



Développement durable et territoires

Économie, géographie, politique, droit, sociologie

Vol. 5, n°1 | Février 2014

Écologie industrielle, économie de la fonctionnalité

Métabolisme territorial et filières de récupération-recyclage : le cas des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) en Midi-Pyrénées.

Territorial metabolism and recovery-recycling chain : the example of Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) in the "Midi-Pyrénées" region

Jean-Baptiste Bahers



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/developpementdurable/10159>

DOI : 10.4000/developpementdurable.10159

ISSN : 1772-9971

Éditeur

Association DD&T

Référence électronique

Jean-Baptiste Bahers, « Métabolisme territorial et filières de récupération-recyclage : le cas des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) en Midi-Pyrénées. », *Développement durable et territoires* [En ligne], Vol. 5, n°1 | Février 2014, mis en ligne le 04 février 2014, consulté le 01 mai 2019. URL : <http://journals.openedition.org/developpementdurable/10159> ; DOI : 10.4000/developpementdurable.10159

Ce document a été généré automatiquement le 1 mai 2019.



Développement Durable et Territoires est mis à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale 4.0 International.

Métabolisme territorial et filières de récupération-recyclage : le cas des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) en Midi-Pyrénées.

Territorial metabolism and recovery-recycling chain : the example of Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) in the "Midi-Pyrénées" region

Jean-Baptiste Bahers

- 1 Les DEEE (ou D3E) désignent les déchets d'équipements électriques et électroniques, issus de la vaste famille d'appareils électriques regroupant les équipements électroménagers, informatiques, de télécommunications et d'audiovisuel. Le cycle de vie de ces appareils est très impactant en raison, d'une part de leur phase d'usage (consommation énergétique, matérielle et d'eau), et d'autre part de leur fin de vie. Ainsi, les DEEE prennent une place de plus en plus importante dans les filières d'élimination de déchets (incinération, enfouissement) et de recyclage à l'exportation, avec les risques environnementaux et sanitaires qu'implique la présence, parmi leurs résidus, de métaux lourds, de retardateurs de flammes, de substances chlorées et halogénées, etc. C'est un problème à l'échelle mondiale, à l'échelle - aujourd'hui - de toutes les sociétés. Leur traitement s'insère dès lors progressivement dans l'arsenal législatif des politiques communautaires et françaises de la gestion des déchets, jusqu'à un dispositif réglementaire *ad hoc* de 2002, la directive européenne 2002/96/CE relative aux DEEE. Ce dispositif DEEE repose sur l'application du principe juridico-politique de responsabilité élargie du producteur (R.E.P.)¹. Il permet l'émergence, dans les territoires, d'un système d'acteurs spécifique, de la mise en place d'instruments économiques et de l'application de prescriptions techniques visant des objectifs de performance de collecte sélective et de recyclage de ces composants. Il est ainsi considéré comme un outil gouvernemental qui

pourrait être "one of the mechanisms by which circular economies can be realized"² (Mayers et al., 2005 : 171).

- 2 La recherche, dont nous souhaitons rendre compte, a consisté à suivre la trace des DEEE en Midi-Pyrénées (Bahers, 2012). Le choix de la région est conduit par un souci de faisabilité d'enquête et d'immersion dans la filière que ce travail présuppose. De plus, l'échelle régionale offre déjà toute une palette de situations analysables et permet donc de monter en généralité. Cette recherche renvoie à une réalité territorialisée de la filière des DEEE, selon son efficience technico-économique, son efficience environnementale et sa dimension sociale. Comment le système local de récupération-recyclage des DEEE contribue-t-il au développement de l'écologie territoriale, en termes de bouclage de flux de matières, de projet de territoire et de responsabilité sociale ? Il s'agit ainsi d'explorer les dynamiques de la filière au travers de deux entrées principales. La première entrée implique l'analyse du métabolisme territorial de la filière, c'est-à-dire l'analyse de la circulation des flux au sein de la filière dans un cadre spatial, en matière de consommation d'énergie et de matière, de transformation des déchets et de rejets. La deuxième entrée s'attarde sur le positionnement du système d'acteurs qui pilotent ce métabolisme territorial. La circulation des flux résulte d'un dispositif réglementaire, mais aussi des choix des entreprises qui vont transformer ces flux, des préoccupations des acteurs du territoire qui doivent organiser et aménager l'espace, et des structures de l'économie sociale et solidaire très présentes dans les filières de récupération-recyclage. Cette approche territorialisée de la circulation des flux et du système d'acteurs met en lumière la rationalisation écologique des filières et la gestion durable des territoires.

1. La circulation des flux de la filière des DEEE en Midi-Pyrénées

- 3 L'approche par le métabolisme territorial nous apparaît comme l'entrée adéquate pour répondre à la question de recherche, car il permet de rendre compte de la réalité quantitative de la filière (c'est-à-dire la circulation des déchets) qui servira à l'analyse du positionnement du système d'acteurs. Favorisées par l'émergence d'un regard croisé entre économie et écologie, et mobilisées dans le champ de l'écologie industrielle et territoriale, les études de métabolisme territorial se caractérisent par des bilans complets des flux de matières et d'énergie, dans le but de mieux comprendre les relations entre société et environnement. Robert Ayres et Allen Kneese, considérés comme les pionniers des études de métabolisme, ont ainsi réalisé un bilan de matières des États-Unis de 1963 à 1965 (Kneese *et al.*, 1970). Ils proposaient d'introduire dans la théorie économique, des analyses de flux de matières permettant d'identifier les externalités des activités économiques³. Plus récemment, Suren Erkman définit cette démarche de la manière suivante : « *L'approche du métabolisme industriel cherche à refléter quantitativement et qualitativement la dimension proprement physique des activités économiques, à savoir les flux et les stocks de matière (et pas seulement d'énergie) qui forment le substrat de toute activité industrielle. La méthodologie du métabolisme industriel consiste donc à établir des bilans de masse, à estimer les flux et les stocks de matière, à tracer leur itinéraire et leur dynamique complexe, mais également à préciser leur état physique et chimique* » (Erkman, 2004 : 68).
- 4 Dans le cas de la filière des DEEE en Midi-Pyrénées, cette approche consiste à analyser la circulation de la matière et de l'énergie au travers des différentes étapes de la filière, de la

mise sur le marché jusqu'à la valorisation et l'élimination des différents matériaux issus des DEEE. Cette recherche s'attache ainsi à comprendre le devenir de ces déchets transformés par « *plusieurs phases parfois complexes ou ardues afin de réussir [leur] reviviscence* » (Dagognet, 1999 : 232). Notre analyse commence par une enquête quantitative menée pour étudier la circulation de la matière lors de la collecte et du traitement des DEEE, puis la question se déplace progressivement vers l'étude qualitative des divers positionnements des acteurs qui pilotent ce métabolisme.

