

*Etude régionale de faisabilité de transport de déchets
par voies fluviales et ferrées en Alsace :
Etat des lieux flux de déchets*



Rapport phase 1
mars 2004

Sommaire

CONTEXTE :	4
CHAPITRE 1 :	6
I- Définitions des déchets	6
II- Les données utilisées :	7
III- Le cadre réglementaire du transport des déchets :	8
3.1 – Des dispositions anciennes pour les déchets dangereux et générateurs de nuisances.....	8
3.2 – Des dispositions relatives aux mouvements transfrontaliers	9
3.3 – Le décret du 30 juillet 1998 : une amélioration de la traçabilité	9
3.4 – Peu de prescriptions pour réduire les nuisances liées aux transports et favoriser les transports alternatifs.	10
3.5 – Que prévoient les plans départementaux alsaciens en termes de transport alternatif à la route pour les déchets	11
CHAPITRE 2 :	12
A- LES DECHETS MENAGERS ET ASSIMILES.....	13
I – Le sous-système des flux amont :	16
1.1. La production d'OM	16
1.2. L'organisation des flux d'OM résiduelles en amont des installations de traitement.....	17
1.3. Les flux de la collecte sélective en amont des centres de tri	22
1.4. Les flux issus des apports en déchetteries : des flux trop diffus et une organisation peu propice au transfert modal.....	25
1.5. Les collectes spécifiques d'encombrants en porte à porte :	28
1.6. Les déchets industriels banals (DIB).....	28
II – L'organisation des flux en aval des installations de traitement.....	31
2.1. Les matériaux recyclables (issus des collectes d'OM et de DIB).....	31
2.2. Les refus de tri.....	33
2.3. Les résidus d'incinération	35
2.4. Les déchets de l'assainissement : les boues de stations d'épuration.....	37
B- LES DECHETS DU BTP	39
C- LES DECHETS DANGEREUX OU DECHETS INDUSTRIELS SPECIAUX (DIS).....	43
I- La production en Alsace.....	43
II- L'organisation du traitement.....	45
2.1 – Les modes de traitement : l'importance de l'incinération	45
2.2 – Les centres de traitement.....	46
2.3 – Les principaux flux de DIS identifiés pour les différents centres.....	48
CHAPITRE 3 :	51
I- Les réseaux ferrés et fluviaux en Alsace.....	51
1.1 – Un réseau fluvial au cœur de l'europe	51
1.2 – Un trafic fluvial important dans les ports alsaciens	54
1.3 – Un réseau ferroviaire dense	55
1.4 – Des projets visant à moderniser les réseaux ferroviaires et fluviaux	57
II- Les techniques utilisables pour le transport des déchets.....	58
2.1 – Les techniques de transport de déchets par voie d'eau.....	58

2.2 – Les techniques de transport des déchets par voie ferrée	62
III- Les expériences de transfert modal des déchets.....	66
3.1 – Les expérimentations de transport de déchets par voie d'eau.....	67
3.2 – Les expérimentations concernant le transport de déchets par rail	70
CHAPITRE 4 :	73
I- Evaluation des flux combinables	73
1.1– Critère 1: L'accessibilité au réseau fret ou à la voie d'eau.....	74
1.2 – Critère 2 : La distance kilométrique du trajet en mode routier :	77
1.3 – Critère 3 : L'importance du trafic annuel	78
II – Caractéristiques des flux envisageables dans une perspective de transfert modal	79
2.1. Les flux retenus en vue d'un transport fluvial	81
2. 2. Les flux retenus en vue d'une solution combiné rail-route	83
Conclusion	86

CONTEXTE :

La gestion des déchets constitue actuellement un enjeu environnemental, économique, social et de citoyenneté majeur, directement lié aux modes de vie, de consommation et d'organisation de notre société.

L'observation concrète de l'évolution des organisations de traitement mises en place a clairement fait apparaître une complexification des chaînes logistiques, un allongement des distances parcourues par les déchets et une multiplication des segments de transport.

En effet, selon l'ADEME, les transports de déchets représentaient déjà près de 35% des flux du transport de marchandises en 1993, avec un partage modal largement dominé par la route. Ce phénomène s'est amplifié avec la mise en application de la loi de 1992¹ en 2002 et le développement des filières de valorisation.

Pourtant, les aspects transport et logistique ont largement été négligés au sein du cadre législatif français et des textes réglementaires jusqu'en 1998², année de parution du décret régissant l'exercice des activités de transport par route, de négoce et de courtage des déchets et de la circulaire³ de Madame D. VOYNET, Ministre de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, qui recommandait aux collectivités *“d'étudier un recours accru à des solutions de transport des déchets utilisant des modes moins polluants que la route”*.

Ainsi, dans le domaine des déchets comme dans tous les transports de marchandises, le débat sur le rééquilibrage modal est activement relancé. Grâce aux développements de solutions techniques adaptées, plusieurs collectivités engagées dans la modernisation de la gestion des déchets se sont ainsi investies, à différents degrés, dans un processus de transfert modal vers la voie d'eau ou le rail qui présentent des atouts écologiques et économiques non négligeables et disposent, contrairement à la route, de réserves de capacité importantes.

C'est dans ce contexte que les acteurs alsaciens impliqués dans la gestion des déchets (ADEME, Direction Régionale de l'Équipement, SNCF, VNF, Conseils généraux du Bas Rhin et Haut-Rhin, la CCI Strasbourg Bas-Rhin...) ont engagé à leur tour une étude régionale de faisabilité de transport multimodal en faveur des déchets ménagers, du BTP et industriels (déchets radioactifs exclus) de façon à dresser d'une part un panorama des principaux flux de déchets transférables vers un transport fluvial et ferré sur la région et d'autre part d'évaluer la faisabilité de ce report modal.

Cette étude comporte deux phases :

¹Loi n° 92-646 du 13 juillet 1992 relative à l'élimination des déchets ainsi qu'aux installations classées pour la protection de l'environnement (modification des lois de 1975 et 1976) (JO 14 juillet 1992), complétée par :

- Loi n° 95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement (JO 3 février 1995) ;
- Décret n° 96-1008 du 18 novembre 1996 relatif aux plans d'élimination des déchets ménagers (JO 24 novembre 1996) ;
- Circulaire du 28 avril 1998 du ministre de l'Environnement sur la mise en œuvre de plans départementaux d'élimination des déchets ménagers et assimilés.

² Décret du 30 juillet 1998 régissant l'exercice des activités de transport par route, de négoce et de courtage des déchets.

³ Circulaire adressée aux Préfets le 28 avril 1998 par le ministre de l'Environnement sur la mise en œuvre de plans départementaux d'élimination des déchets ménagers et assimilés

- La première a pour objectif d'établir l'état des lieux du transport des déchets à travers l'analyse des principaux flux, puis de l'offre de transport multimodal sur l'aire géographique concernée.
Cette première phase devra permettre de définir le gisement potentiel de déchets actuellement transportés par la route et transférables vers la voie d'eau ou le rail en fonction de l'offre multimodale présente sur le territoire.
- Dans la seconde, il s'agira d'analyser plus précisément (étude technico-économique et environnementale) quelques scénarios de flux transférables vers le transport combiné rail-route ou la voie d'eau et enfin de proposer des recommandations et actions concrètes à développer qui permettront de créer une plus grande utilisation de ces transports multimodaux en Alsace.

Ces investigations doivent constituer une précieuse aide à la décision pour les différents acteurs intervenant dans la gestion des déchets en Alsace, aussi bien les praticiens et élus des collectivités, mais également les industriels, les institutionnels ...

CHAPITRE 1 : Rappel de définitions et législation en matière de transport des déchets

Dans un premier temps, nous allons rappeler quelques éléments liés à la législation en termes de transport pour les déchets et faire le point sur les données disponibles pour chaque catégorie.

Le périmètre de l'étude correspond en premier lieu à la région Alsace. Mais cette aire géographique peut dépasser le cadre régional, puisque les déchets pris en compte dans l'étude sont ceux produits en Alsace, ces derniers pouvant dès lors être traités dans un centre extérieur à la région.

C'est donc bien l'espace concerné par le transport des principaux flux de déchets produits en Alsace qui sera le véritable périmètre de l'étude.

I- Définitions des déchets

Selon la loi, est un déchet « *tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon* ».

Les déchets peuvent ainsi être classés de différentes façons (origine, nature, degré de toxicité,...). La classification la plus simple est **celle retenue par l'ADEME en fonction de leur origine**. Dans ces conditions, les déchets produits en France, peuvent être classés en cinq grandes familles :

- **Les déchets municipaux**

Il s'agit :

- des "déchets des ménages" collectés ou non, donc issus de l'activité domestique et de déchets assimilés aux déchets ménagers (issus d'activités commerciales, artisanales... mais collectés avec les déchets ménagers). On appelle couramment en France "ordures ménagères" (OM), les déchets résultant de l'activité domestique des ménages et les déchets assimilés collectés par les services de ramassage. Parmi les déchets des ménages, on compte également d'autres déchets qui, en raison de leur poids ou de leur volume, ne peuvent être pris en compte par les collectes usuelles, il s'agit des encombrants.

- des déchets d'entretiens d'espaces publics. Ils correspondent aux déchets provenant de l'entretien des espaces verts (parcs et jardins) et des autres espaces publics touristiques, aux déchets issus du nettoyage de la voirie ...

- **Les déchets des entreprises**

On en distingue généralement deux types. Tout d'abord les déchets industriels banals (DIB), essentiellement composés d'emballages (papiers, cartons...), sont peu dangereux et donc susceptibles d'être traités dans les mêmes conditions techniques que les déchets ménagers.

Les autres déchets industriels sont dits spéciaux (DIS) ou déchets Dangereux, du fait de leur caractère nocif pour l'individu ou l'environnement. Ces DIS sont répertoriés sur une liste officielle. On

trouve dans cette catégorie, les déchets de la pétrochimie, ainsi que des solvants, des huiles usées, des sables de fonderie, les suies et cendres volantes des usines d'incinération, ...

- Les déchets de chantiers du BTP

Ce sont les déchets issus de l'activité du secteur "bâtiment et travaux publics". Ce sont des déchets inertes, constitués pour la majorité de déblais et gravats de démolition ainsi que des résidus minéraux provenant des chantiers. Ces déchets, du fait de leur caractère inerte, sont souvent utilisés en remblais ou stockés dans des centres d'enfouissement.

- Les déchets agricoles et des Industries Agro-Alimentaires (IAA)

Il s'agit des déchets produits par l'exploitation des fermes (fumier, lisier), les industries de transformation, les industries agro-alimentaires (déchets de viande, carcasses) et les déchets générés par l'exploitation forestière. Une part importante de ces déchets est épandue au voisinage des exploitations et le reste est souvent utilisé en alimentation animale.

Cette distinction en quatre grandes catégories de déchets se traduit au plan réglementaire par une répartition des responsabilités, puisque la gestion des déchets municipaux revient aux communes (ou groupement de communes) alors que celle des déchets industriels, de chantiers et agricoles est sous la responsabilité directe des producteurs.

Globalement, **la France a produit près de 900 millions de tonnes de déchets en 1998**. Ils se répartissent entre **déchets industriels 57 millions de t, de chantiers du BTP pour 345 millions de tonnes, déchets agricoles et des IAA 420 millions de tonnes, et déchets municipaux 57 millions de tonnes**.

II- Les données utilisées :

Plusieurs sources de données ont été utilisées dans le cadre de cette étude :

- Les documents de révisions des plans départementaux des déchets ménagers et assimilés des deux départements alsaciens datant de 2002.
- Le bilan déchets ménagers et assimilés 2002 du Conseil général du Bas Rhin ;
- Les données de l'enquête ITOM⁴ - ADEME 2001. Cette dernière réalise, à un rythme pour l'instant annuel, une enquête sur les ITOM. Elle récolte auprès des exploitants d'installation répertoriée les quantités de déchets entrants et sortants de ces I.T.O.M. ainsi que certaines informations sur leur fonctionnement.
- Les bilans 2002 de l'Agence de l'eau Rhin Meuse et du SATESA (Service d'Assistance Technique à l'Exploitation des Systèmes d'Assainissement) du Conseil général du Bas Rhin pour la production des boues de STEP⁵ dans les différentes stations d'épuration alsaciennes ;
- Le bilan régional des déchets industriels issus du Bilan Environnement Alsace 2003 réalisé par la DRIRE ;

⁴ ITOM : Installation de Traitement des Ordures Ménagères

⁵ STEP : STation d'EPuration

- Les statistiques de la base de données SITRAM⁶ pour l'année 2002, répertoriant les flux de déchets (7 positions dans la nomenclature) produits Alsace ;

L'état des lieux des principaux flux que nous avons dressé a été réalisé à partir d'une combinaison de ces différentes données. Lorsque plusieurs sources existaient, nous avons essayé de favoriser tant que possible la plus récente et la plus complète. Les informations contenues dans ces documents ont été complétées au cas échéant par des entretiens téléphoniques.

III- Le cadre réglementaire du transport des déchets :

Le transport des déchets est soumis à deux types de réglementations qui dépendent de deux ministères : le Ministère de l'Équipement, du Transport et du Logement (METL) et le Ministère de l'Écologie et du Développement Durable (MEDD).

Alors que la réglementation sur la valorisation et l'élimination des déchets s'est largement durcie au cours de la dernière décennie, la notion de logistique reste à l'état de principe au sein de la législation française ou communautaire sur les déchets.

Ainsi, la loi du 13 juillet 1992 et ses décrets successifs qui dresse le cadre actuel de la gestion des déchets préconise uniquement « *d'organiser le transport des déchets et le limiter en distance et en volume* », sans autre prescription.

3.1 – Des dispositions anciennes pour les déchets dangereux et générateurs de nuisances (Déchets inscrits sur la liste des déchets dangereux : Boues Industrielles,...)

La réglementation sur le transport des déchets dangereux est ancienne. **La loi du 5 février 1942 et le règlement pour le Transport des Matières Dangereuses du 15 avril 1945 (RTMD)** s'applique au transport par route, chemin de fer et voie d'eau intérieure pour les matériaux dangereux. Ce règlement, suivant la nature des produits et leurs propriétés dangereuses, limite les quantités pouvant être transportées, impose des conditionnements et des types de véhicules.

Le décret du 19 août 1977 astreint les entreprises concernées par **les déchets générateurs de nuisances**, à la tenue de registres et à l'établissement d'une déclaration de chargement précisant les modalités d'élimination prévues.

L'arrêté du 4 janvier 1985, relatif au contrôle des circuits d'élimination des déchets générateurs de nuisances, s'applique aux déchets dont la production mensuelle est supérieure à 0,1 tonne ou lorsque le chargement excède 0,1 tonne.

Le producteur est tenu, lors de la remise de ses déchets à un tiers, de suivre deux procédures :

- l'émission d'un **bordereau de suivi** qui accompagne les déchets jusqu'à l'installation destinataire.
- la tenue d'un **registre** décrivant les opérations effectuées sur les déchets.

⁶ Banque de données SITRAM (Système d'information sur les transports) depuis 1971 produit par le Service Économique & Statistique du Ministère des transports.

L'arrêté du 1^{er} juin 2001 relatif au transport des marchandises dangereuses par route (dit « arrêté ADR ») actualise et remplace les lois précédentes en venant renforcer les conditions de chargement et de transport des marchandises dangereuses et les contrôles qui en découlent.

3.2 – Des dispositions relatives aux mouvements transfrontaliers

L'importation, l'exportation et le transit de déchets peuvent être interdits, réglementés, ou subordonnés à l'accord préalable des états intéressés.

Le décret n°90-267 du 23 mars 1990, modifié par celui du 18 août 1992, soumet l'importation, l'exportation et le transit de frontière à frontière de déchets générateurs de nuisances à autorisation préalable.

Le règlement européen du 1^{er} février 1993 étend la surveillance et le contrôle des transferts transfrontaliers de déchets à tous les déchets, alors qu'il se limitait auparavant aux déchets dangereux. La demande de transfert doit être effectuée auprès des DRIRE régionales.

Par ailleurs, il interdit tout stockage intermédiaire en cours de transit, à l'exception des stockages sous douane. Ces dispositions réglementaires sont cependant allégées pour les déchets destinés à une réutilisation, recyclage ou régénération du fait de leur contenu en métaux non ferreux.

De plus, il interdit l'importation en vue d'une mise en décharge des :

- déchets des ménages ;
- déchets du commerce, de l'artisanat et de l'industrie relevant des mêmes filières d'élimination que les déchets des ménages.

L'importation peut, toutefois, être possible en cas d'accord entre la France et l'état producteur.

3.3 – Le décret du 30 juillet 1998 : une amélioration de la traçabilité

Jusqu'en 1998, le transport des déchets autres que dangereux est considéré comme celui d'une marchandise classique et régi par la Loi d'Orientation des Transports Intérieurs "LOTI" du 30 décembre 1982 et ses décrets d'application, notamment celui du 14 mars 1986 relatif au transport routier de marchandises pour le compte d'autrui. En effet, jusqu'en 1998, année de parution du décret du 30 juillet régissant l'exercice des activités de transport par route, de négoce et de courtage des déchets, aucun règlement de transport spécifique aux déchets n'était en vigueur en France.

Le décret du 30 juillet 1998 stipule que **toute entreprise qui transporte par route des déchets doit déclarer son activité** à la préfecture dès lors qu'elle transporte : plus de **0,1 tonne** par chargement de **déchets dangereux** et plus de **0,5 tonne** par chargement de **déchets autres que dangereux**.

Sont exemptés de cette obligation :

- les ramasseurs d'huiles usagées qui sont agréés,
- les entreprises qui transportent leurs propres déchets,

- les opérateurs qui collectent les ordures ménagères pour une collectivité,
- les entreprises qui transportent des déchets inertes.

De plus, les négociants et les courtiers de déchets doivent déclarer leur activité à la Préfecture. En 1999, ce dispositif a été étendu au transport par voie ferrée, par mer, par air et voies navigables.

3.4 – Peu de prescriptions pour réduire les nuisances liées aux transports et favoriser les transports alternatifs.

Dans la loi de 1992, était recommandée **« l'application du principe de proximité »**. La circulaire VOYNET du 28 avril 1998 allait plus loin et demandait de **« favoriser les filières qui assurent une réduction des impacts dus aux transports, notamment routiers »** et **« d'étudier un recours accru à des solutions de transport des déchets utilisant des modes moins polluants que la route, telles que le rail ou la voie d'eau »**.

Mais l'analyse des documents de planification révèle la faible part accordée aux aspects transport et logistique dans les réflexions engagées. Celles-ci se sont généralement cantonnées à définir les orientations en matière de traitement et à identifier les lieux d'implantation des nouvelles unités.

L'absence de prescription précise (de distances limites indicatives sinon normatives) **explique le peu de préoccupation des décideurs locaux** pour ces questions.

Alors qu'il y a des objectifs précis concernant les modes de traitement, il n'y a rien concernant la part modale de chaque mode de transport dans le domaine des déchets. Il n'y a pas non plus d'éléments chiffrés précis concernant la globalité du transport de marchandises puisque **la Loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie de 1996 ou le livre Blanc de la Commission Européenne** n'en fixe pas non plus.

En France, on a tout de même fixé un objectif de doublement de la part du fret ferroviaire dans les dix ans, mais seulement une valorisation de la voie d'eau, ce qui reste peu contraignant pour les chargeurs.

De même, la dernière loi en date, **la Loi SRU (Solidarité et renouvellement Urbain) du 13 décembre 2000**, insiste sur la prise en compte de la circulation des marchandises en ville dans une optique de gestion des déplacements et de réduction des pollutions. Ce transport des marchandises en ville concerne donc pour partie les déchets.

L'ensemble de la législation qui régit le traitement des déchets apparaît donc comme peu contraignant en matière de transport pour les déchets autres que les déchets dangereux. En effet, si des efforts ont été consentis pour **améliorer la traçabilité** des déchets, les éléments devant apporter de réelles améliorations, pour le respect du principe de proximité ou le recours aux modes de transports alternatifs et notamment la voie d'eau, ne sont **que des prescriptions sans véritable objectif organisationnel ou chiffré.**

3.5 – Que prévoient les plans départementaux alsaciens en termes de transport alternatif à la route pour les déchets ?

L'analyse des plans départementaux montre que **le transport n'est pas une préoccupation majeure**, mais que l'on a cherché en priorité à organiser au mieux le traitement des déchets. En effet, les acteurs voient souvent le transport des déchets comme une activité secondaire, dérivée du traitement, et c'est lorsque l'on a maillé le territoire avec des capacités de traitement suffisantes que se pose la question du transport.

On retrouve uniquement :

- **Dans les axes de progrès du Plan Révisé du Bas Rhin**, une préconisation du transport fluvial et ferré des OM résiduelles et des recyclables secs. Là encore il s'agit essentiellement de prescriptions, même si un groupe de réflexion a été mis en place en parallèle de la Commission de révision du Plan pour réfléchir à ces potentialités.
Ce groupe de réflexion a ainsi mis en évidence le raccordement possible de certaines installations aux réseaux fluvial et ferré sans analyser plus en détail la transférabilité de certains flux.

- **Dans le Haut-Rhin**, le Plan révisé recommande lui aussi la limitation effective de transport des déchets par la route et l'utilisation d'autres modes chaque fois que cette possibilité est pertinente en termes techniques et économiques.
En revanche, il indique que, si le transport alternatif par chemin de fer ou par voie fluviale est à encourager, aucun projet concret n'a émergé à ce jour et que des contacts avec la SNCF et VNF permettront de déterminer d'éventuelles occasions en la matière.

On ne retrouve donc aucun objectif chiffré, ni de recommandation sur le fait de favoriser les localisations d'unités de traitement en fonction de leur accessibilité aux modes de transports alternatifs.

Ainsi dans la région, aucune expérimentation de transport alternatif à la route ne semble développée, **même si des réflexions existent notamment chez les sociétés de collecte et d'exploitation des centres de tri et de traitement (Groupe SITA par exemple)**. Il apparaît donc que l'ensemble des déchets ménagers et assimilés est actuellement transporté par la route.

CHAPITRE 2 : Organisation du traitement des déchets produits en Alsace

Point méthodologique :

Dans ce chapitre nous analyserons successivement chacune des catégories de déchets afin de préciser :

- Le gisement produit en Alsace ;
- Les lieux de production ;
- Le mode d'organisation du traitement et les centres de traitement utilisés.

Cette première analyse nous permettra d'identifier :

- les catégories de déchets et les organisations qui rassemblent a priori les critères de compatibilité avec un transport multimodal, à savoir une certaine massification des flux, une distance de transport justifiant un report modal...

- l'aire géographique du traitement des déchets alsaciens définie par les unités de traitement recevant ces déchets et dont les quantités et caractéristiques pourraient justifier un transfert modal.

Sur cette base, nous analyserons l'offre fluviale et ferroviaire présente sur cet espace et la qualité de la desserte des différentes installations de traitement.

Ensuite, parmi les installations les mieux desservies, nous réaliserons une sélection des flux de déchets traités dans ces installations les plus intéressantes dans une perspective de transfert modal en combinant plusieurs critères :

- le type de déchets facilement utilisables en transport multimodal ;
- le tonnage annuel ;
- l'accessibilité au réseau fluvial ou ferré au départ ou à l'arrivée ;
- la régularité et périodicité des flux ;
- la distance de transport ;
- les possibilités de massification ;
- l'évolution future du gisement et la stabilité dans le temps du flux.

A- LES DECHETS MENAGERS ET ASSIMILES

Révision des plans et périmètres :

La révision des plans départementaux d'élimination des déchets ménagers et assimilés est très récente en ce qui concerne les départements alsaciens. En effet, celle du Bas-Rhin est intervenue en septembre 2002, et celle du Haut-Rhin en décembre 2002.

Les périmètres d'application des deux plans départementaux ne coïncident pas tout à fait avec les découpages administratifs de chacun des départements, puisque quelques ajustements sont à observer :

- 4 communes haut-rhinoises de la vallée de Sainte Marie aux Mines, membres du SICTOM⁷ de Sélestat, sont rattachées au Plan départemental du Bas-Rhin (67) ; Il s'agit des communes de Liepvre, Rombach le Franc, Ste Croix aux Mines, Ste Marie aux Mines.
- 15 communes de la vallée de Masevaux, membres du SICTOM de la zone sous-vosgienne, sont rattachées au Plan départemental du Territoire de Belfort (90).
- Les déchets produits par les communes de Pflzweyer (adhérente à la Communauté de Communes de Phalsbourg), de Siltzheim (adhérente à la Communauté de Communes de Sarreguemines) et des Communautés de Communes d'Alsace Bossue et du Pays de Sarre-Union seront collectés et traités en conformité avec les orientations du Plan départemental mosellan (57). Toutefois, les capacités de traitement n'étant pas encore opérationnelles en Moselle, les déchets produits sur ces communes ont été pris en compte pour les prochaines années dans le Bas-Rhin.

