbain, rural, touristique).

5 La transition vers une économie circulaire plus efficace, doit passer par des tests d'évaluation et d'expérimentation, afin de préparer le passage à l'échelle nationale pour les propositions ou modèles économiques. En particulier, pourront être expérimentés :

- Un nouveau mode de pilotage de la politique déchets à l'échelle d'une ou deux régions pilotes ;
- Un crédit d'impôt sur la réparation de certaines catégories de produits des ménages ;
- Un « hall de réemploi », passant par l'étude de son dimensionnement technique et économique puis sa mise en œuvre en grandeur réelle sur un territoire, à l'échelle d'une région pilote ;
- Un centre technique sur le recyclage permettant d'intégrer la fin de vie d'un produit et d'un emballage, dès sa conception, des modes de collecte innovants pour les biodéchets pour optimiser leur captation.

III-6-4 Évolution du recyclage en France, prospective 2025

La France s'était fixée comme objectif de porter le taux de recyclage des déchets non minéraux non dangereux à 55 % en 2020 et 65 % en 2025. En 2018, 49 % de ces déchets ont été recyclés, (46,8 % en 2010).

Parallèlement, 35 % des déchets dangereux et 73 % des déchets minéraux ont été valorisés. Tous déchets confondus, cela conduit à un taux de recyclage de **66 %** (recyclage matière et organique), contre 60 % en 2010 (voir graphique ci- après).

Cette tendance vers une meilleure valorisation des déchets est le résultat de plusieurs actions. **Concernant les déchets du BTP**, la directive-cadre (déchets révisée en 2018) envisage, au plus tard le 31 décembre 2024, d'appliquer les objectifs de préparation pour le réemploi et recyclage des déchets de construction et de démolition liés aux matériaux.

Les entreprises de BTP sont fortement incitées à réutiliser une partie des déchets qu'elles produisent (déblais, gravats, etc.). Pour les déchets inertes en provenance du BTP ils sont valorisés à hauteur de 72 % du tonnage, dans les installations de traitement : 41 % sont mis en carrière et 31 % sont en valorisation matière de type lavage, concassage, criblage, etc.

La loi « AGECE⁹⁷ » a demandé la création, au 1er janvier 2022, d'une filière de responsabilité élargie du producteur dédiée aux produits et matériaux de construction du secteur du bâtiment. Cette filière doit gérer des tonnages très importants (plus de 40 Mt/an).

Son instauration devrait entraîner la diminution des dépôts sauvages. Les déchets non dangereux en provenance du bâtiment sont actuellement valorisés à hauteur de 69 % (29 % utilisés en remblaiement de carrière, 38 % recyclés et 2 % valorisés énergétiquement). Le taux de valorisation matière des déchets du BTP de 67 % en 2022 est proche de l'objectif réglementaire de 70 % qui était fixé pour 2020 (article L541-1 du Code de l'environnement). **Source** : Selon l'étude de préfiguration de l'ADEME

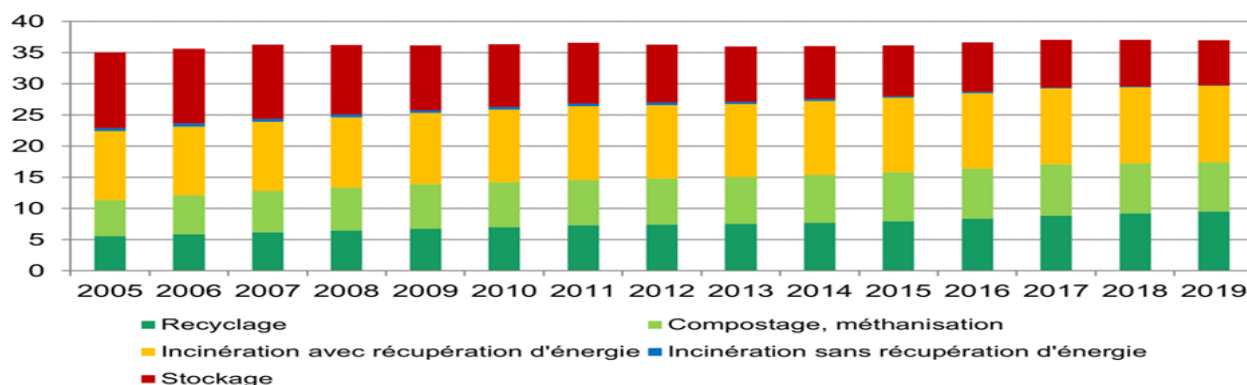
Les filières REP : 18 filières spécialisées dites de « responsabilité élargie du producteur », ont été mises en place pour organiser la gestion de certains flux de déchets spécifiques en raison de leur quantité ou de leur dangerosité (emballages, véhicules hors d'usage, déchets d'équipements électriques et électroniques, huiles usagées etc.).

⁹⁷ Loi n° 2020-105 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire

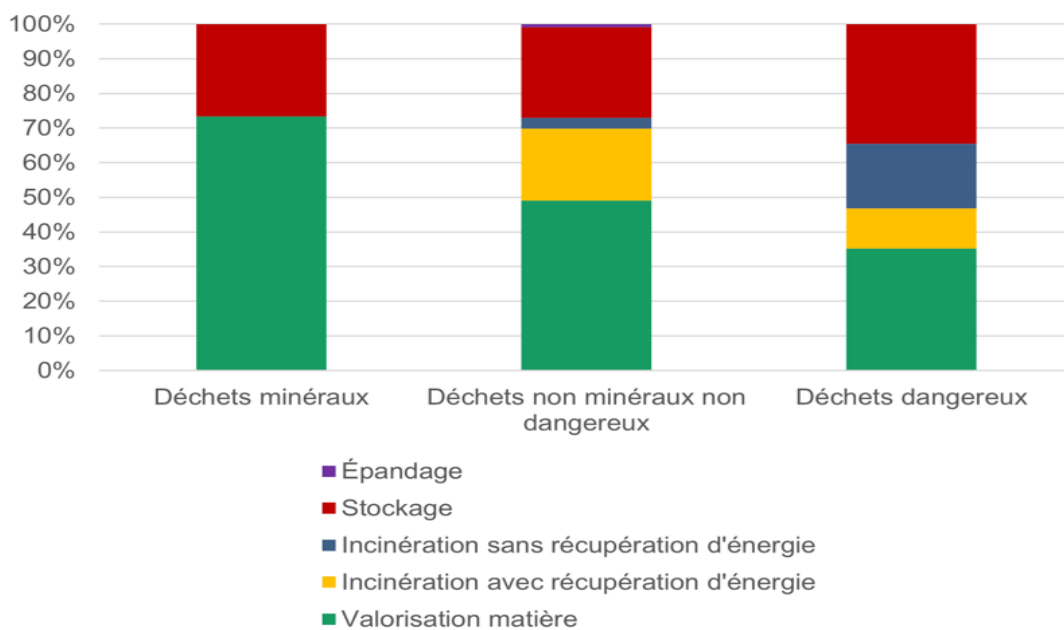
En 2019, 8,2 Mt ont été recyclées sous la responsabilité des éco-organismes concernés. Ce dispositif est financé par les contributions perçues par les éco-organismes (1,5 milliard d'euros en 2019, dont 745 millions d'euros reversés aux collectivités locales pour l'organisation de la collecte).

