



IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DE LA GESTION EN FIN DE VIE DES MÉGOTS COLLECTÉS SUR L'ESPACE PUBLIC

Synthèse de l'étude 2025

**ÉDITION
MAI
2026**

GOVERNANCE

Pilotage de l'étude

L'étude a été pilotée par un Comité de Pilotage (COPIL) indépendant, composé de membres extérieurs à Alcome, garants de la déontologie et de la rationalité des orientations de cette étude.

Il regroupait des représentants de collectivités, des experts académiques et des spécialistes des déchets :

- **Dominique Viel** (présidente du COPIL)
- **Sylviane Oberlé** (AMF)
- **Victoria Berrio** (ADEME)
- **Jean-François Rossillon** (expert déchets)
- **Jean-François Molle** (expert déchets)
- **Florent Fizaine** (Université Savoie Mont Blanc)

Ce pilotage a couvert : le choix du prestataire ACV, le suivi des travaux et les arbitrages méthodologiques, tout au long de l'étude.

Réalisation des travaux

L'étude a été réalisée par **Charlotte Hugrel** et **Magali Palluau**, co-fondatrices du bureau d'études Bleu Safran, spécialisé dans l'ACV appliquée au domaine des déchets.

Revue critique

L'étude a été soumise à une revue critique par deux expertes indépendantes, **Véronique Monier** (In Extenso IC) et **Maïwenn Le Gall** (O2M), qui ont suivi l'étude depuis son démarrage et assisté à l'ensemble des réunions du COPIL. Leur revue a conclu sur la conformité de l'étude aux préconisations des normes ISO relatives à l'Analyse du Cycle de Vie.

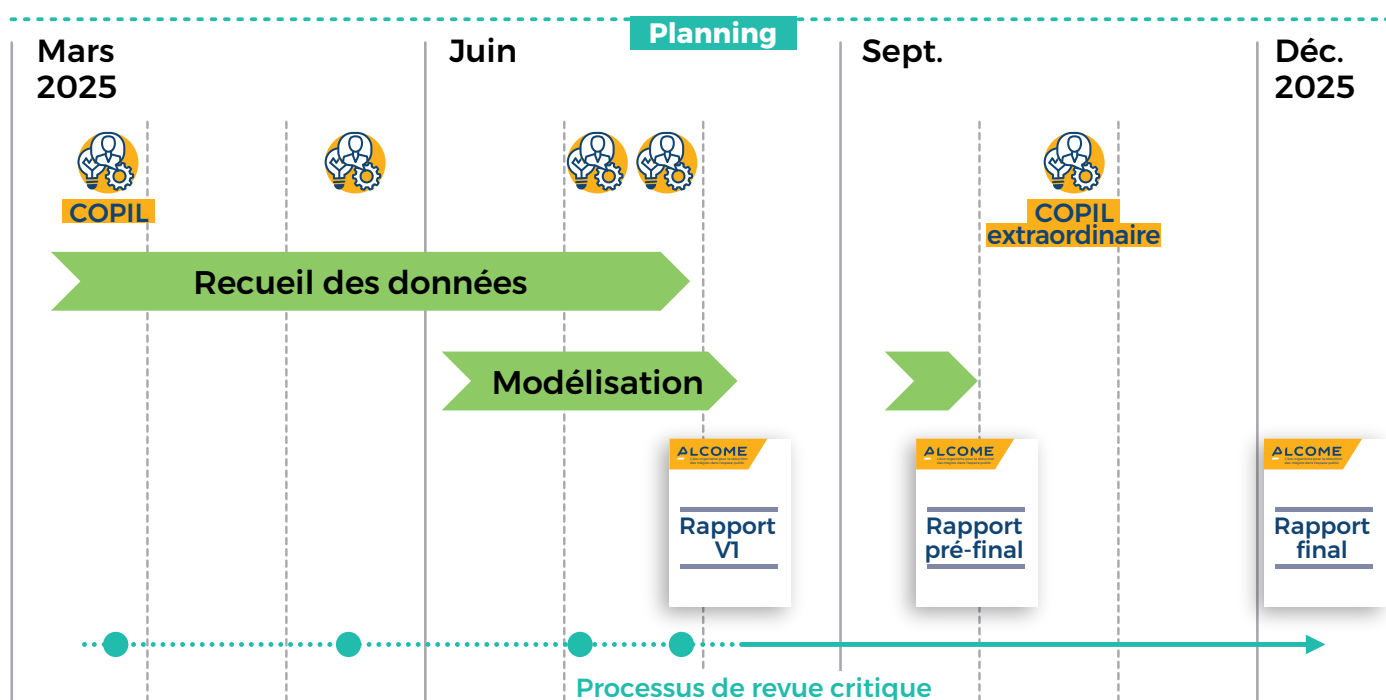
RÉSUMÉ

Cette première étude d'analyse du cycle de vie pour la REP française des produits du tabac apporte des repères inédits pour mieux appréhender les impacts environnementaux générés par la gestion des mégots collectés dans l'espace public.

Elle met en évidence le **rôle déterminant des étapes amont - pré-collecte en cendriers de rue et collecte séparée** - dans le bilan environnemental global, et montre qu'aucun scénario de traitement ne se distingue comme systématiquement préférable au regard de l'ensemble des indicateurs environnementaux étudiés.

Appelée à être actualisée, cette étude constitue un point d'appui pour accompagner Alcome et les autres acteurs de la filière dans leurs orientations.

Au regard des impacts de la collecte séparée dans tous les scénarios, la prochaine étude pourrait ainsi intégrer des scénarios réalistes pratiqués par les collectivités locales, notamment une collecte des mégots dans les corbeilles de rue en mélange avec les déchets municipaux.



SOMMAIRE

Une étude pour accompagner les acteurs impliqués dans la REP des produits du tabac

P 4

**Les mégots jetés dans l'espace public :
un gisement dispersé, de faible densité
et dont la composition est en cours d'évolution**

P 5

Les principaux éléments de cadrage des travaux

P 6

L'origine des données exploitées

P 9

**Mégots collectés dans l'espace public :
une gestion génératrice d'impacts nets**

P 11

**Pré-collecte en cendrier et collecte :
deux contributeurs majeurs**

P 11

**Modes de traitement : les principaux
déterminants qui conditionnent leur
profil environnemental**

P 14

**Résultats globaux à l'échelle des scénarios
de gestion des mégots**

P 19

**Décisions et orientations d'Alcome
suite à cette étude**

P 21

Une étude pour accompagner les acteurs impliqués dans la REP des produits du tabac

L'étude ACV sur les impacts environnementaux de la gestion en fin de vie des mégots, commanditée par Alcome, vise à établir des premiers points de repère sur les impacts environnementaux de la gestion en fin de vie des mégots et sur les étapes qui contribuent le plus à ces impacts. Cette étude doit également permettre d'identifier les leviers d'amélioration potentiels de cette gestion et les sujets qui méritent de faire l'objet d'études complémentaires ou d'un approfondissement.

Ces travaux visent à établir un premier point d'appui pour éclairer le choix des acteurs – dont les collectivités locales – impliqués dans la REP des produits du tabac. Ils constituent également une première étape en vue de structurer le programme de Recherche & Développement d'Alcome et d'orienter les actions de recherche de la filière au cours des prochaines années.

Analyse du Cycle de Vie : qu'est-ce que c'est ?

L'Analyse du Cycle de Vie est une méthode d'évaluation environnementale dont **la pratique est encadrée par les normes ISO 14040 et ISO 14044.**

Cette méthode peut être appliquée à de nombreux secteurs d'activité, produits ou services.

Elle est par exemple utilisée depuis plusieurs dizaines d'années pour réaliser les déclarations environnementales des produits de la construction ainsi que ceux des équipements électriques et électroniques (Association HQE, 2026). L'ACV constitue également le socle méthodologique retenu par la Commission européenne pour le calcul de l'empreinte environnementale (Product Environmental Footprint) des produits de grande consommation (Join Research Center, 2026).

Elle est couramment mise en œuvre – par les éco-organismes, l'Ademe, les pouvoirs publics ou d'autres acteurs – dans le secteur des déchets (pneumatiques, emballages, DEEE, mobilier, textiles...) afin d'identifier les étapes de gestion qui présentent les enjeux environnementaux les plus importants ainsi que pour rechercher les options de traitement qui permettent de minimiser les impacts environnementaux. L'article 4 de la directive déchets (Parlement européen et Conseil, 2008) rappelle d'ailleurs que les Etats membres doivent prendre des mesures pour encourager les solutions produisant le meilleur résultat global sur le plan de l'environnement et, qu'à ce titre, une catégorie de déchets peut déroger à la hiérarchie (prévention, réemploi, recyclage, autre valorisation, élimination) si cela se justifie par une approche en cycle de vie.

L'une des particularités de l'ACV par rapport à d'autres méthodes d'évaluation environnementale réside dans le fait qu'il s'agit à la fois d'une approche multi-critères et multi-étapes.

■ **MULTI-CRITÈRES** : elle cherche à évaluer différents impacts environnementaux tels que la contribution au changement climatique, l'épuisement des ressources fossiles et minérales, l'acidification...

■ **MULTI-ÉTAPES** : elle prend en compte la succession des étapes qui permettent de décrire tout ou partie du cycle de vie du produit ou du déchet qui est objet de l'évaluation.

L'ACV constitue un cadre permettant d'objectiver et de consolider les connaissances disponibles sur les impacts environnementaux associés à un produit ou un service. Elle permet d'aller au-delà des idées reçues ou des intuitions et constitue en cela un outil d'aide à la compréhension et d'aide à la décision.

Bien que le mégot, dès lors qu'il est massifié, soit souvent pris en charge, par principe de précaution, comme s'il était un déchet dangereux, il reste, selon la classification européenne des déchets classé comme non dangereux (rubrique 20.03.99). Les mégots qui sont aujourd'hui collectés en France dans l'espace public peuvent être traités de différentes façons selon les installations de traitement des déchets localement accessibles et/ou en fonction des acteurs qui sont en charge de leur gestion.

Or, il s'avère que les connaissances publiquement disponibles sur les impacts environnementaux qui sont associés à la collecte des mégots dans l'espace public, à ces différentes options de traitement et à la logistique qui leur est associée, sont lacunaires.

Dans ce contexte, les collectivités locales expriment le besoin de disposer d'informations relativement fiables pour orienter leurs choix; Par exemple, une question est récurrente sur le fait de choisir entre un mode de traitement aisément accessible – un incinérateur de déchets non dangereux – car situé à proximité de la zone de collecte et un mode de traitement proposant une valorisation perçue plus attractive du point de vue environnemental – une cimenterie ou une unité de recyclage – mais où le gisement collecté doit effectuer un trajet plus long pour rejoindre une installation de valorisation.

Quant au programme de Recherche & Développement qu'Alcome doit établir dans le cadre de son agrément, sa construction nécessite de s'appuyer sur une analyse objective des enjeux environnementaux relatifs à la gestion des mégots et une identification argumentée des questions clés restant à explorer.