Les types de déchets pris en compte dans les plans départementaux :

Les Plans départementaux du Bas-Rhin et du Haut-Rhin prennent en charge l'élimination des déchets ménagers et assimilés (DMA) au sens large, à savoir :

- **les ordures ménagères** au sens strict, qu'il s'agisse de la fraction résiduelle ou des collectes sélectives ;
- **les encombrants et déchets ménagers spéciaux** (huiles usagées...) ;
- **les déchets des collectivités** : déchets de voirie et espaces verts, les boues de stations d'épuration urbaines...
- les déchets assimilables DMA produits par les entreprises, à savoir **les déchets industriels banals (DIB)**, papiers, cartons, ferrailles,

⁷ SICTOM : Syndicat Intercommunal pour la Collecte et le Traitement des Ordures Ménagères

Déchets ménagers et assimilés				
<i>Déchets liés à l'entretien des espaces publics</i>	<i>Déchets des ménages</i>		<i>Déchets assimilés émanant des entreprises et des administrations</i>	
Déchets de voirie et des espaces verts, foires et marchés, boues d'épuration urbaines...	Déchets occasionnels des ménages : encombrants, déchets verts privés, déchets liés à l'usage de l'automobile, déchets ménagers spéciaux...	Ordures ménagères (sens habituel)		Déchets des entreprises et des administrations non collectés par le service public (déchets banals en mélange, matières de vidange, huiles usagées...)
		Ordures ménagères (sens strict)		
		Collecte usuelle (ordures ménagères résiduelles) et collecte sélective (emballages ménagers, journaux et magazines...)	Déchets Industriels Banals (DIB) et déchets banals des administrations collectés par le service public	

Les objectifs des plans départementaux :

Au niveau national, les objectifs des plans départementaux d'élimination des déchets ménagers et assimilés sont définis à l'article 1^{er} de la loi 75-633 du 15 juillet 1975 et à l'article 1^{er} du décret 96-1008 :

- "prévenir ou réduire la production et la nocivité des déchets",
- "organiser le transport des déchets et le limiter en distance et en volume",
- "valoriser les déchets par réemploi, recyclage ou toute autre action visant à obtenir à partir des déchets des matériaux réutilisables ou de l'énergie",
- "assurer l'information du public sur les effets pour l'environnement et la santé publique des opérations de production et d'élimination des déchets, [...] ainsi que sur les mesures destinées à en compenser les effets préjudiciables".

Par ailleurs, l'article 2 du décret 96-1008 a prévu des objectifs quantitatifs à atteindre sur le plan national, avant le 30 juin 2001 : entre 50 % et 65 % de valorisation en poids des déchets d'emballages (tous emballages confondus), dont 25 % à 45 % de ce poids par recyclage (avec un minimum de 15 % de recyclage en poids pour chaque matériau). Pour cela, les Plans départementaux fixent pour chaque catégorie de déchets les proportions à valoriser, à incinérer ou à stocker à cinq et dix ans ; ils recensent les installations existantes ou en cours de réalisation et énoncent les priorités à retenir pour la création d'installations nouvelles, ainsi que pour la collecte, le tri et le traitement des déchets (loi 92-646, art. 10.2) ; ils prévoient des centres de stockage de déchets ultimes issus des ordures ménagères et tiennent compte d'autres déchets que ceux de la seule responsabilité des collectivités locales, dont les déchets industriels banals.

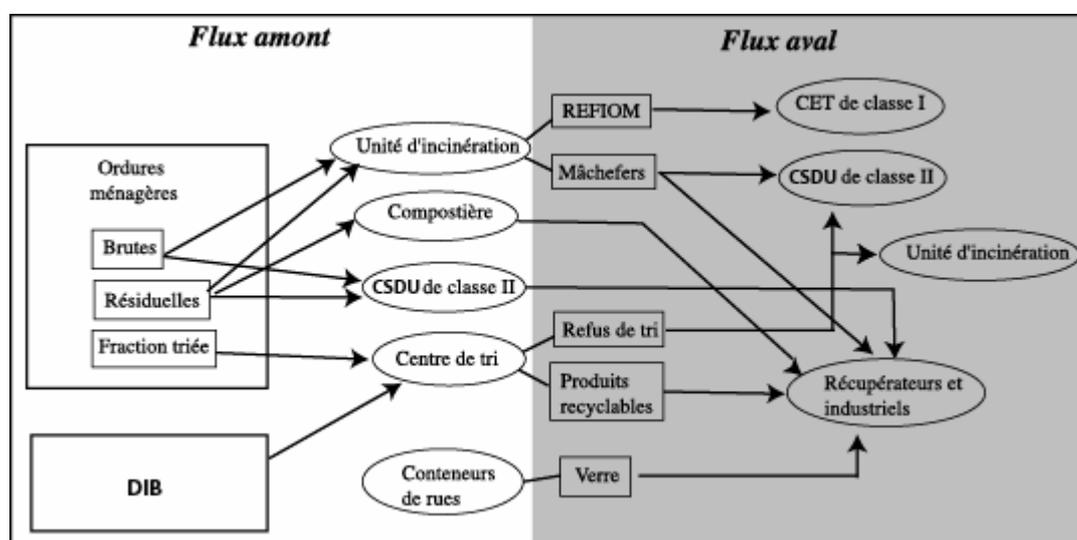
Pour respecter les objectifs établis au niveau national, les plans départementaux du Bas-Rhin et du Haut-Rhin ont fixé diverses orientations :

- diminuer les déchets à la source ;
- maximiser la valorisation matière par recyclage et compostage (l'objectif fixé par le Plan du Haut-Rhin en matière de recyclage est d'atteindre un taux de 50 % pour l'ensemble des déchets à la charge des collectivités (déchets et boues de STEP)) ;
- développer les collectes séparatives des bio déchets et améliorer les résultats des collectes sélectives des déchets recyclables grâce au développement, par les EPCI⁸, de services de collecte de proximité (porte-à-porte...) ;
- stimuler l'éco-citoyenneté et la participation du public au tri à la source ;
- incinérer les déchets restants avec récupération d'énergie ;
- réduire aux seuls déchets ultimes le stockage en décharge ;

Organisation du traitement pour les déchets pris en compte dans les plans départementaux

Le système de traitement des déchets ménagers et assimilés peut se décomposer en deux sous-systèmes qu'il convient d'analyser séparément pour identifier des flux en vue d'un transfert modal :

- **le système amont** qui correspond aux flux de déchets qui suivent les collectes et qui sont dirigés vers les installations de traitement (soit en direct soit en transitant par un quai de transfert) ;
- **le sous-système aval** qui correspond aux flux qui sortent des installations de traitement, c'est à dire principalement les produits recyclés et les sous-produits d'incinération.



Les matériaux collectés en déchetteries peuvent s'apparenter à des flux dits amont car ils sont uniquement regroupés en vue d'être envoyés vers les centres de traitement des filières correspondant à leur devenir.

⁸ EPCI : Etablissements Publics de Coopération Intercommunale

Il faut également souligner une différence importante entre certains flux amont et aval. En effet, si les flux aval ont toujours un point d'origine et de destination bien identifiés, en général au départ un centre de traitement ou de tri et à l'arrivée un autre centre de traitement ou un industriels de la récupération, ce n'est pas toujours le cas des flux amont. Par exemple, les flux d'OM collectées et acheminées directement dans un centre de traitement ne sont pas regroupés au préalable et ont comme point de départ une zone géographique (syndicat de collecte) et non un point précis.

Dans ces conditions, il sera parfois plus délicat d'apprécier l'intérêt d'un transfert modal pour ces flux qui devront intégrer dans leur organisation logistique une rupture de charge sur un quai de transfert à proximité d'un embranchement ferroviaire ou d'un quai fluvial.

I- Le sous-système des flux amont

1.1. La production d'OM

Il s'agit des OM résiduelles collectées en vue de l'incinération, du compostage ou de la mise en décharge d'une part et des OM issues des collectes sélectives d'autre part, à savoir les matériaux recyclables et les bio déchets. En effet, conformément à la législation en vigueur pour favoriser la valorisation matière des déchets, les collectivités alsaciennes ont généralisé la collecte sélective des matériaux recyclables pour les OM dans le cadre de contractualisation avec Eco-emballages.

Selon les données fournies par les plans, la production annuelle d'OM se répartit ainsi :

	<i>Bas-Rhin (données 2002)</i>	<i>Haut-Rhin (données 1998)</i>	Total Alsace
Verre	33 950 t	19 398 t	53 348 t
Papiers-cartons	40 942 t	17 831 t	58 773 t
Plastiques	3 300 t	730 t	4 030 t
Compostage et bio déchets	28 410 t	6 562 t	34 972 t
Total collecte séparative	106 602 t	44 518 t	151 120 t
OM résiduelles	341 639 t	223 035 t	564 674 t
Ensemble des OM	448 241 t	267 556 t	715 797 t

Au total, **les ordures ménagères** collectées annuellement sur la région représentaient environ **716 000 tonnes en Alsace** même si les données prises en compte ne sont pas de la même année entre les deux plans. Cela représente un volume rapporté à la population alsacienne de l'ordre de 412 kg/hab/an (432,5 kg/hab/an pour le Bas-Rhin et 381 kg/hab/an pour le Haut-Rhin).

D'après les plans, d'ici 2010, les OM augmenteront de 8 % par rapport à 1998, pour le Haut-Rhin. Elles connaîtront une hausse de 14 % par rapport à 1999 pour le Bas-Rhin : le taux d'évolution de la production retenu, qui cumule l'augmentation de la population et celle de la production individuelle d'ordures ménagères, est estimé à 1,2 % par an. Cela donne les prévisions suivantes :

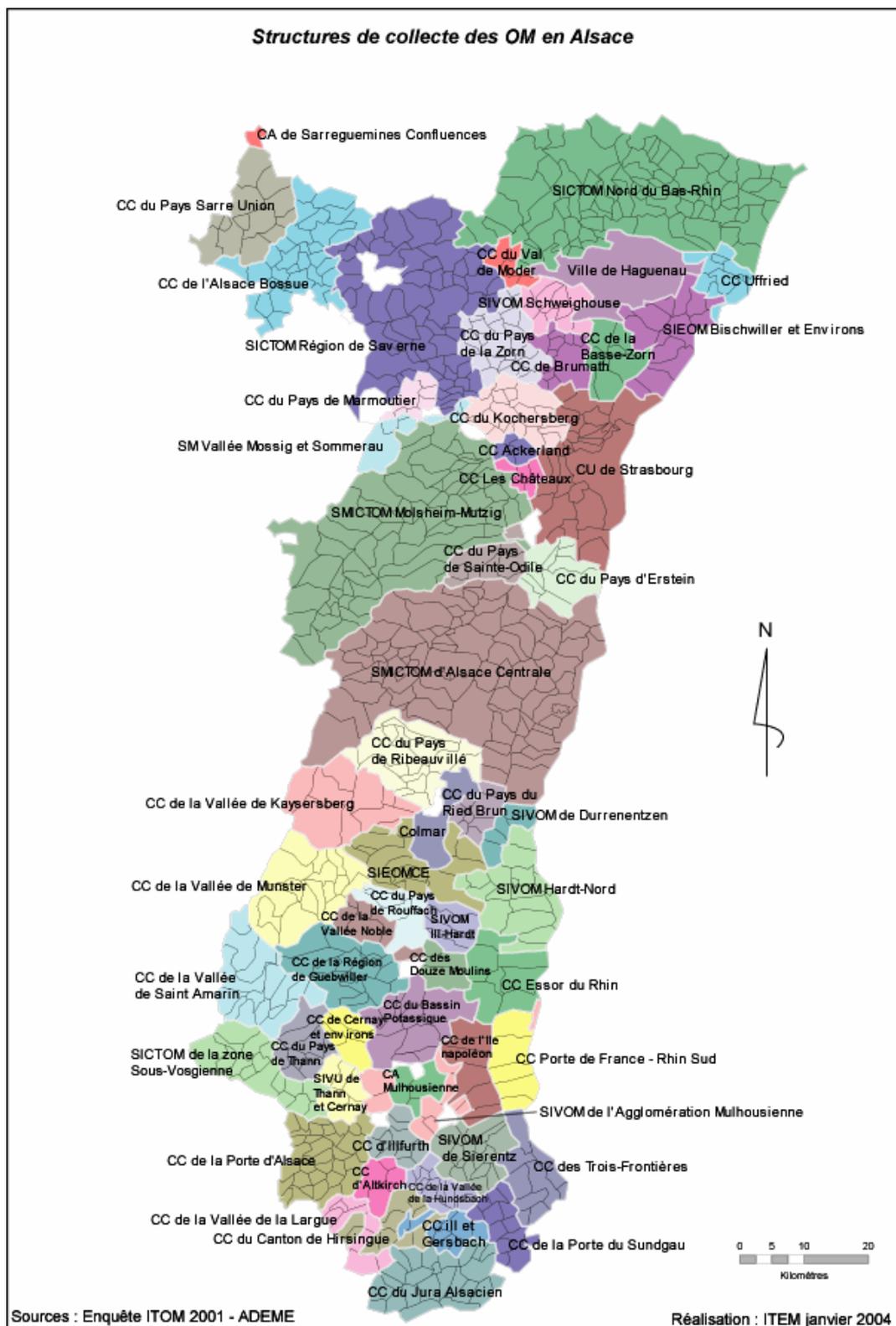
On peut observer que d'après le plan la croissance a été minimisée dans le Bas-Rhin puisque plus de 448 000 t ont été collectées en 2002, alors que seulement 443 000 t étaient prévues pour 2005. Ainsi, une **production d'environ 725 000 t** semble donc un ordre de grandeur cohérent pour l'année 2004.

Estimation issue des plans départementaux :

	2005	2010	1998/1999 - 2010
Bas-Rhin	443 400 t	470 600 t	+ 14 %
Haut-Rhin	281 160 t	289 400 t	+ 8 %
Alsace	724 560 t	760 000 t	+ 12 %

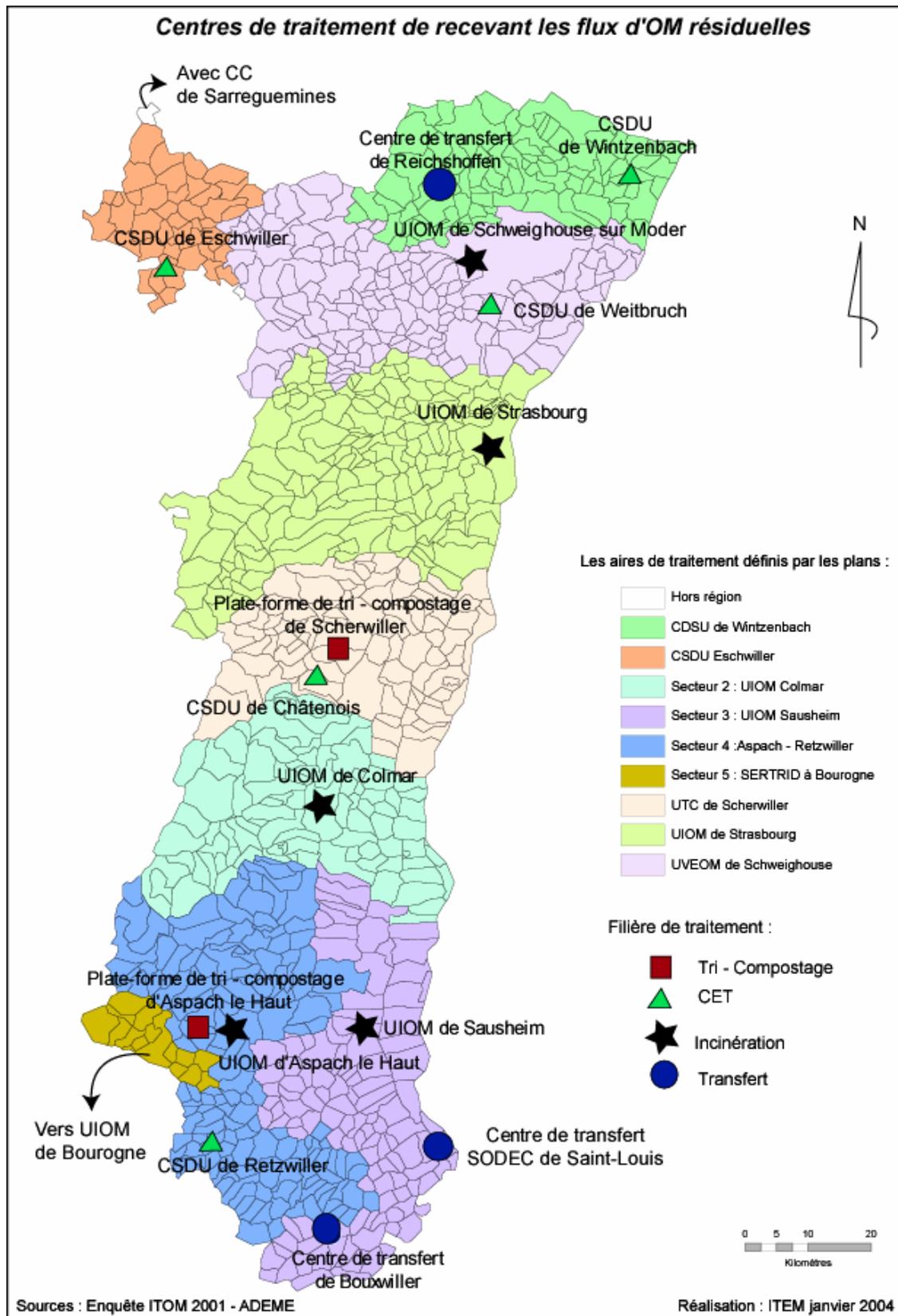
1.2. L'organisation des flux d'OM résiduelles en amont des installations de traitement

La collecte des OM est organisée selon les plans autour de 53 structures intercommunales et quelques communes indépendantes (Colmar, Haguenau,...), avec deux collectes distinctes, une concernant les OM résiduelles et une autre les matériaux recyclables.



Ensuite, en fonction des centres de traitement qui maillent le territoire, de leurs capacités et en vue de rationaliser les transports de déchets, les plans départementaux ont défini pour le traitement des OM un certain nombre de secteurs définissant ainsi l'aire d'influence de chaque installation. Ainsi, **quatre secteurs de traitement couvrent le Bas-Rhin et cinq le Haut-Rhin.**

Grâce à l'analyse des données ITOM, nous avons recensé l'ensemble des sites accueillant les flux d'OM après leur collecte au sein de chaque secteur de traitement.



10 centres de traitement (5 UIOM⁹, 2 plateformes de compostage et 5 CSDU¹⁰) accueillent les flux d'OM résiduelles.

En effet, tous les secteurs de traitement ont un seul centre comme exutoire pour la partie résiduelle des OM, à l'exception du secteur 4 dans le Haut-Rhin où une partie des OM est acheminée sur la plateforme de compostage d'Aspach et l'autre sur le CSDU de l'Espen.

On remarque, grâce à la carte suivante, que les aires de traitement sont plus ou moins étendues, ce qui se traduira par des distances de transport différentes pour les flux en amont des installations au départ des syndicats de collecte, d'autant que pour certaines zones de traitement, les sites d'accueil sont très excentrés, comme sur la zone de l'aire d'influence de l'UIOM de Strasbourg.

Ainsi, les distances à parcourir s'échelonnent entre moins de 5 km et plus de 50 km selon les syndicats de collecte.

Il faut noter que d'après les données ITOM, parmi les différentes structures de collectes, elles ne sont que quatre à recourir à un des trois quais de transfert par lequel transite des OM (1 des quais de transfert se situe dans le Territoire de Belfort pour les OM du SICTOM de la Zone Sous Vosgienne).

Cela représente 29 500 t d'OM par an. Le reste est acheminé directement après la collecte sans rupture de charge.

Dans une perspective de report modal vers la voie d'eau ou le rail pour d'autres structures de collecte, il faudra envisager nécessairement la création d'une étape de transit pour transborder les déchets des véhicules de collecte vers des conteneurs intermodaux ou un chargement direct de barges ou de wagons.

Il faut savoir également qu'il est prévu de créer une nouvelle usine d'incinération dans le secteur 4 du Plan départemental du Haut-Rhin. La société Bature-Environnement a envisagé une unité de 40 000 tonnes par an pour les refus de compostage et les ordures ménagères résiduelles après collecte des bio déchets. Une étude complémentaire estime que les capacités de la nouvelle usine pourraient être portées entre 80 000 et 100 000 tonnes par an afin de prendre en compte les DIB, les boues de stations d'épuration et éventuellement les farines animales. Actuellement, aucune localisation n'a été définie.

⁹ UIOM : Usine d'Incinération des Ordures Ménagères

¹⁰ CSDU : Centre de Stockage des Déchets Ultimes

D'après la loi de 1992, est un résidu ultime "un déchet résultant ou non du traitement d'un déchet, qui n'est pas susceptible d'être traité dans les conditions techniques et économiques du moment, notamment par extraction de la part valorisable ou par réduction de son caractère polluant ou dangereux".