Les collectivités territoriales depuis 2000, le nombre d'installations de valorisation des déchets ménagers et assimilés (tri, compostage, valorisation énergétique, valorisation matières, méthanisation) a augmenté d'environ 50 %, ce qui permet un meilleur traitement des déchets. Entre 2000 et 2017, le taux de recyclage matière et organique de ces déchets est passé de 24 % à près de 43 %. Dans le même temps, la mise en décharge décroît régulièrement, passant de 43 % à 22 % des tonnages

Note : traitement des déchets ménagers et assimilés dans le cadre du Service public de gestion des déchets. - **Source :** ADEME enquête collecte. Traitements : SDES, 2021



Graphique1 : Recyclage des matériaux



III-6-5 DÉVELOPPER UNE ÉNERGIE D'AVENIR : LA BIOMASSE

L'énergie issue de la biomasse est l'une des cinq grandes énergies renouvelables qui dépend du cycle de la matière vivante végétale et animale. Cette énergie permet de fabriquer de l'électricité grâce à la chaleur dégagée par la combustion de ces matières (bois, végétaux, déchets agricoles, ordures ménagères organiques) ou du biogaz issu de la fermentation de ces matières, dans des centrales "biomasse".

La biomasse par combustion : Les déchets sont directement brûlés en produisant de la chaleur, de l'électricité ou les deux (cogénération). Cela concerne le bois, les déchets des industries de transformation du bois et les déchets végétaux agricoles (paille, canne à sucre, arachide, noix de coco..) En France, 10 % de la production d'électricité d'origine biomasse provient de la combustion du biogaz.

La biomasse par méthanisation : Les déchets sont transformés en un biogaz, par fermentation grâce à des micro-organismes (bactéries), qui est ensuite brûlé. Ce biogaz est proche du gaz naturel et majoritairement composé de méthane. Il concerne les déchets ménagers, le fumier, le lisier d'animaux, les boues de stations d'épuration, les papiers et cartons. La biomasse n'émet presque pas de polluants et n'a pas d'impact sur l'effet de serre. La quantité de CO₂, rejetée, correspond à la quantité absorbée par les végétaux pendant leur croissance.

La valorisation du biogaz en électricité évite l'émission de méthane (GES) dans l'atmosphère. C'est un potentiel énergétique très important, en provenance principalement des décharges, mais aussi des boues d'épuration et des déchets urbains et agricoles. Aujourd'hui seulement 1/4 de ce potentiel est réellement utilisé pour la production d'électricité et/ou de chaleur. L'électricité d'origine biomasse est surtout produite localement, le plus souvent en cas de besoins simultanés sur une même zone de chauffage et de courant électrique.

Les bioénergies en France

Répartition de la production. Les bioénergies se divisent en quatre catégories : les déchets ménagers, les déchets de papeterie, le biogaz, le bois-énergie et autres composants solides.

Répartition du parc des bioénergies en France en 2019	
Source : RTE bilan électrique 2019	
Biogaz	23,5%
Déchets de papeterie	2,4%
Déchets ménagers	42,3 %
Bois, énergies et autres combustibles solides	31,8%
2,1 GW en France en 2019	

En 2019, le parc français de la filière des bioénergies atteint 2,1 GW. Il est en progression de 3,7 % par rapport à 2018. Quatre régions se partagent plus de la moitié (56 %) du parc installé. Il s'agit de l'Île-de-France (317 MW), la Nouvelle-Aquitaine (326 MW), la région PACA (293 MW) et le Grand Est (236 MW).

Les avantages de l'énergie biomasse sont supérieures aux inconvénients, si elle est utilisée raisonnablement. En France, des mesures ont été prises pour une exploitation responsable de la biomasse.

Pour éviter l'épuisement des ressources et limiter le risque de pollution, des centrales de biomasse écoresponsables ont vu le jour. Elles fonctionnent à l'aide de matières premières variées. En construction comme en rénovation, la chaudière à biomasse est facile à mettre en œuvre et permet de bénéficier de primes énergétiques par l'Etat.

Les avantages de l'énergie biomasse : Elle peut être transformée en différentes sources d'énergie.	
Elle répond à de nombreux besoins, des entreprises et des particuliers.	
Une source d'énergie renouvelable	Solution en remplacement des énergies fossiles, pétrole et charbon, dont les réserves diminuent. Cette matière première renouvelable est disponible aux quatre coins du globe. Elle se régénère très rapidement, les forêts se reconstituent, les espèces vivantes émettent des déchets organiques en permanence. Cette énergie est pérenne, à condition d'être employée de façon durable et raisonnable.
Une réduction globale des GES	L'énergie biomasse est une réponse aux enjeux climatiques. Le CO ₂ rejeté lors de la combustion est absorbé par les plantes et végétaux. Chaque jour, de grandes quantités de débris solides sont générées par les ménages et les entreprises. En réutilisant une partie des déchets biodégradables, cette énergie verte contribue à la baisse de la pollution
Des ressources peu coûteuses	Pour les entreprises comme pour les particuliers, c'est une solution à la fois écologique et économique. Bois, fumier, déchets organiques, les matières premières utilisées sont peu coûteuses.

Inconvénients de l'énergie biomasse	
Risque de surexploitation	De nouvelles filières ont vu le jour ces dernières décennies. L'usage des terres arables pour produire de l'énergie biomasse peut se faire au détriment d'autres types de cultures. L'écueil de la surexploitation est d'autant plus important que le rendement de cette énergie verte est assez faible.
Des risques de pollution	Mal employée, l'énergie biomasse peut être une source de pollution. Les produits issus de la biomasse sont non-toxiques, sauf si la matière organique a elle-même été polluée par des métaux lourds, des radionucléides. Il est primordial d'utiliser des matières premières de bonne qualité.
Des coûts annexes en augmentation	Les ressources employées pour produire de l'énergie biomasse sont peu onéreuses, mais il faut tenir compte des coûts annexes liés à sa production et à son transport. Les dépenses pour les acheminer dépendant du prix du carburant

III-6-6 PROSPECTIVE DU NUCLÉAIRE FRANÇAIS (les 3 scénarios possibles)

Sources : ANDRA- l'Agence internationale de l'énergie (AIE),

L'énergie nucléaire une des solutions pour un climat en situation d'urgence

Pour sauver le climat, il est nécessaire de développer davantage toutes les sources d'énergie présentant aujourd'hui, de faibles émissions de gaz à effet de serre (GES). L'énergie nucléaire en fait partie. Contrairement aux centrales qui brûlent des combustibles fossiles

Selon l'Agence internationale de l'énergie (AIE), l'énergie nucléaire a déjà permis d'éviter la propagation de 56 gigatonnes de CO₂ depuis 1971, soit l'équivalent des émissions mondiales totales de CO₂ pendant 2 ans. En Europe, l'utilisation de l'énergie nucléaire pour produire de l'électricité permet d'éviter annuellement l'équivalent des émissions de CO₂ du trafic automobile en Allemagne, au Royaume-Uni, en France et en Italie.

Certains pays ont décidé de fermer leurs centrales nucléaires, tandis que d'autres viennent de recourir à l'énergie nucléaire et en construisent de nouvelles (comme la Finlande). Les pays qui ont opté pour le nucléaire commencent à se rendre compte que les alternatives vertes ne sont pas encore suffisantes. Dans les pays où l'énergie renouvelable est combinée à l'énergie fossile, les émissions de CO₂ continuent à augmenter.

L'Accord de Paris sur le climat stipule que l'augmentation de la température de la terre peut augmenter d'un maximum de 2 °C d'ici l'an 2100. Selon l'AEIA, une augmentation de 20 GW de la capacité nucléaire par an est nécessaire pour atteindre l'objectif climatique de 2°C.