C'est dans ce contexte, et avec l'ambition de poser les premiers jalons de connaissance relatifs aux impacts environnementaux des différents modes de gestion en fin de vie des mégots collectés dans l'espace public, qu'Alcome a pris la décision de faire réaliser une étude d'Analyse du Cycle de Vie sur ce sujet.

Des questions à traiter ne relevant pas de cette étude

La gestion de la fin de vie des mégots peut soulever un certain nombre de problématiques, également en lien avec les enjeux environnementaux, mais qui doivent être traitées par d'autres démarches que celle d'ACV et qui ne relèvent pas du périmètre de cette étude, par exemple :

- **Conformité réglementaire des installations** de traitement des mégots au regard de la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).
- **Efficacité des modes de traitement** à détruire les substances dangereuses (nicotine, goudrons, ...) présentes dans les mégots.
- **Évaluation des modèles et de la viabilité économiques des procédés.**
- **Innocuité des produits finaux** intégrant des mégots issus de processus de dépollution et recyclage.

Les mégots jetés dans l'espace public : un gisement de faible importance, dispersé et dont la composition est en cours d'évolution

Densité des mégots



Certaines caractéristiques particulières des mégots et le contexte d'une filière encore en structuration rendent pertinente une analyse des enjeux que cela soulève, afin d'orienter au mieux les choix opérationnels.

Il importe tout d'abord de rappeler que **les mégots sont des déchets majoritairement en plastiques** très légers et dispersés sur l'ensemble du territoire. Aussi, bien que leur nombre soit important – on parle de milliards de mégots abandonnés dans l'espace public chaque année – **le tonnage annuel collecté reste faible à l'échelle nationale**. Cette faible importance des mégots et la dispersion de leur gisement sur le territoire national vont accentuer la présence de dispositifs de rue et démultiplier les collectes ainsi que les opérations logistiques nécessaires à la massification et au transit de ces déchets avant leur traitement.

Les mégots sont constitués de plusieurs matériaux : filtres en acétate de cellulose (un plastique dérivé de la pulpe de bois), papier, restes de tabac et cendres. Néanmoins, depuis quelques années, **leur composition évolue**, avec la diffusion progressive de filtres en papier en remplacement des filtres en acétate de cellulose.

Composition matière
des mégots à 10 % Humidité



Ces particularités soulèvent des questions structurantes pour l'organisation de la filière :

- Les étapes de pré-collecte (cendriers de rue) et de collecte peuvent-elles avoir une influence significative sur les impacts environnementaux ? Le transport vers des exutoires, parfois peu nombreux sur le territoire et éloignés des lieux de production, peut-il peser fortement dans le bilan global ?
- Une évolution notable de la composition des mégots vers le filtre en papier pourrait-elle modifier le bilan environnemental des différentes options de traitement ?

Par ailleurs, cette filière dédiée aux produits du tabac est récente et encore en structuration, ce qui constitue une opportunité d'accompagner les collectivités locales dans la définition des bonnes conditions de déploiement des solutions de collecte et de traitement adaptées.

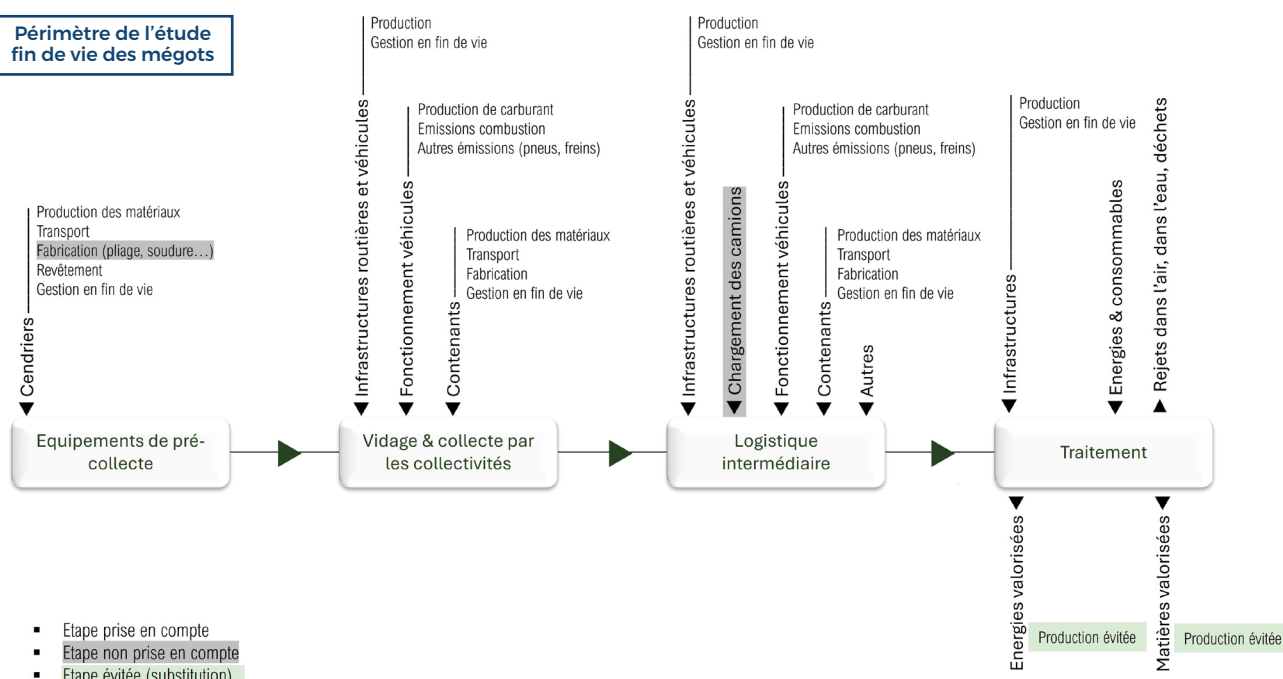
Les principaux éléments de cadrage des travaux

L'étude a pour objectif **d'évaluer les différentes façons de collecter et de traiter les mégots**, en quantifiant leurs impacts sur l'environnement.

Périmètre pris en compte

■ Le périmètre de l'étude couvre **l'ensemble des étapes logistiques et techniques** allant du matériel de pré-collecte jusqu'au traitement final des mégots ; les bénéfices qui sont apportés par la valorisation matière et énergétique des mégots sont également intégrés au périmètre pris en compte. Pour l'ensemble des scénarios, ont été étudiées la mise à disposition d'un cendrier de rue et une collecte séparée, ce qui est un prérequis pour certains modes de traitement (recyclage, valorisation énergétique déchets dangereux et Combustible Solide Énergétique avec Co-incinération en cimenterie) et ne l'est cependant pas pour d'autres (Valorisation énergétique déchet non dangereux et enfouissement déchets non dangereux). Ainsi ce prérequis sera structurant dans l'analyse comparée des résultats et nécessitera d'étudier ultérieurement la performance environnementale d'une collecte en mélange dans les corbeilles de rue.

Périmètre de l'étude fin de vie des mégots



Traitements étudiés

Les modes de traitement étudiés correspondent aux différents traitements qui sont mobilisés en France, à savoir :

- Installation de Stockage de Déchets Non dangereux (ISDND)
- Unité de Valorisation Énergétique de déchets Non Dangereux (UIDND)
- Unité de Valorisation Énergétique Déchets Dangereux (UIDD)
- Combustible Solide Énergétique avec Co-incinération en cimenterie (CIM CSR)
- Dépollution et recyclage (RECY - et RECY +)

Catégories d'impact quantifiées

Treize catégories d'impacts ont été quantifiées au cours des travaux.

Cinq catégories d'impacts ont ensuite été retenues pour une analyse détaillée et commentée. Ces catégories ont été identifiées comme correspondant aux enjeux environnementaux les plus pertinents en suivant les préconisations de la méthode européenne PEF ; leur sélection a également été validée par le Comité de Pilotage (COPIL).

Les cinq catégories d'impact qui permettent d'avoir une vision multicritère des conséquences environnementales sont :

- Contribution au changement climatique
- Épuisement des ressources énergétiques fossiles
- Épuisement des ressources minérales
- Formation de polluants photochimiques
- Effets des émissions de particules

Unité fonctionnelle

Pour que les comparaisons soient cohérentes, l'étude s'appuie sur une **référence commune**, appelée unité fonctionnelle. Concrètement, cela correspond à la prise en charge de **1 000 litres de mégots** (un mètre cube), depuis les cendriers de rue servant à les recueillir jusqu'à leur traitement final.

Représentativité

À la demande du COPIL, les résultats sont **représentatifs de l'échelle nationale** et reflètent donc des profils moyens, plutôt que des situations locales particulières. L'étude se base par ailleurs sur **le fonctionnement actuel des modes de traitement**, à partir des données techniques disponibles, sans extrapoler d'optimisations futures non documentées.

Toutefois, dans le cas particulier des **solutions émergentes de recyclage après dépollution**, une **logistique optimisée a été retenue afin de ne pas pénaliser** ces modes de traitement récents. Elle repose sur l'hypothèse d'un réseau de trois installations à l'échelle nationale, contre une seule aujourd'hui par procédé.

Pré-collecte en cendriers

Le traitement par recyclage, la valorisation énergétique déchets dangereux ainsi que la co-incinération en cimenterie imposent, du point de vue technique et/ou économique, que les mégots entrent dans les installations concernées sans avoir été mélangés à d'autres déchets de rue ou de voirie. Dans le cas de la valorisation énergétique des déchets non dangereux et du stockage, les mégots peuvent être mélangés à d'autres déchets municipaux sans que cela pose un problème technique.

Le choix du mode de traitement final des mégots a ainsi une incidence technique sur l'éventail des dispositifs de pré-collecte des mégots : les cendriers sont adaptés à l'ensemble des modes de traitement dans la mesure où ils assurent la séparation entre les mégots et les autres déchets ; en revanche, un dispositif tel que l'éteignoir sur corbeille n'est pas envisageable dans le cas du traitement par recyclage, de la valorisation énergétique déchets dangereux ou de la co-incinération CSE en cimenterie puisque les mégots sont alors jetés par les fumeurs en mélange avec d'autres déchets de rue.

Dans le cadre de cette étude, il a été supposé que le matériel de pré-collecte correspondait à des cendriers pour tous les modes de traitement étudiés, même s'il s'agit d'une nécessité dans certains cas seulement (recyclage, incinération déchets dangereux et co-incinération CSE en cimenterie).

Le choix d'une pré-collecte en cendrier de rue pour tous les scénarios de gestion

Selon le mode de traitement, les besoins de pré-collecte des mégots sont différents : certains nécessitent une séparation stricte des mégots, tandis que d'autres peuvent accepter un mélange avec d'autres déchets.

Le COPIL a toutefois constaté que les performances comparées des différents dispositifs – cendriers, éteignoirs sur corbeilles, etc. – et leur efficacité réelle à réduire le jet de mégots au sol sont encore peu documentées, encore moins quantifiées*.