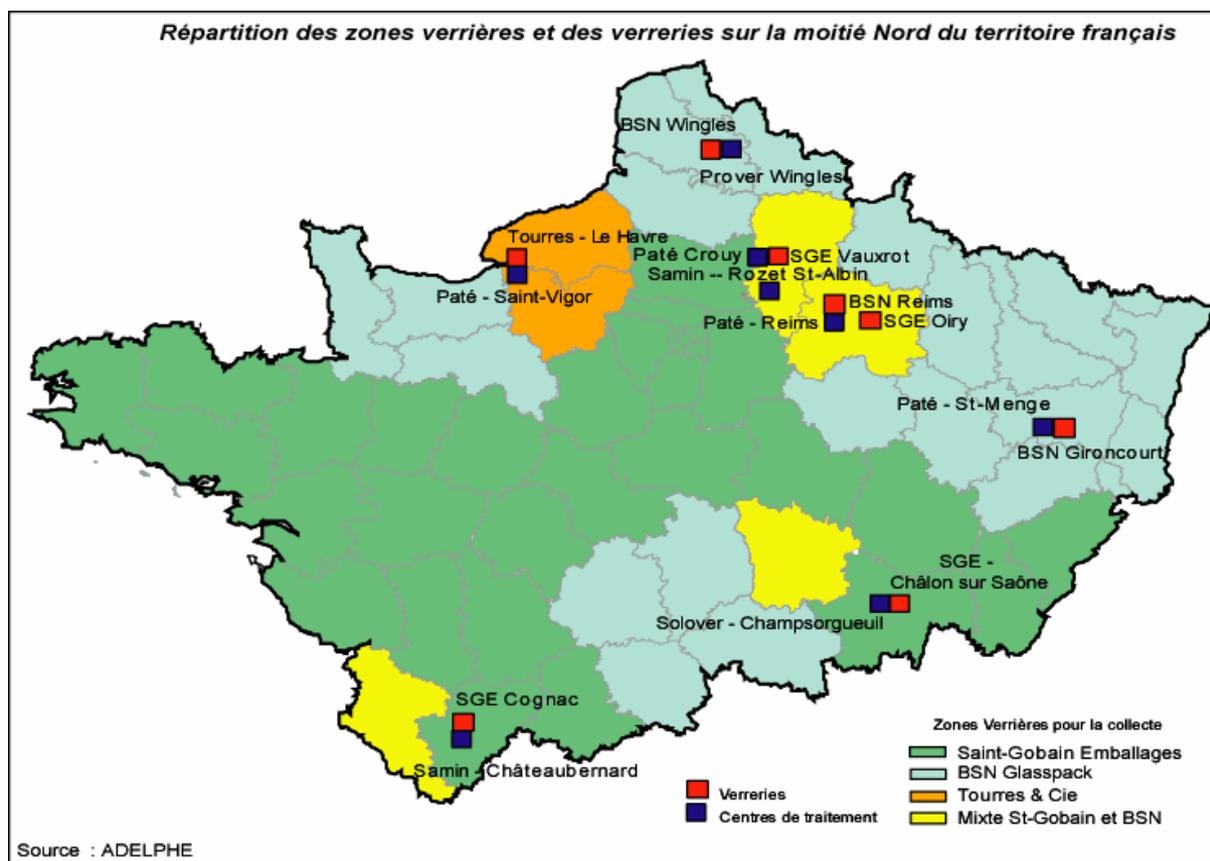
Flux amont d'OM entre les EPCI de collecte et centre de traitement (situation 2002)

Syndicats de collecte	tonnages 2002	Lieu de traitement	Distance km (viamichelin)
CA Mulhousienne	39 000	UIOM Sausheim	8
CC Ackerland	667	UIOM Strasbourg	14
CC d'Altkirch	2 587	CSDU de Retzwiller	10,2
CC de Cernay et environs	3 968	Plateforme de tri compostage d'Aspach	5,5
CC de la Basse-Zorn	5 175	UIOM de Schweighouse	17
CC de la Porte d'Alsace	1 718	CSDU de Retzwiller	3,3
CC de la Porte du Sundgau	2 291	UIOM Sausheim	27
CC de la Région de Brumath	5 291	UIOM de Schweighouse	13
CC de la Région de Guebwiller	9 041	Plateforme de tri compostage d'Aspach	24
CC de la Vallée de Kaysersberg	4 849	UIOM de Colmar	17
CC de la Vallée de la Hundsbach	895	CSDU de Retzwiller	17,2
CC de la Vallée de la Largue	1 150	CSDU de Retzwiller	7,4
CC de la Vallée de Munster	5 026	UIOM de Colmar	22
CC de la Vallée de Saint Amarin	3 547	Plateforme de tri compostage d'Aspach	17
CC de la Vallée Noble	1 185	Plateforme de tri compostage d'Aspach	26
CC de l'Alsace Bossue	3 738	CSDU Eschwiller	7,5
CC de l'île napoléon	8 674	UIOM Sausheim	6,5
CC des Douze Moulins	801	UIOM Sausheim	16
CC des Trois-Frontières	11 640	UIOM Sausheim par SODEC	31
CC du Bassin Potassique	16 958	Plateforme de tri compostage d'Aspach	21
CC du Canton de Hirsingue	3 406	CSDU de Retzwiller	13,2
CC du Jura Alsacien	3 000	UIOM Sausheim par Bouxwiller	55
CC du Kochersberg	4 878	UIOM Strasbourg	20
CC du Pays de la Zorn	4 727	UIOM de Schweighouse	16
CC du Pays de Marmoutier	1 553	UIOM Strasbourg	34
CC du Pays de Ribeauvillé	5 794	UIOM de Colmar	15
CC du Pays de Rouffach	1 883	Plateforme de tri compostage d'Aspach	29
CC du Pays de Sainte-Odile	4 977	UIOM Strasbourg	31
CC du Pays de Sierentz	5 533	UIOM Sausheim	24
CC du Pays de Thann	4 774	Plateforme de tri compostage d'Aspach	8
CC du Pays d'Erstein	5 585	UIOM Strasbourg	26
CC du Pays du Ried Brun	2 090	UIOM de Colmar	13
CC du Pays Sarre Union	3 469	CSDU Eschwiller	17
CC du Pays-sous-Vosgien	4 167	UIOM de Bourogne (90)	39
CC du Secteur d'Illfurth	2 831	UIOM Sausheim	22
CC du Val de Moder	1 595	UIOM de Schweighouse	13
CC Essor du Rhin	1 873	UIOM Sausheim	20
CC Ill et Gersbach	1 336	CSDU de Retzwiller	23,0
CC Les Châteaux	2 349	UIOM Strasbourg	17
CC Porte de France - Rhin Sud	1 636	UIOM Sausheim	13
CC Uffried	2 486	UIOM de Schweighouse	24
CU de Strasbourg	115 211	UIOM Strasbourg	moins de 5
SICTOM Nord du Bas-Rhin	19 363	CSDU de Wintzenbach	24
SICTOM Nord du Bas-Rhin	5 742	UIOM Strasbourg	50
SICTOM Région de Saverne	17 153	UIOM de Schweighouse	27
SIEOM Bischwiller et Environs	15 833	UIOM de Schweighouse	22
SIEOMCE	13 302	UIOM de Colmar	5
SIVOM de Durrenentzen	692	UIOM de Colmar	15
SIVOM de l'Agglomération Mulhousienne	18 133	UIOM Sausheim	5,5
SIVOM Hardt-Nord	6 592	UIOM de Colmar	17
SIVOM Ill-Hardt	737	UIOM Sausheim	25
SIVOM Schweighouse/Moder et environs	3 515	UIOM de Schweighouse	3
SIVU de Thann et Cernay	1 569	Plateforme de tri compostage d'Aspach	4
SM Vallée Mossig et Sommerau	498	UIOM Strasbourg	41
SM Vallée Mossig et Sommerau	4 562	UIOM Strasbourg	41
SMICTOM d'Alsace Centrale	32 631	Plateforme de tri compostage de Scherviller	moins de 5
SMICTOM Molsheim-Mutzig	29 010	UIOM Strasbourg	47
Ville de Colmar	25 382	UIOM de Colmar	moins de 5
Ville de Haguenau	11 622	UIOM de Schweighouse	5

1.3. Les flux de la collecte sélective en amont des centres de tri

Concernant, les matériaux recyclables collectés sélectivement, ils sont dirigés vers les centres de tri à l'exception du verre qui est directement envoyé après la collecte dans un centre de traitement verrier, soit environ 53 000 t annuelles.

En France, le marché du recyclage du verre est concentré autour d'un nombre d'industriels très limité, puisque qu'on ne recense que trois verriers (Saint-Gobain, BSN Glasspack et Tourres) utilisant du calcin provenant des collectes sélectives pour alimenter leurs fours. Ainsi, dans le cadre des contrats de reprises Eco-Emballages et ADELPHÉ, le territoire français a été partagé pour définir les zones de collecte où interviennent chacun des trois verriers. L'Alsace est dans la zone verrière gérée par BSN Glasspack et est rattachée à la verrerie de Gironcourt dans les Vosges où est envoyé tout le verre d'emballage collecté dans la région, soit des enjeux importants en termes de transport avec des trajets de l'ordre de 140 km en moyenne depuis les lieux de collecte alsaciens.



Mais le verre brut issu de la collecte sélective n'est pas directement acheminé chez le verrier. Avant, il fait l'objet d'un traitement dans un centre situé à proximité des verreries, en l'occurrence celui de Paté Saint-Menge dans les Vosges pour le verre alsacien.

Le verre est lui aussi en grande partie acheminé directement depuis la collecte dans le centre de traitement verrier. Une solution multimodale nécessitera le passage par une aire de transit pour

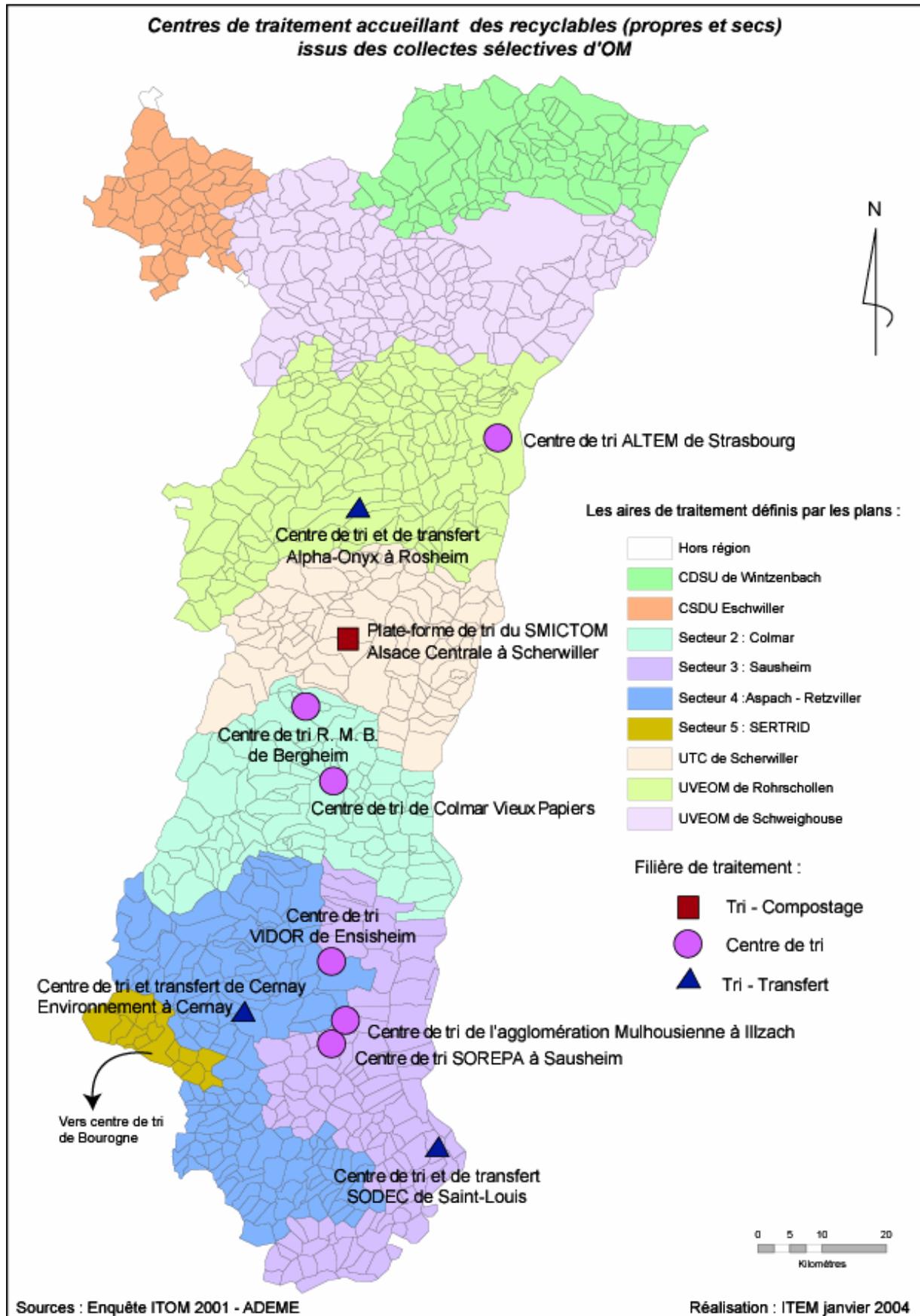
regrouper le verre avant son transport par voie d'eau ou par rail de façon massifiée. L'analyse de la qualité de la desserte intermodale sur le site d'arrivée nous permettra d'évaluer l'intérêt ou non d'envisager la création d'une ou plusieurs aires de transit pour le verre. Il faut noter que les gisements les plus importants de verre d'emballages pourraient être rassemblés sur les principales agglomérations, avec respectivement 15 855 t sur la CU de Strasbourg, 3 250 sur la Communauté d'Agglomération de Mulhouse et 2 150 t sur Colmar.

Les autres matériaux recyclables issus des collectes d'OM représentent environ 100 000 t annuelles sur le territoire alsacien, dont la majorité est collectée sur les pôles les plus importants (agglomération de Strasbourg, Mulhouse et Colmar) où sont implantés les centres de tri ce qui limite globalement l'ampleur des transports pour ces matériaux en amont des installations.

Le plan révisé prévoit également à terme la création d'un centre de tri au nord de Strasbourg pour desservir la partie nord du département qui accueillera environ 5 000 t de recyclables issus des collectes sélectives d'OM (et 45 000 t de DIB).

Ces flux de matériaux recyclables en amont des installations sont moins importants en volume, donc moins intéressants en vue d'un transfert modal. De plus, les collectes sélectives pouvant se réaliser par matériau, on pourra observer une certaine atomisation des flux en direction des centres de tri spécialisés dans des matériaux différents. C'est sur la partie aval de l'organisation logistique, c'est-à-dire en sortie des centres de tri vers les industriels de la récupération, que ces flux de matériaux recyclables pourront être les plus pertinents en vue d'un transfert modal.

En revanche, en amont des centres de tri, ces flux pourront présenter un intérêt dans une perspective de transfert modal, en complément d'une organisation mise en place pour des OM résiduelles. Ils pourraient dans ce cas permettre de massifier les flux, si leur destination est similaire à celle des OM résiduelles, puisque certaines communes comme Strasbourg accueillent à la fois un centre d'incinération pour la partie résiduelle des OM et des centres de tri pour la fraction triée.



1.4. Les flux issus des apports en déchetteries : des flux trop diffus et une organisation peu propice au transfert modal

En complément des collectes d'OM, les départements sont couverts par un réseau de 113 déchetteries en 2002 (68 dans le Haut-Rhin et 45 dans le Bas-Rhin) pour l'apport volontaire des encombrants, DMS...

En 2002 selon les données ITOM, **237 680 t ont été collectées sur les déchetteries** soit en moyenne 2 103 t par site. Mais, il existe d'importantes disparités selon les sites, puisque 33 des 113 déchetteries ont reçu moins de 1000 t pour l'année alors qu'à l'inverse certaines déchetteries urbaines comme Strasbourg ou Colmar ont accueilli plus de 10 000 t de matériaux.

Répartition des déchets reçus dans les déchetteries :

catégories	Matériaux	Bas-Rhin	Haut-Rhin	Total Alsace
Recyclables	papiers et cartons	6 701	6 783	13 484
	plastique	173	278	451
	verre	1669	3 250	4 919
	métaux / ferrailles	8 990	8 222	17 212
	Total recyclables	17 533	18 533	36 066
DMS	Huiles	231	364	595
	Batteries	244	403	647
	Piles et autres DMS	63	494	557
	Total DMS	538	1 261	1 799
Déchets verts		20 227	22 252	42 479
Inertes, gravats et encombrants		73 408	83 928	157 336
Total région		111706	125974	237 680

Les inertes, gravats et encombrants représentent à eux seuls près de 66 % des matériaux collectés dans les déchetteries alsaciennes. Viennent ensuite les produits recyclables (15 %), et les déchets verts (18 %). Les déchets ménagers spéciaux représentent à peine 0,75 % des apports en déchetterie.

En rapport avec la population alsacienne, les apports en déchetterie représentent l'équivalent de 137 kg/hab/an. Selon les prévisions des plans départementaux, les apports en déchetterie vont augmenter régulièrement pour atteindre :

	2005	2010	Evolution depuis 1999
Bas-Rhin	136 000 t	141 000 t	+ 38 %
Haut-Rhin	129 565 t	133 495 t	+ 25 %
Ensemble région	265 565	274 495	+ 31 %



Les produits reçus dans les déchetteries n'ont pas tous la même destination après leur collecte, puisque certains sont stockés, d'autres transformés ou encore valorisés :

- Les produits destinés à l'incinération ou au stockage

Les encombrants ou monstres, qui sont à l'origine de la création des déchetteries, ne sont pas directement valorisables en soi, mais une petite partie peut être récupérée par des associations. Ils seront remis en état et ainsi recyclés, ou démontés pour récupérer les matériaux recyclables qui les composent. Les autres sont pour la plupart incinérés dans les UIOM ou stockés dans les CET ou CSDU¹¹. Ainsi, l'UIOM de Strasbourg en reçoit près de 27 000 t/an et le CSDU de Retzwiller 8000 t.

- Les produits transformés en compost

Les déchets d'espaces verts sont pour l'essentiel envoyés sur les plateformes de compostage, même si une partie est encore brûlée sur place.

- Les matériaux valorisés

Près de 15 % des déchets collectés dans les déchetteries font l'objet d'un recyclage partiel ou total. Il s'agit du verre, des ferrailles, des papiers-cartons.

Ces matériaux sont envoyés directement chez des récupérateurs locaux ou acheminés dans les centres de tri.

Les matériaux collectés sur les déchetteries sont très dispersés sur l'ensemble du territoire avec 113 points de regroupements et provoquent en sortie des flux très diffus, peu réguliers et parfois très peu importants en quantité (près d'une dizaine de matériaux différents collectés sur chaque site). De plus, la logistique utilisée pour l'évacuation de ces déchets est très simple et peu compatible avec un transfert modal. En effet, lorsqu'une benne contenant un type de matériau est remplie, le gardien de la déchetterie fait appel à un transporteur ou directement au récupérateur qui vient chercher sa marchandise. Il n'y a donc pas de stocks ni généralement de regroupement entre les différents sites, d'où un trafic très irrégulier.

Ainsi, avec 113 points de regroupement qui maillent le territoire et des destinations différentes pour les matériaux collectés, les flux représentent des tonnages annuels relativement faibles et difficilement massifiables en vue d'un transfert modal, d'autant plus que le stockage sur site est impossible. L'analyse des données ITOM montre d'ailleurs que seuls deux flux d'un même produit atteignent 4 000 t annuelles sur une déchetterie.

Il s'agit de gravats et tout venant collectés sur les déchetteries urbaines de Strasbourg et Colmar et qui sont donc expédiés sur des centres à proximité. En effet, sur les 1 103 flux de matériaux identifiés pour les 113 déchetteries, 1042 flux représentent moins de 1 000 t annuelles.

Dans ces conditions, les flux issus des déchetteries ne seront pas ceux sur lesquels il faudra envisager en priorité des réflexions en vue d'une expérimentation de transfert modal. Ils pourront être des flux complémentaires à une solution intermodale déjà en place mais non des flux étant à la base d'un transfert modal.

¹¹ CET : Centre d'Enfouissement Technique rebaptisé CSDU (centre de stockage des déchets ultimes).

1.5. Les collectes spécifiques d'encombrants en porte à porte

Aux 237 680 tonnes de déchets encombrants et municipaux apportées dans les déchetteries, il faut ajouter les volumes collectés en porte-à-porte par les collectes spécifiques mises en place sur certaines collectivités. Cela représente chaque année 13 750 tonnes pour le Haut-Rhin et 36 020 tonnes pour le Bas-Rhin, soit au total 49 770 tonnes.

Une part importante des encombrants étant envoyée en UIOM, il sera important, si des syndicats de collecte envisagent de créer des stations de transit pour un transfert modal d'OM, de faire transiter les encombrants par ces quais de transfert de façon à optimiser le transport multimodal en venant massifier les flux.

En revanche, avec moins de 50 000 t réparties sur la région, ces collectes parallèles d'encombrants ne peuvent à elles seules, être intéressantes dans une perspective de transfert modal.

1.6. Les déchets industriels banals (DIB)

Contrairement aux déchets des ménages, ce sont donc les entreprises qui doivent assumer la responsabilité du traitement des DIB qu'elles produisent.

Une part des DIB est incorporée dans les collectes assurées par les collectivités, pour les petits producteurs (petit commerces, ...). Mais dès lors que les entreprises ou commerces produisent des quantités plus importantes, des collecteurs spécialisés interviennent et les collectes sont différenciées.

En Alsace, d'après les données des plans départementaux concernant l'année 1999/2000, le volume annuel des Déchets Industriels Banals représente près de 1 200 000 tonnes par an (hors DIB du BTP) réparties de la manière suivante selon les matériaux :

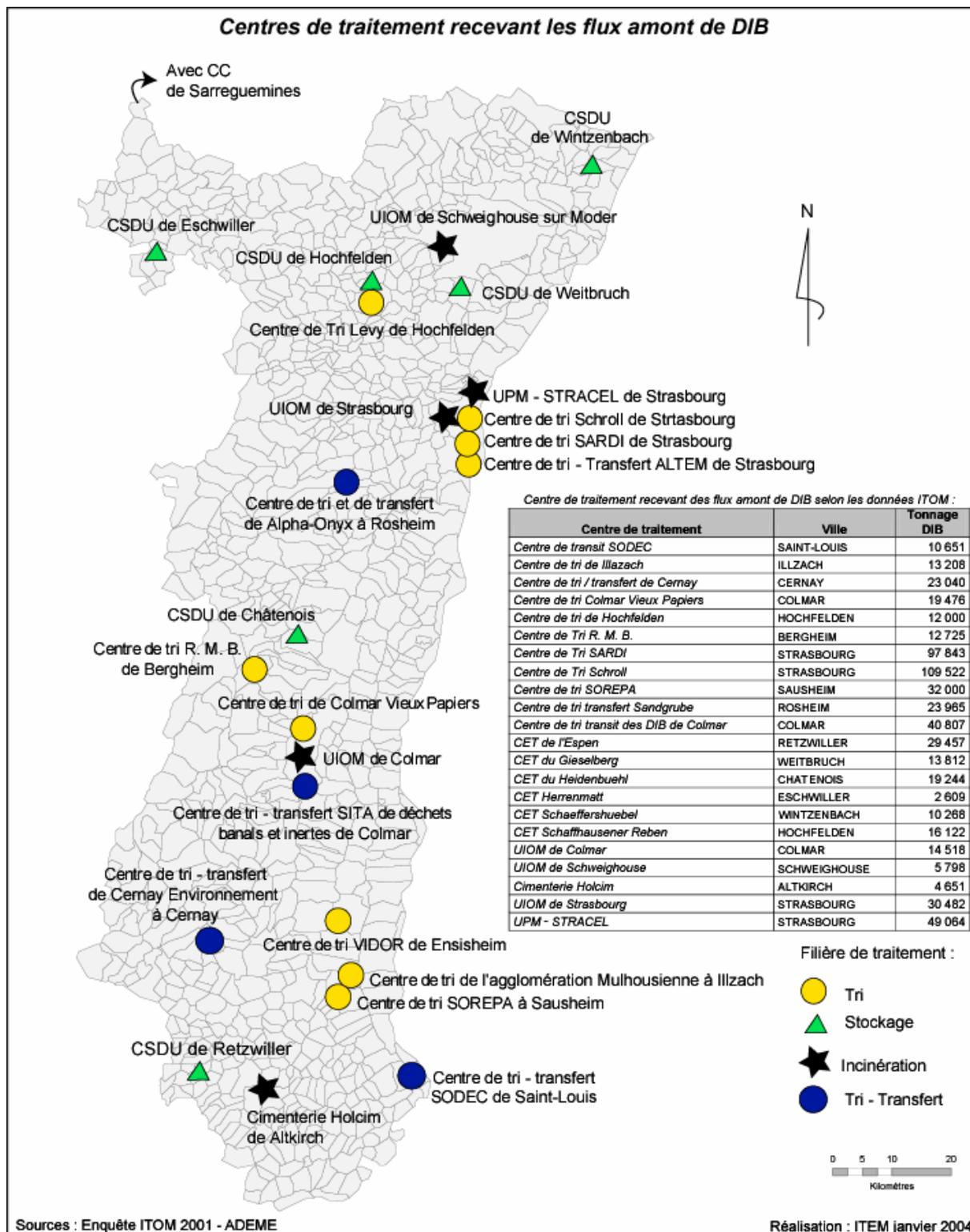
	Bas-Rhin	Haut-Rhin	Total Alsace
<i>Métaux</i>	77 000 t	251 200 t	328 200 t
<i>Bois</i>	244 800 t	54 600 t	299 400 t
<i>Papiers-cartons</i>	98 600 t	54 600 t	153 200 t
<i>Plastiques</i>	15 800 t	38 200 t	54 000t
<i>Verres, textiles, caoutchouc</i>	11 600 t	10 900 t	22 500 t
<i>DIB en mélange</i>	202 500 t	136 500 t	339 000 t
Total	650 300 t	546 000 t	1 196 300 t

Selon les plans départementaux la quantité de DIB devrait augmenter de 20% environ pour atteindre en 2005, 655 000 t dans le Haut-Rhin et 776 000 t dans le Bas-Rhin, soit 1 431 000 pour la région.

Une fois collectée, les DIB sont acheminés soit :

- dans des centres de tri (pour extraire la partie valorisable) ;
- dans des centres d'incinération (les UIOM ont réservé une part de leur capacité de traitement aux DIB) ;

- des centres de stockage. Avant 2000, l'essentiel des DIB était encore enfoui en décharge, mais l'interdiction de mise en décharge des déchets autres que ultimes conduit à une évolution des modes de traitement depuis juillet 2002. Ainsi aujourd'hui, davantage de DIB en mélange sont dirigés vers les centres de tri en vue d'une valorisation.
- directement chez les industriels de la récupération lorsqu'ils constituent des lots homogènes d'un même matériau valorisable (papiers-cartons, plastiques, bois, verre, textile...).



En Alsace, l'objectif des plans est d'atteindre à l'horizon 2005, 70% de valorisation matière, 11% de valorisation énergétique, 19% de stockage en CSDU (pour les refus de tri des matériaux déjà triés) ou destination inconnue.

L'identification des flux de DIB en origine/destination est très difficile, puisque les lieux de productions sont des entreprises. Grâce aux données ITOM, il est possible de connaître le volume des flux amont entrant dans les installations alsaciennes, mais pas forcément leur origine géographique.