Sachant que la capacité mondiale actuelle est de de l'ordre de 400 GW et que les centrales actuellement en construction produiront 66 GW supplémentaires, nous pouvons affirmer être sur la bonne voie pour atteindre les objectifs climatiques à court terme.

Le nucléaire est un atout climatique, industriel et stratégique pour ses promoteurs. Mais la percée fulgurante des énergies renouvelables, les difficultés financières de la filière et le problème récurrent des questions de sécurité remettent en cause sa domination.

L'objectif de baisse du nucléaire à 50 % de la production électrique française à l'horizon 2035 sera-t-il tenu ?

Cette baisse se prolongera-t-elle jusqu'en 2050 ou le nucléaire restera-t-il un acteur majeur au XXI^e siècle ? 3 scénarios sont possibles.

Avec 56 réacteurs nucléaires répartis dans 19 centrales sur le territoire métropolitain, la France est le pays le plus nucléarisé au monde, rapporté au nombre d'habitants. Plus de 71 % de notre électricité est produite par la fission de l'atome, contre à peine 10 % à l'échelle mondial (suivant l'AIE en 2019).

Synthèse des scénarios SR1, SR2, SR3, SNR (voir tableau ci-après)

Quatre scénarii contrastés ont été étudiés pour la mise en œuvre de l'inventaire national édité tous les trois ans par l'Andra, (dont la dernière édition date de 2018). Les matières sont associées à la catégorie de déchets avec laquelle elles présentent des typologies et des caractéristiques physico-chimiques comparables.

Ceci ne présage pas, (notamment pour l'uranium), de la solution de gestion qui sera retenue. Des études ont été réalisées dans le PNGMDR (Plan National de Gestion des Matières et Déchets Radioactifs) 2016-2018 sur les options de gestion dans les cas où l'uranium appauvri et l'URT (Uranium de Retraitement) seraient à l'avenir requalifiés de déchets.

SR1 : renouvellement du parc électronucléaire par des EPR puis des RNR.

SR2 : renouvellement du parc électronucléaire bis par des EPR et RNR.

SR3 : renouvellement du parc électronucléaire par des EPR uniquement.

SNR : non-renouvellement du parc électronucléaire.

Les quantités de déchets sont exprimées en « volume équivalent conditionné ». Les quantités de matières sont exprimées en « tonne de métal lourd ».

Les quantités de combustibles peuvent également être exprimées en « nombre d'assemblages » et représenteraient environ 20 000 assemblages à terminaison du scénario SR3 et 57 000 assemblages à terminaison du scénario SNR.

Enseignement de la comparaison des différents scénarios

Certaines hypothèses prises dans le scénario SR2 ont pu évoluer depuis l'édition 2015, ce qui peut rendre difficile la comparaison des scénarios SR1, SR3 et SNR avec le scénario SR2

Observation : en France tous les déchets nucléaires sont inventoriés, pour 90% de leurs volumes des solutions de stockage définitifs sûrs sont en place et pour les 10% restants, l'ANDRA travaille pour trouver des solutions à court et à moyen terme

Commentaires : Pôle d'excellence industrielle française, atout climatique, économique et stratégique pour les uns, danger environnemental et sanitaire majeur, gouffre financier et ennemi des énergies renouvelables pour les autres, le sujet divise depuis la grande nucléarisation du pays enclenchée dans les années 1970 avec le « plan Messmer », pensé comme une réponse au premier choc pétrolier.

Un désengagement trop rapide du nucléaire se ferait au détriment des objectifs climatiques français. L'objectif de 50 % d'électricité nucléaire est jugé irréaliste si la France veut respecter ses engagements de réduction des émissions de GES. Cependant et comme nous l'avons mentionné, il ne faudra pas oublier que l'utilisation de l'énergie nucléaire nécessite une **vigilance sans faille** pour les pays qui y ont recours, en termes de sûreté et de non-prolifération nucléaire.

La transition énergétique française et le nucléaire ! En 2015, le gouvernement français a voté la loi relative à la transition énergétique. Cette loi définit les objectifs pour réussir la transition énergétique, renforcer l'indépendance énergétique, préserver la santé humaine et l'environnement et lutter contre le changement climatique. Cette loi prévoit de baisser de **75 à 50 %** la part du nucléaire dans la production d'électricité à l'horizon 2025.

Dans la foulée, la France s'est engagée avec la Stratégie Nationale de développement Bas-Carbone à réduire de 75 % ses émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050 par rapport à 1990. Un désengagement trop rapide du nucléaire se ferait au détriment des objectifs climatiques français a déclaré Nicolas Hulot, ministre de l'Ecologie en 2017. L'objectif de 50 % d'électricité nucléaire est jugé irréaliste si la France veut respecter ses engagements de réduction des émissions de gaz à effet de serre

Quel pari sur l'avenir ? À l'inverse, la filière nucléaire pousse pour un investissement massif vers de nouveaux EPR malgré les pertes et les déboires déjà encaissés, pour justement tirer les bénéfices de l'apprentissage fait à Flamanville et atteindre le seuil critique permettant les économies d'échelle.

« La France a bâti un nucléaire sûr et abordable grâce à la continuité industrielle des décennies passées qui a permis de cultiver un tissu industriel très performant et de concevoir un programme standardisé. L'enjeu est de retrouver ces conditions pour le nucléaire du futur », assure François Dassa*.

Remarque : *François Dassa est chef du Département Prospective Globale et Relations Internationales, à la Direction Stratégie et Prospective d'EDF depuis 2011. Il a été directeur du Pôle Relations Internationales (2007-2011).

Entre 2000 et 2007, il a dirigé la filiale commerciale d'EDF en Italie, en tant que directeur des Grands Comptes et Directeur de la Stratégie. Il a auparavant travaillé à la Direction de la Stratégie d'EDF où il était en charge des modèles d'investissement à

long terme et des questions réglementaires. Il a aussi enseigné l'économie industrielle à l'Université Dauphine (Paris IX). Il est diplômé de l'Ecole des Mines de Paris.

Dans un scénario construit en 2017, les experts de l'association négaWatt avaient calculé qu'une France 100 % d'énergie renouvelable était possible en 2050, à condition de réduire drastiquement (de 66 %) notre consommation d'énergie en misant à la fois sur l'efficacité et la sobriété.

Une étude de l'ADEME estime, quant à elle, qu'une électricité produite de 80 à 100 %⁹⁸ par les énergies renouvelables en 2050 est crédible, en prédisant toutefois une hausse du coût, de 103 à 138 euros/MWh, qui serait compensée par une baisse de la consommation et in fine de la facture énergétique des Français.