Ainsi, le choix d'un mode de pré-collecte uniforme pour tous les types de traitement permet de dépasser ces incertitudes et d'assurer, dans cette première étude, que chaque option est évaluée à service rendu équivalent, garantissant une comparaison méthodologiquement cohérente et évitant d'avantager la filière des mégots en mélange dans les déchets municipaux traité par valorisation énergétique déchets non dangereux par exemple.

Tournées dédiées

Les tournées de collecte des cendriers installés dans l'espace public peuvent, sur le principe, être dédiées aux cendriers ou au contraire mutualisées avec d'autres déchets de rue (corbeilles de propreté par exemple). Toutefois, les retours d'expériences de collectivités ont fait état de plusieurs contraintes opérationnelles susceptibles de limiter la mutualisation (emplacements distincts, fréquences de collecte différentes, opérations d'entretien spécifiques). Sur la base de ce retour d'expérience, le COPIL a souhaité que l'étude soit conduite en considérant le cas de tournées de collecte dédiées aux cendriers*.

Enfin, certaines données nécessaires à la conduite des travaux – par exemple, la quantité annuelle de mégots collectés par cendrier – restent encore peu documentées, notamment en raison de la jeunesse de la filière. Dans ce cas, l'étude a pu recourir à des analyses de sensibilité de façon à tester la robustesse des tendances observées malgré une possible variation de ces données.

Des organisations alternatives qui restent à étudier

Cette première étude n'a pas examiné certaines alternatives possibles pour la pré-collecte des mégots, comme l'intégration de cendriers aux corbeilles de rue ou l'installation d'éteignoirs sur corbeilles. Elle n'a pas non plus permis d'évaluer pleinement la mutualisation de la collecte des mégots avec d'autres déchets de propreté. En effet, l'analyse de ces options nécessite comme prérequis de disposer de données techniques et opérationnelles fiables et représentatives. Elles pourraient utilement faire l'objet de travaux complémentaires, lorsque les informations nécessaires seront disponibles*.

* En cohérence avec l'étude de fin de vie, Alcome a intégré ces sujets dans son programme de R&D 2026-2027.

L'origine des données exploitées

Dans toute étude d'analyse du cycle de vie (ACV), les données exploitées constituent la colonne vertébrale des travaux et conditionnent la validité des résultats.

Dans le cadre de cette étude, les données mobilisées combinent des données issues de diverses origines : des analyses spécifiques de laboratoire portant sur des caractéristiques clefs des mégots, des données de terrain collectées auprès de différents acteurs impliqués dans la gestion des mégots, des données de référence nationale, des données issues d'une des deux principales bases de données ACV européenne (ecoinvent). L'outil WILCI, développé par le BRGM avec l'appui du SVDU dans le cadre d'un projet de recherche pour l'ADEME, a également été exploité pour modéliser de manière plus précise les impacts environnementaux associés à l'incinération des mégots. Enfin, lorsque certaines informations techniques n'étaient pas disponibles, des hypothèses documentées ont été formulées.

Analyses de laboratoire

Afin de disposer d'une base de connaissance solide, une **démarche d'échantillonnage et d'analyse** a été mise en œuvre dès le démarrage de l'étude pour caractériser les mégots et certaines de leurs propriétés clés : composition élémentaire, teneurs en carbone fossile et biogénique, pouvoir calorifique et teneurs en divers éléments (halogènes, métaux, etc.). Au total, une cinquantaine de paramètres a été analysée.

Ces caractéristiques sont essentielles pour représenter correctement le comportement des mégots en incinération (consommation d'eau, de réactifs et d'énergie, rejets dans l'air et dans l'eau et production de déchets dangereux et non dangereux). La connaissance du PCI (Pouvoir Calorifique Inférieur) est également nécessaire afin d'évaluer la quantité d'énergie susceptible d'être valorisée. On note que le PCI des mégots ainsi que leur taux de carbone total est proche de ceux observés pour des déchets de papiers-cartons.

Caractéristiques clés d'analyse de mégots réalisées

	Prélèvement P1	Prélèvement P2
Humidité en % MB	10,0 %	33,7 %
PCI en MJ/kg MS	16,9 %	16,1 %
Carbone en % MS	48,5 %	46,1 %
Dont biogénique	62 % +/- 6 %	67 % +/- 1,5 %
Dont fossile	38 % +/- 6 %	33 % +/- 1,5 %
Halogène (Cl+F+I+Br) en % MS	0,22 % +/- 0,02 %	0,41 % +/- 0,05 %

MB : matière brute ; MS : matière sèche
Malgré une humidité très contrastée, les analyses ont montré une très bonne convergence des principales caractéristiques mesurées sur les deux prélèvements de mégots

Données de terrain

L'étude a également mobilisé les acteurs de la filière :

- Suivi d'**Alcome** concernant des modèles de cendriers installés avec son concours, ce suivi ayant permis d'identifier les modèles de son catalogue les plus commandés par les collectivités.
- Contributions de **collectivités locales** (Nice, Laon, Clamart) et de **Cy-Clope** concernant les volumes moyens de mégots collectés par cendrier, l'organisation de la collecte à leur échelle ainsi que certaines solutions alternatives aux mobiliers urbains fabriqués à partir de mégots dépollués.
- Données logistiques de **Cy-Clope, Chimirec et Séché**.
- Visites des installations et données techniques fournies par les deux recycleurs de mégots actuellement actifs en France : **MéGO !** et **TchaoMégot**.

Enfin, il convient de préciser que certaines données ont été transmises au bureau d'études, Bleu Safran, sous réserve de leur confidentialité. Afin de mener à bien sa mission, le Comité de revue critique a pu accéder à ces informations, en s'engageant à en respecter leur confidentialité, à l'exception des données relatives à TchaoMégot pour lesquelles cet acteur n'a pas donné son accord.

Données techniques de référence

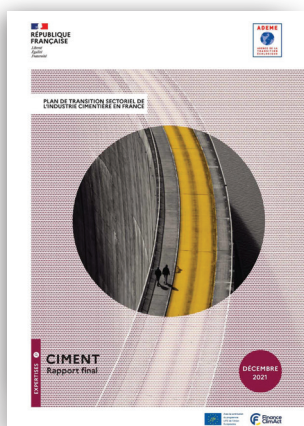
Les travaux se sont également appuyés sur différentes sources de référence telles que :



Les statistiques du **Ministère de la Transition écologique** ainsi que les données **ITOM** de l'**ADEME** en ce qui concerne les performances de valorisation des parcs français d'incinérateurs de déchets non dangereux et d'installations de stockage de déchets non dangereux.



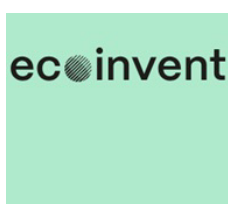
Les statistiques **FEDENE-SNCU** sur les réseaux de chaleur et de froid en France pour représenter la valorisation énergétique des mégots sous forme de chaleur dans les unités d'incinération.



Le **Plan de Transition Sectoriel de l'industrie cimentière** en France établi sous l'égide de l'ADEME, qui décrit la trajectoire cible de décarbonation du mix thermique du secteur, avec un remplacement progressif des combustibles fossiles, encore largement utilisés à ce jour, par des combustibles alternatifs moins émetteurs de CO₂.



Le **BREF sur l'incinération des déchets** établi au niveau européen, qui apporte des informations utiles sur le fonctionnement des incinérateurs de déchets dangereux.



La base d'inventaires de cycle de vie **ecoinvent**, dans sa dernière version disponible au moment de l'étude. L'utilisation d'une base générique unique pour modéliser les transports, l'énergie, les consommables des procédés, etc. garantit une représentation homogène de ces flux dans l'ensemble des scénarios étudiés, ce qui constitue un élément important dans une analyse comparative.

Logiciels

Deux logiciels permettant de procéder à des modélisations ACV ont été exploités dans le cadre de cette étude :

■ Simapro :

Simapro est le logiciel ACV développé par Pré Sustainability, l'un des outils leader du marché au niveau mondial. Ce logiciel intègre la base de données ecoinvent qui a été utilisée au cours de ces travaux. Simapro permet de modéliser un périmètre d'activité dans une perspective cycle de vie, de calculer les impacts associés à ce périmètre et de les analyser de manière détaillée.

■ WILCI :

WILCI a été développé par le BRGM avec l'appui du SVDU dans le cadre d'un projet de recherche ADEME. Cet outil ACV est spécifique au cas du traitement des déchets en incinérateur de déchets non dangereux. Il permet de modéliser finement le comportement d'un déchet possédant des caractéristiques données lorsqu'il est traité en UIDND. Comme Simapro, cet outil repose sur une exploitation de la base de données ecoinvent ; la modélisation produite par WILCI doit en revanche être importée sous Simapro pour pouvoir calculer les impacts associés.

Hypothèses

Pour compléter ces données, il a parfois été nécessaire de formuler des hypothèses, par exemple sur la valorisation énergétique du parc français d'incinérateurs de déchets dangereux ou sur la dégradation en décharge des filtres d'acétate de cellulose et les émissions de biogaz qui en découlent. Ces hypothèses ont été formulées en s'appuyant autant que possible sur la littérature technique et scientifique publiquement disponible, par exemple sur l'analyse des dossiers de demande d'autorisation ICPE dans le cas des incinérateurs de déchets dangereux.

Consolider les données clés de la filière : un enjeu pour les actualisations futures

Les résultats de cette étude reposent sur les données disponibles au moment de sa réalisation et transmises de manière volontaire par les différents acteurs interrogés, dont certaines restent partielles ou associées à un degré d'incertitude non négligeable.

C'est notamment le cas pour certaines étapes encore peu documentées de la filière, comme la pré-collecte via les cendriers, l'organisation des tournées de collecte, ou encore certains paramètres liés aux procédés de traitement, qu'il s'agisse d'élimination, de valorisation énergétique ou de recyclage.

Bien que des analyses de sensibilité aient été réalisées pour en tester l'influence, ces données gagneraient à être consolidées, complétées, voire fiabilisées, par la mise en place de modalités de suivi et de collecte d'informations plus systématiques. De tels travaux permettraient de renforcer la robustesse des évaluations environnementales futures*.

* En cohérence avec l'étude de fin de vie, Alcome a intégré ces sujets dans son programme de R&D 2026-2027.

Mégots collectés dans l'espace public : une gestion génératrice d'impacts nets

Un premier enseignement de l'étude est que **la gestion des mégots collectés séparément dans l'espace public génère des impacts nets pour l'ensemble des problématiques environnementales étudiées**. Autrement dit, les bénéfices qui peuvent être obtenus en valorisant l'énergie ou la matière issues des mégots ne suffisent pas à compenser les impacts produits par l'ensemble des étapes de leur gestion.

Ce constat vaut pour tous les modes de traitement analysés et dans les conditions opérationnelles de collecte étudiées, à savoir un recours à des cendriers de rue et à des tournées de collecte séparées dédiées aux mégots.