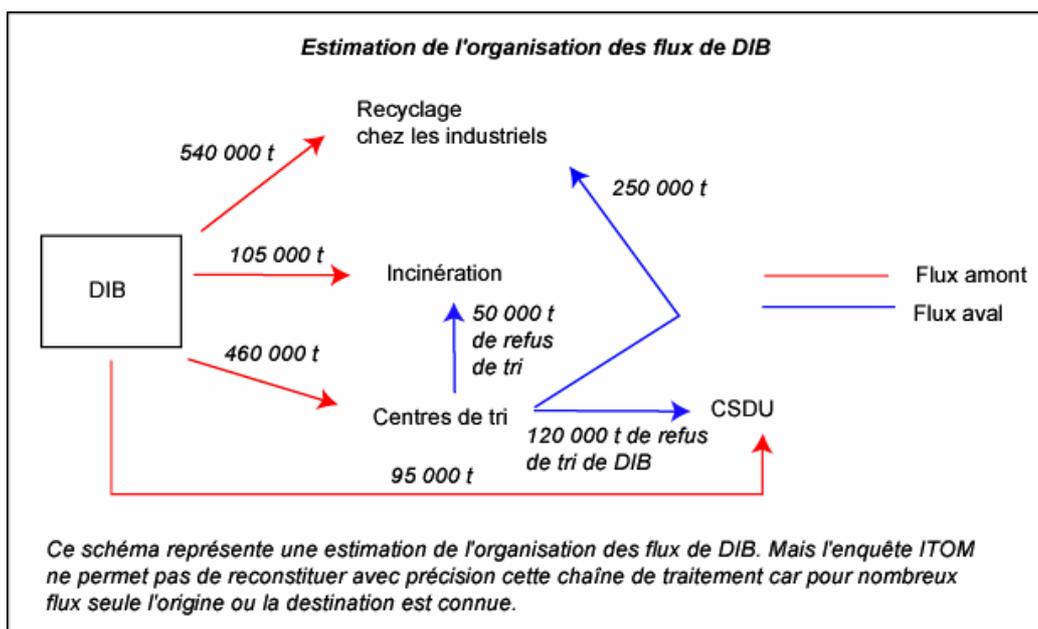
Malgré tout, l'organisation en amont des flux de DIB est assez similaire à celle des OM pour les matériaux dirigés vers les centres de traitement alsaciens (tri, incinération, stockage). En effet, les plans départementaux intégrant les DIB, les capacités de traitement en amont pour le tri, l'incinération et le stockage sont généralement départementales.

Selon les données ITOM, environ 660 000 t de DIB représentant des flux amont sont entrées dans les installations alsaciennes en 2001. Il s'agit en majorité des installations ayant également traité des OM auxquelles s'ajoutent quelques unités spécifiques (Cimenterie Holcim pour l'incinération, le centre UPM Stracel,...).

Dans ces conditions on peut estimer qu'environ 540 000 t ont été directement transportées chez les industriels de la récupération en vue d'un recyclage.

Même s'il est difficile de définir avec exactitude l'aire géographique de chalandise de chacun des centres recevant des DIB, on s'aperçoit qu'avec 24 sites quadrillant le territoire alsacien, les flux amont seront réalisés dans un rayon d'une trentaine de kilomètres au maximum.

En analysant les flux aval de DIB, composés des refus de tri et des matériaux recyclables d'origine industrielle sortant des ITOM, on peut déterminer la part valorisée, incinérée et stockée, ce qui permet de reconstituer la chaîne complète présentée ci-dessous.



Les flux aval de DIB seront analysés dans la section suivante conjointement avec ceux d'origine ménagère.

II – L'organisation des flux en aval des installations de traitement

Le sous-système aval correspond aux flux qui sortent des installations de traitement donc dont les lieux de regroupements sont très clairement identifiés. En effet, si certains centres de traitement comme les UIOM ont pour objectif d'éliminer les déchets, les centres de tri ne sont que des étapes de transition dans la chaîne d'élimination des déchets où s'effectue la séparation entre une partie valorisable et une autre destinée à l'élimination. Ainsi, la quantité de déchets sortant d'un centre de tri correspond à peu près à la quantité de déchets entrant.

Parmi les flux aval, on peut donc considérer dans l'étude trois grandes catégories :

- les produits valorisables (papier, cartons, plastiques, ferrailles ...) sortant des centres de tri ;
- les refus de tri, correspondant à la partie à éliminer et destiné aux CSDU ou à l'incinération ;
- les sous-produits d'incinération sortant des UIOM.

2.1. Les matériaux recyclables (issus des collectes d'OM et de DIB)

D'après les données ITOM, 303 036 t de matériaux (DIB et matériaux de la collecte sélective des OM) sortent des installations de tri pour être recyclés. On remarque parmi ces matériaux une forte prédominance des papiers, cartons et journaux-magazines qui représentent à eux trois près de 79% des matériaux sortant des centres de traitement. Ensuite on retrouve les ferrailles avec 13% des produits.

Répartition des matériaux valorisés par type :

Matériaux	tonnage	pourcentage
Cartons	104 371 t	34,40%
Journaux - magazines	82 519 t	27,20%
Papiers	55 808 t	18,40%
Métaux	40 673 t	13,40%
Plastique	11 697 t	3,90%
Bois	3 217 t	1,10%
Déblais et gravats	2 909 t	1,00%
verre	1 606 t	0,50%
Textile	189 t	0,10%
Aluminium	42 t	0,00%
Batteries	5 t	0,00%

Les industriels de la récupération intervenant dans la valorisation matière des matériaux sortant des centres de tri sont nombreux. 31 sites ont été identifiés grâce à la base ITOM (papetiers, aciéries...). Dans une perspective de transfert modal, on s'intéresse uniquement aux industriels recevant plus de 1 000 t par an. Ainsi 18 reçoivent des matériaux valorisables issus des centres de tri alsaciens.

Flux identifiés du recyclage en aval des centres de traitement

Centre d'origine	Commune origine	Type de matériaux	Quantité en t	Centre de valorisation	Commune destination
Centre de Tri SARDI	Strasbourg	Bois	1 129	3D EMBALLAGE	Valentigney
Centre de Tri ALTEM	Strasbourg	Cartons	1 552	SONOCO PAPER FRANCE	Schweighouse-sur-Moder
Centre de Tri ALTEM	Strasbourg	Cartons	1 552	KAYSERSBERG PACKAGING	Kaysersberg
Centre de tri transfert Sandgrube	Rosheim	Cartons	3 828	SOULIER SARM	Nanterre
Centre de Tri SARDI	Strasbourg	Cartons	4 834	SONOCO PAPER FRANCE	Schweighouse-sur-Moder
Centre de Tri SARDI	Strasbourg	Cartons	4 834	KAYSERSBERG PACKAGING	Kaysersberg
Centre de tri SOREPA	Sausheim	Cartons	33 000	KAYSERSBERG PACKAGING	Kaysersberg
Centre de tri SOREPA	Sausheim	Cartons	33 000	PAPETERIES DU RHIN	Illzach
Centre de Tri Schroll	Strasbourg	Papier-Cartons	56 192	SONOCO PAPER FRANCE	Schweighouse-sur-Moder
Centre de Tri Schroll	Strasbourg	Papier-Cartons	56 192	KAYSERSBERG PACKAGING	Kaysersberg
Centre de tri / Quai de transfert	Cernay	Déblais et gravats	1 700	SABLIÈRE ET RECYCLAGE DE LA CROISIÈRE	Cernay
Centre de tri VIDOR	Ensisheim	Journaux magazines	1 940	PAPETERIE GREGOIRE	Saint-Nabord
Centre de tri VIDOR	Ensisheim	Journaux magazines	1 940	NORSKE SKOG PAPETERIES DE GOLBEY	Golbey
Centre de Tri Schroll	Strasbourg	Journaux magazines	7 233	NORSKE SKOG PAPETERIES DE GOLBEY	Golbey
Centre de Tri Schroll	Strasbourg	Journaux magazines	7 233	PAPETERIES MATUSSIÈRE ET FOREST	Turckheim
Centre de tri SOREPA	Sausheim	Journaux magazines	15 000	PAPETERIES MATUSSIÈRE	Turckheim
Centre de Tri ALTEM	Strasbourg	Journaux magazines	8 400	PAPETERIES MATUSSIÈRE ET FOREST	Turckheim
Centre de Tri ALTEM	Strasbourg	Journaux magazines	5 000	NORSKE SKOG PAPETERIES DE GOLBEY	Golbey
UIOM de Schweighouse	Schweighouse-sur-moder	Métaux ferreux	1 162	ROLANFER RECYCLAGE	Uckange
UIOM de Sausheim	Sausheim	Métaux ferreux	2 054	ROLANFER RECYCLAGE	Uckange
UIOM de Colmar	Colmar	Métaux ferreux	2 545	ROLANFER RECYCLAGE	Uckange
Centre de Tri SARDI	Strasbourg	Métaux ferreux	2 658	KERN SA (CFF)	Strasbourg
Centre de Tri SARDI	Strasbourg	Métaux ferreux	2 658	METALIFER	Strasbourg
Centre ABC Déchets	Strasbourg	Métaux ferreux	2 747	SAM	Neuves-Maisons
Centre de tri de Hochfelden	Hochfelden	Métaux ferreux	5 500	METALIFER	Strasbourg
Plate-forme de maturation de mâchefers	Strasbourg	Métaux ferreux	6 346	ROLANFER RECYCLAGE	Uckange
Centre de Tri SARDI	Strasbourg	Papiers	1 400	PAPETERIES MATUSSIÈRE ET FOREST	Turckheim
Centre de Tri SARDI	Strasbourg	Papiers	1 400	KAYSERSBERG PACKAGING	Kaysersberg
Centre de Tri ALTEM	Strasbourg	Papiers	3 676	KAYSERSBERG PACKAGING	Kaysersberg
Centre de Tri ALTEM	Strasbourg	Papiers	3 676	SONOCO PAPER FRANCE	Schweighouse-sur-Moder
Centre de Tri ALTEM	Strasbourg	PET	1 407	VALORPLAST	Strasbourg
Centre de tri de Hochfelden	Hochfelden	Verre	1 200	G. I. R. E. V.	Chatenois

Sur ces 18 centres 9 sont localisés en Alsace (5 dans le Bas-Rhin et 4 dans le Haut-Rhin), les autres étant situés à l'extérieur de la région (1 dans le Doubs, 4 dans les Vosges, 1 en Moselle, 1 en Meurthe et Moselle et un dans les Hauts de Seine).

En termes de flux, on observe que ce sont environ 77% soit 233 000 t qui sont valorisées en Alsace contre près de 70 000 t qui sont envoyées vers d'autres régions, généralement limitrophes.

En effet, un seul flux de plus de 1 000 t, correspondant à 3 828 t de papiers cartons, est envoyé hors de la Lorraine ou de la Franche-Comté, chez la Société Soulier-Sarm dans le 92. Un autre flux de 900 t de journaux-magazines est envoyé en Allemagne.

Ainsi, alors que l'activité du recyclage s'organise généralement au niveau national avec les filières Eco-emballages, on remarque que l'Alsace dispose par rapport à d'autres régions françaises d'importantes capacités de valorisation pour les matériaux recyclables.

Pour ces matériaux du recyclage, les distances de transport sont tout de même nettement supérieures à celles des flux amont, plutôt de l'ordre de 50 km en moyenne sur la région.

2.2. Les refus de tri

Le passage des déchets d'origine ménagère ou industrielle en mélange dans les centres de tri, en vue d'une extraction de la part recyclable, crée en sortie de ces installations des flux importants de refus de tri auxquels il faut trouver un exutoire.

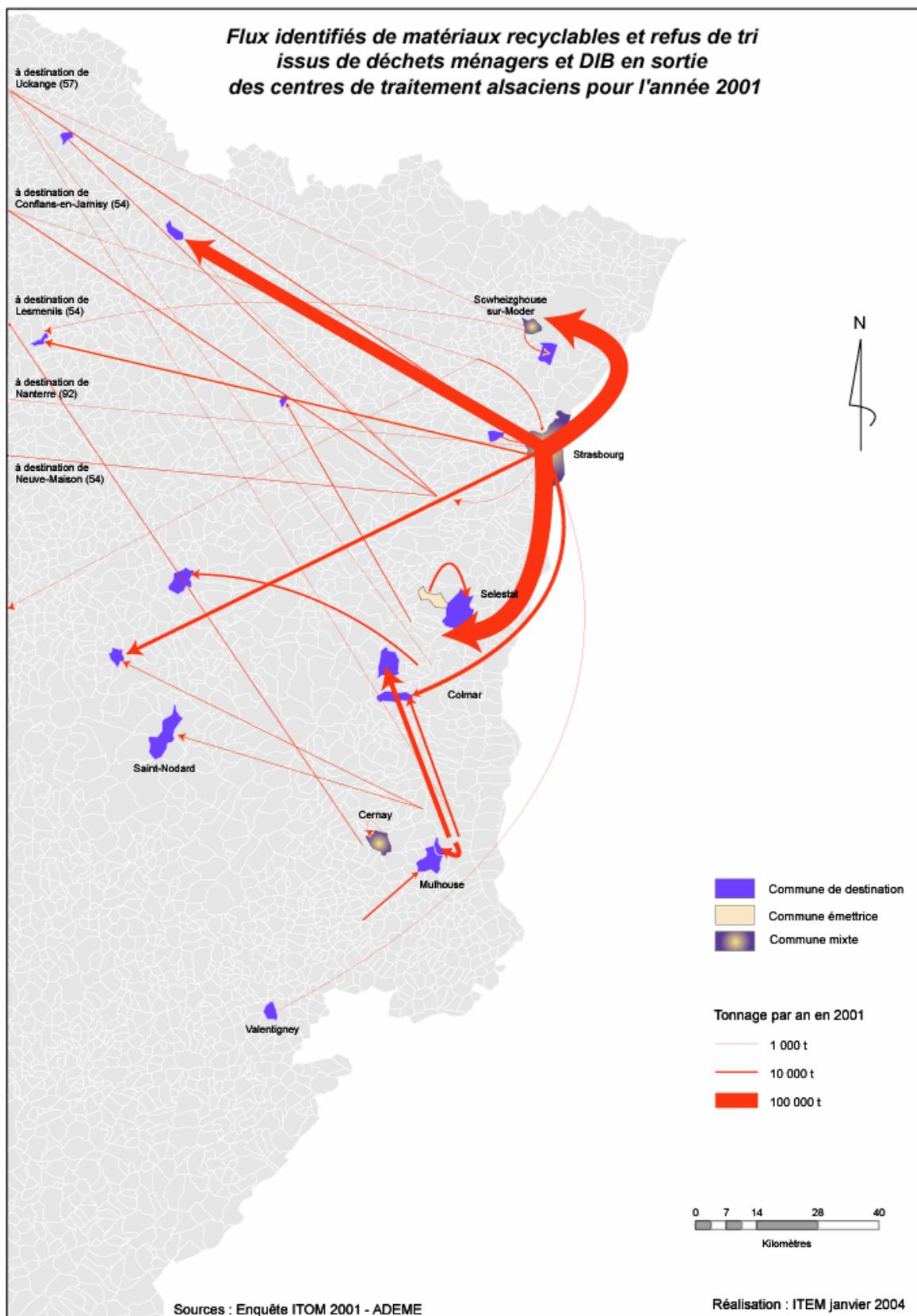
Ces refus de tri représentent selon les données ITOM environ 200 000 t en 2001.

Au final, le traitement de ces déchets se partage entre un stockage en CSDU, puisqu'ils peuvent être considérés comme ultimes (la part valorisable ayant été extraite), l'incinération en vue d'une valorisation énergétique ou le compostage.

Les principaux flux de refus de tri d'origine ménagère et industrielle sont présentés dans les deux tableaux ci-dessous.

Principaux flux de refus de tri de déchets divers d'origines ménagères :

Centre de traitement	Ville	Tonnage déchets	Exutoire
Centre de Tri ALTEM	STRASBOURG	1 214	UIOM Strasbourg
Centre de tri Colmar Vieux Papiers	COLMAR	1 790	UIOM Colmar
Centre de tri de Cernay	CERNAY	1 700	CSDU de Retzwiller
Centre de tri de Scherwiller	SCHERWILLER	4 524	Plateforme de Compostage De Scherwiller
Centre de tri Illzach	ILLZACH	4 811	UIOM Sausheim
Centre de tri Illzach	ILLZACH	18 664	CSDU de Retzwiller
Centre de tri Sandgrube	ROSHEIM	81	UIOM Strasbourg
Centre de Tri Schroll	STRASBOURG	4 622	CSDU du Gieselberg
Centre de tri SOREPA	SAUSHEIM	600	UIOM Sausheim



Principaux flux de refus de tri de DIB :

Centre de traitement	Ville	Tonnage refus tri DIB	Exutoire
Centre de Tri R. M. B.	BERGHEIM	4 214	Cimenterie HOLCIM (57314)
Centre de tri de Hochfelden	HOCHFELDEN	1 500	CSDUde Conflans en Jarnisy (54136)
Centre de Tri SARDI	STRASBOURG	82 298	CSDU ESPAC (57668 – Teting-sur-Nied)
Centre de Tri SARDI	STRASBOURG	30 610	UIOM Strasbourg
Chantier BARUCH et FISCH	ROSHEIM	1 592	CSDU ESPAC (57668 – Teting-sur-Nied)
Centre de tri Sandgrube	ROSHEIM	13 093	Valorisation énergétique
Centre de tri Sandgrube	ROSHEIM	3 518	Mise en CSDU
Centre de tri de Cernay	CERNAY	8 640	CSDU de Retzwiller
Centre de tri d' Aspach	ASPACH-LE-HAUT	21 650	CSDU de Retzwiller

Tous les exutoires n'ont pu être identifiés, mais pour les refus de tri d'origine ménagère, il est recommandé dans les plans d'utiliser les capacités d'incinération ou de stockage présentes dans les zones de traitement définies pour les OM. Cela se traduira par un traitement de proximité, ce qui n'est forcément le cas des refus de tri de DIB qui sont sous la responsabilité des exploitants des centres de tri recevant les DIB.

En effet, on remarque que ces refus de tri d'origine industrielle sont en grande majorité traités à l'extérieur de la région Alsace, puisque parmi les flux dont les exutoires ont été identifiés (soit 120 000 t), près de 90 000 t sont envoyées en Lorraine.

2.3. Les résidus d'incinération

L'incinération, principal mode d'élimination des déchets ménagers, est le mode de traitement qui réduit le plus, à la fois le volume et le poids des déchets, respectivement de 90 % et 70 %. En effet, l'incinération d'une tonne d'ordures ménagères ne fournit que 300 kg de sous-produits, appelés déchets "ultimes". Ces "déchets de déchets" sont de deux types :

- les résidus du traitement des fumées d'incinération des ordures ménagères (REFIOM) sont des éléments nocifs contenus dans les gaz de combustion (ils sont appelés également fines). Leur tonnage s'élève à 4 % de la quantité incinérée ;
- les mâchefers sont les résidus résultant du brûlage des déchets et sortant du four. Ils représentent entre 20 et 25 % du tonnage traité en fonction du type de four utilisé.

La quantité de sous-produits d'incinération dépend donc directement de la quantité de déchets incinérés. En 2002, selon les données ITOM, 687 000 t de déchets sont rentrés dans les unités d'incinérations alsaciennes. Ainsi, les gisements de sous-produit d'incinération pour l'Alsace, issus des centres d'incinérations, correspondent à :

- 154 575 t de mâchefers (144 214 t sont identifiées dans la base ITOM),
- 27 480 t de REFIOM (21 214 t sont identifiées dans ITOM).

Les mâchefers :

Le devenir des mâchefers dépend de leur degré de nocivité. En effet, la réglementation actuelle prévoit des tests de lixiviation (percolation d'eau à travers les mâchefers et analyse des polluants ainsi lessivés) qui permettent de classer ces produits en trois catégories en fonction de leur teneur en métaux lourds :

- Si le taux de polluants est inférieur aux valeurs minimales requises, les mâchefers sont dits valorisables (classés "V") et peuvent être utilisés en technique routière comme remblais ou sous-couche.
- Dans le cas où les taux sont légèrement supérieurs aux valeurs minimales tolérées pour être valorisées, les mâchefers sont classés en catégorie "M" pour maturation. Dans ce cas, ils peuvent faire l'objet d'un stockage provisoire (un an maximum) sur un site imperméable, avant de subir un nouveau test. À l'issue de ce test, ils seront soit classés en catégorie "V" et valorisés, soit acheminés en CET de classe II pour être définitivement stockés.
- Si les taux de polluants lessivés sont très importants, les mâchefers sont classés en catégories "S" et doivent être stockés en CET de classe II.

En Alsace, la majorité des mâchefers est valorisée en technique routière (sous-couches, remblai de chaussées).

Les flux de mâchefers identifiés dans ITOM, avant valorisation :

Centre de traitement	Tonnage mâchefers	Exutoire	Distance En km
UIOM de Schweighouse	18 440	Plate-forme de maturation de mâchefers de Schweighouse	Même ZI
UIOM de Colmar	15 631	Stabilisation de mâchefers sur plateforme de société Lingelheld Environnement à Oberschaeffolsheim (67)	71 km
Usine d'incinération d'Aspach	6 023	Mise en décharge de classe 2 au CET de Retzwiller	13 km
UIOM de Strasbourg	92 922	Stabilisation de mâchefers sur plateforme de Strasbourg	4 km

On peut estimer que les 10 000 t manquantes correspondent aux mâchefers produits par l'UIOM de Sausheim. Ces derniers sont directement valorisés en technique routière par l'exploitant de l'UIOM.

A terme, la création d'une nouvelle unité dans le secteur 4 du Haut-Rhin inclura une plateforme de maturation des mâchefers d'une capacité de l'ordre de 15 000 t annuelles (logiquement, cette dernière sera créée à proximité de l'UIOM et n'engendrera pas de déplacement important).

Hormis l'UIOM de Colmar qui transporte les mâchefers sur un site situé dans le Bas-Rhin sur une distance de 71 km, les plateformes de maturation utilisées par les autres UIOM engendrent des déplacements beaucoup moins significatifs d'une dizaine de kilomètres.

Les REFIOM :

Conformément à législation, les REFIOM sont transportés en décharge de classe I. Pour les REFIOM produits en Alsace, cet inertage s'effectue en dehors de la région sur les sites de Jeandelaincourt en Lorraine ou de Vaivre en Haute-Saône.

Les REFIO produites sur les unités d'incinérations selon l'enquête ITOM :

Centre de traitement	Tonnage REFIO	Exutoire	Distance en km
UIOM de Colmar	3 425	CET 1 de Jeandelaincourt (54)	162 km
UIOM de Schweighouse	2 564	CET 1 de Jeandelaincourt (54)	179 km
UIOM de Sausheim	4 981	CET 1 de Vaivre (70)	119 km
UIOM d'Aspach	95	CET 1 de Vaivre (70)	111 km
UIOM de Strasbourg	10 149	CET 1 de Jeandelaincourt (54)	148 km

Les REFIO engendrent donc des déplacements beaucoup plus importants comme le montre le tableau ci-dessus, car même si les quantités produites sont plus faibles, les enjeux en termes de transports sont importants avec des distances de 144 km en moyenne.

2.4. Les déchets de l'assainissement : les boues de stations d'épuration

Le volume annuel de boues de stations d'épuration d'origine urbaine (nous ne retenons pas les boues industrielles) produites selon les plans départementaux dans les 155 stations d'épuration en Alsace correspond à **46 635 t de matière sèche**.