De même, les pertes d'emploi dans le nucléaire et les énergies fossiles seraient « plus que compensées » par les créations dans le renouvelable

Le douzième objectif est un appel pour les producteurs, les consommateurs, les communautés et les gouvernements à réfléchir sur leurs habitudes et usages en termes de consommation, de production de déchets, aux conséquences environnementales et sociales de l'ensemble de la chaîne de valeur de nos produits. Cet ODD réclame de comprendre les interconnexions entre les décisions personnelles et collectives et de percevoir les impacts de nos comportements respectifs entre les pays et à l'échelle mondiale

HA	La quantité de déchets vitrifiés produits est liée à la durée de fonctionnement des réacteurs du parc électronucléaire actuel. Le renouvellement ou non du parc électronucléaire actuel ainsi que, dans le cas d'un renouvellement, le type de réacteurs qui seront déployés en remplacement des réacteurs actuels a un impact sur la quantité et la nature des déchets à terminaison du parc : déchets vitrifiés seuls dans les scénarios SR1 et SR2 ou déchets vitrifiés et combustibles usés dans les scénarios SR3 et SNR.
MA-VL	La quantité de déchets produits est liée à la durée de fonctionnement des réacteurs du parc électronucléaire actuel. La prise en compte du retour d'expérience et de nouveaux objectifs industriels entraînent la réévaluation des prévisions de déchets MA-VL dans les scénarios SR1, SR3 et SNR. Le renouvellement ou non du parc électronucléaire actuel ainsi que, dans le cas d'un renouvellement, le type de réacteurs qui seront déployés en remplacement des réacteurs actuels a un impact sur la quantité et la nature des déchets à terminaison du parc.
FA-VL	La production de déchets FA-VL est majoritairement issue du démantèlement d'installations existantes. Le volume à terminaison est donc indépendant des scénarios liés aux inventaires prospectifs ; L'Uranium appauvri sous toutes ses formes physico-chimiques : dans les scénarios SR1 et SR2, tout l'uranium appauvri est supposé valorisable sous forme de combustible MOX, contrairement aux scénarios SR3 et SNR dans lesquels une partie pourrait être requalifiée en déchets radioactifs. La poursuite de la production nucléaire dans le scénario SR3 induisant la poursuite des opérations d'enrichissement de l'uranium augmente le stock d'uranium appauvri. L'arrêt de la production nucléaire supposé dans le scénario SNR, entraîne un arrêt des opérations d'enrichissement et de la fabrication des combustibles MOX ce qui engendre la non-valorisation du stock. L'uranium appauvri, du fait de sa typologie, pourrait s'apparenter à un déchet de la catégorie FA-VL ; L'Uranium issu du retraitement des combustibles usés sous toutes ses formes physico-chimiques : dans les scénarios SR1, SR2 et SR3, l'uranium issu du retraitement des combustibles usés (URT) est supposé valorisable car recyclable dans les combustibles URE. (Uranium de Retraitement Enrichi). L'arrêt du nucléaire entraîne un arrêt définitif du recyclage de l'URT et par conséquent la non-valorisation du stock d'URT. L'uranium de retraitement, du fait de sa typologie, pourrait s'apparenter à un déchet de la catégorie FA-VL.
FMA-VC TFA	La quantité de déchets produits est directement liée à la durée de fonctionnement des réacteurs du parc électronucléaire actuel. Source : ANDRA, inventaire national des matières et déchets radioactifs 2020-2021

Pour accompagner les pays en voie de développement dans la mise en œuvre de l'ODD12, l'Agence française de développement (AFD) a accompagné plus d'une trentaine de projets depuis 15 ans, essentiellement en Afrique et auprès des collectivités locales (ex : la ville d'Addis-Abeba en Éthiopie bénéficie d'un appui pour soutenir la création de centres de stockage et de tri). Le Fonds français pour l'environnement mondial hébergé par l'AFD cofinance aussi bien des projets de valorisation des déchets organiques (Indonésie) que la collecte et le traitement des déchets électriques et électroniques (Cameroun). L'État a construit plusieurs cadres d'action contribuant directement à la mise en œuvre de l'ODD sur son territoire : l'agroécologie, le programme national pour l'alimentation (2016) et cinq autres projets...

⁹⁸ Suivant un rapport de l'ADEME en septembre 2017 sur un mix électrique 100%EnR en 2050

Comparaison des différents scénarios

		SR 1	SR 2 (1)	SR 3	SNR
Poursuite ou arrêt de la production électronucléaire		Poursuite (durée totale de fonctionnement entre 50 et 60 ans	Poursuite (durée totale de fonctionnement de 50 ans	Poursuite (durée totale de fonctionnement entre 50 et 60 ans	Arrêt au bout de 40 ans (sauf EPR au bout de 60 ans
Type de réacteurs déployés dans le futur parc		EPR puis RNR	EPR puis RNR	EPR	/
Retraitement des combustibles usés		Tous : UNE, URE, MOX et RNR	: UNE, URE, MOX et RNR	UNE seuls	Arrêt anticipé du retraitement des UNE
Requalification des combustibles usés et de l'uranium en déchets		Aucune	Aucune	URE, MOX, RNR et uranium appauvri	Tous combustibles usés, uranium appauvri et URT
HA	Combustibles usés à base d'oxyde d'uranium des réacteurs électronucléaires (UNE, URE			3 700 tML	25 000 tML
	Combustibles usés à base d'oxyde mixte d'uranium et de plutonium des réacteurs électronucléaires (MOX, RNR			5 400 tML	3 300 tML
	Déchets vitrifiés	12 000 m3	10 000m3	9400 m3	4 200 m3
MA-VL	Déchets	72 000 m3	72 000 m3	70 000 m3	61 000 M3
FA-VL	Déchets 2 (3)				
	Uranium appauvri, sous toutes ses formes physico-chimiques			470 000 tML	
	Uranium issu du retraitement des combustibles usés sous toutes ses formes physico-chimiques				34 000 tML
FMA-VC	Déchets	2 000 000 m3	190 000 m3	2 000 000 m3	1 800 000 m3
TFA (4)	Déchets	2 300 000 m3	2 200 000 m3	2 300 000 m3	2 100 000 m3
<p>1 Les données pour SR2 ont été déclarées à fin 2013. 2 Ne prend pas en compte les déchets RTCU FA-VL qui ont été produits à partir de 2019. 3 valeur réévaluée depuis l'édition 2015 de l'Inventaire national. 4 Prend en compte les déchets TFA issus du traitement thermique des effluents nitrés à Malvésí.</p>					

III- 7 - LA FRANCE DANS LA COMPÉTITION MONDIALE

III-7-1 : L'INNOVATION EN MATIÈRE DE DÉCHETS

L'innovation est porteuse de grandes promesses pour 2040 : l'industrie du recyclage devrait devenir très automatisée : les camions de collecte seront en partie autonome et les centres de tri de plus en plus automatiques, grâce au développement de l'intelligence artificielle et de la robotisation. On peut également supposer que toute la fraction énergétique des déchets sera récupérée, à travers la méthanisation, les CSR* (combustible solide de récupération) et la pyrogazéification⁹⁹.

La valorisation énergétique de nos déchets constituera une source d'énergie importante. Elle sera neutre en carbone, grâce au développement des procédés de captage et de stockage du CO₂ des unités de valorisation énergétique. Indispensable pour en améliorer les performances, le tri à la source et la collecte devraient devenir de plus en plus efficace et adaptés à l'hétérogénéité des types de déchets.

Les flux à traiter (en particulier les déchets d'activités économiques, devront être massifiés et leur traitement industrialisé. De nombreuses filières de recyclage, très spécialisées, vont émerger et répondre à la demande de nouveaux acteurs industriels consommateurs de matières premières issues du recyclage.

La plupart de ces transformations nécessitent des ruptures technologiques, d'où des besoins d'investissements conséquents en R&D. Il faut donc soutenir l'innovation pour accélérer la transition des métiers du recyclage. Les efforts doivent se concentrer en particulier sur les axes suivants :

- ➡ Le développement à haute valeur ajoutée pour les matières premières recyclables. Les pistes de développement pour la valorisation des déchets organiques sont nombreuses (carburants alternatifs, chimie verte, farines animales) ;
- ➡ L'amélioration des procédés de captage du CO₂, ainsi que de leur stockage ou transformation en éthanol, monoxyde de carbone, carbone,
- ➡ L'amélioration du recyclage, pour les matériaux composites, dont il faut faire émerger une filière, les volumes mis sur le marché étant de plus en plus importants ;
- ➡ Le développement de nouveaux procédés (recyclage chimique, pyrogazéification) et l'amélioration des procédés existants par l'intelligence artificielle, l'automatisation et la robotisation,
- ➡ La généralisation de l'écoconception et le développement de produits plus respectueux de l'environnement.