Il doit toutefois être replacé dans le contexte de la filière de la Responsabilité Elargie des Producteurs des produits du tabac dont **l'objectif premier est de prévenir le jet de mégots au sol et de réduire les pollutions diffuses liées à cet abandon des mégots dans l'environnement**.

Un bilan qui résulte du rapport de force entre impacts générés et bénéfiques de valorisation

L'intérêt environnemental d'un scénario de gestion des déchets dépend du « **rapport de force** » entre le **cumul des impacts générés** et les **impacts évités grâce à la valorisation matière et/ou énergétique du déchet**.

Le principe de calcul mis en œuvre consiste à sommer les impacts générés par les différentes étapes de gestion des mégots puis à soustraire de ce total les impacts évités du fait de la valorisation matière et/ou énergétique. Le résultat de ce calcul permet d'établir le « bilan final » d'un scénario de gestion pour un indicateur donné.

Ce principe est illustré par les deux graphiques suivants qui portent sur l'impact relatif au changement climatique dans le cas d'une gestion des mégots avec traitement en valorisation énergétique de déchets dangereux d'une part et avec traitement sous forme de CSR en cimenterie d'autre part.

Chacun des deux graphiques, exprimés en kg Eq. CO₂/m³ de mégots, montre :

- La contribution aux impacts générés du cendrier et de la collecte en tournée dédiée (orange)
- La contribution aux impacts générés de la logistique et du traitement final (marron)
- Les impacts évités grâce à la valorisation énergétique des mégots (vert)

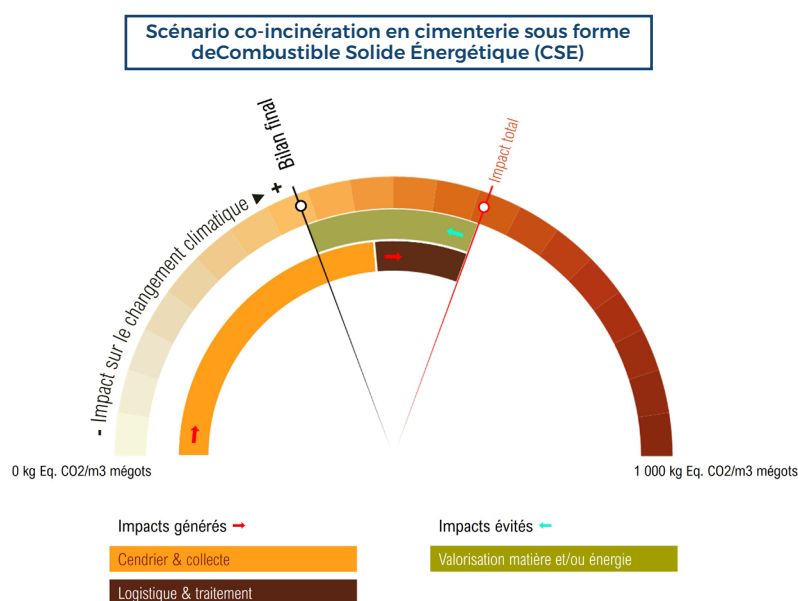
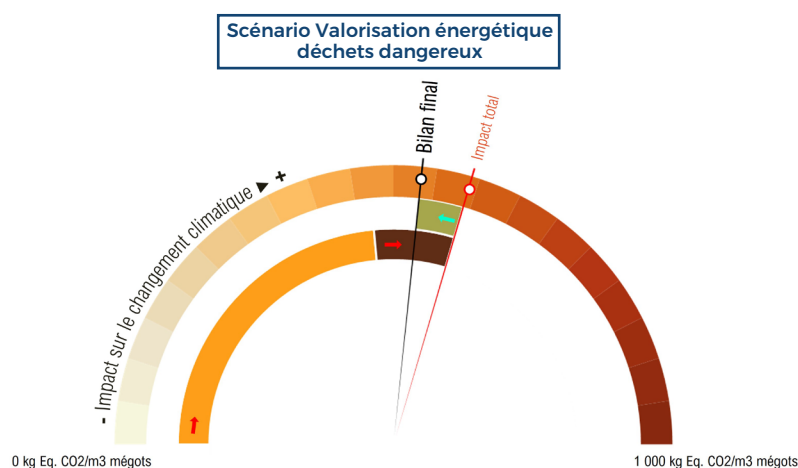
Chacun des deux graphiques, exprimés en kg Eq. CO₂/m³ de mégots, montre :

- La contribution aux impacts générés du cendrier et de la collecte en tournée dédiée (orange).
- La contribution aux impacts générés de la logistique et du traitement final (marron).
- L'ampleur des impacts évités du fait de la valorisation énergétique varie également en fonction des scénarios.

Comme mentionné précédemment, ces figures illustrent également le fait que les bénéfices apportés par la valorisation ne suffisent pas à compenser la somme des impacts produits par l'ensemble des étapes de gestion des mégots : le bilan final est moins élevé que l'impact total mais reste dans une gamme positive de valeurs d'impacts.

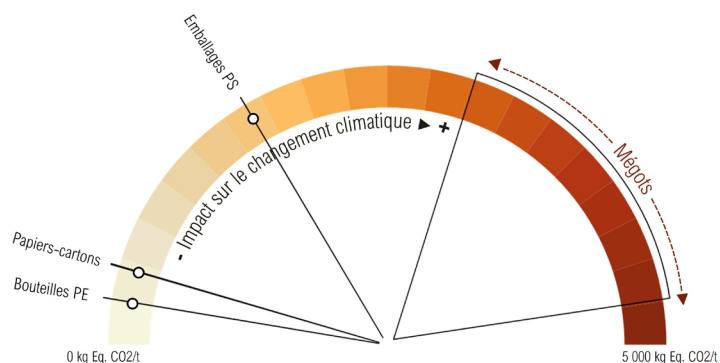
L'ampleur des impacts évités peut être plus ou moins élevée selon les performances de valorisation et la nature de ce qui est évité du fait de cette valorisation.

On constate dans la seconde figure que l'ampleur des bénéfices permet d'afficher un bilan final inférieur aux impacts générés par le cendrier et la collecte en tournée dédiée, ce qui n'est pas le cas dans la première figure.



* Le cumul des impacts générés s'obtient en considérant les impacts de la pré-collecte, de la collecte dans les collectivités locales, de la logistique intermédiaire jusqu'au traitement et enfin du traitement en tant que tel.

Un impact sur le changement climatique élevé au regard d'autres filières REP



Impact sur le changement climatique comparaison des mégots à des déchets d'emballages ménagers*

Sources :
Mégots : la présente étude Papiers-cartons, bouteilles en polyéthylène (PE), emballages en polystyrène (PS) : base Empreinte de l'ADEME. Fin de vie moyenne filière emballages ménagers, périmètre depuis la pré-collecte jusqu'au traitement final et incluant les bénéfices de valorisation ou recyclage

La figure ci-dessus positionne, à titre indicatif, les impacts sur le changement climatique de la gestion des mégots collectés dans l'espace public par rapport aux impacts de gestion des emballages papiers-cartons, des bouteilles plastiques en polyéthylène et des emballages en polystyrène. Les impacts sont exprimés par tonne de déchets collectés et traités ; ils sont comptabilisés sur des périmètres équivalents dans chacun des cas* et intègrent les bénéfices obtenus du fait des opérations de valorisation matière et/ou énergétique. Les résultats associés à la gestion des mégots sont représentés par une plage de valeurs allant des impacts les plus faibles aux impacts les plus élevés observés dans le cadre de ces travaux.

Cette représentation graphique montre que les impacts sur le changement climatique de la gestion des mégots collectés séparément dans l'espace public sont notablement plus élevés que les impacts sur le changement climatique de la gestion d'autres déchets courants des ménages (principalement en raison du bénéfice de valorisation matière de ces déchets ménagers et du poids environnemental du cendrier de rue par rapport aux faibles quantités de mégots collectés séparément).

Ce second constat invite à comprendre quelles sont les principales étapes contributrices aux impacts dans le cas de la gestion des mégots collectés dans l'espace public.

Pré-collecte en cendrier et collecte : deux contributeurs majeurs

Pré-collecte en cendrier : une contribution déterminante qui appelle à consolider les connaissances

Pour la gestion des mégots collectés dans l'espace public, les résultats de l'étude montrent que les étapes situées en amont de la chaîne de traitement jouent un rôle déterminant dans le bilan environnemental.

Ainsi, **la pré-collecte en cendriers, le vidage et la collecte séparée associés apparaissent comme les principaux contributeurs aux impacts environnementaux, quel que soit le mode de traitement retenu en aval. Selon les indicateurs, l'ordre de grandeur de leur contribution varie entre 50 % et 75 % des impacts totaux.**

Ce constat peut surprendre, car les cendriers de rue peuvent être perçus comme des équipements de taille relativement modeste. Or pour bien comprendre cette contribution, il faut **mettre en regard le volume de mégots collecté en moyenne par un cendrier sur sa durée d'usage et sa propre masse.**

* Le périmètre intègre 1) les bacs de collecte, la collecte sélective, le tri en centre de tri, le transport vers les centres de recyclage, le recyclage et les bénéfices associés à la matière recyclée pour la part des déchets d'emballage qui fait l'objet d'un recyclage (cas des emballages papiers-cartons et bouteilles PE) et 2) les bacs de collecte, la collecte en mélange, le transfert, l'incinération avec valorisation énergétique et la mise en décharge pour la part des déchets qui ne fait pas l'objet d'un recyclage (cas des emballages papiers-cartons, bouteilles PE et cas de l'intégralité des emballages PS).

À l'heure actuelle, un cendrier de rue permettrait en moyenne de collecter 15 litres de mégots par an (entre 5 et 25 litres selon les collectivités de l'échantillon étudié). Sur l'ensemble de sa durée d'usage, estimée à 8 ans, cela représente environ 120 litres de mégots, soit près de 16 kg.

Parallèlement, le poids moyen des cendriers de rue installés avec le concours d'Alcome est d'environ 8 kg (entre 4,3 et 11 kg selon le modèle). Ils sont principalement constitués d'acier ou d'inox, des matériaux dont la fabrication, la mise en forme et les traitements de surface génèrent des impacts environnementaux significatifs.

La masse du cendrier de rue (8 kg en moyenne) apparaît ainsi importante au regard de la quantité de mégots collectée sur sa durée d'usage (16 kg en moyenne), ce qui explique sa contribution élevée aux impacts.