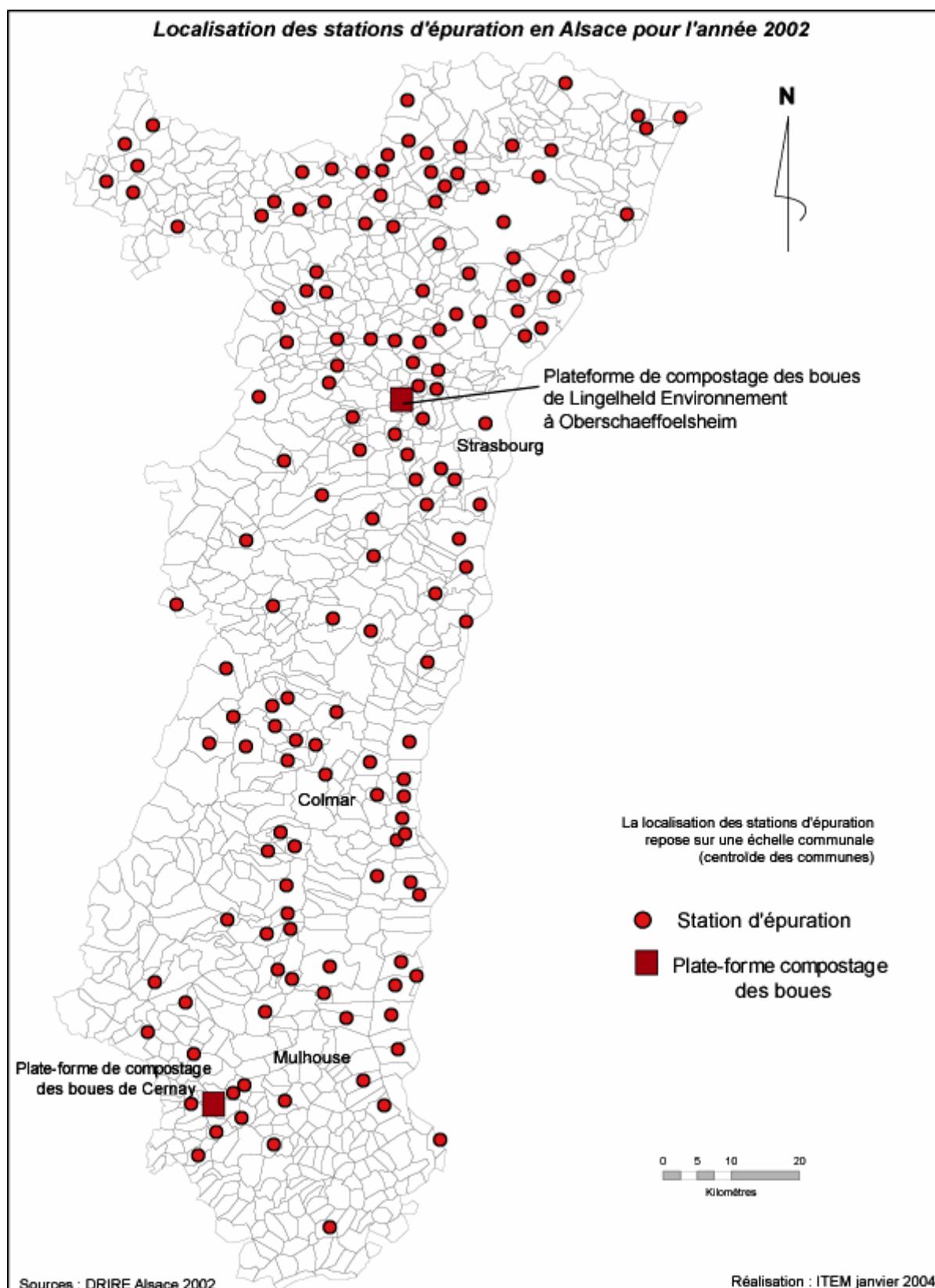
La production de boues des stations d'épuration urbaines est amenée à croître dans les années à venir, en raison des obligations réglementaires (traitement plus poussé des eaux usées) et de l'amélioration du taux de raccordement. Ainsi, le volume de boues en Alsace connaîtra une hausse de 43 % en une dizaine d'années selon les plans.

Evolution de la quantité de boues de STEP selon les plans départementaux :

Boues urbaines	Bas-Rhin	Haut-Rhin	Total Alsace
<i>Production 1999/2000</i>	30 600 t	16 035 t	46 635 t
<i>Prévision 2005</i>	36 300 t	23 500 t	59 800 t
<i>Prévision 2010</i>	42 000 t	24 800 t	66 800 t

Le traitement des boues des stations d'épuration se répartit entre valorisation agricole (38%), incinération (42%), compostage (17%) et stockage (3%).

Avec une telle dispersion des lieux de production des boues de STEP sur le territoire et quatre filières différentes possible de traitement en sortie des stations, les 50 000 t annuelles de boues au niveau régional devraient se traduire globalement par des flux dispersés d'une part et de faibles quantités d'autre part.



En effet, selon les chiffres fournis par l'Agence Rhin Meuse pour 2002, seules quatre stations d'épuration produisaient plus de 1 000 t de matière sèche par an :

Stations d'épuration	Production de boues de matière sèche
<i>Bas-Rhin</i>	<i>Tonnages 2002</i>
Strasbourg	16 394 t
Sélestat	1 135 t
Haguenau	966 t
<i>Haut-Rhin</i>	<i>Tonnages 2002</i>
Mulhouse	5 200 t
Colmar	2 600 t
Issenheim	947 t
Ruelisheim	904 t

On distingue que les boues produites sur la Communauté Urbaine de Strasbourg (CUS) présentent des volumes annuels intéressants avec près de 16 400 tonnes soit 54% de la production départementale. En 2002, le traitement des boues de la CUS se répartissait de la manière suivante :

- **92 % sont incinérées (soit 15 044 tonnes)** à l'usine d'incinération des ordures ménagères de Strasbourg.
- 7 % des boues de la CUS sont compostées avec des écorces de bois (soit 1 174 tonnes).
- 1 % des boues de la CUS sont enfouies en Centre de Stockage des Déchets Ultimes (172 tonnes).

De la même manière, les boues produites sur l'agglomération mulhousienne étaient incinérées à l'UIOM de Sausheim qui accueille également des flux diffus en provenance de Thann et Cernay pour un total de 6 000 t en 2002, et celles de la ville de Colmar à l'UIOM de Colmar.

Celles de Sélestat en revanche sont valorisées en agriculture.

Ainsi, les flux de boues de STEP de la CUS, de la ville de Colmar et de l'agglomération de Mulhouse sont donc les plus significatifs en Alsace, même s'ils ne génèrent pas des flux sur des distances importantes (moins de 10 km).

Les autres stations d'épuration présentent des volumes beaucoup trop faibles pour susciter un intérêt dans le cadre d'une perspective de transfert modal.

B- LES DECHETS DU BTP

L'élaboration des plans départementaux d'élimination des déchets du BTP est prévue par la circulaire interministérielle de février 2000. En Alsace, les plans départementaux ne sont pas encore finalisés.

Pour estimer le gisement de déchets du BTP, les plans utilisent généralement des ratios fournis au niveau national par l'ADEME et la FFB pour le bâtiment.

Les déchets du BTP correspondent :

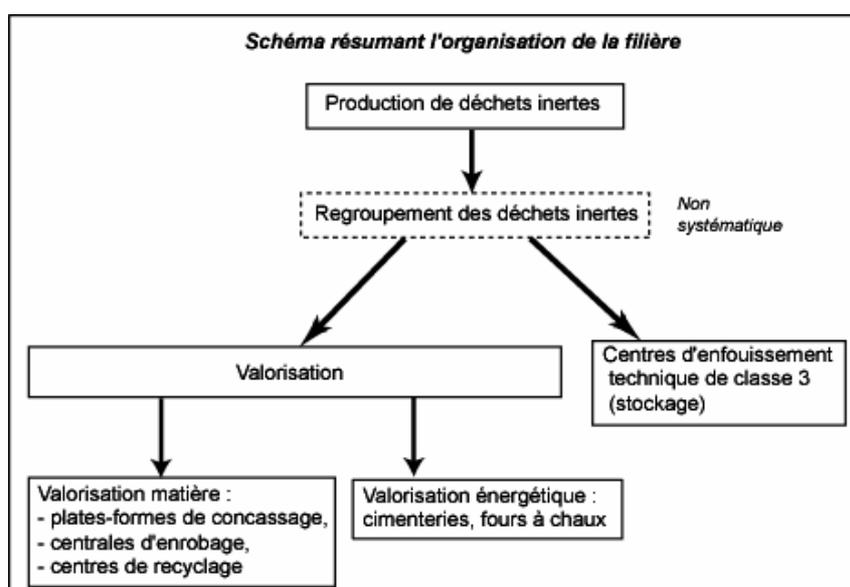
- aux déchets provenant des activités de travaux publics englobant les travaux d'aménagement urbain et les infrastructures de liaisons interurbaines ;
- aux déchets des activités du bâtiment comprenant les opérations de construction, réhabilitation et démolition.

Les **déchets produits par l'activité BTP, sont des inertes pour 85% à 90% de l'ensemble**. Le reste est constitué en majorité de DIB et d'une petite part de DIS. Les plans de gestion des déchets du bâtiment et des travaux publics ont essentiellement vocation à couvrir le champ des déchets industriels banals et des déchets inertes issus de ces activités. Les quelques déchets industriels spéciaux (DIS) issus de l'activité BTP sont traités dans le cadre des plans régionaux d'élimination des déchets industriels spéciaux.

D'après les ratios nationaux, le **gisement de déchets du BTP en Alsace** serait compris entre **3 685 000 t et 4 911 000 t par an**, ce qui n'est pas négligeable (les variations pouvant s'expliquer d'une année sur l'autre par la présence de grands chantiers d'infrastructures). Sur ce gisement, on peut estimer que 80% sont produits par les travaux publics et 20% par les travaux de bâtiment. Les zones urbaines sont les principales zones de production des déchets du BTP.

Les DIB issus de l'activité BTP sont soit incinérés avec la filière des déchets ménagers et assimilés, ou valorisés lorsqu'ils ont été déposés dans les déchetteries qui accueillent les artisans ou dans des centres de tri comme le centre des DIB et des inertes de Colmar. Mais toutes les déchetteries n'accueillent cependant pas les déchets des professionnels. En effet, selon l'enquête réalisée auprès des maîtres d'ouvrages, elles ne seraient par exemple que 33 sur 56 dans le Haut-Rhin à accepter les déchets des professionnels. Les DIB issus du BTP sont donc inclus dans le circuit classique des DIB et des flux présentés précédemment.

Les déchets inertes quant à eux, sont soit valorisés, par réutilisation (remblais, ...) ou production d'énergie, soit stockés en décharges de classe 3.



En 1997, un accord cadre a été signé en Alsace entre des maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre et professionnels pour la mise en œuvre d'un « **Programme régional de gestion des déchets inertes du BTP** », visant à leur valorisation et à la création d'un réseau régional d'installations de recyclage.

Ainsi, le taux de captage et de valorisation des déchets inertes du bâtiment en Alsace est actuellement d'environ 85%.

Les déchets du BTP étant en grande partie des inertes, ils sont les déchets les plus faciles à traiter. Ainsi, pour ces déchets sans grandes contraintes de traitement, l'objectif est de réussir à les valoriser ou les stocker au plus près de leur lieu de production. C'est pourquoi est prévue en Alsace la mise en place d'une bourse d'échange des matériaux inertes, de façon à favoriser une réutilisation directe de ces matériaux produits par le BTP qui éviterait le coût du stockage.

Ces déchets sont donc en très grande majorité transportés à une échelle intra-départementale, échelle de référence des plans, voire régionale lorsque les échanges inter-départementaux limitent les distances. Ainsi, avec des distances de transports généralement très faibles comprises entre 20 et 30 km, un transport multimodal ne pourra s'imposer que :

- si la massification des déchets est importante ;
- si les points d'origine et de destination sont tous deux bien desservis par la voie d'eau ou le rail.

En effet, sur de telles distances, pour des produits pondéreux à valeur ajoutée faible voire négative, toute rupture de charge et transport routier de pré ou post acheminement sera très préjudiciable, voire dissuasive.

Dans ces conditions, il est possible d'affirmer que, pour la mise en place d'une solution d'évacuation des déchets inertes du BTP par voie d'eau ou par rail, il faudra que l'une des deux extrémités de la chaîne logistique soit directement embranchée.

Mais, l'organisation de la chaîne logistique de traitement des déchets du BTP n'est pas forcément compatible avec ces impératifs d'un transport multimodal :

- Pour les trafics en sortie des déchetteries :

Le recours à la multimodalité en sortie de ces déchetteries paraît peu envisageable car ces sites n'ont pas de capacité de stockage, ce qui limite les possibilités de massification en vue d'un transport multimodal.

En effet, nous l'avons vu pour les Déchets Ménagers et Assimilés (DMA), les déchetteries fonctionnent en flux tendus en acheminant directement les bennes des déchets du BTP vers les centres de traitement dès qu'elles sont pleines pour les remplacer par une vide de façon à ne pas encombrer les sites.

- Pour les trafics à destination des centres de stockage et/ou d'incinération :

L'ensemble des sites de stockage et/ou d'incinération est approvisionné en grande partie directement depuis les chantiers. Ainsi, un transfert modal modifierait les organisations actuelles en impliquant une nouvelle rupture de charge, ce qui est préjudiciable sur de très courtes distances.

- Pour les trafics vers les installations d'enrobage et de recyclage :

Il existe un nombre important d'installations de recyclage des déchets inertes qui maillent le territoire avec des postes d'enrobage fixes mais aussi des plateformes de recyclage d'inertes, dont la majorité sont des plateformes mobiles. Cette mobilité ne joue donc pas en faveur d'un transfert modal qui est souvent long à mettre en place du fait de la multitude d'intervenants.

Dans le cas d'installations mobiles, le coût pour l'acheminement des déchets du BTP jusqu'à ces unités étant supporté par l'entrepreneur intervenant sur le chantier, l'entreprise qui va réutiliser ces matériaux va localiser son poste d'enrobage en fonction de l'utilisation future du produit et non pour faciliter l'approvisionnement de l'entrepreneur évacuant les déchets depuis le chantier.

Ainsi, les mêmes acteurs n'intervenant pas sur l'ensemble de la chaîne de traitement, ceci peut être un frein dans une perspective de transfert modal.

Ainsi, seul un approvisionnement depuis un ou deux gros chantiers annuels situés directement en bordure de voie d'eau ou d'un embranchement ferroviaire pourra être envisagé pour le transfert modal des déchets du BTP (c'est par exemple ce qui avait été mis en place en Ile-de-France pour évacuer tout les déchets sur le site de la construction de la Grande Bibliothèque, puis pour le chantier du Stade de France).

Mais ce n'est pas sur ces déchets que devront porter en priorité les efforts pour insuffler la multimodalité dans le transport des déchets, même s'ils disposent intrinsèquement d'atouts considérables en vue d'un transport multimodal :

- la majorité sont des déchets inertes donc qui ne disposent d'aucune contrainte de transport ni de stockage ;
- les volumes produits sont importants, au minimum 3,6 millions de t par an en Alsace ;
- les lieux de production sont majoritairement les zones urbaines où se concentrent une forte part des travaux et qui sont les lieux les mieux desservis en termes de multimodalité.

En effet, l'organisation de leur gestion est quant à elle moins prometteuse en termes d'intermodalité :

- la gestion des déchets du BTP s'effectue dans un rayon très faible autour de leur lieu de production, puisque les études réalisées au niveau national montrent que la zone de pertinence pour obtenir une adéquation coût de transport-traitement/ lieu de production est de 20 km ;
- les lieux de productions chantiers, etc... sont diffus et rares sont les déchets du BTP qui subissent un regroupement préalable avant d'être évacués ;
- les acteurs sont différents en amont et aval des centres de valorisation, ce qui ne facilite pas le développement de la multimodalité de manière transversale sur l'ensemble de la chaîne logistique.

Si le potentiel de développement de la multimodalité peut paraître assez limité sur le secteur des déchets du BTP, au regard du gisement important qu'ils représentent, il faut bien observer que cette gestion intra départementale des déchets du BTP est celle qui génère le moins de

transport et se traduit par des distances peu compatibles avec une démocratisation de la voie d'eau ou du combiné rail-route sur ce marché.

Les expériences de transport alternatif à la route resteront une niche sur ce secteur des déchets du BTP pour des évacuations entre quelques grands chantiers et centres de traitement ou de valorisation à proximité directe de la voie d'eau ou embranchés fer.

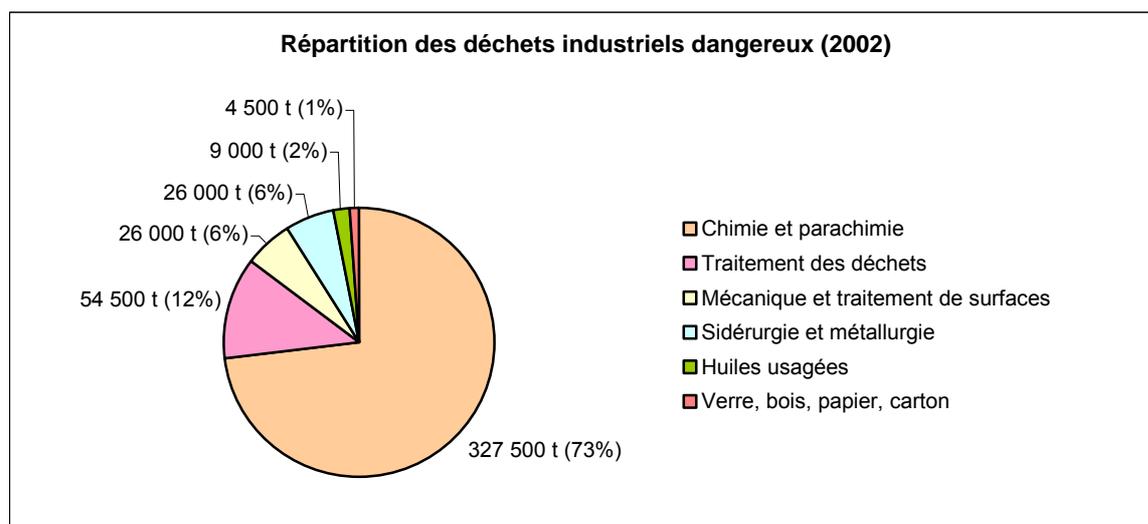
C- LES DECHETS DANGEREUX OU DECHETS INDUSTRIELS SPECIAUX (DIS)

La gestion des déchets (industriels) autres que ménagers ou assimilés trouve la base de son organisation au niveau régional à travers la réalisation d'un Plan Régional d'Elimination des Déchets Industriels. Le plan dresse un état des lieux en matière de production de déchets dangereux d'origine industrielle, recense les installations de traitement existantes et vérifie l'adéquation entre les capacités de ces installations et les besoins actuels et prévisibles.

Des données plus récentes sont produites par la DRIRE qui réalise chaque année un bilan annuel de l'environnement en Alsace comportant un volet déchets industriels dangereux. C'est sur ce dernier, datant de 2002 que nous nous sommes appuyés pour connaître la production de déchets, les centres de traitement en activité et les principaux producteurs de DIS. Pour compléter les informations, les centres de traitement accueillant les DIS ont été enquêtés par téléphone pour identifier l'origine des principaux flux.

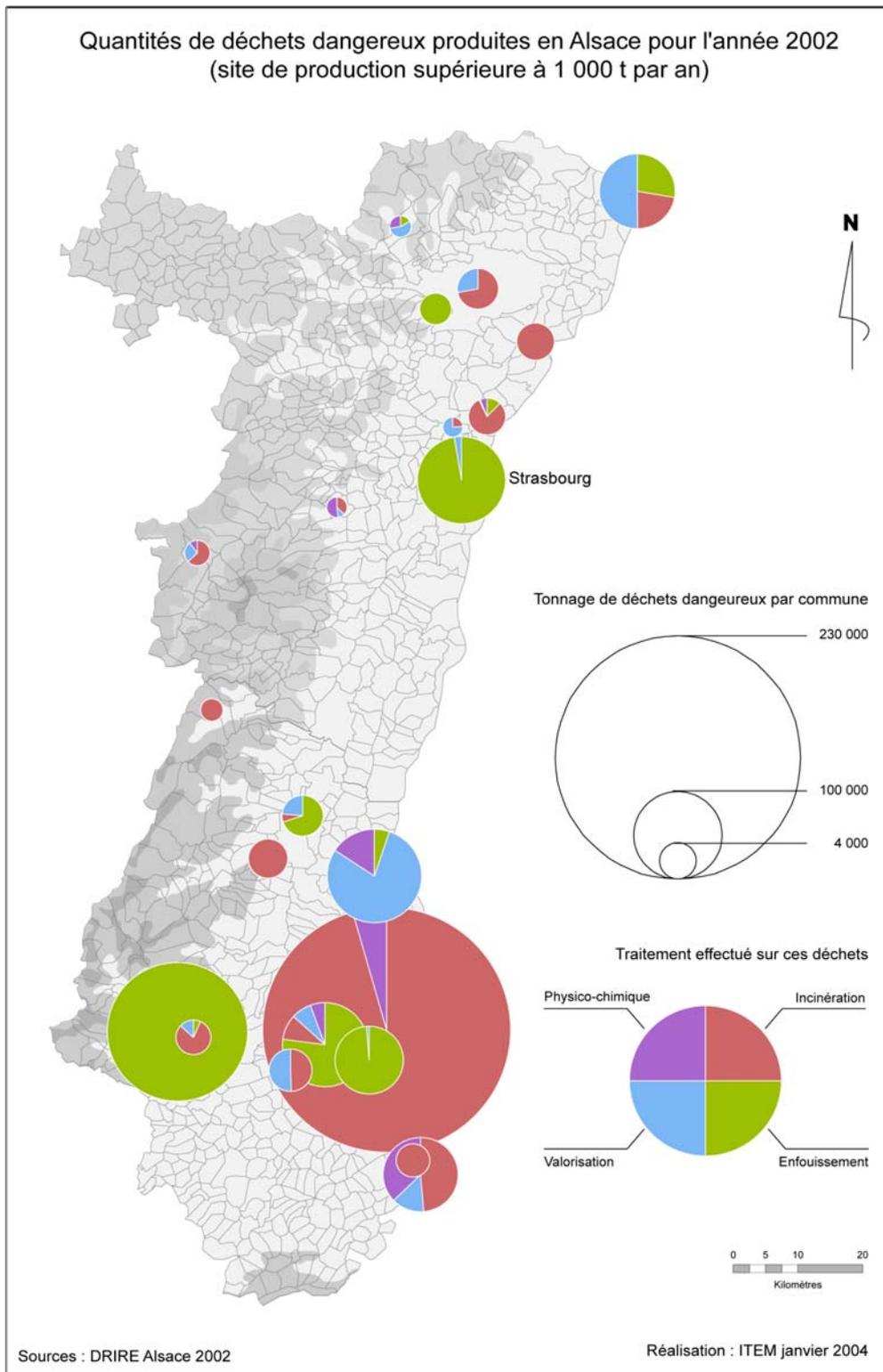
I- La production en Alsace

En Alsace, près de 1 000 entreprises génèrent des déchets dangereux, qui ne peuvent être traités dans les installations classiques recevant les déchets ménagers. Cela représente un volume de 447 500 tonnes par an. Ces déchets dangereux se répartissent de la manière suivante :



Les trois quarts des DIS émanent d'industries du secteur de la chimie et de la parachimie. L'activité du traitement des déchets représente quant à elle le deuxième secteur industriel producteur de déchets dangereux, devant la mécanique et traitement de surfaces puis la sidérurgie.

La majorité des déchets industriels spéciaux est produite dans le Haut-Rhin dans le secteur de Mulhouse - Thann.



En analysant les principaux producteurs de déchets dangereux, on s'aperçoit que les 10 principaux sites produisent à eux seuls plus de 80 % des déchets industriels en Alsace, soit plus de 363 000 tonnes par an.

Communes	Types de déchets	Enfouissement	Incinération	Valorisation	Traitement physico-chimique	Tonnes 2002
Chalampé (68)	Chimie, parachimie	91	209 611	1 044	9 694	220 440
Thann (68)	Chimie, parachimie	49 000	0	0	0	49 000
Neuf-Brisach (68)	Sidérurgie et métallurgie	1 144	152	17 493	3 479	22 268
Sausheim (68)	Traitement des déchets	13 150	0	0	0	13 150
Lauterbourg (67)	Chimie, parachimie	2 099	2 514	7 095	0	11 708
Hombourg (68)	Traitement des déchets	11 490	0	146	0	11 636
Strasbourg (67)	Traitement des déchets	8 855	0	0	0	8 855
Huningue (68)	Chimie, parachimie	0	889	1 168	5 223	7 280
Huningue (68)	Chimie, parachimie	0	5 936	806	0	6 742
Strasbourg (67)	Traitement des déchets	6 911	0	0	0	6 911
Total						363 101

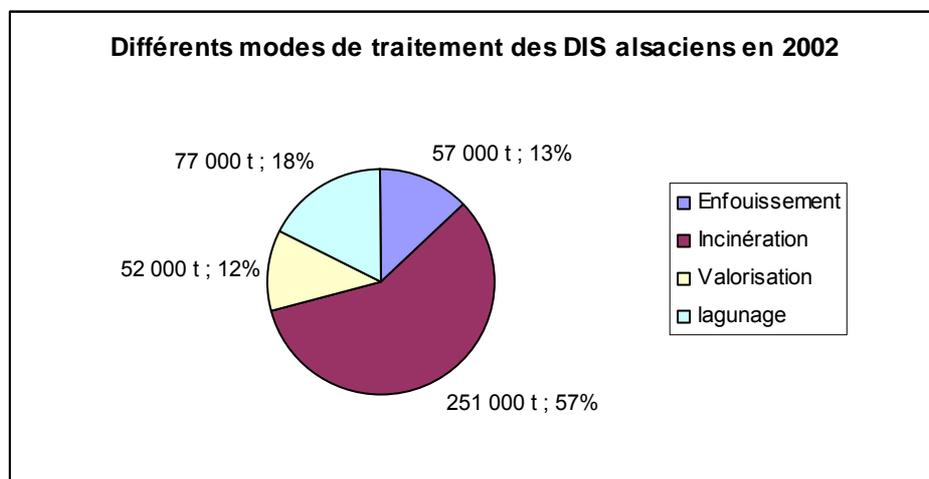
L'usine de Chalampé produit à elle seule les deux tiers des déchets liés à la chimie et parachimie, ce qui équivaut à la moitié des déchets dangereux produits en Alsace. Une grande partie est destinée à l'incinération en interne.