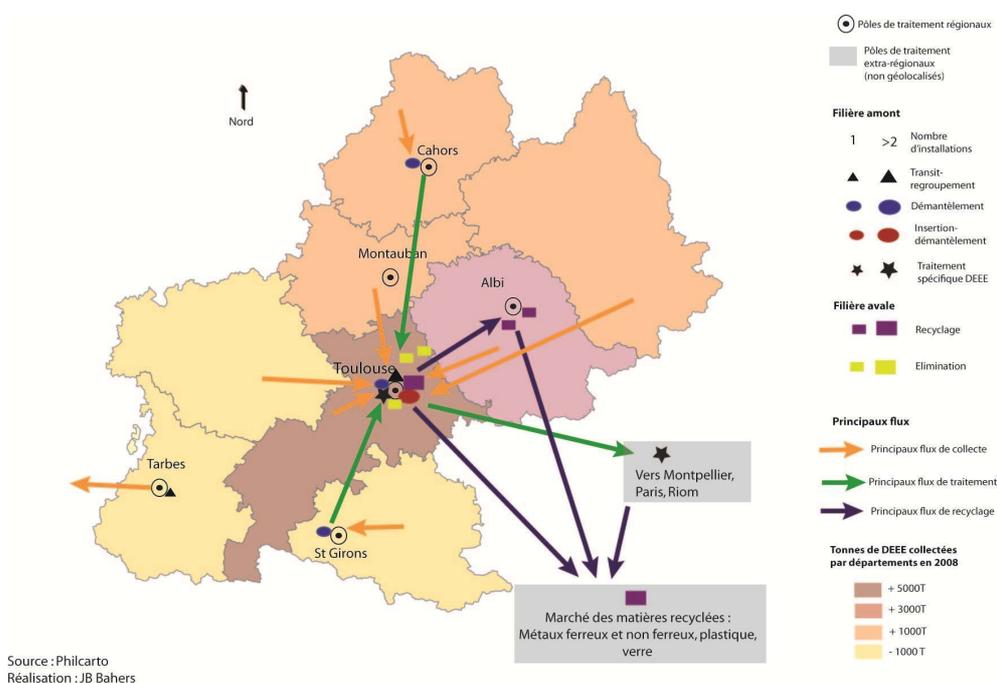
1.1. Collecte et traitement des DEEE

- 5 Le dispositif réglementaire a abouti en France à la création de quatre éco-organismes, sociétés à but non lucratif, créés par et pour les producteurs d'équipements électriques et électroniques en vue d'assumer leur responsabilité de prise en charge financière et organisationnelle de la filière. Ces éco-organismes récupèrent l'éco-contribution payée par le consommateur lors de l'achat d'un produit neuf et financent les acteurs qui opèrent la collecte, c'est-à-dire les distributeurs, via la reprise « 1 pour 1 » qui les obligent à récupérer un appareil usagé contre l'achat d'un neuf, les collectivités au travers des déchetteries, et les structures de l'économie sociale et solidaire. Ces derniers interagissent, coexistent, et co-construisent l'effort de collecte.
- 6 Les départements de Midi-Pyrénées présentent des différences de performance de collecte des DEEE. Les départements de Haute-Garonne et des Hautes-Pyrénées sont des territoires en difficulté qui ont plusieurs points communs. Malgré la présence de nombreuses structures d'économie sociale et solidaire et le fait d'être bien desservis par le réseau de distribution qui collecte 29 % des DEEE en Haute-Garonne et 17 % en Hautes-Pyrénées, ces deux départements ont un taux de collecte (2 kg/hab. en 2008 pour les Hautes-Pyrénées et 4.4 kg/hab. en 2008 pour la Haute-Garonne) inférieur à la moyenne nationale de 4.5 kg/hab./an. Pourtant, ils présentent un potentiel intéressant grâce aux deux plus grandes agglomérations régionales (1,2 million d'habitants pour l'aire urbaine toulousaine et dans une moindre mesure l'aire urbaine tarbaise avec 115 000 habitants). La principale difficulté de ces départements provient d'une collecte mal organisée ou insuffisamment rationalisée par les collectivités locales, qui sont en charge de la collecte et du traitement des ordures ménagères. À l'opposé, les autres départements de Midi-Pyrénées (Ariège, Gers, Tarn, Tarn-et-Garonne, Lot et Aveyron) bénéficient d'une stratégie organisée des collectivités locales. Le maillage territorial des déchetteries intelligemment planifié (nombreuses par rapport au nombre d'habitants et à proximité des villes) et des citoyens déjà sensibilisés au tri des déchets (le Lot présente par exemple la meilleure performance de collecte sélective en France) sont les facteurs de réussite permettant à ces territoires d'avoir des dynamiques d'évolution très positive et des taux de collecte (plus de 6 kg/hab./an en 2008) bien au-dessus de la moyenne en France.
- 7 Une fois ces flux de DEEE collectés dans ces points d'apport, il s'agit de suivre la trace de leur acheminement jusqu'aux installations de traitement. Les entreprises de collecte du Tarn, du Tarn-et-Garonne, de l'Aveyron, de la Haute-Garonne et du Gers regroupent les flux sur des centres situés sur l'aire urbaine toulousaine. Deux entreprises de démantèlement du Lot et de l'Ariège rassemblent sur leur site les flux avant de démanteler une catégorie de flux (les gros électroménagers hors froid) et d'envoyer la plupart vers des centres toulousains. À part les Hautes-Pyrénées qui fonctionnent avec une région voisine, les principaux flux de collecte sont regroupés et démantelés par des

entreprises situées autour de Toulouse. Les deux principales raisons de la localisation des installations de traitement dans l'agglomération toulousaine s'expliquent par la proximité du bassin de consommation et du bassin d'emploi. Ce marché est de loin le plus producteur de déchets (35 % du gisement capté de DEEE en 2007, 2008 et 2009). Historiquement, de nombreuses entreprises se sont installées autour de Toulouse afin de se rapprocher de ce gisement, ce qui permet de limiter les contraintes logistiques. En effet, les tournées de collecte des points d'apport sont une activité logistique lourde et sont optimisées si elles sont proches des lieux de consommation. L'organisation spatiale de ces activités privilégie la « proximité géographique des marchés » (Bazin *et al.*, 2009). Par ailleurs, les activités de démantèlement nécessitent une main-d'œuvre importante et peu qualifiée. La proximité d'un bassin d'emploi important est un atout non négligeable pour le secteur industriel comme pour le secteur de l'insertion.