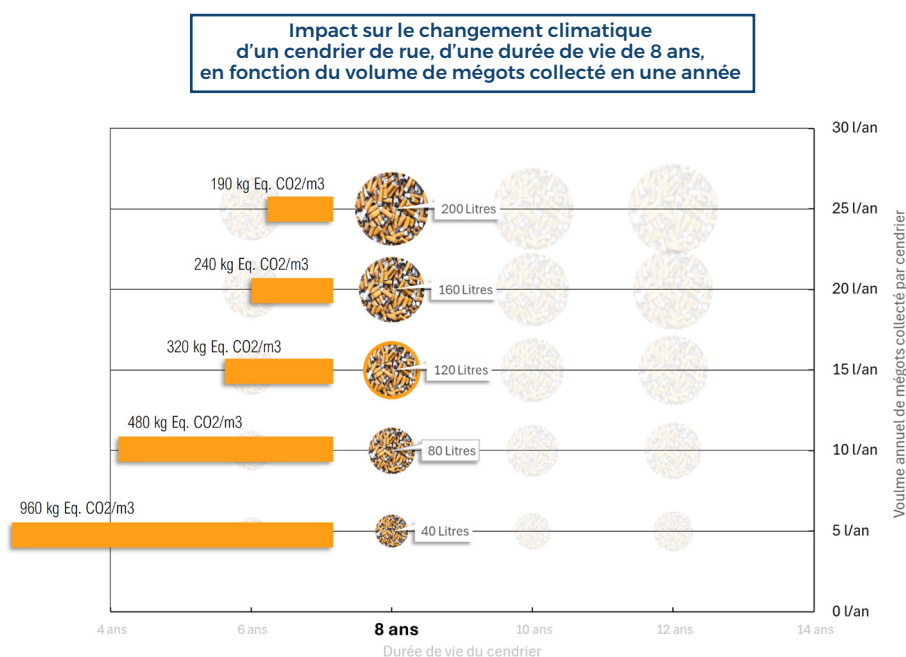
Cette situation diffère de ce qui est généralement observé pour la production de biens de grande consommation, où les infrastructures et les équipements pèsent relativement peu dans leur bilan environnemental car ils sont amortis sur de grands volumes. Dans le cas de la gestion des déchets post-consommation, et en particulier pour des déchets légers comme les mégots, il en est autrement.

De manière logique, et comme illustré dans les graphiques suivants, les impacts environnementaux d'une pré-collecte en cendrier de rue dépendent intimement des paramètres clés qui conditionnent le volume total de mégots collectés par un cendrier de rue sur sa durée d'usage.

Ce premier graphique montre **la contribution du cendrier de rue aux impacts sur le changement climatique, en kg Eq. CO₂/m³ de mégots, en fonction du volume annuel de mégots collectés par cendrier de rue.**

La plage de valeurs explorées s'étend de 5 litres/an à 25 litres/an, sachant que ces deux valeurs extrêmes correspondent à des valeurs minimales et maximales observées dans les collectivités analysées à l'échelle de leur parc de cendriers de rue (il ne s'agit pas de valeurs extrêmes observées sur des cendriers pris isolément).

On observe la sensibilité importante des impacts en fonction du volume annuel de mégots collectés séparément par cendrier de rue : pour une durée de vie de cendrier de rue fixée, plus le volume annuel de mégots collectés par cendrier de rue est élevé moins la contribution du cendrier aux impacts est élevée.

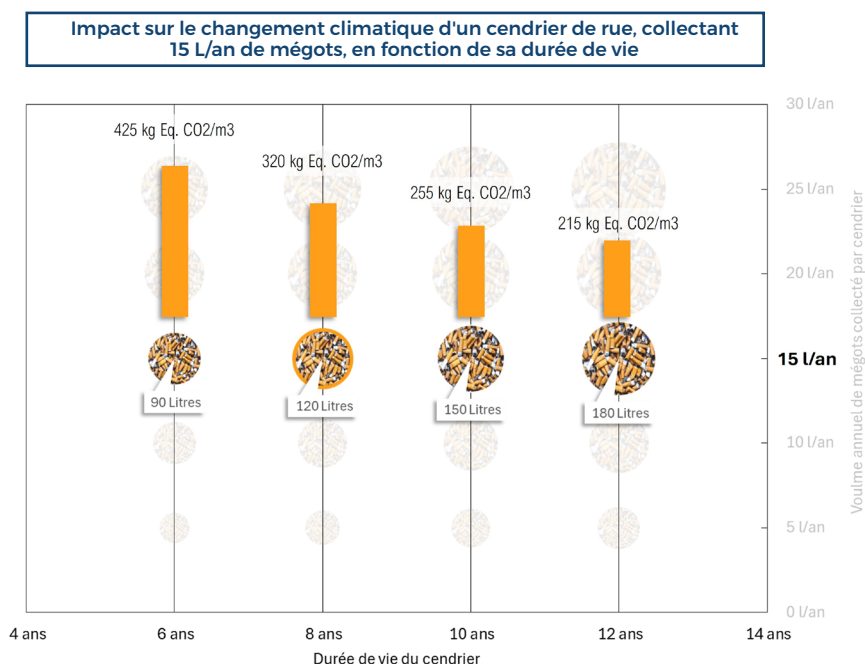


Ce constat met en avant l'importance qu'il peut y avoir de réserver l'usage des cendriers de rue à des espaces à forte concentration en mégots si l'on souhaite minimiser les impacts environnementaux de la gestion des mégots collectés dans l'espace public.

Ce second graphique montre **la contribution du cendrier de rue aux impacts sur le changement climatique**, en kg Eq. CO₂/m³ de mégots, en fonction de la durée de vie du cendrier. La plage de valeurs explorées s'étend de 6 à 12 ans.

Contrairement aux valeurs sur la quantité annuelle de mégots collectés par cendrier de rue, cette plage a été établie de manière indicative. Le retour d'expériences sur la collecte des mégots dans l'espace public est trop limité pour pouvoir disposer de valeurs de terrain.

On observe la sensibilité notable des impacts du cendrier en fonction de sa durée de vie : pour un volume annuel de mégots collectés par cendrier fixe, la contribution du cendrier aux impacts diminue lorsque la durée de vie du cendrier augmente.



Ce constat montre l'intérêt de maximiser la durée de vie des cendriers de rue par des choix de conception judicieux ainsi que par des opérations d'entretien et de maintenance des parcs installés.

De manière plus générale, les deux observations faites sur l'influence du volume annuel de mégots collectés par cendrier de rue et sur la durée de vie de ces derniers appellent, d'une part, à engager un suivi dans le temps des données clés relatives aux dispositifs de pré-collecte, à consolider cette connaissance et, d'autre part, à identifier les leviers opérationnels permettant de limiter l'impact de ces dispositifs.

Afin d'envisager de diminuer l'impact environnemental lié aux dispositifs de rue, il peut être envisagé plusieurs axes de travail :

- **Optimiser la pré-collecte en cendriers de rue :** conception, implantation dans l'espace public afin de maximiser la captation des mégots, ou encore entretien et maintenance en lien avec leur conception pour prolonger leur durée de vie.
- **Élargir l'analyse à d'autres dispositifs de pré-collecte des mégots** (corbeilles de rue équipées d'éteignoirs ou decendriers sur corbeille), et étudier l'intérêt de leur combinaison avec les cendriers de rue afin de pourvoir aux besoins des collectivités avec un niveau d'efficacité équivalent. Les solutions pertinentes à mettre en place peuvent en effet varier selon les contextes locaux, les lieux d'implantation et le mode de travail retenu en aval.

Les cendriers intégrés à des corbeilles de rue ou les éteignoirs installés sur des corbeilles existantes sont des exemples d'autres dispositifs possibles mais qui n'ont pas été étudiés dans cette première analyse. Ces équipements pourraient présenter un profil d'impacts environnementaux différent de celui des cendriers, mais ils pourraient également présenter des performances différentes au regard des services attendus (capacité à éviter les jets de mégots au sol, facilité de collecte, etc.).

De ce fait, l'intérêt environnemental d'organisations de la pré-collecte et de la collecte alternatives à celle qui ont été prises en compte dans le cadre de ces travaux devra être apprécié au regard de leur contribution directe aux impacts environnementaux — comme cela a été fait dans cette étude — mais également au regard de leur capacité à être identifiés et utilisés par les fumeurs et permettre d'adopter le bon geste.

Tournée de collecte séparée dans les collectivités : un autre contributeur majeur, avec des marges d'optimisation à investiguer

Au-delà de la pré-collecte, l'étude met en évidence l'impact élevé des tournées de collecte sélective des mégots dans le bilan environnemental global.

Lorsque la collecte séparée repose sur des tournées dédiées aux mégots, cette étape constitue un contributeur très significatif, dont le poids peut être équivalent, voire supérieur, à celui du traitement des mégots. Ce résultat s'explique notamment par les quantités collectées qui restent modestes au regard des distances parcourues pour ce schéma d'organisation.

Les données recueillies lors de l'étude suggèrent qu'en moyenne, **environ 200 litres de mégots sont collectés séparément pour 100 kilomètres de tournée**. Autrement dit, des moyens logistiques significatifs sont mobilisés pour collecter des volumes très faibles.

Comme pour les cendriers, ces ordres de grandeur doivent toutefois être interprétés avec prudence. Ils reposent sur un nombre encore limité de retours d'expériences et devront continuer à être consolidés à l'échelle nationale à partir d'une remontée de données représentatives des pratiques observées dans les collectivités.

Dans ce contexte, plusieurs leviers d'amélioration peuvent être envisagés pour diminuer l'impact environnemental lié à la collecte séparée des mégots :

■ l'organisation des tournées :

une analyse exploratoire montre **que la mutualisation de la collecte des mégots avec celle d'autres déchets de propreté** (par exemple les corbeilles de rue) pourrait permettre de réduire significativement les impacts, en améliorant le ratio entre volumes de déchets collectés et distances parcourues. Si cette option n'est pas sans soulever certaines contraintes opérationnelles — différences de fréquences de collecte, localisation des équipements, temps d'intervention — elle apparaît néanmoins comme une piste d'optimisation à approfondir.

■ choix des véhicules de collecte :

l'hypothèse retenue dans l'étude repose sur un parc composé en moyenne à l'échelle nationale de 80 % de véhicules diesel et 20 % de véhicules électriques. Une évolution vers des motorisations électriques permettrait de réduire certains impacts, notamment en matière de changement climatique et d'épuisement des ressources fossiles. En revanche, elle pourrait également entraîner une augmentation d'autres impacts, en particulier liés à l'utilisation de ressources minérales.

Ces résultats soulignent ainsi l'intérêt de poursuivre les travaux sur cette étape de collecte, en consolidant les données disponibles et en explorant plus finement les conditions de mise en œuvre de ces leviers. Ils invitent également à **penser conjointement les étapes de pré-collecte et de collecte séparée**, dont les performances sont étroitement liées dans le fonctionnement global d'un scénario de gestion.

Modes de traitement : les principaux déterminants qui conditionnent leur profil environnemental

La section précédente a mis en évidence le rôle prépondérant des étapes de pré-collecte et de collecte séparée dans le bilan environnemental de la gestion des mégots collectés dans l'espace public.

Les modes de traitement n'en restent pas moins un maillon structurant, dont les caractéristiques influencent directement les impacts associés. Il est donc utile d'en préciser les principaux déterminants afin de mieux comprendre les différences observées entre les options de traitement.