Le deuxième centre d'Alsace, situé à Thann, produit près de 15 % des déchets liés à la chimie et à la parachimie, ce qui équivaut à plus de 10 % des déchets industriels dangereux.

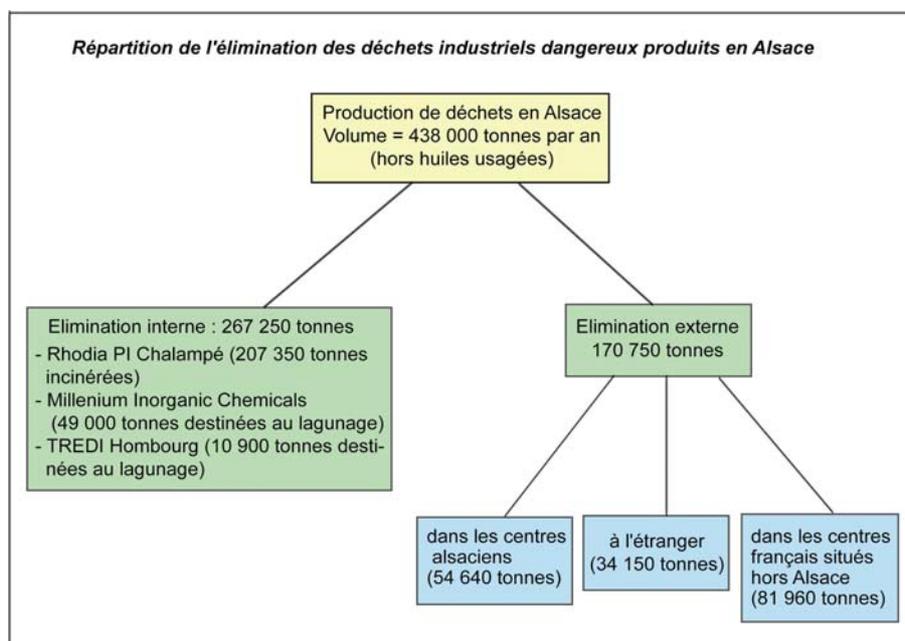
II- L'organisation du traitement

2.1 – Les modes de traitement : l'importance de l'incinération

On distingue cinq modes de traitement des déchets industriels dangereux en Alsace. Plus de la moitié des déchets industriels dangereux sont incinérés, comme le montre le graphique suivant.



Concernant la localisation du traitement, 73 % des déchets dangereux alsaciens (soit 321 890 tonnes) sont éliminés en Alsace : 267 250 tonnes sont éliminées en interne (61 %) sans engendrer de transport et 54 640 tonnes en externe (12 %).



81 960 tonnes soit 19% sont éliminées dans le reste de la France (la Lorraine, Ile-de-France et Rhône-Alpes constituent les destinations principales).

Enfin, 34 150 tonnes (8 %) sont envoyées vers des centres étrangers (en particulier vers l'Allemagne).

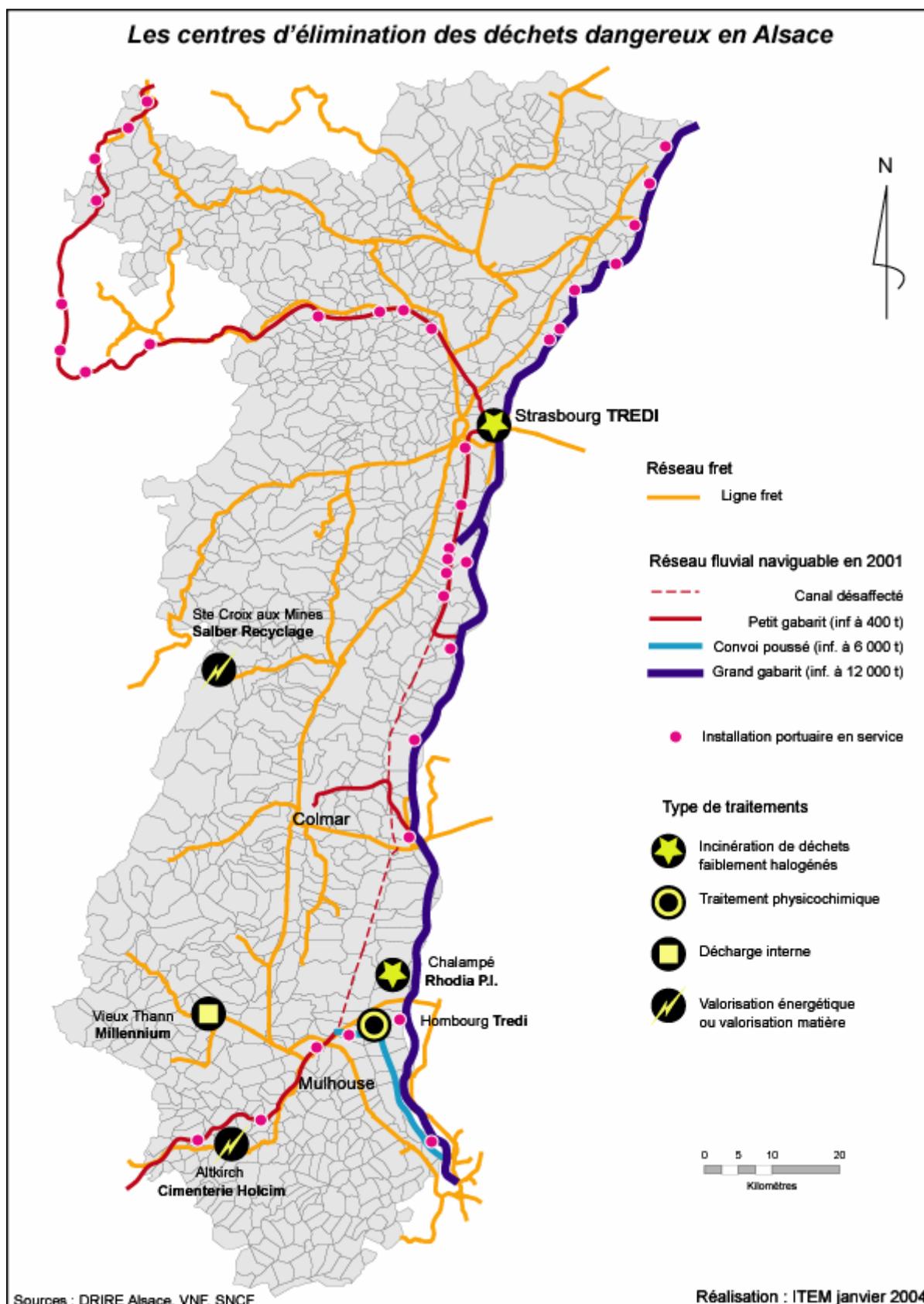
2.2 – Les centres de traitement

Il existe 6 centres de traitement qui assurent l'élimination des déchets industriels dangereux en Alsace :

- 2 d'entre eux sont des usines d'incinération qui se trouvent à Chalampé et à Strasbourg ;
- 2 autres sont des centres de valorisation situés à Sainte-Croix au Mines et à Altkirch ;
- 1 centre a en charge le traitement physico-chimique, à Hombourg ;
- 1 autre site sert de décharge interne à Vieux Thann.

Un autre site, le centre Stocamine à Wittelsheim permettait le stockage de déchets spéciaux ultimes avant l'incendie du 10 septembre 2002. Il est fermé depuis et ne rouvrira pas. Les déchets dangereux sont donc dispersés dans divers centres comme celui d'Hénin-Beaumont dans le Pas de Calais ou celui de Tredi Hombourg dans le Haut-Rhin.

Outre le centre de Strasbourg, l'ensemble des centres d'élimination des déchets dangereux se situent dans le sud de l'Alsace.



En parallèle, les principaux centres extérieurs à la région recevant des DIS alsaciens sont :

- Le CET 1 de Jeandelaincourt (54) exploité par FRANCE DECHETS ;
- Le CET 1 de Laimont (55) exploité par la société DECTRA ;

- **Le CET 1 d'ECOSPACE** à Vaivre (70) ;
- **La société SARP** à Limay (78) ;
- **Le centre SIRA** à Chasse/Rhône (69) ;
- **Les mines de sel allemandes.**

L'élimination par la voie de l'incinération :

53 650 tonnes de déchets dangereux alsaciens sont incinérées en externe en 2002 (en plus des 207 350 tonnes incinérées en interne par la société Rhodia PI Chalampé). Plus de la moitié a eu lieu en Alsace, dans les usines d'incinération de Chalampé et Strasbourg. Cela représente environ 29 500 tonnes.

L'élimination par le biais des centres de traitement physico-chimique :

Parmi les 28 000 tonnes de déchets dangereux alsaciens destinées à un traitement physico-chimique, plus de la moitié a lieu en Alsace, dans le centre d'Hombourg. Cela représente un volume total de 15 680 tonnes.

L'élimination par le biais de la valorisation :

Seulement 12,5 % des déchets destinés à la valorisation sont dirigés vers les usines alsaciennes de Sainte-Croix aux Mines et Altkirch. Cela représente un volume de 6 500 tonnes par an.

2.3 – Les principaux flux de DIS identifiés pour les différents centres

La décharge interne Millenium de Vieux Thann :

La décharge sert à éliminer exclusivement les déchets produits par la société Millenium. Il n'y a donc pas de traitement externe. En parallèle, la société Millénium dispose d'une déchetterie interne afin de mieux contrôler le tri des DIB. Ces DIB sont ensuite dirigés vers d'autres centres en vue d'être valorisés, mais ils représentent des quantités très faibles (96 tonnes vers la plate-forme SGTA d'Aspach-le-Haut, 90 tonnes pour le recyclage vers le centre Ferrari à Wittelsheim...).

La société pratique également la revalorisation, sur son site de Vieux Thann, puisque plusieurs milliers de tonnes sont revalorisées à partir du sulfate de fer.

Centre de valorisation de Sainte-Croix aux Mines :

Les déchets recyclés dans ce centre proviennent du Bas-Rhin et du Haut-Rhin (600 tonnes de déchets pour l'Alsace), mais aussi du reste de la France (1 000 tonnes) avec la région parisienne et la région lyonnaise. La dispersion des arrivages, les faibles volumes traités et le fait que le centre de valorisation Salbar Recyclage soit situé à 30 Km environ d'une gare SNCF limitent les possibilités de recourir à des modes alternatifs à la route.

Le centre de valorisation d'Altkirch :

Les données concernant l'origine précise des flux sont confidentielles, mais le trafic de déchets alsaciens est estimé par la direction à 6 000 t/an. Il semble en revanche assez diffus, donc peu pertinent pour un transfert modal nécessitant un minimum de massification.

Le centre Rhodia de Chalampé :

L'usine Rhodia produit des déchets qu'elle est autorisée à incinérer en interne, ce qui est l'activité la plus importante du site avec près de 220 000 tonnes par an. Mais il y a également une part d'incinération externe dont les principaux flux se répartissent de la manière suivante :

Centres de traitement extérieurs	Localisation	Département	Tonnages annuels
France			11 910
TREDI	Hombourg	68	4 930
CEDILOR	Mallancourt	57	3 800
SCORI	Lillebonne	76	1 400
WATCO	Amnéville	57	630
SOTRENOR	Courrières	62	470
Etranger			620
CHEMVIRON	Belgique		400
TREIBACHER	Autriche		120
MVG	Allemagne		100
Total France et étranger			12 530

Le centre de traitement physico-chimique de Hombourg :

Les déchets arrivant dans le centre de traitement physico-chimique de Hombourg représentent 30 000 à 35 000 tonnes par an. Ils sont produits par un grand nombre d'entreprises, notamment situées en Alsace et en Franche-Comté. Rappelons que 15 680 tonnes de déchets alsaciens sont dirigées vers ce centre de traitement, ce qui signifie que la moitié des déchets arrivant à Hombourg provient d'autres régions françaises ou de l'étranger. Deux flux principaux peuvent être distingués :

- 4 930 tonnes qui viennent chaque année du centre de production de Rhodia à Chalampé, situé à seulement 9 km).
- 2 000 tonnes en provenance chaque année de Neuf-Brisach, dans le Haut-Rhin (centre de production de RHENALU).

Le centre d'incinération TREDI de Strasbourg :

Le centre d'incinération TREDI de Strasbourg est le seul centre autorisé à incinérer des déchets dangereux en externe, en Alsace (capacité autorisée de 55 000 tonnes par an). L'un de ses principaux concurrents, CEDILOR, se situe en Lorraine.

Le centre d'incinération TREDI de Strasbourg est situé au bord du Rhin et se montre intéressé par l'étude sur le transport de déchets par voie fluviale. Il est vrai que l'usine d'incinération est située au **bord du Rhin** (à proximité du port au pétrole) et qu'elle juge les coûts du transport de déchets par voie d'eau compétitifs. En ce qui concerne le rail, l'usine d'incinération se situe à 10 km de la gare de Strasbourg mais à 1 km d'un embranchement ferroviaire : l'entreprise juge toutefois que le rail entraîne un surcoût que les clients ne sont pas prêts à accepter (surcoût d'environ 30 %).

En 2003, le centre d'incinération TREDI de Strasbourg avait 400 clients réguliers. Les flux principaux sont effectués avec plusieurs types de clients réguliers :

- Les **boues industrielles de la Société de Traitement des Eaux Industrielles de Huningue** (68). Cela engendre un trafic de déchets de **3 500 tonnes** par an vers le centre TREDI de Strasbourg, et 3 500 autres tonnes sont destinées au centre de *Citron*, situé en dehors de l'Alsace.
- Les déchets d'activités de soins, mais ces déchets ne peuvent être transportés que par route. La collecte est immédiate et s'effectue à partir des cliniques, hôpitaux...
- Le **chimiste Dupont de Nemours**, qui se situe à Cernay, a acheminé (en vrac) **3 000 tonnes** de déchets en 2003 vers le centre d'incinération TREDI de Strasbourg.
- 4 **chimistes** de Huningue (sociétés *Lavague, CIBA...*) ont acheminé **10 000 tonnes** de déchets dangereux vers le centre TREDI de Strasbourg en 2003.
- 3 producteurs de Lauterbourg (*Rhom & Haas, Rhomax, Dovagnosciences*) acheminent **3 000 tonnes**, soit un tiers de leur production, vers le centre TREDI de Strasbourg en 2003.
- Peugeot Mulhouse est également un autre partenaire de l'usine d'incinération TREDI de Strasbourg (tonnage de **1 000 tonnes** en 2003).

D'autres échanges ont lieu avec le centre TREDI Salai situé à Salai sur Saône, près de Lyon (couloir de la chimie) : il s'agit d'échanges ponctuels ou réguliers, qui représentent **5 000 tonnes** par an. Enfin, des échanges ont lieu avec TREDI Hombourg, une autre plate-forme de tri et regroupement des déchets (il s'agit alors de déchets palettisés, de déchets conditionnés) : cela représente **1 000 tonnes** par an, soit un camion par semaine (trafic régulier).

Pour ces DIS, on remarque qu'il existe un nombre important de producteurs (plus de 1 000 en Alsace) pour un nombre très restreint de sites de traitement. Cela se traduit par des flux très diffus en amont de ces installations puisque aucun flux identifié par les centres de traitement n'est supérieur à 5 000 t. Dans ces conditions seuls un ou deux flux avoisinant les 5 000 t et transportés sur une distance significative peuvent présenter un intérêt en vue d'un transfert modal selon l'accessibilité que présenteront les centres concernés.

Cet état des lieux « déchets » nous a permis d'identifier les sites recevant des déchets produits en Alsace et les principaux flux. On peut ainsi estimer que ces derniers se concentrent à l'intérieur d'un espace géographique comprenant l'Alsace, La Lorraine et la Franche-Comté. Les autres flux sortant de ce périmètre semblent beaucoup plus anecdotiques. C'est cet espace qui sera retenu pour l'analyse de l'offre multimodale. En effet, on remarque l'absence d'échanges avec l'Allemagne voisine notamment pour les déchets ménagers et assimilés. Cela s'explique aisément par la législation puisque la planification s'est réalisée au niveau départemental et le recyclage organisé au niveau national dans le cadre d'Eco-Emballages s'effectue en priorité avec des entreprises françaises. De plus, le système de collecte sélective développé en Allemagne se traduit par une surproduction de matériaux recyclables, plaçant l'Allemagne dans une position exportatrice plutôt qu'importatrice en termes de déchets.

Pour les DIS, les mines de sels restent néanmoins un exutoire pour les déchets alsaciens, mais les quantités restent faibles. Là encore, l'Allemagne est plutôt exportatrice de déchets, mais ces flux ne sont pas pris en compte dans l'étude en vue d'étudier le transfert modal qui sera du ressort de l'expéditeur, donc des industriels allemands.

CHAPITRE 3 : Etat des lieux de l'offre multimodale pour les déchets produits en Alsace

I- Les réseaux ferrés et fluviaux en Alsace

1.1 – Un réseau fluvial au cœur de l'Europe

Le réseau fluvial français est découpé en six bassins principaux : la Seine, la Moselle, le Rhône et la Saône, le canal de Dunkerque-Escaut, la Garonne et le Rhin.

Le Rhin, un axe fluvial européen épine dorsale de l'Alsace....

- Le Rhin, voie fluviale à grand gabarit, traverse l'est de l'Alsace du nord au sud sur l'ensemble de sa longueur, soit près de 183 km, ce qui en fait bien évidemment un axe fluvial structurant très important pour un trafic régional d'une part mais offrant également d'importantes possibilités de liaisons européennes d'autre part.

En effet, le Rhin permet de connecter l'Alsace à de nombreux états européens (Belgique, Pays-Bas, l'Allemagne, l'Autriche et la Suisse) et assure un lien avec les ports du Benelux (Rotterdam, Anvers, Amsterdam, Zeebrugge) qui figurent parmi les principaux ports maritimes européens. Il faut noter qu'il permet également la desserte grand gabarit du nord de la France et de la Lorraine.

Sur le Rhin, la navigation est possible par tous temps et 24 heures sur 24. En navigation continue, le Rhin permet d'assurer la liaison entre Rotterdam et Strasbourg en 40 heures à la descente et 70 heures à la remonte, pour une distance d'environ 700 Km. Ce sont ainsi **10 lignes régulières** hebdomadaires de bateaux rhénans porte-conteneurs qui relient Strasbourg à **Rotterdam, Anvers et Zeebrugge** par le Rhin.

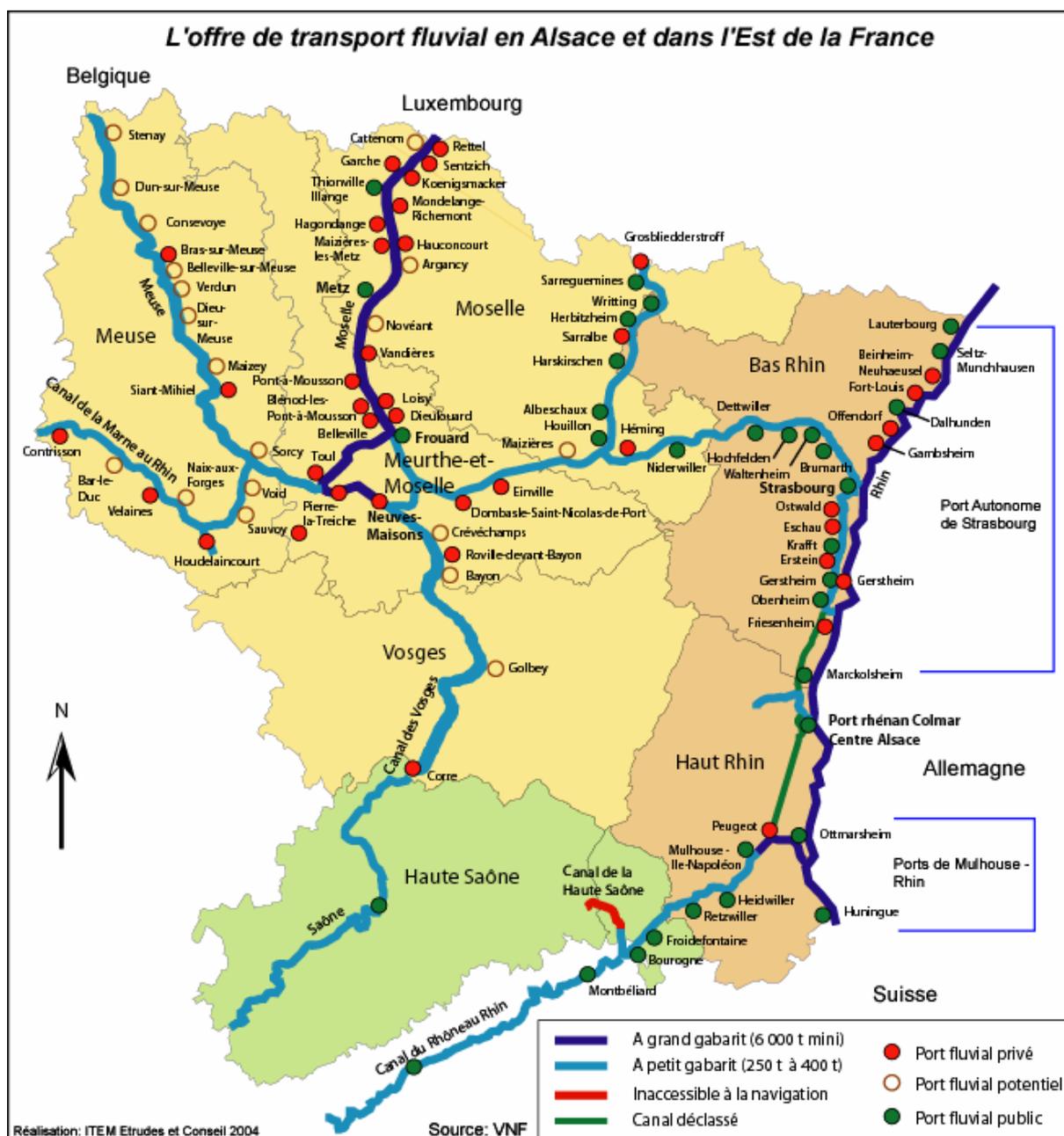
- La **liaison Niffer-Mulhouse** à grand gabarit (13 km) qui assure la desserte du port de l'Île-Napoléon.

.... Complété par des canaux offrant des liaisons vers les grandes régions françaises

Si le Rhin est bien évidemment l'épine dorsale du réseau fluvial alsacien, un réseau secondaire permet des connexions entre le Rhin et le réseau fluvial français, grâce à plusieurs canaux à petit gabarit (Freycinet) par :

- le **canal de la Marne au Rhin** qui permet des liaisons vers le réseau nord ou la Moselle canalisée et la région parisienne, en traversant diverses régions françaises (Lorraine, Champagne-Ardenne).
- le **canal du Rhône au Rhin** qui permet des liaisons vers le sud de la France et le sud de l'Europe, via les villes de Lyon et Fos-sur-Mer.
- enfin, signalons la présence du canal de Colmar, dans le Haut-Rhin.

Tout transport fluvial au départ de l'Alsace à destination de la Lorraine ou de la Franche-Comté qui concentre les flux de déchets alsaciens ne pourra se faire qu'en utilisant le petit gabarit. En grand gabarit, seul un transport vers la Moselle canalisée pourra intervenir en passant par l'Allemagne, mais en augmentant les distances pour un temps de transport équivalent et un coût malgré tout attractif.



Des installations portuaires sillonnant tout le territoire alsacien...

Comme le montre la carte ci-dessus, le réseau fluvial dense qui draine l'Alsace dispose d'un réseau de ports fluviaux important regroupé autour de trois entités principales :

- **Le Port autonome de Strasbourg** représente le 2^{ème} port sur le Rhin international et le 2^{ème} port fluvial français. Les installations du Port Autonome de Strasbourg s'étendent dans

le Bas-Rhin, entre Lauterbourg (au nord) et Marckolsheim (plus au sud), et regroupe plus d'une dizaine de sites.

Le Port Autonome de Strasbourg (PAS) est **équipé de 2 portiques multimodaux** l'un à Strasbourg (capacité 350 tonnes) et l'autre à Lauterbourg (capacité 220 tonnes). De plus les installations disposent de nombreux chariots, grues et Reach-stackers pour la gestion des conteneurs et du vrac. Depuis octobre 2004, le PAS dispose d'un second terminal "conteneurs", lui permettant de faire face à l'accroissement constant du transport de conteneurs.