Principales propositions : les volumes de déchets (hors construction) ont augmenté ces dernières années et atteint 102 millions de tonnes en 2017. Une corrélation très claire entre ce volume et le PIB est observée et conduirait, si rien n'est fait, à des volumes de déchets conséquents en 2040, de l'ordre de 140 à 150 millions de tonnes. Il est donc indispensable de prendre des mesures structurelles fortes pour infléchir la courbe de production des déchets, c'est-à-dire de décorrélérer PIB et volume de déchets.

Pour atteindre ces objectifs, des politiques aspirationnelles, qui n'accompagnent pas concrètement l'émergence de nouvelles filières, ne suffiront pas. Contraindre les modes de traitement dont on souhaite diminuer le recours (enfouissement, incinération), sans mettre en place des incitations fortes au développement de modes de traitements alternatifs, circulaires, ne permettra pas l'essor de cette industrie efficace et compétitive du recyclage. Au total les déchets quels qu'ils soient, restent encore à ce jour, une source importante de pollution pour la planète. Nous en produisons beaucoup trop, en particulier les déchets plastiques et nous avons encore du mal à les traiter de façon écoresponsable, les recycler ou à les valoriser en les utilisant à d'autres fins. Heureusement, de plus en plus de sociétés, de chercheurs, d'ingénieurs et d'innovateurs, travaillent au quotidien à trouver des solutions, pour réduire la quantité de déchets sur la planète, mais en plus pour les valoriser et faire d'eux une matière première toute neuve ainsi que pour fabriquer soit de nouveaux matériaux, soit de l'énergie. Malgré un bilan qui reste à améliorer, il y a tout de même des lueurs d'espoirs concernant le traitement des déchets

⁹⁹ La Pyrogazéification consiste à chauffer les déchets à plus de 1000 degrés en présence d'une faible quantité d'oxygène. En dehors du résidu solide, l'ensemble du déchet est ainsi converti en gaz. La pyrogazéification correspond à la production de biométhane de 2^e génération.

III-7-2 LE RÔLE DE LA FRANCE À L'ONU DANS LA MISE EN ŒUVRE DE L'AGENDA 2030

La France a été très impliquée dans les négociations de l'Agenda 2030. Elle a fait partie des 22 premiers pays à avoir présenté son rapport de la mise en œuvre des ODD, lors du Forum politique de haut niveau de 2016.

A l'échelle nationale, elle avait décidé une augmentation de ses financements vers l'Agence française de développement (AFD), à hauteur de 4 milliards d'euros en 2020.

La France joue un rôle actif autant par le nombre élevé d'accords pour lesquels elle est Partie prenante, que par les efforts qu'elle accomplit sur le plan multilatéral pour encourager leur mise en œuvre par ses partenaires du Sud.

Au vu de la multiplication des accords internationaux, elle a lancé une réflexion sur la gouvernance mondiale de l'environnement ainsi qu'une initiative sur la création d'une organisation des Nations unies pour l'Environnement.

Les objectifs du développement durable de la France s'inscrivent dans le cadre international de l'Agenda 2030 de développement durable (25 septembre 2015 par l'ONU). Cet Agenda fixe 17 Objectifs de Développement Durable liant la lutte contre la pauvreté et le développement durable dans une triple dimension : économique, sociale et environnementale et avec tous les pays dans cette approche intégrée pour les mettre en œuvre (Nord, Sud).

Remarque : n'est pris en compte dans ce chapitre que l'objectif n° 12 seul traitant des déchets

III-7-3 Comparaison de la France à l'Union européenne

Source : Commissariat général au développement durable Service des données et études statistiques Sous-direction de l'information environnementale Tour Séquoia - 92055 La Défense cedex

La France dans la moyenne européenne L'Allemagne, la France et le Royaume-Uni produisent 40 % des déchets de l'UE (UE28) - (graphique 1).

Avec 1,6 tonne par habitant, le ratio français est même en deçà de la moyenne européenne lorsque les déchets minéraux principaux, c'est à dire provenant des activités extractives, du secteur de la construction et de la démolition, sont exclus.

La production de déchets, rapportée au nombre d'habitants, varie beaucoup selon les pays, en raison de leurs caractéristiques géographiques, démographiques et industrielles.

Au sein du groupe de pays, la France présente des performances de valorisation moins bonnes, ainsi qu'un faible niveau effectif de taxation, mais il faut rappeler qu'elle demeure dans le peloton de tête de l'Europe en matière de valorisation des déchets puisque les dernières statistiques européennes la plaçaient en 9ème position sur les 27 États membres, avec un taux de stockage inférieur à la moyenne européenne. **source** Eurostat 2015

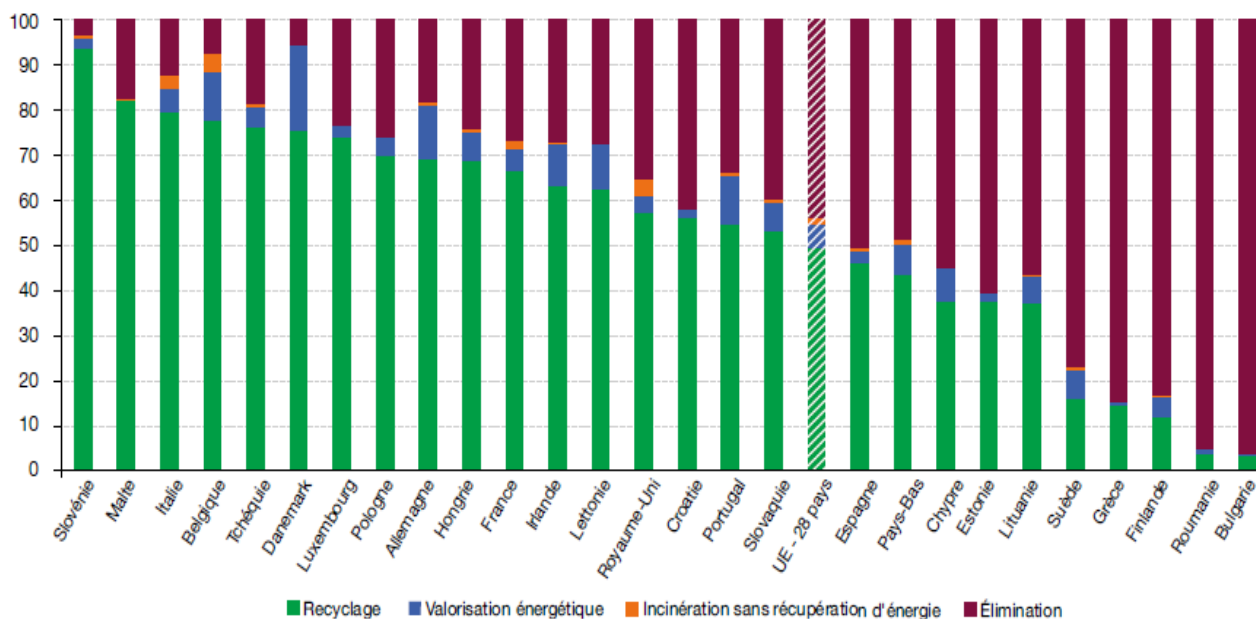
Recyclage des déchets dans l'UE : A l'échelle de l'UE, 49 % de l'ensemble des déchets sont recyclés (graphique ci-dessous). La France se situe à 66,2 %, entre l'Irlande (62,8 %) et la Hongrie (68,6 %).