Les impacts générés par le traitement proviennent des besoins en énergie et en consommables, des émissions et rejets de l'activité de traitement en tant que telle, ainsi que des étapes logistiques intermédiaires nécessaires pour acheminer les mégots depuis les collectivités jusqu'aux unités de traitement.

Les impacts évités, quant à eux, résultent de la valorisation du déchet, qui permet de substituer l'énergie ou la matière valorisée à d'autres matières ou sources d'énergie qui auraient été produites de manière conventionnelle. Plus les impacts générés par le traitement et la logistique intermédiaire sont élevés, plus les bénéfices liés à la substitution doivent être importants pour compenser ces impacts, voire les dépasser.

Avant même d'arriver aux unités de traitement, **un facteur différenciant est la logistique intermédiaire**, c'est-à-dire le transport des mégots depuis les collectivités jusqu'aux installations de traitement. L'intensité de cette logistique dépend de plusieurs éléments : le besoin ou non d'un transport ADR* selon les modes de traitement, les distances moyennes à parcourir selon le maillage des installations sur le territoire national, le gabarit et le taux de chargement des véhicules, les contraintes liées à la logistique retour des emballages utilisés pour transporter les mégots, etc.

Les impacts environnementaux de cette étape varient sensiblement selon le mode de traitement considéré. Avec un maillage reposant sur près de 300 installations réparties sur le territoire national, les solutions locales que sont le stockage en installations de déchets non dangereux ou **la valorisation énergétique de déchets non dangereux entraînent des transports relativement limités et donc des impacts faibles.**

Hypothèses prises dans l'étude fin de vie sur le nombre et la distance à parcourir pour les unités de traitement*

Stockage de déchets non dangereux	165 installations (données 2022)	50 km de logistique intermédiaire (solution locale)
Incinération de déchets non dangereux	119 installations (données 2022)	50 km de logistique intermédiaire (solution locale)
Incinération déchets dangereux	9 installations	450 km de logistique intermédiaire* : 250 km tournée de collecte ADR mutualisée 200 km entre les plateformes de regroupement ADR et des incinérateurs
Co-incinération en cimenterie sous forme de CSE	9 installations de préparation de CSE 25 cimenteries	800 km de logistique intermédiaire* : 250 km tournée de collecte ADR mutualisée 150 km entre les plateformes de regroupement ADR et les sites préparation du CSE 400 km entre les sites préparation du CSE et les cimenteries
Recyclage après dépollution	3 installations par procédé (projection)	500 km de logistique intermédiaire* : 250 km tournée de collecte ADR mutualisée 250 km entre les plateformes de regroupement ADR et les sites de recyclage

* Le gabarit et le taux de chargement des véhicules, le taux de retour à vide, les emballages de regroupement sont spécifiques à chaque scénario et diffèrent d'un mode de traitement à un autre.

À l'inverse, **le recyclage et la co-incinération en cimenterie sous forme de Combustible Solide Énergétique (CSE) génèrent des transports nettement plus importants**. Pour le recyclage, cela s'explique notamment par le nombre limité de sites bien que **l'étude ait considéré une situation projetée de trois sites par technologie de recyclage, contre un seul aujourd'hui**. Pour les cimenteries, la chaîne logistique est assez longue, car elle implique, avant d'arriver en cimenterie, une préparation préalable du CSE qui ne peut être réalisée que dans un nombre limité d'installations.

Enfin, la valorisation énergétique des déchets dangereux, avec une dizaine d'installations en France, se situe à un niveau intermédiaire en termes d'intensité de transport.

Un autre facteur déterminant concerne le niveau **d'intensité technique des procédés de traitement**, qui rend compte des consommations d'énergie et de ressources nécessaires à leur mise en œuvre.

Certains modes de traitement, comme le stockage en installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND), reposent sur des opérations relativement limitées, même si elles impliquent des aménagements spécifiques (occupation d'espace, gestion des lixiviats, captage du biogaz) : leur contribution aux impacts environnementaux étudiés (changement climatique, consommation de ressources fossiles, consommation de ressources minérales, etc.) reste faible.

D'autres modes, en particulier les installations de valorisation énergétique ou les sites de recyclage, mobilisent en revanche des procédés plus élaborés et plus consommateurs de ressources. Dans le cas des installations de valorisation énergétique, le traitement des déchets nécessite non seulement des apports d'énergie pour le fonctionnement des installations, mais aussi l'utilisation d'eau et de réactifs pour le traitement des fumées, ainsi que la gestion des résidus (mâchefers, résidus d'épuration des fumées).

De même, les procédés de recyclage nécessitent plusieurs étapes de process impliquant du tri, la dépollution des mégots, des étapes de mise en forme des produits recyclés notamment. Ces différentes étapes vont nécessiter de consommer différentes ressources énergétiques (électricité, énergie thermique pour certains procédés) ainsi que différents types de consommables.

Dans le prolongement de l'intensité technique des procédés, un autre facteur clé concerne les émissions directes associées au traitement. Ces émissions complètent l'analyse en reflétant ce que les procédés rejettent directement dans l'environnement au cours de leur fonctionnement. Elles peuvent être de nature variée :

- Émissions liées à la combustion des mégots, notamment du CO₂ fossile ainsi que d'autres émissions résiduelles après traitement des polluants.
- Émissions issues de leur dégradation en installation de stockage, en particulier du méthane.
- Émissions associées au fonctionnement des procédés, comme dans le cas de la dépollution au CO₂ supercritique (solvant permettant d'extraire les substances polluantes), qui repose sur une boucle de récupération du solvant mais entraîne néanmoins des pertes partielles de CO₂.

Cet enjeu est particulièrement important pour l'indicateur de contribution au changement climatique.

** Modalités de transports spécifiques liés au transport de matières dangereuses*

Lorsque les mégots sont envoyés en centre de stockage, l'enjeu porte sur les émissions de gaz à effet de serre issues de leur dégradation. Pour ce mode de gestion, ce phénomène constitue le principal poste d'émissions de gaz à effet de serre, devant les autres contributions liées au traitement.

En effet, environ un tiers du carbone contenu dans des matières telles que le papier et le tabac se dégrade sous forme de biogaz, mélange de dioxyde de carbone et de méthane, ce dernier présentant un pouvoir de réchauffement nettement plus élevé. De manière similaire, une partie du carbone contenu dans l'acétate de cellulose constituant les filtres pourrait également se dégrader. La proportion précise n'est pas connue, la littérature scientifique disponible sur le sujet étant discordante allant de l'absence de dégradation à une dégradation significative. Il a donc fallu procéder par hypothèses et analyses de sensibilité. Le cas relaté dans cette synthèse est le cas intermédiaire qui repose sur un taux de dégradation du carbone de l'acétate de cellulose égal à la moitié de celui du papier.

Dans le cas des procédés impliquant une valorisation énergétique, les mégots présentent une spécificité importante : ils contiennent une part significative de carbone biogénique, issue du tabac, du papier et en partie de l'acétate de cellulose. Conformément aux conventions méthodologiques en analyse du cycle de vie, et notamment à la méthodologie PEF faisant actuellement référence en Europe, le CO₂ issu du carbone biogénique n'est pas comptabilisé dans l'indicateur de changement climatique. Or, comme présenté au préalable, plus de 60 % du carbone contenu dans les mégots est d'origine biogénique.

Pour la dépollution au CO₂ supercritique, l'origine du CO₂ utilisé constitue également un paramètre important. Techniquement, ce CO₂ peut provenir de différentes sources : soit de sites chimiques ou pétrochimiques, où il est issu de procédés utilisant des hydrocarbures (CO₂ d'origine fossile), soit d'installations de production d'éthanol à partir de ressources agricoles ou d'unités de méthanisation, où le CO₂ récupéré est alors d'origine biogénique.

Un dernier facteur déterminant concerne les **bénéfices liés à la valorisation**, également appelés « impacts évités ». En analyse du cycle de vie, il est courant de soustraire du bilan environnemental d'un scénario de gestion de déchets les impacts liés à la production d'une matière ou d'une énergie qui aurait été nécessaire si la matière recyclée ou le combustible issu de déchets n'avait pas été utilisé.

Ces bénéfices dépendent étroitement des performances de valorisation ainsi que des produits ou des énergies auxquels l'énergie et la matière produites à partir des mégots se substituent. Plus ces références substituées sont elles-mêmes impactantes, plus les impacts évités sont susceptibles d'être élevés.

Dans le cas du recyclage, **les produits fabriqués à partir du mélange d'acétate de cellulose et de papier issu de la dépollution des mégots diffèrent** selon les acteurs : il peut s'agir, par exemple, de matériaux d'isolation acoustique ou thermique, ou encore de plaques plastiques, composées partiellement de mégots issus de la dépollution, utilisées dans la fabrication de mobilier urbain ou d'objets tels que des cendriers de poche.

Ces produits ne se substituent toutefois pas aux mêmes matériaux. Un matériau isolant issu de mégots peut, par exemple, remplacer d'autres isolants couramment utilisés, comme la laine de roche ou la ouate de cellulose, tandis que des plaques de mobilier urbain à base de mégots semblent plutôt se substituer à des lames en plastique recyclé ou en stratifié compact de type HPL (composite de papier kraft et de résine). Or, ces matériaux de référence présentent des profils environnementaux différents, ce qui influence directement les bénéfices associés à leur substitution.

Par ailleurs, un produit issu des mégots ne remplace pas nécessairement la même quantité de matériau conventionnel, car la comparaison doit se faire en termes de fonction rendue. Celle-ci dépend des performances techniques des matériaux (ex : indice d'affaiblissement acoustique pour les isolants phoniques) et de leur durée d'usage respective. Par exemple, dans le cas du mobilier urbain, les plaques à base de mégots peuvent présenter une durée de vie plus courte que les matériaux qu'elles remplacent, ce qui influence la quantité réellement substituée.

Dans le cas de la valorisation énergétique, les mégots présentent un pouvoir calorifique intéressant, de l'ordre de 16 MJ/kg de mégots secs, assez comparable à celui du bois ou du carton. Cette caractéristique implique que leur combustion permet de produire de l'énergie. Toutefois, les bénéfices associés varient selon les contextes.

En cimenterie, l'énergie produite par la combustion des combustibles est intégralement et directement utilisée par le procédé de cuisson du clinker. Pour ce type d'installation, les combustibles alternatifs permettent de réduire le recours aux combustibles fossiles, principalement au coke de pétrole, et de s'inscrire dans la trajectoire de décarbonation établie pour le secteur cimentier au niveau français en lien avec la Stratégie Nationale Bas Carbone.

Dans les installations d'incinération avec valorisation énergétique, la part d'énergie récupérée à partir de la combustion des déchets est généralement convertie en électricité et/ou en chaleur. Or, en France, l'électricité est déjà largement décarbonée, et la chaleur produite tend de plus en plus à se substituer à des sources moins impactantes qu'auparavant. Dans ces conditions, les impacts évités associés à cette valorisation énergétique sont plus limités.