- 8 La deuxième étape de circulation des flux correspond au traitement spécifique des DEEE. Une fois les DEEE triés et regroupés, les entreprises s'affranchissent plus facilement des contraintes logistiques. Dès lors, c'est la spécificité de l'outil et la performance de la transformation qui prend le relais. Cette seconde activité s'appuie sur « *la proximité organisée [...] sur des lieux différents répondant à une logique de concentration de flux de matières devenues homogènes grâce au tri.* » (Bazin *et al.*, 2009 : 12). Sylvie Bazin *et al.* mobilisent ainsi le corpus théorique des patrimoines productifs locaux, ces derniers étant ancrés sur les processus d'activation des ressources spécifiques territoriales que suppose la mobilisation d'acteurs (Pecqueur et Zimmermann, 2004). Ainsi, pour cette deuxième étape, ce sont les performances technico-économiques qui priment. Deux « traiteurs » spécifiques de DEEE se trouvent dans l'agglomération toulousaine, mais sept autres hors de Midi-Pyrénées sont mobilisés par les flux régionaux. Ils ont des outils technologiques très spécialisés qui leur permettent de valoriser ces flux à moindre coût malgré les contraintes logistiques. Les activités d'aval de recyclage obéissent aux mêmes règles. En effet, la localisation des centres est soit proche des filières utilisatrices (aciérie, fonderie, verrerie), soit proche d'une activité portuaire : on parle ici de négociants qui travaillent sur des marchés mondiaux de matières recyclées. Ces flux sont montrés dans la carte 1.

Carte 1 : Carte des principaux flux de DEEE en Midi-Pyrénées



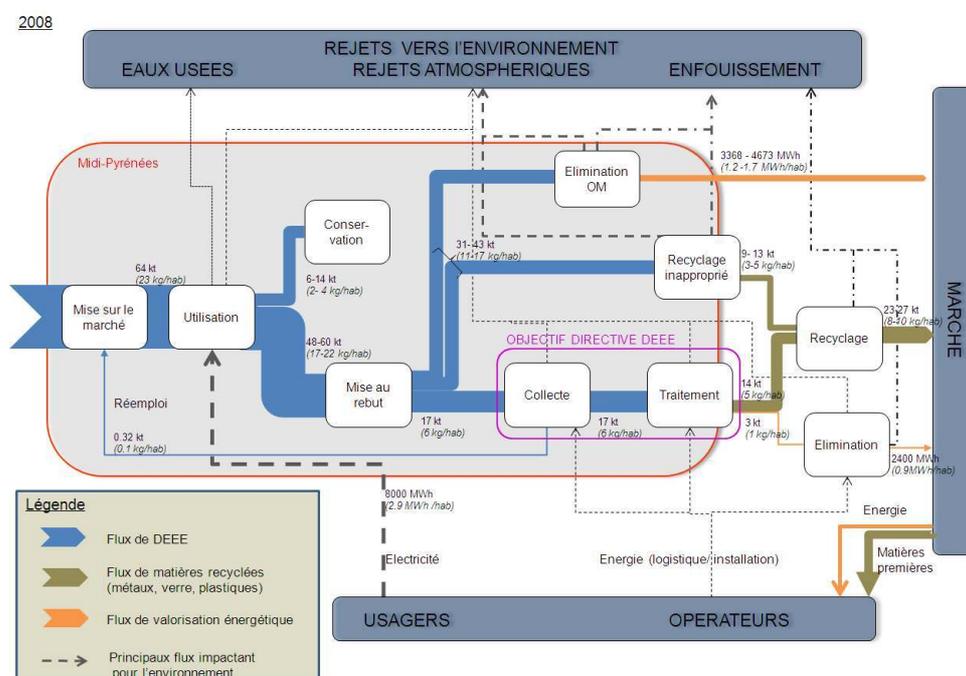
- 9 Les flux de collecte se concentrent sur l'agglomération toulousaine, alors que les flux de valorisation s'exportent sans difficulté de ce territoire. L'agglomération toulousaine fonctionne ainsi comme une centrifugeuse réunissant un maximum de flux pour séparer les matières et les éjecter par différents canaux. L'image rend bien compte d'un mouvement accélérant le regroupement de flux de DEEE pour les démanteler en DEEE triés ou matières recyclées. En effet, la proximité et la coordination technique des entreprises localisées dans l'agglomération toulousaine simplifient cette circulation des flux, car le territoire représente un panel de compétences (transit, regroupement, démantèlement, traitement spécifique) comme nulle part ailleurs en Midi-Pyrénées.

1.2. Le métabolisme régional de la filière

- 10 L'approche par le métabolisme territorial permet de visiter dans sa globalité la filière des DEEE en Midi-Pyrénées. Déconstruire les étapes de la filière invite ainsi à dépasser le dispositif réglementaire pour jauger tous les angles morts du système de traitement des déchets. L'outil d'Analyse des Flux de Matières (AFM)⁴ est mobilisé dans une déclinaison sectorielle⁵ pour étudier le bilan matière et énergie de la filière. En premier lieu, la filière des DEEE est appréhendée comme une succession d'étapes (de la mise sur le marché, à l'utilisation en finissant par la mise au rebut et le traitement de ces déchets), ce qui permet d'établir les relations entre elles. Ces étapes constituent un ensemble qui a un amont et un aval, c'est-à-dire que les flux d'entrées et de sorties sont représentés aux bornes de l'ensemble des procédés. En amont de la filière, les flux entrants identifient ce qui entre dans le système (les appareils électriques vendus). En aval de la filière sont représentés les produits et co-produits du système qui sont revendus sur le marché. Ils sont l'aboutissement des transformations subies par les déchets, c'est-à-dire les flux de matières recyclées (métaux ferreux et non-ferreux, plastiques, verre, cartes

électroniques, câbles, moteurs, batteries) et les flux d'élimination qui sont le plus souvent valorisés énergétiquement dans des centres d'incinération ou cimenteries (les huiles, les fluides frigorigènes, les mousses isolantes, les mélanges de plastiques). En second lieu, l'ensemble des étapes est borné par les relations de la filière avec son environnement, c'est-à-dire les rejets en eaux usées, les rejets atmosphériques et les rejets vers le sol au travers de l'enfouissement de déchets. Il s'agit donc bien de décrire le métabolisme régional, c'est-à-dire les relations physiques des activités économiques à l'environnement sur un territoire régional. Le schéma du métabolisme de la filière DEEE en Midi-Pyrénées (cf. Figure 1) est construit pour l'année 2008. Les flux sont comptabilisés en kilotonnes par an (kt) et un ratio est calculé pour identifier un indicateur en kilogramme par habitant par an (kg/hab./an).