- le **port rhénan Colmar - Centre Alsace** qui possède 1 pont portique d'une capacité de 40 t et 2 grues portuaires.
- les **ports de Mulhouse–Rhin** qui regroupent trois installations portuaires : celle de Mulhouse Ile-Napoléon située sur le canal du Rhône au Rhin, celle d'Ottmarsheim, et celle de Huningue. Les trois sites font de ces ports le **3^{ème} port fluvial français** (en 2003) et le **1^{er} port fluvial français pour le trafic de conteneurs** : 82 300 EVP traités.

Ces trois installations sont accessibles aux automoteurs de 3 000 t et convois poussés de 10 000 t et 4 500 t pour l'Ile-Napoléon, et ils disposent de nombreux postes d'accostages et d'équipements de manutention très complets : portique de 60 t et grue de 40 t pour conteneurs et colis lourds sur le site Ottmarsheim, plusieurs grues mobiles pour le vrac, chariots élévateurs, bandes transporteuses ... sont présents sur les trois sites.

En complément, plusieurs ports privés et publics d'importance secondaire maillent le territoire le long des canaux alsaciens.

Ainsi en Alsace, **tout point du territoire est situé à moins de 50 km d'une installation portuaire**, qu'il s'agisse des grands ports situés le long du Rhin ou des ports publics ou privés situés au bord des canaux alsaciens.

... et les régions limitrophes

La Lorraine, exutoire principal des déchets alsaciens dispose elle aussi d'un réseau de ports tout au long de son linéaire fluvial figurant parmi les principaux ports français (3 des 10 ports français les plus importants sont des ports sur la Moselle : Thionville-Illange, Metz, Mondelange-Richemont) et dotés d'équipements performants.

D'autres ports publics, comme celui de Frouard situé à moins de 10 km de la plate-forme multimodale de Nancy, achemine plus d'un million de tonnes de marchandises chaque année. Ce site fluvial, qui dispose d'un équipement spécifique (portique de 320 tonnes, aire de quai pouvant accueillir des grues capables de traiter des colis de 500 tonnes...), permet de favoriser le recours au transport combiné fleuve-route.

Enfin, il existe également un réseau de ports secondaires sur le canal de la Marne au Rhin, la Meuse ou le canal de la Sarre pouvant servir d'interface fleuve-route pour le transport des déchets.

L'offre fluviale est également présente dans les Vosges, notamment jusqu'au port de Thaon-les-Vosges, proche d'Epinal, et ainsi que vers l'Ouest de la Haute-Saône et le Doubs.

1.2 – Un trafic fluvial important dans les ports alsaciens

En 2003, **près de 14 millions de tonnes** ont transité par les ports alsaciens de Strasbourg, Colmar et Mulhouse (source : VNF).

La part modale du transport fluvial est donc élevée en Alsace avec près de 15 % du trafic fret. Le Rhin est le 1^{er} fleuve commercial d'Europe avec un trafic d'environ 300 millions de tonnes chaque année, pour une prestation de transport de l'ordre de 100 milliards de t.km.

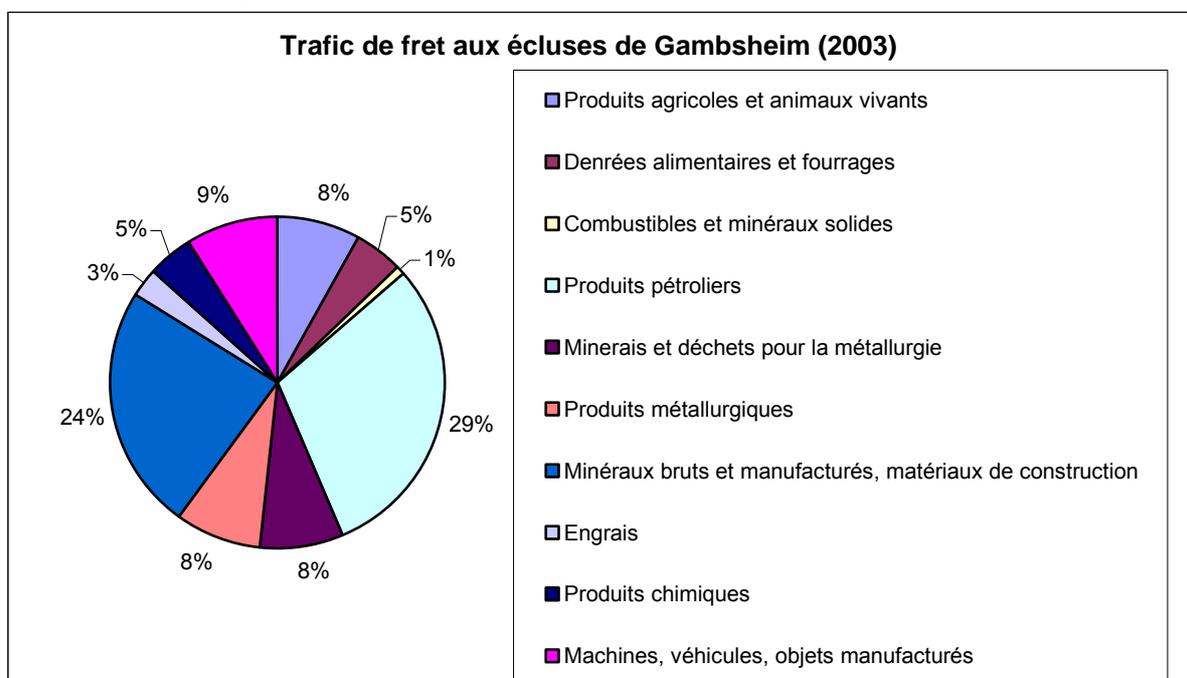
Sur le tronçon français, le trafic se composait de la manière suivante en 2003 :

- Port autonome de Strasbourg : 8 182 094 tonnes
- Port de Mulhouse Rhin : 5 473 441 tonnes
- Port de Colmar-Neuf-Brisach : 420 035 tonnes

La même année, plus de 21 millions de tonnes de marchandises ont franchi les écluses de Gamsheim, dans les deux sens du transport. Lorsqu'on analyse les différents types de marchandises transportées par la voie d'eau, on distingue que deux catégories de marchandises représentent à elles seules près de 55 % du trafic total :

- les produits pétroliers (6,3 millions de tonnes),
- les minéraux bruts et manufacturés et matériaux de construction (5 millions de tonnes).

Ces différentes catégories ne permettent pas d'identifier avec précision du transport de déchets.



Type de marchandises	Tonnages 2003
Produits agricoles et animaux vivants	1 710 843
Denrées alimentaires et fourrages	978 978
Combustibles et minéraux solides	212 303
Produits pétroliers	6 351 350
Minerais et déchets pour la métallurgie	1 667 417
Produits métallurgiques	1 757 681
Minéraux bruts et manufacturés, matériaux de construction	5 090 352
Engrais	551 455
Produits chimiques	957 674
Machines, véhicules, objets manufacturés	1 886 022
TOTAL	21 164 075

La répartition des marchandises entre le trafic montant et descendant montre que le volume et la composition des marchandises transportées sur le Rhin varient suivant le sens de navigation. Ainsi, les minéraux bruts et manufacturés et les matériaux de construction constituent près de la moitié des avalants (4,3 millions de tonnes), devant les produits agricoles (1,3 millions de tonnes) puis les machines, outils, objets manufacturés (1,2 millions de tonnes) et les produits pétroliers (1,1 million de tonnes).

En ce qui concerne les montants, ce sont les produits pétroliers qui représentent près de la moitié des produits transportés (5,2 millions de tonnes), devant les produits métallurgiques et les minerais et déchets pour la métallurgie (1 millions de tonnes).

A l'inverse du trafic rhénan, le trafic des canaux est modeste par rapport au potentiel de transport offert. En 2003, le canal de la Marne au Rhin supportait un trafic de l'ordre de 85 000 tonnes à l'écluse de Vendenheim, tandis que le canal du Rhône au Rhin supportait un trafic de l'ordre de 51 000 tonnes pour la branche Nord, de 16 000 (écluse de Mulhouse) à 14 000 tonnes (écluse de Bourogne) pour la branche Sud.

1.3 – Un réseau ferroviaire dense

Le réseau ferroviaire alsacien représente 808 km de ligne dont 171 km uniquement dédiés au transport de marchandises. Il maille l'ensemble du territoire et s'organise autour d'un axe principal Nord Sud, Mulhouse – Colmar –Strasbourg. De cet axe partent des liaisons transversales qui relient les principales villes de la région.

L'Alsace qui appartient à la région SNCF de Strasbourg (incluant à l'ouest le secteur de Sarrebourg et au sud, le Nord Franche-Comté avec le Pays de Montbéliard et le Territoire de Belfort) est par son trafic local (ayant pour origine ou destination la région) et ses trafics de transit internationaux une grande région ferroviaire.

En effet, elle est la quatrième région SNCF après Lille, Metz-Nancy et Marseille (il faut savoir que l'Île-de-France est scindée en plusieurs régions ferroviaires).

En 2001, le trafic ferroviaire local s'élevait à 8 millions de tonnes (dont 72% réalisés en France) et le trafic de transit atteignait 9,5 millions de tonnes.

L'Alsace dispose de deux triages, Strasbourg-Hausbergen et Mulhouse autour desquels s'organise le plan de transport ferroviaire des trains du lotissement, alors que la plupart des régions françaises n'en ont qu'un et la desserte locale est organisée autour de 10 gares principales fret.

La gare de triage de Mulhouse-Nord est **une des principales gares de triage de France** et traite près de 10 % du trafic total de marchandises de la SNCF, notamment en raison de la proximité de l'Allemagne et de la Suisse. De plus, Mulhouse se situe au carrefour de plusieurs axes ferroviaires (Italie-Suisse-Belgique, Paris-Bâle, Allemagne-Méditerranée), qui seront encore mieux connectés à l'avenir avec l'arrivée du TGV Rhin-Rhône.



De plus, la région possède un terminal de transport combiné rail-route à Strasbourg-Cronenbourg, pour l'offre des opérateurs comme Novatrans et CNC¹² qui permet des échanges en 24 heures entre

¹² CNC : La Compagnie Nouvelle des Conteneurs

les principales régions françaises, soit en direct quand les échanges sont importants entre deux régions, soit en transitant par un point nodal situé en Ile De France si les volumes sont plus faibles.

L'espace géographique concerné par les déchets alsaciens s'étend sur deux autres régions SNCF :

- celle de Dijon qui englobe la partie de la Franche-Comté n'appartenant pas à la région SNCF de Strasbourg et la Bourgogne dont le point nodal en termes de trafic s'organise autour du triage de Perrigny dans la banlieue dijonnaise ;
- celle de Metz qui englobe les quatre départements lorrains et une partie de la Haute-Marne et qui s'organise autour du triage de Metz-Sablon.

Le maillage ferroviaire est important dans le grand Est, comme le montre la carte ci-dessus avec de nombreux points de dessertes qui rendent faciles les échanges entre ces trois régions ferroviaires.

L'offre ferroviaire et fluviale est donc relativement importante puisqu'elle permet des **liaisons vers les autres régions limitrophes et les principaux pays européens** et des **liaisons entre les principaux pôles de la région**. De plus, il existe une forte interconnexion entre les réseaux, les voies ferrées, et les réseaux navigables en particulier les embranchements des ports de Strasbourg, Colmar et Mulhouse qui sont de véritables plates-formes multimodales route-fleuve-rail à l'échelle régionale.

La Gare de Port du Rhin est la **première gare régionale marchandises**. Le port dispose d'un important réseau (150 km de voies ferrées), directement à la liaison Strasbourg-Kehl entre la France et l'Allemagne. Au total, plus de 1,3 million de tonnes de marchandises ont transité par le rail en 2003.

Trafic ferroviaire sur le port autonome de Strasbourg	Tonnages 2003
<i>Céréales, bois et produits agricoles</i>	529 524
<i>Produits métallurgiques</i>	344 095
<i>Denrées alimentaires et fourrages</i>	140 953
<i>Produits chimiques</i>	107 782
<i>Minerais / déchets pour la métallurgie</i>	67 621
<i>Machines, véhicules et objets manufacturés</i>	45 033
<i>Produits pétroliers</i>	36 622
<i>Bois</i>	18 610
<i>Graviers et matériaux de construction</i>	7 458
<i>Autres produits agricoles</i>	2 166
<i>Divers</i>	1 651
<i>Engrais</i>	50
<i>Combustibles minéraux solides</i>	0
TOTAL	1 301 565

1.4 – Des projets visant à moderniser les réseaux ferroviaires et fluviaux

Pour développer le transport combiné

Des projets sont prévus pour renforcer les liaisons ferroviaires à partir des ports alsaciens. Ainsi, le Schéma des services collectifs de transport de la région Alsace prévoit de renforcer le rôle du carrefour fret de Mulhouse, en lien avec l'amélioration de la liaison ferroviaire Saône-Rhin : un **raccordement ferroviaire** permettra de relier directement le **port d'Ottmarsheim** et la **gare de**

triage de Mulhouse-Nord. L'objectif est d'assurer un transbordement sur le rail plus performant, à partir du port de Mulhouse-Ottmarsheim et/ou du port autonome de Strasbourg.

D'autres projets inscrits au Contrat de Plan Etat-Région 2000-2006 visent à favoriser le transport combiné grâce à l'aménagement de plusieurs plates-formes multimodales (Port de Strasbourg, Port de Colmar Neuf-Brisach).

Pour moderniser les ports alsaciens...

Parmi les projets d'extension des ports alsaciens, il faut mentionner celui du port de Lauterbourg, au nord-est de la région Alsace et à proximité immédiate de l'Allemagne (région de Karlsruhe). Ainsi, plusieurs terrains représentant une surface d'environ 60 hectares seront aménagés au port de Lauterbourg, desservis la voie d'eau, la route et le rail. Ces espaces pourront être des lieux privilégiés d'accueil pour de nouvelles activités liées au traitement, tri ou transit des déchets.

... et les voies navigables

Le Contrat de Plan Etat-Région Alsace ainsi que la convention A.T.S.R. (Avenir du Territoire entre Saône et Rhin) prévoient la restauration et la valorisation de plusieurs canaux dans leur partie alsacienne :

- Canal des Houillères de la Sarre,
- Canal de la Marne au Rhin,
- Canal du Rhône au Rhin (branche Nord, continuité du canal entre Friesenheim et Artzenheim (uniquement à vocation touristique), embranchement de Colmar, Branche Sud entre Mulhouse et Montreux).

II- Les techniques utilisables pour le transport des déchets

2.1 – Les techniques de transport de déchets par voie d'eau

Le choix du matériel de transport fluvial et de l'organisation logistique à mettre en place pour transporter des déchets dépendra de plusieurs critères :

- du type de déchets et des caractéristiques spécifiques (taille, volume), s'il est solide, liquide, dangereux ou non ;
- du gabarit des voies d'eau empruntées qui, en fonction du mouillage et de la hauteur libre, ainsi que de la taille des écluses, limitera celle des moyens de navigation ou par exemple le nombre de conteneurs superposables ;
- de la quantité de déchets à transporter qui déterminera la dimension de l'automoteur ou de la barge retenue parmi ceux utilisables sur le parcours ;
- du mode de conditionnement, puisque certains automoteurs ne sont pas adaptés au transport de conteneurs ... ; ce dernier dépend également du type de déchets à transporter et des outillages de transbordement présents ou utilisables à quai ;
- de la flotte disponible en fonction des compagnies intervenant sur le bassin en question.

Un recours possible à des moyens de navigation très variés

Les moyens de navigation vont de la péniche « Freycinet » jusqu'au convoi poussé, dont les dimensions et le port en lourd sont liés au gabarit des voies navigables à emprunter.

Les automoteurs traditionnels se caractérisent par leur polyvalence puisqu'ils peuvent naviguer sur une grande partie du réseau navigable français et sont adaptés à la navigation inter-bassin, tandis que les convois poussés (pousseurs + barges) n'utilisent que le réseau à moyen et grand gabarit.

Le tableau ci-dessous détaille les types et caractéristiques des différents bateaux :

Types de bateaux	Capacité de cale	Longueur	Largeur	Enfoncement	Voies navigables accessibles
Péniches dites de 38,50 m  x 10 à 14	250 à 350 t	38,50 m	5,05 m	1,80 à 2,20 m	Canaux Freycinet et toutes voies navigables d'un gabarit supérieur
Automoteurs et petits convois type Canal du Nord  x 30	750 t	90 m	5,705 m	2,50 à 3 m	Moselle canalisée, Dunkerque, Escaut, Rhin, Seine...
Automoteurs type Rhein-Herne-Kanal (RHK)  x 54	1.350 t	80 m	9,50 m	2,50 à 3 m	Moselle canalisée, Rhin
Automoteurs rhénans  x 40 à 120	1.000 à 3.000 t	95 à 110 m	11,40 m	2,50 à 3 m	Moselle canalisée, Rhin, Nord...
Convoi moderne constitué d'un pousseur et de barges  x 60 à 120	1.500 à 3.000 t	jusqu'à 180 m	11,40 m	2,50 à 3 m	Moselle canalisée, Rhin, Nord
Navires fluvio-maritimes  x 60 x 200	1.500 à 5.000 t	de 80 à 130 m	12 à 14 m	3 à 4,25 m	Saône, Rhône jusqu'à Marseille/Fos, Seine

Le Rhin étant à grand gabarit, il permet de recevoir à la navigation tous les types de bateaux de la péniche « Freycinet » de 250 t aux convois poussés jusqu'à 10 000 t avec quatre barges en passant par les caboteurs fluvio-maritimes. C'est donc en priorité la destination ou l'origine des produits transportés qui va déterminer le gabarit des automoteurs ou barges à utiliser puisque les échanges avec les autres régions françaises se feront au départ de l'Alsace avec un réseau à petit gabarit, sauf pour la Lorraine et le Nord, accessibles via le réseau étranger par le grand gabarit.

Les modes de conditionnement et de manutention pour les déchets pour un transport fluvial :

Les différents espaces portuaires dédiés aux transports de marchandises en Alsace, présentent des atouts pour le développement du transport fluvial avec des moyens logistiques en place permettant l'accostage des bateaux, la manutention et le stockage des déchets.

En outre, il existe différents modes de conditionnement et diverses techniques de manutention utilisables pour le transport des déchets.

Pour le conditionnement :

Le vrac, une solution économique possible pour certaines catégories de déchets :

Le transport en vrac paraît adapté au transport de déchets qui ne génèrent ni envois, ni nuisances olfactives ou impact visuel fort, et qui ne présentent pas de caractère dangereux :

- les déchets de chantiers, de travaux publics,
- les encombrants, ferrailles, déchets de fonderie,
- les mâchefers d'unités d'incinération,
- les déchets verts (non fermentescibles), déchets de bois,
- les déchets semi-liquides tels que les boues d'épuration,
- éventuellement les déchets ménagers propres et secs et le verre.

L'atout du vrac est de nécessiter peu de manutention au chargement puisque les déchets sont déversés directement dans la barge. Ainsi, les besoins en infrastructures terrestres sont limités (juste parfois un quai surélevé pour déverser les déchets et un espace couvert pour limiter les envois selon les déchets) et les barges peuvent être utilisées telles quelles sans que les déchets soient conditionnés. Pour le déchargement, on utilise généralement une pelle à godet. Tout cela rend la solution de transport en vrac plus économique.

Les autres modes de conditionnement :

Pour les déchets qui génèrent des envois, des odeurs, un impact visuel important, ou qui présentent un danger particulier, ou qui sont en trop petite quantité pour constituer un bateau entier, il existe différentes techniques de conditionnement :

- les sacs renforcés (big-bags) pour les cendres de traitement des fumées d'incinération (REFIOM), pour les chutes de plasturgie...
- les balles ou paquets compactés, cerclés ou enveloppés pour les papiers-cartons, les métaux, le plastique...
- les conteneurs ouverts ou fermés pour les papiers, les ordures ménagères, les déchets de ferrailles, le verre... ou tout autre déchet pouvant tenir dans un conteneur.

Ces solutions d'un conditionnement plus élaboré présentent des intérêts multiples dans une organisation logistique :

- il **autorise un stockage à quai** pour permettre des transports groupés, en particulier pour les petites quantités ;
- **associé à une compaction, il permet de réduire les volumes** à transporter ;

- **associé à une mise en balles, il stabilise les effets de la fermentation aérobie** pour les déchets fermentescibles ;
- **il limite les envols** et les chutes lors des manipulations ;
- **il réduit l'impact visuel** du quai de transfert : on ne voit pratiquement plus les déchets ;
- **il facilite la traçabilité** des déchets transportés ;
- **il autorise le transport combiné** avec la route ou le rail, offrant souplesse et réversibilité sans augmenter les ruptures de charge. Le transport combiné fleuve-route ou fleuve-rail-route est d'autant plus rentable économiquement que les distances parcourues par la voie d'eau sont importantes. Le coût de la rupture de charge est en effet compensé par les économies d'échelle liées à la massification des flux.

Pour la manutention :

En fonction du mode de conditionnement choisi, des installations disponibles à quai, de la nature des déchets, différentes techniques de manutention existent, depuis les équipements mobiles jusqu'aux installations fixes intégrées sur le site.

Les équipements mobiles sont multiples :

<p>Le « reach-stacker » permet la manutention des conteneurs, des balles ou des sacs.</p>	<p>Le procédé « rollon/rolloff » autorise l'apport direct sur la barge des remorques et/ou des conteneurs. Ce système se développe aux Pays-Bas.</p>
 <p>(Crédit photo ADEME-VNF)</p>	 <p>(Crédit photo ADEME-VNF)</p>
<p>Le déversement gravitaire du vrac depuis une estacade constitue un mode naturel et économique de chargement des bateaux.</p>	<p>Pour la manutention du vrac, la pelle mécanique sur pneus travaille depuis le quai, en binôme avec le chouleur présent dans l'embarcation.</p>
 <p>(Crédit photo ADEME-VNF)</p>	 <p>(Crédit photo ADEME-VNF)</p>

Quant aux installations fixes, elles sont de plusieurs types :

Les **grues de manutention** de déchets peuvent être installées à quai ou à même l'embarcation (pour limiter les équipements à quai en amont et en aval).



(Crédit photo PAP)

Le **convoyeur** (ou conduite) permet d'acheminer le vrac ou les déchets semi-liquides, qui sont déversés directement dans l'embarcation.



(Crédit photo ADEME-VNF)

Des **portiques** sont mis en place dans les grands ports maritimes et fluviaux pour faciliter la manutention des conteneurs.



(Crédit photo VNF)

Au vu du diagnostic réalisé, plusieurs éléments permettent d'estimer que l'offre fluviale en termes d'infrastructures et de service n'est pas le critère qui limitera l'utilisation de la voie d'eau sur le marché des déchets en Alsace. En effet :

- *le réseau fluvial est dense sur le quart nord est et dispose d'une voie à grand gabarit,*
- *il existe des techniques de manutention et de conditionnement variées, adaptées pour les différents types de déchets,*
- *de nombreux ports Rhénans et dans les régions limitrophes disposent déjà d'outillages,*
- *il y a déjà un savoir faire dans l'exploitation de lignes régulières pour le transport des conteneurs vers les ports du Bénélux,*
- *l'Alsace dispose de plusieurs plateformes multimodales régionales.*

Ainsi, ce sera donc bien le potentiel de chaque filière en termes de tonnage, de destination des flux, des lieux de traitement qui déterminera le recours possible à la voie d'eau.

2.2 – Les techniques de transport des déchets par voie ferrée

Pour développer le transport de déchets par voie ferrée, la SNCF a créé en 1996 l'Agence Nationale Fret Déchets-Recyclage, qui a donné lieu à la société Ecorail en avril 1998. Aujourd'hui, Ecorail est une filiale à 100 % de la SNCF qui favorise le développement des techniques de transport combiné rail-route pour les déchets.

Le choix de l'organisation ferroviaire et du type de conditionnement dépendra de plusieurs critères :

- **du type de déchets et des caractéristiques spécifiques** (taille, volume), s'il est solide, liquide, dangereux ou non ;
- **de l'existence ou non d'embranchement ferroviaire direct** au départ et à l'arrivée ;
- **du mode de conditionnement**, puisque le transport de DIB en balles peut s'effectuer sur des wagons traditionnels, alors que d'autres matériaux comme les OM, il faut mieux recourir à la conteneurisation.

Les modes de conditionnement

Comme pour le transport fluvial des déchets le transport par rail peut intervenir soit en vrac dans des wagons conventionnels ou tombereaux (pour des DIB, vieux papiers, inertes), soit en conditionnant les déchets en conteneur ou Big Bag, ce qui procure sensiblement les mêmes avantages.