Profils des matières et des énergies substituées : points d'attention

L'évaluation des bénéfices liés à la substitution repose sur l'identification des matériaux ou des énergies effectivement remplacés par les produits issus des mégots.

Cet exercice reste toutefois incertain. En effet, ces choix relèvent principalement des utilisateurs finaux des produits ou de l'énergie valorisée. Il en résulte une part d'incertitude sur les matières réellement substituées.

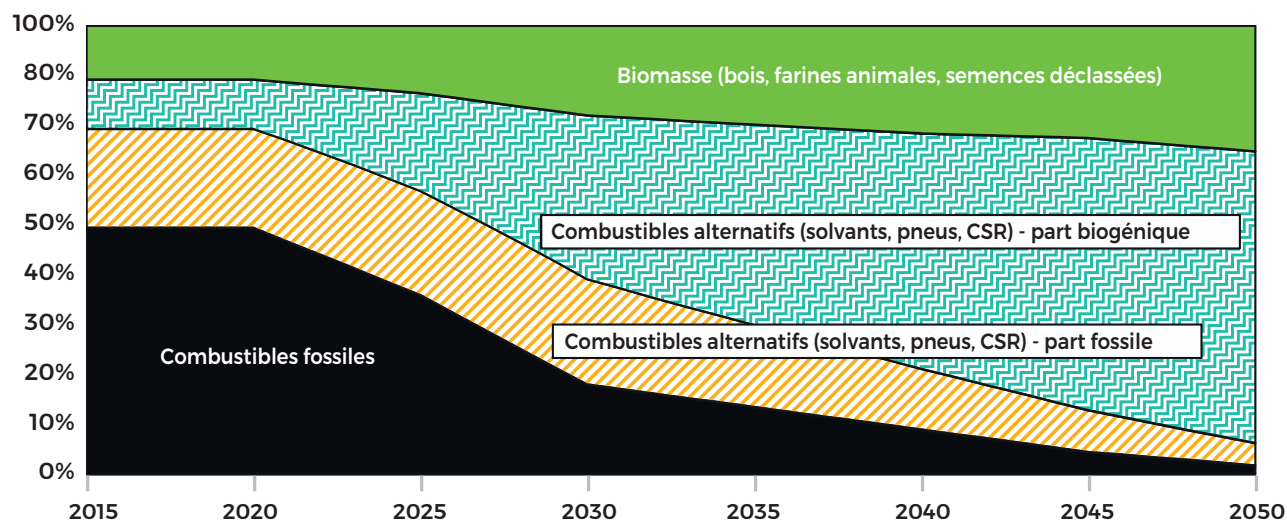
Dans certains cas, des documents de référence permettent néanmoins d'étayer les hypothèses. C'est notamment le cas pour la valorisation énergétique en cimenterie ou en incinération avec valorisation de chaleur, pour lesquelles il existe des documents sectoriels (Plan de transition sectoriel du secteur cimentier ou les données nationales sur les réseaux de chaleur) permettant d'identifier les énergies effectivement remplacées.

En revanche, pour d'autres filières, les références de substitution sont plus délicates à établir. C'est le cas de l'incinération de déchets dangereux pour laquelle il n'existe pas de statistiques consolidées à l'échelle nationale, ou encore des produits issus du recyclage des mégots.

Dans ce dernier cas, l'incertitude est renforcée par la diversité des débouchés possibles. Les matériaux issus des mégots peuvent être utilisés dans des applications variées où peuvent par ailleurs coexister une diversité de produits avec des profils environnementaux différents (ex : cas du domaine de l'isolation thermique et/ou acoustique). Par ailleurs, les marchés ciblés et donc les matériaux substitués pourraient évoluer pour s'adapter à une augmentation des volumes de matériaux issus de mégots.

Ces éléments invitent à considérer les profils de substitution établis comme des premiers jalons. Ils soulignent également la nécessité de mieux caractériser les débouchés des produits issus des mégots et leur positionnement sur les marchés.

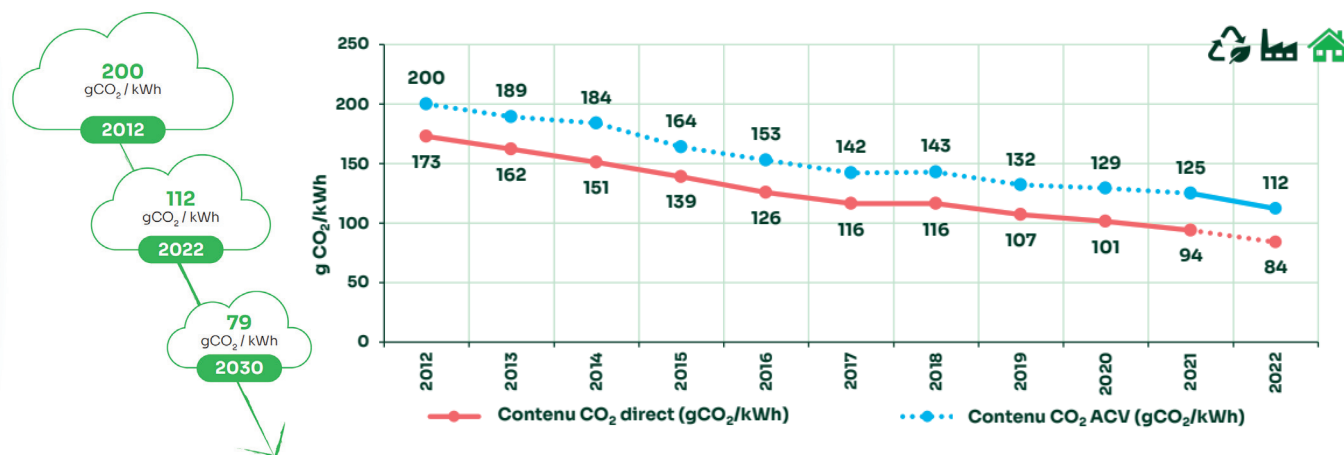
Évolution prospective du mix énergétique dans les cimenteries entre 2015 et 2050 Scénario prospectif « sobriété low-tech » en voie sèche avec précalcinateur*



*Source : Plan de Transition Sectoriel de l'industrie cimentière en France, 2021

Évolution de l'impact sur le changement climatique du kWh moyen de chaleur des réseaux de chaleur en France*

Division par 2
de l'empreinte carbone
en 10 ans



Les différences dans les résultats entre les modes de traitement s'expliquent ainsi par la combinaison des différents facteurs préalablement exposés : intensité de la logistique intermédiaire, intensité technique des procédés, émissions directes du traitement et bénéfices de la valorisation.

*Source : FEDENE, SNCU, « Enquête des réseaux de chaleur et de froid, » Edition 2023

Résultats globaux à l'échelle des scénarios de gestion des mégots

Positionnement relatif des différents scénarios de gestion selon les catégories d'impacts environnementaux

Les graphiques suivants présentent le positionnement relatif des différents scénarios de gestion des mégots collectés dans l'espace public pour les cinq catégories d'impacts identifiées comme les plus pertinentes pour la filière. Les résultats intègrent donc l'ensemble des étapes, depuis la précollecte jusqu'aux bénéfices de la valorisation.

Comment lire les résultats ?

Chaque graphique montre le positionnement relatif des scénarios pour une catégorie d'impact, les résultats étant exprimés pour 1 m³ de mégots. Lorsque des scénarios de gestion présentent entre eux des écarts non significatifs, ils sont regroupés au sein d'un même groupe, leurs résultats devant être considérés comme équivalents.

En effet, lorsque deux scénarios présentent des résultats numériques différents pour un même indicateur, cela ne signifie pas automatiquement que l'un est plus impactant que l'autre. L'analyse du cycle de vie repose sur un grand nombre de données, d'hypothèses et de modèles, ce qui introduit des incertitudes qu'il est nécessaire de prendre en compte pour apprécier le caractère significatif ou non des écarts observés.

Le recyclage des mégots après dépollution étant un mode de traitement émergent, avec des installations en cours de mise en place et ne fonctionnant pas encore à pleine capacité, plusieurs configurations sont possibles dans la perspective de leur déploiement (pour mémoire, l'étude anticipe un maillage de trois sites par procédé). Elles peuvent notamment se distinguer par la nature des matériaux substitués ainsi que par certains paramètres de conduite du procédé de dépollution, en particulier l'origine fossile ou biogénique du CO₂ utilisé. Afin de couvrir le champ des configurations possibles, des analyses de sensibilité ont été réalisées.

Dans cette synthèse, le choix a été fait de présenter, pour chaque catégorie d'impact, les deux extrêmes observés pour le recyclage, à savoir la variante la plus favorable (RECY +) et la variante la moins favorable (RECY -), toutes configurations confondues.

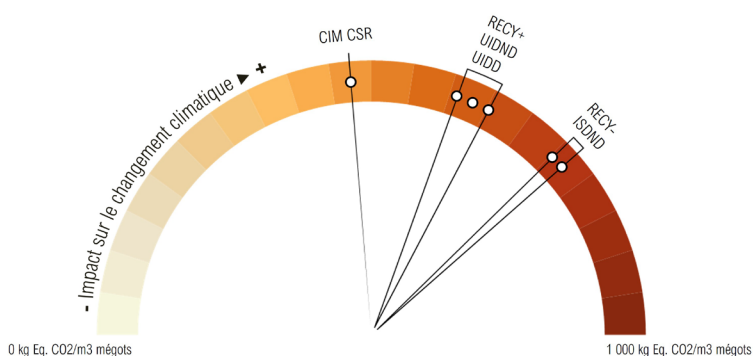
Selon les indicateurs considérés, les scénarios de gestion se distinguent plus ou moins nettement les uns des autres, certains écarts pouvant être considérés comme significatifs.

Par exemple, le scénario reposant sur une co-incinération en cimenterie apparaît comme le moins impactant pour l'indicateur de changement climatique.

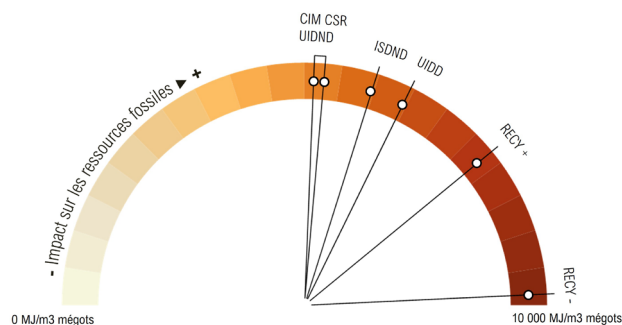
Pour l'épuisement des ressources minérales, ce sont les scénarios de proximité qui présentent les niveaux d'impact les plus faibles, notamment la valorisation énergétique de déchets ménagers.

S'agissant de la formation d'ozone troposphérique, la majorité des scénarios ne peuvent pas être différenciés, en raison des incertitudes associées aux résultats.