Fig. 1 : Schéma du métabolisme de la filière des DEEE en Midi-Pyrénées



Source : J.-B. Bahers, 2012, p 338

- 11 Le dispositif réglementaire, matérialisé par les étapes de « collecte » et « traitement », capte seulement 28 % à 35 % du gisement de DEEE⁶. Ces flux présentent un fort taux de recyclage de 82 % en poids, mais ces étapes ne sont pas systématiquement réalisées en Midi-Pyrénées. Les voies « hors réglementation » génèrent des flux importants de rejets vers l'environnement. Elles concernent le traitement par les installations locales d'élimination des ordures ménagères lorsqu'aucun tri n'est effectué une fois le sac-poubelle ficelé et de nombreux DEEE peu volumineux s'y trouvent piégés. Elles concernent aussi l'insertion des DEEE (notamment les gros électroménagers et le matériel informatique) dans les filières de recyclage que l'on nommera « inappropriées » dans le sens où l'obligation d'extraction de composants dangereux induite par la directive n'est pas respectée, de même que les objectifs de valorisation. Le réemploi d'appareils, matérialisé par le flux retour de l'étape de « collecte » vers celle d'« utilisation », est relativement faible bien que cette solution représente le plus d'avantages sociétaux et environnementaux. Elle contribue en effet à réduire le flux de traitement de déchets en

donnant une seconde vie à des produits destinés à être jetés et permet de revendre des appareils, tels que des réfrigérateurs, des lave-vaisselles ou des ordinateurs, à moindre coût pour des ménages à revenus modestes (ou avec des besoins moins importants).

2. Dématérialiser ?

- 12 L'Analyse des Flux de Matières (AFM) ne peut se réduire qu'à une simple comptabilisation de flux. Elle permet d'interroger la dimension technico-économique de la filière et de tenir un point de vue critique. Elle invite à réfléchir plus avant sur les procédures décisionnelles :
- 13 *"The real challenge in decision making starts beyond MFA: How can MFA results be used to evaluate, for example, which of several scenarios better fulfills the objectives of waste management?"* (Brunner, 2002 : 9).
- 14 Le schéma du métabolisme se trouve traversé par deux cadrages matérialisés sur le schéma qui appellent plusieurs observations. Le premier cadrage (nommé « Midi-Pyrénées ») montre que les flux s'exportent hors des limites géographiques de l'étude, influencés par l'économie de marché des matières recyclées. Le second cadrage (nommé « Objectif Directive DEEE ») traduit la logique réglementaire qui ne considère que deux étapes du métabolisme (« collecte » et « traitement »).

2.1. Articulation scalaire des flux et logique réglementaire

- 15 Le schéma du métabolisme montre d'une part que le traitement des DEEE n'est pas systématiquement effectué en Midi-Pyrénées (23 % des flux issus de la collecte sélective des DEEE sont traités par des entreprises situées hors région). D'autre part, les activités de valorisation, qui succèdent au traitement des DEEE⁸, ne sont pas non plus systématiquement effectuées localement. Notons ainsi que le principe de proximité, c'est-à-dire le traitement des déchets à proximité du lieu où ils sont produits, est peu respecté. Les échanges de matières secondaires⁹ sont nombreux entre pays de l'Union européenne, mais ils le sont aussi avec la Chine et l'Inde, très gourmandes en ferraille et métaux. Dès lors, la ferraille issue des DEEE (68% de notre bilan matière) ainsi que les métaux non ferreux comme le cuivre et l'aluminium (4.5% de notre bilan matière) parcourent de nombreux pays pour finir dans des aciéries électriques (pour la ferraille) et des affineries et fonderies (pour les métaux non ferreux).
- 16 Les flux de matières secondaires sont orientés suivant les règles de l'économie des matières secondaires, liées au marché des matières vierges, se définissant à l'échelle mondiale (Bertolini, 2005) et régis par les cours du *London Metal Exchange*. Ces flux représentent un volume très important : « Au niveau mondial [...] une estimation grossière des flux de matériaux secondaires échangés donne un ordre de grandeur de 135 millions de tonnes ; ce qui donne une image de l'importance de ces flux. Les matières secondaires constituent aujourd'hui un des flux les plus importants à sillonner les mers » (Lacoste et Chalmin, 2006 : 217). Cette articulation scalaire des flux montre qu'il est impossible de parler de recyclage de métaux non ferreux et ferrailles sans prendre en compte cette dimension qui influe sur ces filières et notamment celle des DEEE. Les cours des matières secondaires dominent la filière des DEEE et les flux vont au-delà du territoire régional. La limite géographique de

l'étude ne peut donc rendre compte des circulations induites par les orientations de marché.