L'incinération avec récupération d'énergie est supérieure à 10 % des déchets traités en Allemagne, en Belgique et au Portugal.

En France, elle s'élève à 5,5 %. Concernant le stockage et l'épandage, la moyenne européenne est de 44 % des tonnages, tandis que la valeur française s'établit à 27 %.

Graphique 1 : Traitement des déchets dans l'UE en 2018 (en%)

Source Eurostat 2018



Les 10 principaux pays européens producteurs de déchets en 2018 source Eurostat 2020

	Production totale (milliers de tonnes)	dont dangereux (milliers de tonnes)	Total (tonnes/habitant)	hors déchets minéraux principaux (tonnes/habitant)
Union européenne	2 599 478	107 568	5,1	1,8
Allemagne	405 524	24 194	4,9	1,9
France	342 423	12 098	5,1	1,5
Royaume-Uni	282 210	6 195	4,2	1,9
Roumanie	203 203	737	10,4	1,1
Pologne	175 144	3 805	4,6	2,1
Italie	172 509	10 138	2,9	1,9
Pays-Bas	145 241	5 159	8,4	2,6
Suède	138 668	2 882	13,6	2,1
Bulgarie	129 752	13 432	18,5	3,1
Finlande	128 252	1 899	23,3	2,6

Production totale de déchets en Europe source : Eurostat 2020

Déchets municipaux : la France mauvaise élève de l'Europe

En kg/hab.	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
France	535	542	538	534	534	534	527	520	517	516	530	535	535
Europe	522	524	521	511	504	498	486	479	478	481	489	491	491

Champs : hors déblais et gravats acheminés en déchèteries

Source : ADEME - Traitement : SDES – Eurostat mars 2021.

Comparaison de la production des déchets en Europe (2018)

	Production totale (milliers de tonnes)	dont dangereux (milliers de tonnes)	Total (tonnes/habitant)	hors déchets minéraux principaux (tonnes/habitant)
Union européenne	2 599 478	107 568	5,1	1,8
Allemagne	405 524	24 194	4,9	1,9
France	342 423	12 098	5,1	1,5
Royaume-Uni	282 210	6 195	4,2	1,9
Roumanie	203 203	737	10,4	1,1
Pologne	175 144	3 805	4,6	2,1
Italie	172 509	10 138	2,9	1,9
Pays-Bas	145 241	5 159	8,4	2,6
Suède	138 668	2 882	13,6	2,1
Bulgarie	129 752	13 432	18,5	3,1

Chargée de l'information statistique auprès de la Commission européenne, Eurostat, a dernièrement publié une étude consacrée à la production des déchets municipaux au sein de l'Union européenne. Pour rappel, il s'agit des déchets des ménages, des collectivités territoriales et issus de l'activité économique. A ne pas confondre, donc, avec les ordures ménagères.

Dans le détail, avec 514 kilos de déchets municipaux produits par an et par habitant, la France figure parmi les mauvais élèves, avec un résultat se situant au-dessus de la moyenne de l'Europe (486 kg/an/habitant).

III-8 CONCLUSION

III-8-1 LES ENJEUX POUR LA FRANCE DANS LA GESTION DE SES DÉCHETS

Cette 3^e partie a été consacrée à la réalité de la situation française aujourd'hui, à l'analyse des points forts et propositions de solutions d'alternatives ou d'améliorations. Le grand virage de 2040 de l'économie circulaire doit non seulement être largement entamé mais surtout irréversible.

L'ambition est de moins produire et de consommer suivant des modes plus durables. On sait par exemple que la production française actuelle de matières recyclées permet d'économiser 22,5 millions de T d'équivalent CO₂ et plus de 120.000 GWhs d'énergie primaire. Tous les acteurs en ont compris la dimension stratégique : créatrice d'emploi, protectrice des ressources, sobre en CO₂, cette nouvelle économie sera donc écologique, sociale et garante d'une croissance soutenable. Encore faut-il qu'elle soit compétitive et innovante. Pour y arriver, les 20 ans à venir seront cruciaux. A ce jour, nous ne sommes pas encore vraiment sur la bonne trajectoire et des modifications importantes des modes de vie, de pratiques commerciales et de systèmes de production seront indispensables.

Les opportunités de développement économique liées à la gestion des déchets restent très importantes et doivent être utilisées **comme des ressources**, à travers le réemploi, le recyclage ou la valorisation.

En France, plus particulièrement, des efforts importants sont faits depuis près de 40 ans pour améliorer cette gestion. Plus récemment, un vaste plan d'action national fixe des objectifs ambitieux, avec par exemple, celui du recyclage des matières organiques des déchets ménagers et assimilés (15% suivant le PNPD* 2021-2027) et d'interdire tous les emballages plastiques à usage unique à l'horizon 2040.

Par rapport à 2010 ; pour la France, l'objectif est de réduire de 30 % la consommation de ressources par rapport au PIB d'ici à 2030, de réduire aussi de 50 % les quantités de déchets non dangereux mis en décharge

dès 2025 tendre vers 100% de plastiques recyclés en 2025 et d'économiser l'émission de 8 millions de tonnes de CO₂ supplémentaires chaque année grâce au recyclage du plastique

C'est aussi de créer jusqu'à 300 000 emplois supplémentaires (y compris dans des métiers nouveaux), et d'ici à 2030 : **recycler 60 % des déchets municipaux et 70 % des déchets d'emballage** par réduction des pertes alimentaires du producteur au consommateur afin de "contribuer à l'objectif des Nations Unies visant la réduction de 50 % à l'échelle mondiale du volume des déchets alimentaires

Même si la France est soumise en majorité aux réglementations de l'UE, elle dispose de l'ensemble des compétences nécessaires à la gestion des déchets et d'un retour d'expérience important en matière de politiques publiques. Outre des grands groupes leaders mondiaux dans les domaines de la gestion de l'eau et des déchets, la France possède également un tissu d'acteurs industriels leaders : TPE – PME et ETI, centres techniques, structures académiques et pôles de compétitivité de premier plan dans tous les domaines de la gestion des déchets.

Dans un contexte d'augmentation rapide des volumes de déchets au niveau mondial, les acteurs français, (publics et privés), proposent à l'international des produits et services adaptés et innovants.

Il faut rappeler, entre autres, le plan national des déchets en cours 2021 – 2027 (voir chapitre consacré aux objectifs et ambitions de la France) qui répond aux dispositions des articles 29 et 30 de la directive européenne 2008/98/CE qui prévoit que chaque État membre établisse tous les 6 ans, un programme de prévention des déchets

Parmi les principaux acteurs français : Que pèsent Veolia et le nouveau Suez intégré par sa nouvelle maison mère à travers le monde ? Les chiffres des deux groupes français traduisent une présence internationale sur tous les continents. Globalement, si Suez est davantage présent dans la distribution et le traitement de l'eau que dans les déchets, Veolia est aussi implanté dans les services à l'énergie.

Veolia réalise un chiffre d'affaires estimé pour 2021 à **37 milliards £** dans le monde¹⁰⁰. (ce CA comprend l'eau, les déchets et l'Énergie) Le nouveau groupe compte tenu de l'explosion démographique, de celle de la consommation, (voir la surconsommation), celles des déchets générés et les énergies consommées a encore des marges importantes de développement et de progression.