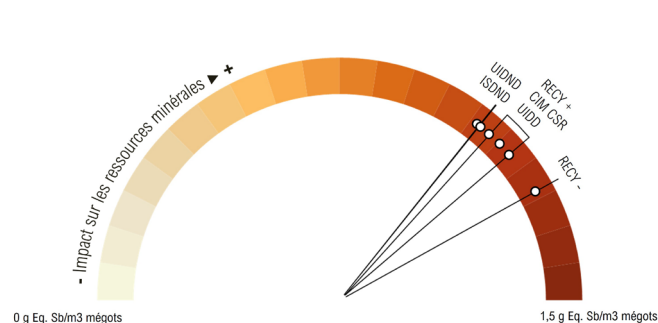
Impact sur le changement climatique en fonction du mode de traitement des mégots



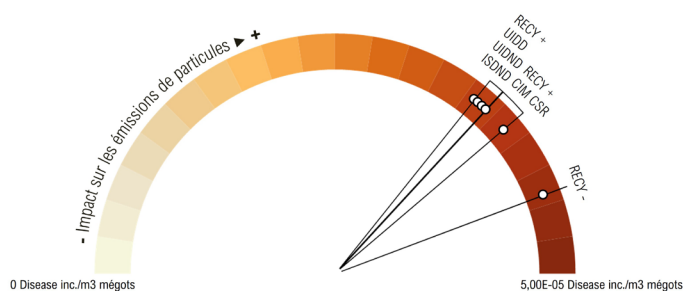
Impact sur les ressources fossiles en fonction du mode de traitement des mégots



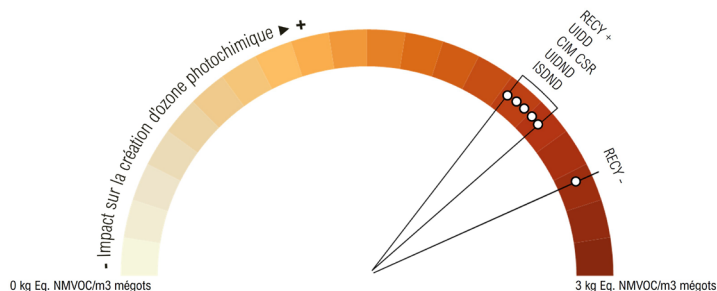
Impact sur les ressources minérales en fonction du mode de traitement des mégots



Impact sur les émissions de particules en fonction du mode de traitement des mégots



Impact sur la création d'ozone photochimique en fonction du mode de traitement des mégots



Ces résultats montrent qu'aucun scénario de traitement ne se distingue comme systématiquement préférable sur l'ensemble des indicateurs étudiés.

Les différences observées entre scénarios, bien qu'importantes dans certains cas, ne traduisent pas des changements d'ordre de grandeur entre les options étudiées : on n'observe pas de situations où un scénario serait plusieurs fois plus impactant qu'un autre.

Pour la filière des produits du tabac, lorsque les déchets sont collectés séparément, cela signifie qu'il peut être pertinent de s'appuyer sur un panel de solutions de gestion, en cherchant à améliorer ses résultats à travers des leviers d'optimisation adaptés, qu'il s'agisse de la pré-collecte et de la collecte, de la logistique vers les sites de traitement, ou encore des conditions de mise en œuvre des procédés et de la valorisation associée.

Pour appuyer ce travail, l'étude apporte un premier éclairage structuré, qui permet d'identifier les « points chauds », que ceux-ci soient transversaux ou au contraire spécifiques à certains modes de traitement. Les résultats de l'étude confirment qu'il est nécessaire de raisonner à l'échelle de l'ensemble de la chaîne de gestion : des analyses cloisonnées par étape restent utiles, mais ne sont pas suffisantes.

Cette étude souligne le poids environnemental élevé des étapes amont (pré-collecte et collecte séparée) et confirme l'importance d'une part d'optimiser ceux-ci lorsqu'une collecte séparée est engagée, et d'autre part d'évaluer la pertinence et la performance environnementale d'une collecte en mélange dans les corbeilles de rue. Les bénéfices environnementaux des modes de traitement, quels que soient ceux-ci, ne permettent en effet pas de contrebalancer les impacts importants induits par la collecte séparative.

Orientations d'Alcome suite à cette étude

Les objectifs et premiers enseignements de cette étude pris en compte

La présente étude ACV est l'un des points de démarrage des obligations qui sont conférées à Alcome, par les pouvoirs publics, au travers de son cahier des charges, en termes de Recherche et Développement (R&D).

Alcome a pour obligation de mettre en œuvre des projets sur :

- La collecte innovante
- Le recyclage des mégots en s'assurant de l'absence de risques (santé et environnement)
- La réduction de l'impact du mégot sur l'environnement et la santé humaine

Le sujet de la fin de vie des mégots reste relativement méconnu et peu d'études ont réellement été menées à la fois sur le plan technique qu'économique

Cette étude ACV a pour objectif d'avoir une première évaluation des impacts des différentes étapes de la fin de vie des mégots notamment sur la pré-collecte, la collecte et le traitement et connaître le poids environnemental de chacune de ces étapes.

Par ailleurs, cette étude peut être une première approche à destination des collectivités locales afin de mieux appréhender la fin de vie des mégots et connaître l'impact en fonction des choix qui pourraient être fait par ces dernières. En aucun cas, Alcome ne souhaite orienter le choix des collectivités sur les modalités de fin de vie à mettre en œuvre car à ce jour de nombreuses interrogations restent en suspens nécessitant d'approfondir des recherches au travers d'un programme de R&D.

Les premières conclusions de cette étude sont les suivantes :

- Les cendriers de rue et la collecte sélective représentent des étapes majeures d'un point de vue impact environnemental (entre 50% et 75 de l'impact)
- Aucun mode d'élimination ne se démarque d'un point de vue impact ou avantage environnemental et le critère de proximité doit être approfondi pour l'ensemble des modes d'élimination des mégots ;

Suivre ces travaux pour accompagner les évolutions structurelles de la filière

Cette première étude a été riche d'enseignements et a confirmé l'utilité de la méthodologie ACV pour améliorer les connaissances, aller au-delà des simples intuitions voire les bousculer, et éclairer les chantiers restant à engager pour accompagner la filière dans sa mission.

Elle a vocation à être enrichie et actualisée afin d'accompagner les évolutions en cours. La filière REP des produits du tabac fait en effet face à deux transformations majeures, appelées à structurer son évolution dans les prochaines années : d'une part, la baisse progressive du gisement de mégots ; d'autre part, les mutations de marché vers des filtres sans plastique, qui modifient la composition même des mégots.

Dans ce contexte, Alcome entend poursuivre son engagement en faveur de l'amélioration du bilan environnemental de la gestion des mégots relevant de la REP, et prévoit donc d'actualiser les travaux d'analyse du cycle de vie à un horizon de 12 à 24 mois, afin d'anticiper ces changements et de mieux en comprendre les effets.

Ces travaux d'actualisation constitueront également une opportunité d'aller plus loin sur plusieurs volets. Ils permettront notamment d'approfondir certains sujets structurants, en particulier l'organisation de la pré-collecte et de la collecte. Ils viseront également à affiner les analyses en tenant compte de l'amélioration progressive des données disponibles, pour laquelle les acteurs de la filière ont un rôle clé à jouer, ainsi que des évolutions techniques susceptibles d'intervenir.



ALCOME
L'éco-organisme pour la réduction
des mégots dans l'espace public

alcome.eco

Synthèse – impacts environnementaux de la gestion en fin de vie des mégots collectés sur l'espace public

Cette étude, réalisée pour ALCOME, constitue la première analyse du cycle de vie (ACV) consacrée à la gestion des mégots collectés dans l'espace public en France.

Son objectif est d'évaluer les impacts environnementaux des différentes solutions de collecte et de traitement des mégots afin d'éclairer les choix des collectivités et des acteurs de la filière REP des produits du tabac.

L'étude analyse plusieurs scénarios :

- Le Recyclage, avec 2 solutions de dépollution (eau et CO2 supercritique)¹
- La co-incinération en cimenterie après intégration des mégots en CSE²
- L'incinération en installation spécialisée pour déchets dangereux
- L'incinération en Unité d'Incinération des Ordures Ménagères et déchets assimilés
- L'enfouissement en site de stockage pour déchets non dangereux.

L'analyse couvre l'ensemble des étapes de la chaîne, depuis la pré-collecte en cendriers de rue, pour l'ensemble des scénarios, jusqu'au traitement final, en intégrant les bénéfices éventuels de valorisation matière ou énergétique.

Le principal enseignement est que **la gestion séparée des mégots génère, dans tous les scénarios étudiés, un impact environnemental important** au regard de ce qui est observé dans d'autres filières REP. Les bénéfices obtenus grâce à la valorisation énergétique ou matière ne compensent pas totalement les impacts liés à la collecte, au transport et au traitement des mégots.

L'étude met surtout en évidence le **rôle prépondérant des étapes amont**. Les cendriers de rue et la collecte séparée représentent entre 50 % et 75 % des impacts environnementaux totaux étudiés. Cette situation s'explique par la faible densité du gisement de mégots : les volumes collectés sont modestes au regard des équipements déployés et des distances parcourues pour les collecter.

Les résultats montrent également que **l'impact des cendriers dépend fortement de leur durée de vie et du volume de mégots qu'ils permettent de collecter**.

¹ Pour ne pas pénaliser les scénarios de recyclage, qui ne sont pas à maturité de leur développement, l'hypothèse de trois unités industrielles par acteur, au lieu d'une, a été appliquée.

² Combustible Solide Énergétique produit à partir de déchets dangereux

L'implantation prioritaire dans les zones à forte concentration de mégots et l'allongement de leur durée d'utilisation constituent des leviers importants d'amélioration. De même, la mutualisation des tournées de collecte avec d'autres déchets de propreté apparaît comme une piste à approfondir pour réduire les impacts.

Concernant les modes de traitements eux-mêmes, aucun scénario ne se révèle systématiquement meilleur sur l'ensemble des critères environnementaux. La co-incinération en cimenterie obtient les meilleurs résultats pour le changement climatique grâce à la substitution à des combustibles fossiles, tandis que les solutions de proximité limitent certains impacts liés aux transports. Les différences observées restent toutefois relativement modérées et dépendent fortement de la logistique, des performances des procédés et des hypothèses de valorisation retenues.

En conclusion, l'étude souligne qu'aucune solution de traitement ne constitue aujourd'hui une réponse universelle. Les principaux leviers de progrès résident dans l'optimisation de la pré-collecte et de la collecte, ainsi que dans l'évaluation de scénarios alternatifs, notamment la collecte des mégots en mélange avec les déchets municipaux.

Alcome prévoit de poursuivre ses travaux de recherche et d'actualiser l'étude ACV afin d'intégrer l'évolution des pratiques, des données disponibles et des connaissances sur le gisement, notamment en prenant mieux en compte la baisse du gisement et l'essor des filtres sans plastique.