- 17 La filière des DEEE est un système aux articulations multiscalaires, ce que la directive DEEE ne pense pas comme tel. En effet, la logique réglementaire ne considère que deux étapes du métabolisme (collecte et traitement) tout en se limitant à une vision nationale de ces opérations. Les objectifs chiffrés de collecte (taux de 4 kg/hab./an) et traitement (entre 75 et 90% de recyclage et valorisation) - instaurés par la directive 2002/96/CE relative aux DEEE - présentent de fortes carences. Le premier objectif est élaboré sur une donnée discutable de 4 kg/hab./an, qui correspond à 20% seulement de l'estimation du gisement. Cet objectif chiffré est faible lorsque l'on prend en compte l'ensemble du métabolisme de la filière, qui montre que la majorité des flux est orientée vers des voies non réglementées et très dommageables pour l'environnement. Par ailleurs, si cet objectif chiffré de collecte est atteint en 2007 en moyenne pour la France, il ne l'est pas dans tous les départements. Ce taux lisse les disparités infranationales. De plus, il est tentant pour les éco-organismes de favoriser la collecte des gisements urbains plus importants et mieux regroupés plutôt que des gisements ruraux disséminés et qui nécessitent des coûts de transports élevés. Enfin, le choix d'un indicateur en tonnage est réducteur. La diversité des DEEE ne s'exprime pas seulement relativement à leur masse, car si 50% des tonnages mis sur le marché correspondent à la seule catégorie des gros électroménagers, ce type de produit ne représente que 5% des unités vendues. Ce sont en effet les équipements informatiques et de télécommunication qui sont vendus en plus grand nombre.
- 18 Les objectifs chiffrés de traitement présentent aussi de nombreuses carences. Dans un premier temps, la prise en compte de l'intérêt économique de la filière est plus importante que celui de son impact environnemental. Ce qui illustre ce propos est la quasi-absence de réemploi d'appareils ou de réutilisation de composants, qui ne sont pas promus par la réglementation. Cette activité, qui donne une seconde vie aux produits, étant très coûteuse en main d'œuvre, a été rapidement abandonnée au profit des chaînes de démantèlement et des technologies de broyage. La logique du traitement au coût le plus bas prime, car les taux ne sont pas assez restrictifs. Le manque d'objectif clair de réemploi laisse en conséquence la possibilité aux industriels de privilégier les voies du recyclage et de la valorisation énergétique plus simples et moins coûteuses.
- 19 L'approche par le métabolisme territorial invite à engager des réflexions dans le sens d'une réduction de la circulation de la matière, c'est-à-dire dans une perspective de « dématérialisation » de la filière. Il s'agit ainsi, en amont, de limiter les pertes liées à l'extraction de matériaux et, en aval, à limiter les rejets de toute nature. Selon Sabine Barles, cette dématérialisation vise à « *diminuer les pertes et faire des rejets des matières premières - boucler la boucle* » (Barles, 2007 : 65). L'évolution du métabolisme montre dans un premier temps que le dispositif réglementaire capte de plus en plus de gisement, et dans un second temps que le flux d'entrée (c'est-à-dire des équipements mis sur le marché) est toujours plus important. Cette augmentation croissante de ce dernier aboutit à un métabolisme qui ne diminuera pas, avec pour conséquence les rejets environnementaux qui lui sont directement liés. Si l'impact des voies « hors réglementation » devait diminuer grâce à un captage plus important du gisement, il n'en reste pas moins que l'on ne peut spéculer sur une diminution des déchets et donc sur une diminution du flux de matière global. Cette augmentation croissante de ces flux s'inscrit dans la logique de pérennité économique de la filière et de satisfaction des industriels et des éco-organismes qui ont besoin de « *grain à moudre* »¹⁰. Le législateur ne contraint donc

pas la croissance de la consommation, ce qui discrédite les avancées obtenues par ailleurs (Flipo et Gossart, 2009).

- 20 Le principe de responsabilité élargie du producteur (R.E.P.) est séduisant, mais mérite d'être consolidé. En premier lieu, la prévention à la source de la production des déchets est oubliée au profit du recyclage et de la valorisation¹¹. Le dispositif réglementaire n'est pas assez incitatif pour remettre en cause le système de consommation et les flux de déchets croissants qui en résultent. Le consommateur est sollicité seulement à l'aval des dispositifs et ne participe pas à sa construction, alors qu'il est le premier intéressé et qu'il lui est demandé de se responsabiliser (il doit ainsi trier et apporter son DEEE dans les points d'apports prévus à cet effet afin d'enclencher une collecte sélective et un traitement adéquats). Si le consommateur est ciblé par le dispositif réglementaire, la consommation ne souffre pas de remise en cause, étant considérée comme un incontournable de la croissance : « *La correction des inconvénients de la consommation tend même à fonctionner comme une relégitimation de celle-ci, au surplus avec l'aide volontaire (s'agissant de cet effet) des consommateurs, c'est-à-dire sans que ces derniers aient vraiment conscience du processus auquel ils contribuent* » (Rumpala, 2010 : 386). En troisième lieu, les missions des éco-organismes produisent plusieurs dysfonctionnements importants bien que ces structures aient de nombreux adeptes, notamment à l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) : « une filière R.E.P. sans éco-organisme, ça ne marche pas »¹². La participation des consommateurs et collectivités dans la gouvernance des éco-organismes est indispensable pour équilibrer logique économique et environnementale et pour éviter certaines dérives, que relate cet ingénieur de la fonction publique : « *Ce ne sont pas des philanthropes, ce sont des commerciaux : ils vendent du déchet comme ils vendraient de l'assurance vie* »¹³. Enfin, les dispositifs articulent mal la question des échelles territoriales, ce qui aboutit à de nombreuses lacunes dans leur mise en œuvre. La logique inhérente à la R.E.P. ne prend pas en compte les singularités territoriales et n'implique pas assez les collectivités territoriales, du fait de l'importance qu'ont pris les éco-organismes dans la gestion de la filière.

2.2. Logiques et positionnements des acteurs de la filière

- 21 L'analyse du métabolisme a apporté des éléments importants dans la compréhension des dysfonctionnements rencontrés par la filière pour boucler les flux de matières. Elle implique d'aller plus en avant dans l'étude du contexte territorial et social :
- 22 " *In this way, it is possible to question the concepts of proximity, both spatial and social; the governance of flows, including the role of lifestyle and urban practices in material exchanges; and the role of local and territorial stakeholders. To date, this field of interdisciplinary research is fragmentary* " ¹⁴ (Barles, 2010: 452).
- 23 Les flux de matières traduisent des logiques d'acteurs. Pour comprendre le métabolisme présenté précédemment, il faut chercher à comprendre comment agit le système d'acteurs qui le pilote. La lecture de ces circulations met ainsi en exergue des relations diverses entre les entreprises de récupération-recyclage, l'action publique territoriale et l'économie sociale et solidaire.
- 24 Les entreprises engagées dans les différentes filières de valorisation des déchets sont confrontées à l'injonction de devenir le terreau de l'« économie circulaire ». Ce concept est apparu récemment désignant une politique industrielle visant à favoriser une utilisation plus efficace des matières et un rebouclage des flux de ressources. Il a été