Si ce contexte est également une source d'opportunité pour les entreprises, il bouleverse incontestablement le jeu concurrentiel : Le nouveau groupe Véolia-Suez transforme aussi incontestablement de puissants concurrents comme les sociétés Derichebourg et Paprec qui entendent bien bousculer le leadership des deux poids lourds, tandis que de nouveaux entrants, qu'il s'agisse de start-up comme **Carbios** ou de grands groupes intégrés tels que Total-Energies, et le sidérurgiste **Aperam**, sont à l'offensive dans le recyclage.

1^{ER} Levier : les stratégies de volume ou d'acquisition, de parts de marché en France avec des rachats structurants ou des investissements ou des modernisations pour le développement à l'international, à l'image du rachat par le groupe Veolia des activités de Suez à l'international ou encore l'essor du groupe **Séché - Environnement** à l'étranger.

2e levier de croissance d'intégration de solutions numériques, pour améliorer les services offerts : Mettre en place de nouvelles offres avec par exemple la solution de collectes connectées de **Terra dona (Cliink)**, poursuivre la stratégie d'intégration verticale du groupe Paprec ou encore les solutions d'Ortec pour l'industrie.

Le développement des activités de recyclage, en améliorant ce taux et en se positionnant sur des nouveaux produits, exemple le virage stratégique de Total-Energie dans le recyclage des plastiques ou encore l'essor de SNAM dans les batteries automobiles, dans l'amélioration des taux de valorisation ou le partenariat de Veolia avec **Waga Energy** (voir partie II ch 8-2 *Wagabox biogaz*) la production de biométhane à partir de CSR (combustibles solides de récupération).

¹⁰⁰ A la suite de l'absorption de Suez par Veolia, il conserve 60% des actifs de Suez et passe désormais de 180 000 à 230 000 salariés et de 27 à 37 milliards d'euros de chiffre d'affaires, renforçant sa place de numéro un mondial d'un marché qui reste néanmoins très fragmenté. Les 40 % restant du Suez historique sont ceux qui ont été rétrocédés ce mardi au consortium Meridiam/GIP/CDC et CNP Assurances pour créer le "nouveau Suez".

Citons enfin la prise en compte de **l'aspect environnemental** que sont les réductions d'émissions de GES dans la collecte, comme l'ambitionne la société **Sepur** dans le plan de conversion de sa flotte au GNV (gaz naturel « vert ») et à l'électricité d'ici 2025.

Pour information :

Carbios est une entreprise française de chimie biologique, spécialisée dans la conception et le développement de procédés enzymatiques en vue d'une biodégradation et un biorecyclage des matières plastiques. Elle est basée sur le parc Cataroux, à Clermont-Ferrand en Auvergne.

Aperam est une société produisant et commercialisant de l'acier inoxydable, de l'acier électrique et des aciers spéciaux (propriétés magnétiques.)

Terra dona, entreprise de la French Tech, vise la transformation des comportements grâce à sa solution digitale dédiée au recyclage et à la propreté, Cliiink®.

Waga Energy valorise le biogaz des sites d'enfouissement sous forme de biométhane, substitut renouvelable du gaz naturel.

Paprec-Nicollin-Derichebourg-Séché-Environnement : voir 3^e partie CH 4-

POUR CONCLURE

L'ampleur du problème des déchets à l'échelle de la planète est immense, avec des conséquences sur la santé, sur tous les écosystèmes sur le changement climatique. Nous en connaissons aujourd'hui les raisons : l'explosion démographique, la forte urbanisation, les pays émergents sortant peu à peu de la pauvreté, la surconsommation, voire le gaspillage.

Si "les pays du Nord" polluent le plus, "les pays du Sud" en subissent les conséquences. C'est pourquoi il est urgent de repenser à la gestion durable des déchets et des eaux usées à l'échelle mondiale. La prise de conscience tend à se généraliser et des innovations apparaissent et se développent.

Les clés du progrès futur résident dans l'intensification des collaborations entre les secteurs publics et privés des états ainsi qu'avec les grands organismes internationaux (ONU, OMS, OMC ONG), mais aussi par le renforcement des réglementations mondiales, par le durcissement des sanctions sur les transferts illicites des déchets et la création d'une incrimination d'écocide.

Etats et citoyens doivent coopérer pour trouver des solutions abordables et applicables à l'échelle mondiale. Les exemples cités dans notre deuxième partie en témoignent qu'ils soient à l'état de Recherche et Développement ou déjà opérationnels.

Ceci passe par la fixation d'objectifs mondiaux avec plusieurs grandes priorités : réduire les déchets dans les décharges, ceux d'hydrocarbures (peu ou pas de statistiques communiquées !), les déchets plastiques (1^{er} fléau mondial du milieu aquatique(s) notamment la mise en place de réglementations plus strictes et de sanctions plus vigoureuses. L'industrie textile, 2^e ou 3^e pollueur mondial et grand producteur de déchets dangereux (principalement les fibres de synthèse.) et d'une surconsommation d'eau (5000 litres pour un jean !) devra faire un effort particulier. Sans oublier la pollution liée au numérique qui désigne toutes les formes de pollutions engendrées par le secteur informatique.

Face aux enjeux environnementaux et économiques liés à l'épuisement des ressources naturelles, la communauté internationale s'attache à mettre en place des mesures visant à réduire la production de déchets, à promouvoir leur recyclage ou leur réutilisation. Les gouvernements doivent prendre les décisions politiques et financières qui s'imposent pour la gestion des déchets ménagers. Ils doivent notamment :

- Apporter des financements aux pays qui en ont le plus besoin, afin qu'ils puissent développer eux-mêmes des systèmes de gestion des déchets.
- Lutter contre le gaspillage alimentaire (éducation du consommateur) et mieux gérer les déchets organiques.

L'objectif à terme est l'abandon de l'économie linéaire pour une économie circulaire. La transition écologique appelle de profondes mutations dans le monde économique et ses acteurs, aussi bien que dans les comportements individuels. Ces changements sont technologiques, organisationnels, stratégiques ; ils concernent les modes de production, les modes de vie et de consommation, les savoir-faire et les compétences.

La protection de l'environnement, c'est d'abord une conscience sociale, suivie d'une volonté politique. Ce processus complexe dépend fondamentalement de leviers communs : le civisme, la sensibilisation, l'éducation, l'information et la solidarité. Chaque individu et citoyen doit participer à ce défi même modestement, sinon rien ne se fera et le monde entier en subira toutes les conséquences catastrophiques

La France est quant à elle soumise à la réglementation de l'Union Européenne. Elle est dans l'ensemble de ses actions concernant les déchets dans une bonne moyenne européenne, en bénéficiant du savoir-faire des groupes français, leaders pour les traitements des déchets. Elle doit néanmoins amplifier ses efforts pour respecter ses engagements vis-à-vis de l'UE, réduire à 10% en 2035 la mise des décharges et accroître le recyclage des déchets municipaux (70% à l'horizon 2030) ; Il faut mentionner une très bonne expertise mondiale de la France dans l'élimination et la valorisation des déchets dangereux. En matière spatiale, c'est le seul pays à avoir une loi qui traite des débris spatiaux.

Les enjeux sont connus, les objectifs posés : place à l'action !