repris dans les éléments de réflexion publiés lors du Grenelle de l'Environnement¹⁵. De nombreux dispositifs de financement poussent ces entreprises du déchet, devenues éco-industries ou éco-entreprises, à la mise en place de relations recherche-industrie et à la structuration de pôles de compétitivité¹⁶. Si elles sont peu disposées à la Recherche & Développement, les enjeux sont pourtant forts pour les entreprises de récupération-recyclage, sur le plan des découvertes de nouveaux débouchés, d'introduction sur les marchés de nouveaux produits et matériaux (et notamment des équipements électriques et électroniques) ou d'invention de matériels de recyclage qui permettent des taux de valorisation plus performants : « *La faille du métier, c'est le manque de R&D chez les exploitants et les constructeurs de matériels de recyclage. [...] Pleins de laboratoires matériaux ne demandent qu'à être sollicités, mais c'est le problème d'un secteur qui est avant tout dans une logique commerciale et pas industrielle* »¹⁷.

- 25 A l'heure où s'exprime une demande de matières premières toujours plus importante, les filières de récupération-recyclage sont un acteur indissociable de la gestion des ressources en permettant de réintroduire dans les marchés des matières secondaires. Cependant, ces installations laissent échapper de nombreux gisements importants¹⁸. Les entreprises se contentent ainsi de valoriser des ressources ciblées qui suffisent à rentabiliser leur structure, alors que, dans un esprit d'économie circulaire, toutes les ressources devraient être réutilisées, recyclées ou valorisées. Ces opérateurs ont une responsabilité dans cette transition et un intérêt économique à la diminution de la consommation de ressources même si le retour à la production est assez peu réalisé à une échelle locale (Lyons, 2005).
- 26 L'action publique territoriale est aussi en mutation vers un nouveau rôle. Les politiques territoriales de ces dernières années ont montré de fortes difficultés en Midi-Pyrénées. Politiques de gestion des déchets ménagers inadaptées ou pas respectées, collectivités incapables d'arbitrer des conflits, l'Etat qui passe outre les politiques régionales,... les exemples de dysfonctionnements ne manquent pas. Pourtant, d'autres politiques territoriales sont le signe d'un renouveau prometteur. L'action publique territoriale peut ainsi assumer un rôle d'interface locale ouvrant à une coordination territoriale des flux de déchets-ressources. Dans le cadre de conflits locaux entre éco-organismes, industriels et collectivités, l'ORDIMIP (Observatoire Régional des Déchets Industriels de Midi-Pyrénées) est passé d'une fonction d'information à une action de coordination, malgré l'absence de tout rôle d'injonction. D'une part, l'Observatoire a empêché le traitement de gisements régionaux de DEEE dans une autre région que Midi-Pyrénées afin de soutenir le développement économique régional¹⁹. Le principe de proximité de traitement des déchets et l'impact environnemental du transport interrégional des déchets ont aussi été des arguments avancés auprès du Ministère de l'Ecologie. D'autre part, il s'est opposé à un des éco-organismes qui soutenait un industriel peu regardant sur les normes environnementales du traitement des DEEE. Bien que s'agissant d'accords commerciaux entre deux entreprises privées, le travail de l'ORDIMIP a permis de faire remonter des dysfonctionnements observés localement.
- 27 Interroger les logiques sociales des filières de récupération-recyclage de déchets et notamment des DEEE est déterminant pour en comprendre le fonctionnement. Les entreprises d'insertion sont fortement présentes et s'ancrent solidement dans les filières de recyclage. L'économie sociale et solidaire participe au métabolisme de la filière comme nous l'avons vu précédemment. Certaines ont fait preuve de véritables stratégies entrepreneuriales, comme ENVIE 2E et ENVOIE à Toulouse, pour répondre aux attentes

des éco-organismes. Elles sont passées du statut associatif à celui de sociétés commerciales conventionnées « Entreprise d'Insertion ». Elles ont agrandi leur surface d'exploitation afin d'augmenter leurs capacités de traitement et ont investi dans du matériel logistique et de démantèlement-dépollution pour les DEEE. Néanmoins, d'autres structures ont rencontré de grandes difficultés pour répondre aux appels d'offre des éco-organismes du fait d'un déficit de ressources. La structuration du marché a écarté certaines d'entre elles et même au profit d'autres entreprises d'insertion. Cette concurrence au sein de l'économie sociale et solidaire est difficile à envisager et a donné lieu à des rivalités : « *Ce ne sont pas les meilleurs qui ont été reçus, ni les moins chers. Il y a une grosse influence politique et économique. Notre réseau n'était pas assez structuré.* »²⁰.

- 28 Par ailleurs, l'économie sociale et solidaire risque de se voir détourner de ses idéaux premiers. Leur rôle dans la filière et vis-à-vis des éco-organismes est ambigu : les entreprises d'insertion semblent être de plus en plus la caution sociale d'une filière qui cherche un assentiment du public. Elles sont cantonnées à un travail sur des chaînes de démontage et de manutention logistique. De plus, ces opérations basiques font face à la concurrence d'entreprises privées qui seront probablement privilégiées dans une perspective d'automatisation des procédés et de réduction des coûts. Il s'agit là d'un écueil à éviter qui éloignerait les entreprises d'insertion de l'objectif premier d'insertion professionnelle pour entrer dans une logique de concurrence sur le plan économique et sur le plan de l'emploi : « *Cette économie devient un secteur de sous-traitance de l'économie marchande et participe de la consolidation d'un marché secondaire du travail.* » (Laville, 2010 : 128). Cette utilisation de l'économie sociale et solidaire est regrettable même si elle participe de « l'exemplarité solidaire »²¹ de la filière des DEEE. Pourtant, l'innovation économique et sociale dans le « tiers secteur » n'est pas un facteur à négliger d'autant qu'il existe « un indéniable mouvement de création » et « une richesse des pratiques » (Laville, 1992). Ainsi, l'apparition de nouveaux métiers dans les filières est plus opportune pour le développement de ce secteur. Une nébuleuse d'initiatives mérite déjà d'y porter attention, comme celles orientées vers le réemploi ou le don d'objets, celles qui luttent contre la fracture numérique en France ou dans les pays en développement, celles qui sont portées vers la structuration d'une activité informelle de récupération et celles qui opèrent un détournement artistique d'objets désuets. À l'interface entre innovation socio-économique et service de proximité, ces structures créent des activités qui participent aussi de la maîtrise des métabolismes.

Conclusion

- 29 Le recours au métabolisme territorial permet de prendre en compte le bilan global et annuel de flux de matière sans gommer les aléas de la filière comme le ferait un autre outil d'évaluation environnementale, l'analyse de cycle de vie (ACV). Cette dernière, utilisée dans le cas d'une filière de valorisation, consisterait à identifier et comptabiliser les impacts environnementaux relatifs à une seule voie de valorisation d'un produit. En conséquence, elle pourrait souligner les bénéfices environnementaux du dispositif réglementaire pour un produit mis sur le marché en ne montrant pas – comme le fait, à l'inverse, le métabolisme – si les flux empruntent d'autres voies de traitement ou s'ils sont croissants et engendrent une augmentation des rejets qui lui sont liés. Le métabolisme territorial permet d'interroger le lien entre économie et écologie, et, en l'occurrence, la divergence entre l'objectif de réduction des rejets vers l'environnement

et l'augmentation effective et continue des flux de matières. Il s'agit là d'un enjeu d'importance – celui de la dématérialisation – qui dépasse celui « en bout de tuyau » de récupération des ressources consommées, comme l'explique par ailleurs Dominique Bourg : « *Le nombre d'ordinateurs, leur puissance, la diversité de leurs usages, sont sans commune mesure avec ce qu'ils étaient dans le passé. [...] En dépit de la baisse de l'intensité en termes d'énergie ou en termes de matières que l'on constate çà et là, la consommation de ressources ne cesse de croître. Or, c'est cette croissance globale qui nous menace désormais fortement* » (Bourg et Papaux, 2010 : 15).

- 30 Cette stratégie de dématérialisation se heurte à la nécessaire croissance de la consommation. Aller contre ce fondement de la logique économique impliquerait une remise en cause importante peu probable : « *Dans un contexte où la récession économique est presque devenue l'ultime hantise, dire à la population de consommer moins peut d'autant plus difficilement venir à l'ordre du jour* » (Rumpala, 2006 : 144). La perspective de sobriété matérielle, qui implique une réduction d'utilisation des ressources, est pourtant un enjeu fort de société afin d'abandonner « *le schéma d'une abondance illimitée, issu de l'accroissement spectaculaire de notre capacité à exploiter les ressources disponibles et de l'illusion que le capital technique est apte à se substituer au capital nature* » (Buclet, 2009 : 298). Un changement radical de nos façons de produire et de consommer est dès lors indispensable dans l'objectif de réduction de nos prélèvements sur la nature.

BIBLIOGRAPHIE

Bahers J.-B., 2012, *Dynamiques des filières de récupération-recyclage et écologie territoriale : l'exemple du traitement des déchets d'équipements électriques et électroniques en Midi-Pyrénées*, Thèse de doctorat, Géographie-Aménagement de l'espace, Université de Toulouse 2 Le Mirail, Toulouse, 431 p.

Barles S., 2007, « Le métabolisme parisien aujourd'hui, Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme », *Les Annales de la recherche urbaine*, n°103, p.64-72.

Barles S., 2010, "Society, energy and materials: the contribution of urban metabolism studies to sustainable urban development issues", *Journal of Environmental Planning and Management*, vol.53, n°4, p.439- 455.

Bazin S., Beckerich C., Delaplace M., 2009, « Les déterminants de l'émergence de filières productives de déconstruction/recyclage : patrimoines productifs locaux, proximités organisées et ou proximité géographique ? », *Colloque « 6ème journée de la proximité : Le Temps des Débats »*, 14, 15 et 16 octobre 2009, Poitiers.

Bertolini G., 2005, *Economie des déchets*, Paris, Edition Technip.

Bourg D., Papaux A., 2010, *Vers une société sobre et désirable*, Paris, Presses Universitaires de France.

Bringezu S., Moriguchi Y., 2002, « Material Flow Analysis », in Ayres R. U., Ayres L. W., *A Handbook of Industrial Ecology*, Edward Elgar Publishing Limited, p.79-90.

- Brunner P.H., 2002, "Beyond materials flow analysis", *Journal of Industrial Ecology*, vol.6, n°1, p.8-10.
- Brunner P.H., Rechberger H., 2004, *Practical Handbook of Material Flow Analysis*, Boca Raton: Lewis Publishers.
- Buclet N., 2009, *Les déclinaisons territoriales des stratégies de développement durable : à la recherche de l'espace-temps perdu*, Mémoire préparé pour soutenir une Habilitation à Diriger des Recherches, Université de technologie de Compiègne, 321 p.
- Chancerel P., 2010, *Substance flow analysis of the recycling of small waste electrical and electronic equipment - An assessment of the recovery of gold and palladium*, Dissertation, Technische Universität Berlin. Schriftenreihe des Instituts für Technischen Umweltschutz.
- Dagognet F., 1999, « Eloge du déchet », in Beaune J.-C. (dir.), *Le déchet, le rebut, le rien*, Seyssel, Éditions Champ Vallon, p. 200-209.
- Erkman S., 2004, *Vers une écologie industrielle*, Paris, Ed. Charles Léopold Mayer & la librairie FPH, 2e éd. enrichie et mise à jour (1ère éd. 1998).
- Flipo F., Gossart C., 2009, « L'impossible domestication de l'effet rebond », *Terminal*, n°103-104, pp. 163-177.
- Kneese A. V., Ayres R. U., D'Arge R. C., 1970, *Economics and the Environment: A Material Balance Approach*, Washington, Ed. Resources for the Future.
- Lacoste E., Chalmin P., 2006, *Du rare à l'infini, Panorama mondial du marché des déchets*, Paris, Ed. Economica, 2^{ème} édition.
- Laville J.-L., 1992, *Les services de proximité en Europe*, Paris, Syros.
- Laville J.-L., 2010, « Les raisons d'être des associations », in Laville J.-L., Chaniel P., Eme B., Dacheux E., Latouche S., Caillé A., *Association, démocratie et société civile*, La Découverte/M.A.U.S.S./C.R.I.D.A, p. 59-140.
- Lyons D., 2005, "Integrating waste, manufacturing and industrial symbiosis: An analysis of recycling, remanufacturing and waste treatment firms in Texas", *Local Environment*, vol. 10, n°1, p.71-86.
- Mayers, C. K., France, C. M. and Cowell, S. J., 2005, "Extended Producer Responsibility for Waste Electronics: An Example of Printer Recycling in the United Kingdom", *Journal of Industrial Ecology*, vol.9, p.169-189.
- Pecqueur B., Zimmermann J.-B., 2004, *Economie de proximités*, Paris, Hermès.
- Rumpala Y., 2006, « Une « consommation durable » pour en finir avec le problème des déchets ménagers ? Options institutionnelles, hypocrisies collectives et alternatives sociétales », in Allemand S., Matagne P., *Les effets du développement durable*, Paris, L'Harmattan.
- Rumpala Y., 2010, *Développement durable ou le gouvernement du changement total*, Lormont, éditions Le Bord de l'eau, collection « Diagnostics ».