GLOSSAIRE

*signifie que les abréviations ou les informations sont dans le glossaire

AIEA : 'Agence internationale de l'énergie atomique (en anglais International Atomic Energy Agency) est une organisation internationale, sous l'égide de l'ONU. Elle rend un rapport annuel à l'assemblée générale des Nations unies et à chaque fois que demandé par le Conseil de sécurité

C.S.R : combustible solide de recyclage ou Combustible solide de récupération (CSR) ou combustible dérivé des déchets (CDD), est un type de combustible principalement préparé à partir de déchets combustibles pour être brûlés dans des chaudières ou fours adaptés (cimenteries en général) ou en usines d'incinération. C'est l'une des façons de « valoriser » (énergétiquement) certains déchets en les transformant en ressources

Déchets : "Est un déchet... tout résidus d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit plus généralement tout bien meuble abandonner que son détenteur destine à l'abandon".

Déchets dangereux : ce sont une des catégories de déchets définies par la législation propre à chaque pays, qui s'oppose à la catégorie des déchets non dangereux. Ils se caractérisent par leur dangerosité pour l'environnement ou la santé à travers leurs effets directs ou indirects à court, moyen ou long terme

Déchets solides dans le code de l'environnement, on réserve le terme déchets aux solides. Pour les liquides et les gaz, on parle d'effluents, toutefois ce document traite des deux catégories de produits rejetés polluants

I.C.P.E : 'installations classées pour la protection de l'environnement. La réglementation ICPE vise à gérer les risques industriels et agricoles, afin de préserver l'environnement et la santé. Cette réglementation-là plus aboutie du code de l'environnement encadre les émissions polluantes des activités et prévoit des outils de gestion des risques.

C.N.U.C.C : la convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques, est une des 3 conventions adoptées lors du Sommet de la Terre de Rio en 1992, avec la Convention sur la diversité biologique et la Convention sur la lutte contre la désertification.

D.E.E.E : les déchets d'équipements électriques et électroniques ou PEEFV — produits électriques et électroniques en fin de vie — sont une catégorie de déchets constituée des équipements en fin de vie, fonctionnant à l'électricité ou via des champs.

Ecobilan est un processus d'analyse des impacts environnementaux d'un produit : extraction et transformations des matières premières, impacts des habitudes de consommation, fin de vie du produit etc. Il peut déboucher sur une Analyse du Cycle de Vie (ACV). Elles sont souvent basées sur l'analyse du cycle de vie des produits. Il existe une norme pour étudier ces cycles de vie : ISO 14040

Economie linéaire : elle repose sur la recherche d'une production infinie avec des ressources limitées en utilisant au maximum les matières premières disponibles (bois, pétrole, charbon etc.). Elle peut se résumer en quatre mots : extraire, fabriquer, consommer, jeter.

Economie circulaire, est un système d'échange et de production qui, à tous les stades du cycle de vie des produits, vise à augmenter l'efficacité de l'utilisation des ressources et à diminuer l'impact sur l'environnement.

G.E.S Les gaz à effet de serre (GES) sont des composants gazeux qui absorbent le rayonnement infrarouge émis par la surface terrestre, et contribuent ainsi à l'effet de serre. L'augmentation de leur concentration dans l'atmosphère terrestre est l'un des facteurs à l'origine du réchauffement climatique. Un gaz ne peut absorber les rayonnements infrarouges qu'à partir de trois atomes par molécule ou à partir de deux si ce sont deux atomes différents. Le méthane, le CO₂, le protoxyde d'azote (N₂O), l'ozone troposphérique (O₃). Les gaz à effet de serre industriels comprennent aussi des halocarbures comme :

H.C.FC-22 (fréon) les hydro chlorofluorocarbures,

C.F.C les chlorofluorocarbures

H.F.C : les hydrofluorocarbures

C.F₄ ; tétrafluorure de carbone (CF₄) ;

G.I.E.C est le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. Créé en 1988 par le Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE) et l'Organisation météorologique mondiale (OMM), il rassemble 195 États membres.

Mt/an/hab. : million, de tonnes par an, par habitant

O.C.D.E : l'Organisation de coopération et de développement économiques est une organisation internationale d'études économiques, dont les pays membres — des pays développés pour la plupart — ont en commun un système de gouvernement démocratique et une économie de marché

O.D.D : Le nom d'Objectifs de développement durable est couramment utilisé pour désigner les dix-sept objectifs établis par les États membres des Nations unies et qui sont rassemblés dans l'Agenda 2030.

O.M : Un déchet ménager est tout déchet, dangereux ou non dangereux, dont le producteur est un ménage. Ils sont collectés par la collecte traditionnelle des ordures ménagères résiduelles et par les collectes sélectives hors déchèteries, collectes d'encombrants et collectes de déchets ver

P.N.U.E : Programme des Nations unies pour l'environnement est une organisation dépendante de l'Organisation des Nations unies, créée en 1972 et ayant pour but de : coordonner les activités des Nations unies dans le domaine de l'environnement ; assister les pays dans la mise en œuvre de politiques environnementale

P.N.P.D : Le Plan National de prévention des déchets est la stratégie utilisée par une organisation pour éliminer, réduire, réutiliser et prévenir les déchets. Les méthodes possibles d'élimination des déchets sont le recyclage, le compostage, l'incinération, les décharges, la biorestauration, la valorisation énergétique des déchets et la réduction des déchets.

PNUE : le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) est la plus haute autorité en matière environnementale dans le système des nations Unies. Fort de son expertise, elle renforce les standards environnementaux et les pratiques tout en aidant au respect des obligations en matière environnementale au niveau national, régional et international.

PYROLYSE des déchets, elle consiste à les chauffer à des températures généralement comprises entre 350 et 650 °C en l'absence d'oxygène, (ou en présence d'une très faible quantité d'oxygène ou d'air, elle est destinée à apporter, par combustion très partielle, l'énergie nécessaire au processus de pyrolyse

POP : les polluants organiques persistants (abrégés en POP) sont des composés persistants, bioaccumulables, toxiques et mobiles. Ils comprennent en particulier les dioxines, les polychlorobiphényles (PCB), les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et les pesticides

T.C.A.C : le taux de croissance annuel composé (TCAC) est une mesure statistique permettant d'estimer la croissance moyenne annuelle qu'il y a eu entre deux dates. Cette approche a l'intérêt de fournir une indication sur le taux de croissance moyen sur une période et de comparer deux périodes qui n'ont pas la même longueur.

U.E : le Programme des Nations unies pour l'environnement est une organisation dépendante de l'Organisation des Nations unies, créée en 1972 et ayant pour but de : coordonner les activités des Nations unies dans le domaine de l'environnement ; assister les pays dans la mise en œuvre de politiques environnementale

REACH est un règlement européen (règlement n°1907/2006) entré en vigueur en 2007 pour sécuriser la fabrication et l'utilisation des substances chimiques dans l'industrie européenne. Il s'agit de recenser, d'évaluer et de contrôler les substances chimiques fabriquées, importées, mises sur le marché européen.

BIBLIOGRAPHIE

Monsaingeon Baptiste, *Homo Détritus*, Seuil, 2017

Barreau Aurélien, *Le plus grand défi de l'histoire de l'Humanité*, Michel Lafon, 2019

Péri Pascal, *Le Péril vert* l'Archipel, 2021

Ferry Luc, *Les sept écologies*(Observatoire/Humensis, 2021

Onfray Michel, *Écologies, les leurs et la nôtre*, Font Populaire, 2021

Valeurs Grands débats, *Ecologie la Nouvelle religion*, Valeurs Actuelles, juillet 2021

Guénolé Thomas *La fin des Haricots* Plon 2023