NOTES

1. Ce principe de responsabilité élargie du producteur (R.E.P.) implique la prise en charge financière et organisationnelle de la gestion de fin de vie des produits par les producteurs. Ces derniers s'organisent en éco-organismes pour assumer leurs responsabilités. Ce principe doit

aussi permettre de soutenir des actions d'éco-conception des produits et de prévention des déchets, ainsi que favoriser des objectifs chiffrés de performance de valorisation de ces déchets.

2. Traduit selon nous par « *un de ces mécanismes qui peuvent conduire à l'économie circulaire* ».

3. Ces auteurs considèrent notamment les externalités dues à la mise en décharge de déchets issus de la production et la consommation de biens, mais ces externalités peuvent aussi être des pollutions, des eaux usées ou des flux secondaires inutilisés, c'est-à-dire tous types de rejets vers l'environnement.

4. Cet outil est bien connu dans le champ de l'écologie industrielle. Paul H. Brunner a écrit le premier manuel méthodologique sur cet outil (Brunner et Rechberger, 2004)

5. Stefan Bringezu et Yuichi Moriguchi proposent une typologie des AFM (Bringezu et Moriguchi, 2002), qui s'articule selon l'intérêt principal et le périmètre observé. Il peut s'agir de l'étude des impacts d'une substance, un matériau ou un produit, ou de l'étude des flux de matières associés à une entreprise, un secteur d'activité ou une région.

6. Le gisement de DEEE est une estimation qui applique un degré d'incertitude d'environ 5%, d'où cet intervalle (28%-35%) de collecte de DEEE.

7. Traduit selon nous par : « *Le véritable challenge dans la prise de décision commence au-delà de l'AFM : comment les résultats d'une AFM peuvent-ils permettre d'évaluer et de distinguer les scénarii atteignant au mieux les objectifs de gestion des déchets ?* ».

8. Il s'agit principalement des flux de recyclage mais aussi des flux destinés à être éliminés qui sont dirigés vers certains centres d'incinération spécialisés dans les déchets industriels ou des cimentiers (notamment en Rhône-Alpes et en Aquitaine).

9. Ce sont les matières issues des opérations de recyclage, aussi appelées matières recyclées ou matières premières secondaires.

10. Entretien avec un dirigeant d'un éco-organisme, 01/08/08.

11. Pourtant, la directive-cadre n°2008/98/CE relative aux déchets précise bien que dans la hiérarchie des modes de gestion des déchets, la prévention vient avant le recyclage et la valorisation.

12. Entretien avec un ingénieur de l'Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie (ADEME), 01/07/10.

13. Entretien avec un inspecteur de la Direction Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement, 25/06/10.

14. Traduit selon nous par « *Dans ce sens, il est possible d'interroger le concept de proximité spatiale et sociale ; la gouvernance des flux, impliquant le rôle des modes de vie et pratiques urbaines dans l'échange de matières ; et le rôle des acteurs locaux et territoriaux. A ce jour, ce champ de recherche est incomplet* »

15. Cf. le Rapport Groupe 6 du Grenelle de l'Environnement, 27/09/2007, disponible sur http://www.legrenelle-environnement.fr/IMG/pdf/G6_Synthese_Rapport.pdf

16. Citons notamment les pôles de compétitivité TEAM2 dans le Nord-Pas-de-Calais et AXELERA en région Rhône-Alpes qui se sont structurés sur la thématique du recyclage des déchets.

17. Entretien avec le Directeur de la communication FEDEREC, 12/11/09.

18. Tels que l'or et le palladium, ce qu'a montré la thèse de Perrine Chancerel (Chancerel, 2010).

19. Deux sociétés toulousaines s'étaient positionnées sur ces marchés.

20. Entretien avec un dirigeant d'une entreprise d'insertion toulousaine, 07/08/08.

21. Pour reprendre un vocable d'Emmaüs notamment.

RÉSUMÉS

Cette recherche se focalise sur la filière de traitement des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) en Midi-Pyrénées. Elle s'interroge sur la contribution du système local de recyclage au développement des démarches d'écologie territoriale. Elle montre comment les DEEE mettent à l'épreuve la territorialisation de la réglementation européenne et française de la gestion des déchets. Basée au départ sur une étude quantitative des flux de matières et d'énergie de la filière, la question se déplace progressivement vers l'étude qualitative des divers positionnements du système d'acteurs qui pilotent le métabolisme régional de la filière. Le métabolisme territorial permet d'interroger la divergence entre l'objectif de réduction des rejets vers l'environnement et l'augmentation effective et continue des flux de matières.

This work focuses on the treatment of Waste Electrical and Electronic Equipment (WEE). It reveals how the local recycling system contributes to the development of territorial ecology. This work shows how WEEE's management interacts with European and French legislative frameworks. Based on a material flow analysis of the recovery-recycling chain, this study shows the strategic issues of the chain's metabolism which results from the dynamics of the various organizations involved. Territorial metabolism reveals the difference between objectives of environmental pollution control and the increase of material flows.

INDEX

Keywords : recovery-recycling, chain, territorial metabolism, territory, wastes

Mots-clés : filière de récupération-recyclage, métabolisme territorial, territoire, déchets

AUTEUR

JEAN-BAPTISTE BAHERS

Jean-Baptiste Bahers est ingénieur et docteur en aménagement du territoire. Il est Enseignant-chercheur à l'École des Métiers de l'Environnement en évaluation environnementale et écologie territoriale et chercheur associé à l'UMR ESO 6590. jeanbaptistebahers@ecole-eme.fr