Lorsque les installations ne sont pas directement embranchées au réseau ferré, ce qui impliquera une solution de transport combiné rail-route, seuls des conteneurs amovibles peuvent être utilisés, puisqu'ils devront être transbordés d'un véhicule routier à un wagon ferroviaire.

Il existe **deux sortes de conteneurs amovibles** : les caissons ouverts et les caissons fermés :

Le remplissage des caissons « vrac » ouverts s'effectue par déversement gravitaire direct. Les caissons sont positionnés en contrebas d'un quai, d'où le véhicule de collecte déverse directement les déchets. Ils sont utilisés pour les ordures ménagères lorsque les quais de transfert ne disposent pas d'un système de compaction. Une fois remplis, ils sont souvent recouverts de bâches afin de limiter les envols et autres nuisances environnementales.

Les caissons ouverts sont bien adaptés aux matériaux recyclables issus des collectes sélectives, et sont très répandus dans les déchetteries où ils accueillent monstres, ferrailles, verre... Mais cette solution est assez décevante pour les ordures ménagères, car l'absence d'un système de compaction ne permet pas d'atteindre des densités importantes et d'optimiser les flux.

Dans le cas des caissons fermés, les déchets sont déversés dans une trémie qui alimente directement un compacteur ou une chambre de compaction.

Exemple d'un compacteur fixe alimentant des caissons mobiles :



Ensuite, un tablier poussoir actionné par un vérin hydraulique assure le remplissage du conteneur et le compactage des déchets. Le degré de compactage peut-être réglé en fonction du type de déchets. L'emploi des caissons fermés limite par ailleurs notablement les nuisances olfactives et visuelles ainsi que les risques d'envol des déchets.

La dimension des **caissons mobiles peut varier entre 20 m³ et 52 m³** et elle dépend du type de déchets transportés. Les conteneurs fermés de petit volume, moins de 30 m³, dotés d'un système de compaction sont les plus appropriés au transport des OM, puisqu'ils peuvent contenir 12 t d'OM alors que ceux de 52 m³ "vrac" n'en contiennent que 16 t en moyenne. À l'inverse, les conteneurs "vrac" bâchés sont recommandés pour le transport des matériaux pondéreux comme les mâchefers qui ne peuvent pas être compactés.

Des organisations de transport différentes selon les infrastructures présentes et les types de déchets

Le transport ferroviaire de déchets est représenté par deux types d'expédition selon les infrastructures ferroviaires disponibles au départ et à l'arrivée des points de chargements et de déchargements des déchets :

- Dans le premier cas, il s'agit du **train entier ou train dédié**, qui suppose des installations terminales embranchées à chaque extrémité du parcours. Dans ce cas, le train est formé par l'expéditeur (centre de transfert, centre de tri,...) et défile directement chez le destinataire (industriel de la récupération ou UIOM, ...).

En effet, lorsque les installations sont directement embranchées et les volumes sont suffisants et réguliers, la SNCF peut mettre en place une organisation spécifique.

- Dans le second cas, le transport s'effectue par les trains de fret, appelés **trains du lotissement**, constitués de **wagons isolés**. Les wagons de plusieurs expéditeurs sont acheminés jusqu'à une gare principale de fret pour constituer un train. Puis ces trains du lotissement vont de triage en triage en subissant à chaque étape un réassemblage en fonction de la destination finale des wagons. Un acheminement sur deux s'effectue en 24 heures. Ce mode d'expédition ne nécessite pas forcément des installations spécifiques à chaque extrémité. Lorsque les clients ne sont pas directement embranchés, les conteneurs transportés sur les wagons peuvent être acheminés par la route jusqu'aux gares de chargement où ils sont mis sur les wagons grâce aux techniques souples de transbordement rail-route. De même à l'arrivée, ils sont repris dans la gare d'arrivée par un véhicule routier muni d'un transbordeur et acheminés chez le client. **Pour les déchets, ce type d'acheminement s'apparente donc à du transport combiné rail-route.**

Les techniques de transbordement

Bien évidemment le transbordement des conteneurs dans le cas d'une solution rail-route peut intervenir par des portiques ou reach-stacker, mais **de nouveaux systèmes de transport combiné sont apparus afin d'effectuer le transbordement sans ces infrastructures fixes ou coûteuses** : ces nouvelles techniques, dites « souples » ou « légères », ne nécessitent ni grue ni portique, si bien qu'**elles peuvent être employées dans la plupart des gares SNCF.**

Elles sont particulièrement intéressantes dans le secteur des déchets, pour le transport combiné de courte et moyenne distance.

Le chargement des caisses mobiles sur les wagons ferroviaires depuis les porteurs routiers s'effectue par le seul chauffeur en une quinzaine de minutes, quelle que soit la technique utilisée.

Grâce à ces nouveaux systèmes, le transbordement ne s'effectue plus verticalement (via des grues ou des portiques) mais horizontalement : les caisses mobiles des véhicules routiers sont installées sur les wagons ferroviaires grâce à un moyen de manutention directement installé sur le châssis routier. Il existe ainsi deux techniques de transbordement horizontal, qui se distinguent par le positionnement des véhicules routiers et par les moyens de translation des UTI en direction du wagon : il s'agit du système Multiberces et du système Polyrail ou Mobilier.

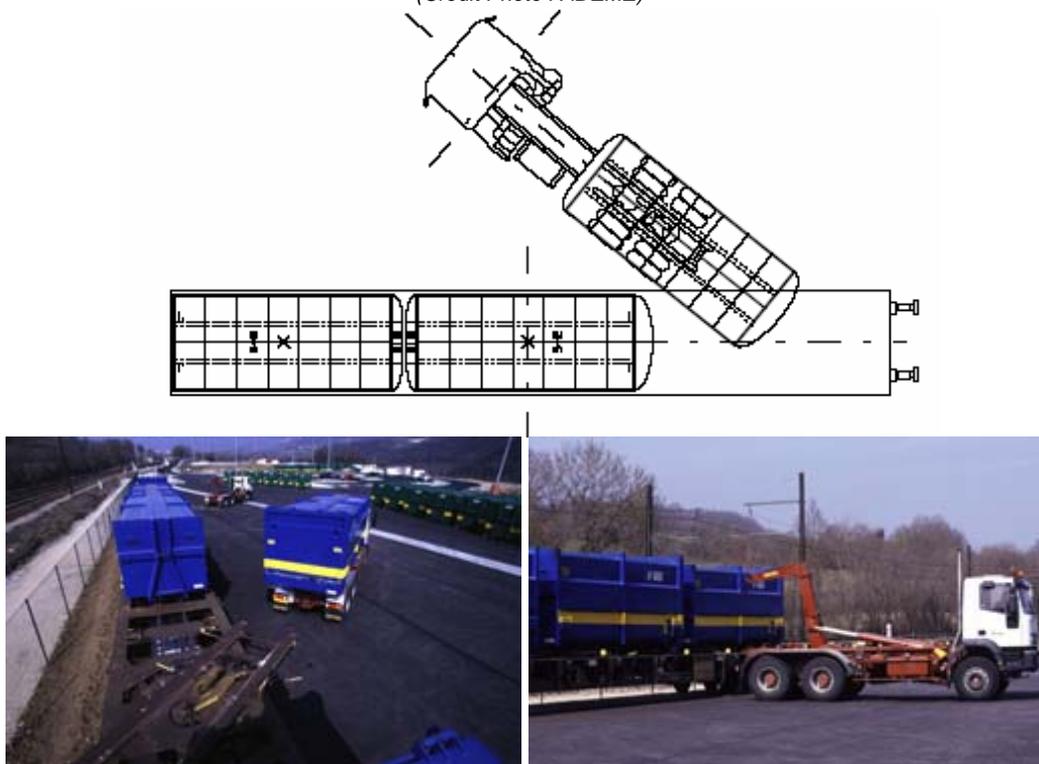
Le système Multiberces :

Le système Multiberces est le fruit de la collaboration entre la SNCF et les transporteurs routiers. Il s'agit d'une technique dérivée du système développé par la société ACTS, en service depuis plusieurs années dans de nombreux pays européens.

Ce système s'appuie sur un wagon plat SNCF (type S83 par exemple) équipé de trois tables pivotantes, des caisses amovibles disposant d'une berce avec crochet de préhension et un camion disposant d'un bras hydraulique pour le chargement des conteneurs. L'arrière de la caisse est déposé sur le wagon grâce au bras du porteur routier, puis le chauffeur actionne les tables pivotantes du wagon, ce qui entraîne une rotation des conteneurs (jusqu'à trois caisses mobiles de 27 m³) afin de les repositionner dans l'axe du wagon.

Mise en place d'une caisse mobile grâce au système Multiberces

(Crédit Photo : ADEME)



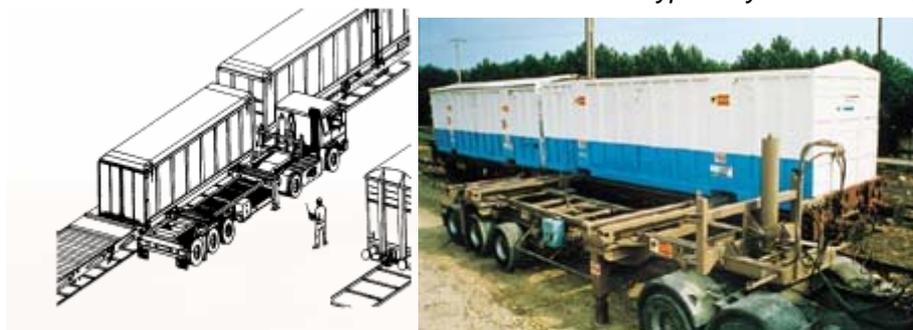
Le système Polyrail ou Mobiler :

L'autre système est développé par plusieurs sociétés : « **Polyrail** » ou « **Transrail** » d'après la nomination de la société GUIMA, et « **Mobiler** » d'après pour la société CHEMOIL :

Cette technique nécessite un wagon plat SNCF légèrement modifié (type R90), des caisses amovibles de 10 à 52 m³ disposant d'encoches à leur base et un véhicule routier muni d'une plate-forme hydraulique de manutention horizontale, qui permet le transbordement latéral du conteneur sur le wagon.

Le dispositif de chargement et de déchargement comporte deux poutres munies de vérins et de deux chariots également munis de vérins, coulissant le long des poutres. Le camion se place à côté du wagon, dont la plate-forme doit impérativement se situer à la même hauteur que celle du camion, puis le chauffeur actionne le vérin qui coulisse le long de deux poutres sur lesquelles passe le conteneur pour être déposé sur le wagon. Le véhicule routier dispose de quatre béquilles rétractables permettant la mise à niveau du châssis si nécessaire.

Transbordement d'un conteneur à l'aide d'un véhicule type Polyrail ou Mobiler



Le système polyrail permet, contrairement au système Multiberces, le transbordement de caisses de plus grande capacité, jusqu'à 52 m³. Ainsi, un wagon de type R90 peut recevoir deux conteneurs de 52 m³. Aujourd'hui, les dirigeants d'ECORAIL tendent à privilégier le développement de ce système au détriment du système Multiberces.

Avec les possibilités offertes par les techniques souples de transport combiné pour le transbordement en quasi tout point du réseau et la bonne couverture territoriale du réseau ferroviaire en Alsace et dans le reste de l'espace géographique concerné par les déchets alsaciens, il apparaît comme pour l'offre fluviale que le potentiel en infrastructures ne sera pas l'élément frein au développement d'une solution multimodale pour les déchets.

III- Les expériences de transfert modal des déchets

Plusieurs expériences de transport des déchets par voie d'eau ou par rail existent en France et en Europe. Nous présentons ci-dessous une liste non exhaustive de ces expériences qui correspondent à des organisations, des déchets, des volumes différents dont il sera intéressant de s'inspirer en termes de savoir faire dans une perspective de transfert modal.

3.1 – Les expérimentations de transport de déchets par voie d'eau

Parmi les expériences françaises on recense :

- Dans le **Nord de la France**, la voie d'eau est utilisée sur un parcours long de 60 km, pour transporter les ordures ménagères entre le Port de Lille et le centre d'enfouissement technique Baudalet de Blaringhem. En amont, les déchets sont acheminés en conteneurs ouverts, couverts par des filets (transport en vrac) par camion de la station de transfert de Sequedin vers le Port de Lille ; Ensuite, 2 barges fluviales sont chargées chaque jour avec 30 à 35 conteneurs ampliroll, ce qui représente un volume journalier de 300 tonnes et un volume annuel de l'ordre de 95 000 tonnes. Cela revient à supprimer au moins 10 000 véhicules chaque année sur cette relation.

Exemple d'un porte conteneurs (photo : VNF)

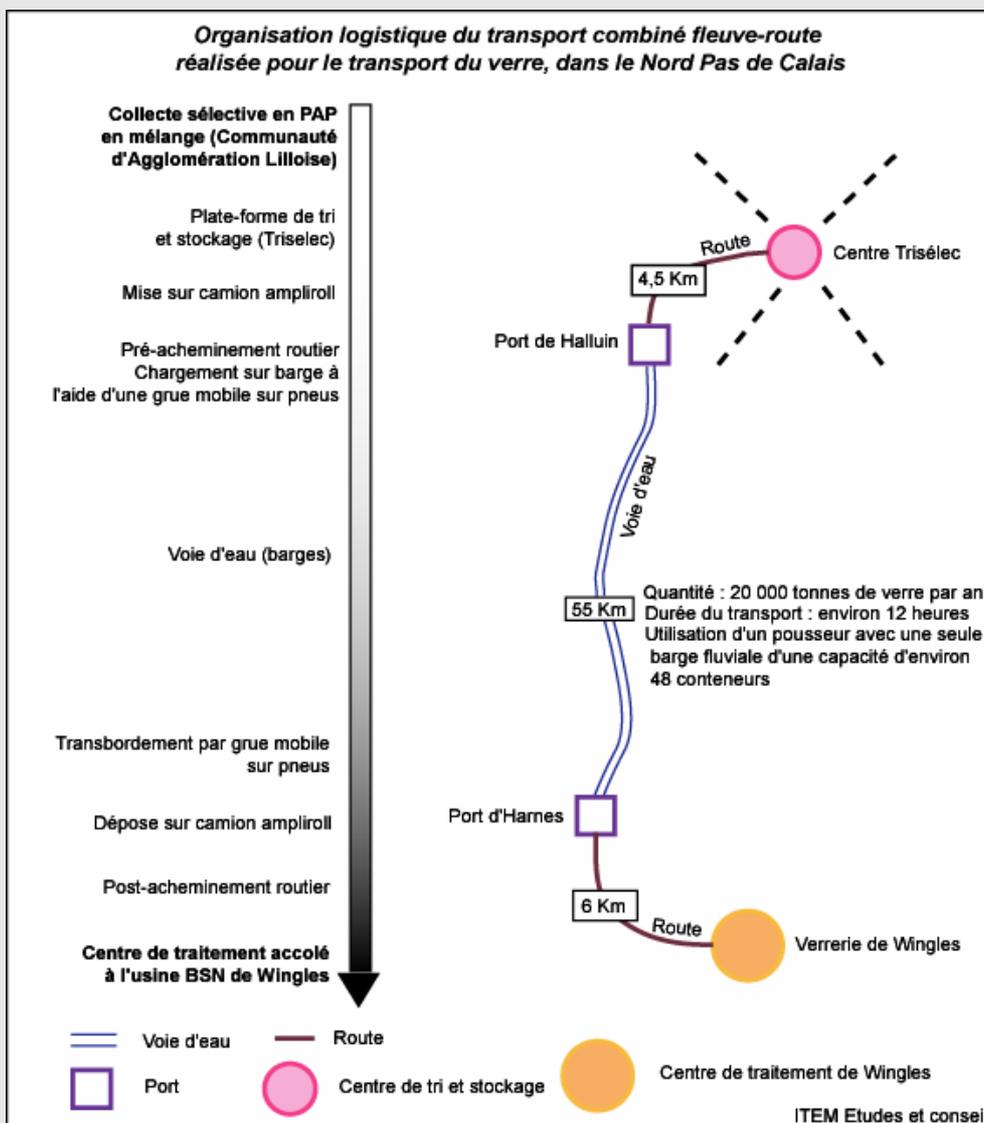


- Le **SYndicat de Traitement des Ordures Ménagères de l'Agglomération Parisienne (SYCTOM)** a décidé d'avoir recours à la voie d'eau et à des péniches d'une capacité de 300 tonnes, pour transporter les déchets sur une distance d'environ 25 km entre le centre de valorisation énergétique (UIOM) d'Ivry-sur-Seine et le centre de traitement de mâchefers de Lagny-sur-Marne. Cela représente un volume journalier de près de 700 tonnes, soit un volume annuel de l'ordre de 180 000 tonnes par an.
- 10 000 tonnes de **ferrailles de récupération** sont acheminées annuellement par voie d'eau dans les **aciéries de Montereau**. Ces ferrailles transitent par le Port de Gennevilliers.
- Le **verre** peut également être transporté par voie d'eau, ainsi 60 000 tonnes de verre par an sont acheminées par voie d'eau et transitent par le port de Frouard, à destination des **Vosges** et en provenance d'Allemagne. Par ailleurs, le **Port de Lille** a lancé une expérience de transport du verre usagé en conteneur, entre le centre de tri d'Halluin et l'usine du port d'Harnes sur une distance de 55 km.

Le transport fluvial du verre d'emballages de LMCU : un exemple logistique à suivre ?

Depuis plusieurs années, VALNOR (Groupe CGEA-Onyx) confie à la voie d'eau le transport d'une partie des déchets de la métropole lilloise. Le choix de ce mode de transport répond à la volonté politique de Lille Métropole Communauté Urbaine de s'engager, dans la recherche et la mise en oeuvre de solutions privilégiant un développement dit durable. LMCU lance depuis juin 2003 un transport fluvial du verre acheminé dans la verrerie de Wingles de la société BSN Glasspack.

Le verre provient de la collecte sélective en PAP en mélange et subit un tri chez Triselec qui fait office de plateforme de stockage. Ensuite, le verre est repris par un camion porteur pour être acheminé jusqu'au port de Halluin, situé à 4,5 km.



A Halluin (9 km au nord de Lille), les conteneurs de 30 m³ sont chargés sur une barge à l'aide d'un Reach-Stacker. Une fois chargé, le transport fluvial s'effectue sur 55 km jusqu'au port d'Harnes (5 km de Lens sur la Deûle) et dure environ 12 heures jusqu'à Harnes, où le quai a été réaménagé.

L'affréteur est le Port de Lille, qui utilise un pousseur avec une seule barge fluviale dont la capacité est d'environ 48 bennes.

Après un nouveau transbordement par une grue mobile sur pneus, il y a un post acheminement routier de l'ordre de 6 km jusqu'au centre de traitement accolé à l'usine BSN de Wingles. Il y a un seul camion au départ et à l'arrivée, donc les besoins en matériel sont faibles.

En 2004, 20 000 t de verre seront transportées avec deux rotations par semaines entre Triselec et Wingles.

L'organisation logistique mise en place repose sur du matériel standard. De plus, cela n'a rien changé par rapport à l'organisation précédente basée sur une logique routière.

- Les **déchets du BTP** peuvent aisément être transportés par voie d'eau. Grâce aux centres de transfert situés au bord de la Seine et sur les ports de la Petite Couronne, le Port de Paris achemine par ce mode de transport 3 millions de tonnes de déblais et de gravats par an (principalement depuis les gros chantiers). Ainsi, plus de 500 camions par jour sont retirés des trafics Est et Ouest de l'Agglomération parisienne. Au port de Bonneuil-sur-Marne, ce sont des barges de 200 tonnes de capacité pour les déchets de chantier et de 300 tonnes pour les gravats qui sont utilisées depuis le centre de tri des déchets industriels banals et déchets de chantier de la SARM-ONYX depuis novembre 2000 : au total, 3 000 tonnes de déchets de chantiers et 25 000 tonnes de gravats sont évacuées par voie d'eau chaque année vers les filières de recyclage.
- **La Communauté d'Agglomération de Lens-Liévin** a fait le choix de recourir à la voie d'eau pour transporter les **déchets verts**, soit près de 25 000 t/an. La liaison fluviale relie la plateforme de broyage de déchets végétaux de Pont-à-Vendin au centre de compostage de Graincourt, les deux sites se situant bord à canal. Les chargements et déchargements des barges s'effectuent avec une bande transporteuse, si bien que les déchets « ne toucheront pas le sol ».
- Dans l'avenir, il est envisagé de recourir à la voie fluviale pour transporter chaque année 40 000 tonnes de produits de recyclage, dont une grande part de **papiers-cartons**, à **Nanterre**. Il faut savoir que 6000 à 10 000 tonnes de papiers-cartons sont d'ores et déjà transportées sur la Seine par conteneur, sous forme de balle, entre Paris et le Havre.

Le transport fluvial des déchets est très ancien dans certains pays d'Europe :

- Depuis le 19^{ème} siècle, la ville de **Londres** a recours à la voie fluviale pour transporter ses **OM**. Aujourd'hui, 47 barges d'une capacité de 19 à 35 conteneurs circulent le long de la Tamise entre les 4 stations de transfert et le centre d'enfouissement. Cela représente un volume de 650 000 tonnes, soit 20 % des déchets de l'agglomération londonienne. Il existe aussi un centre de tri en bord de voie d'eau, d'une capacité de 84 000 tonnes.
- A **Genève**, les déchets sont transportés par voie d'eau depuis 1966. 4 barges de 43 mètres de long et 8,3 mètres de large permettent d'acheminer chaque année 100 000 tonnes d'**ordures ménagères** vers le centre de valorisation de Cheneviers.
- La voie d'eau est également utilisée aux **Pays-Bas** : les déchets sont transportés en vrac, par barge, avec des filets pour l'approvisionnement de l'usine de Rotterdam ou dans des conteneurs fermés pour l'approvisionnement de l'usine de Rozenbourg. Cela permet de relier les centres de transfert, équipés de compacteurs, et les 3 usines d'incinération (dont l'usine de Rozenbourg et l'usine de Rotterdam, approvisionnées à 70 % par voie d'eau).
- On peut noter également l'existence d'une organisation logistique tri-modale pour le transport du **verre** d'une grande partie de la Suisse à partir du **port de Bâle**. Les gisements traités par cette organisation sont de l'ordre de 100 000 t par an, pour alimenter 6 centres de traitement

verriers du groupe Rhenus Alpina en Allemagne au bord du Rhin situés à une distance comprise entre 300 et 600 km de Bâle.

Au départ, le verre collecté dans toute la Suisse est transbordé sur le rail depuis les aires de stockages pour être envoyé sur le site portuaire de Bâle. Arrivé sur le port de Bâle, le verre est déchargé par grue et stocké avant d'être de nouveau transbordé pour approvisionner en juste à temps par la voie d'eau les centres de traitement avec des expéditions par bateaux de type Rhénan d'une capacité de 1 000 à 1 500 t selon la densité du verre.

3.2 – Les expérimentations concernant le transport de déchets par rail

Ces dernières années, plusieurs expériences de transport combiné rail–route ont été développées en France et à l'étranger pour les déchets.

Les expérimentations françaises

En 2000, ECORAIL annonçait un marché de 800 000 t, mais avec des perspectives de développement importantes. En effet, une trentaine de projets, concernant entre 8 000 et 300 000 t de déchets par an, et représentant un total de près de 2,5 millions de tonnes, étaient à l'étude ou en cours de développement. Pour les ordures ménagères, on compte notamment le **Syndicat Mixte de la Vallée de l'Oise**, l'**agglomération grenobloise**, le **SIVOM de Metz**, le **Syndicat Départemental de Dordogne**, la **Communauté Urbaine de Lille (LMCU)**, le **SYTRAD dans le département de la Drôme**, le **SERTRID de Belfort**, et pour les mâchefers, le **SYCTOM de Paris**.

Parmi les projets déjà concrétisés on recense notamment :

- L'**Agglomération de Marseille - Provence – Métropole** qui a recours au rail depuis 1997 pour acheminer 300 000 tonnes de déchets ménagers par an par train entier entre le centre de transfert du Prado vers le site d'Entressen, raccordé au réseau ferroviaire.

- Le **Syndicat Intercommunal de Ramassage et de Traitement des Ordures Ménagères (SIRTOM)** de la Maurienne, en Savoie, a adopté une solution rail-route, s'appuyant sur le système Multiberces : entre l'usine de traitement de Chamonix et le centre de transfert de Saint-Jean de Maurienne (trajet long de 75 km environ), 16 000 tonnes d'ordures ménagères et 2 000 tonnes de déchets banals destinées à l'élimination sont acheminées par le rail, ce qui équivaut à une suppression de la circulation de 800 à 900 camions annuels.

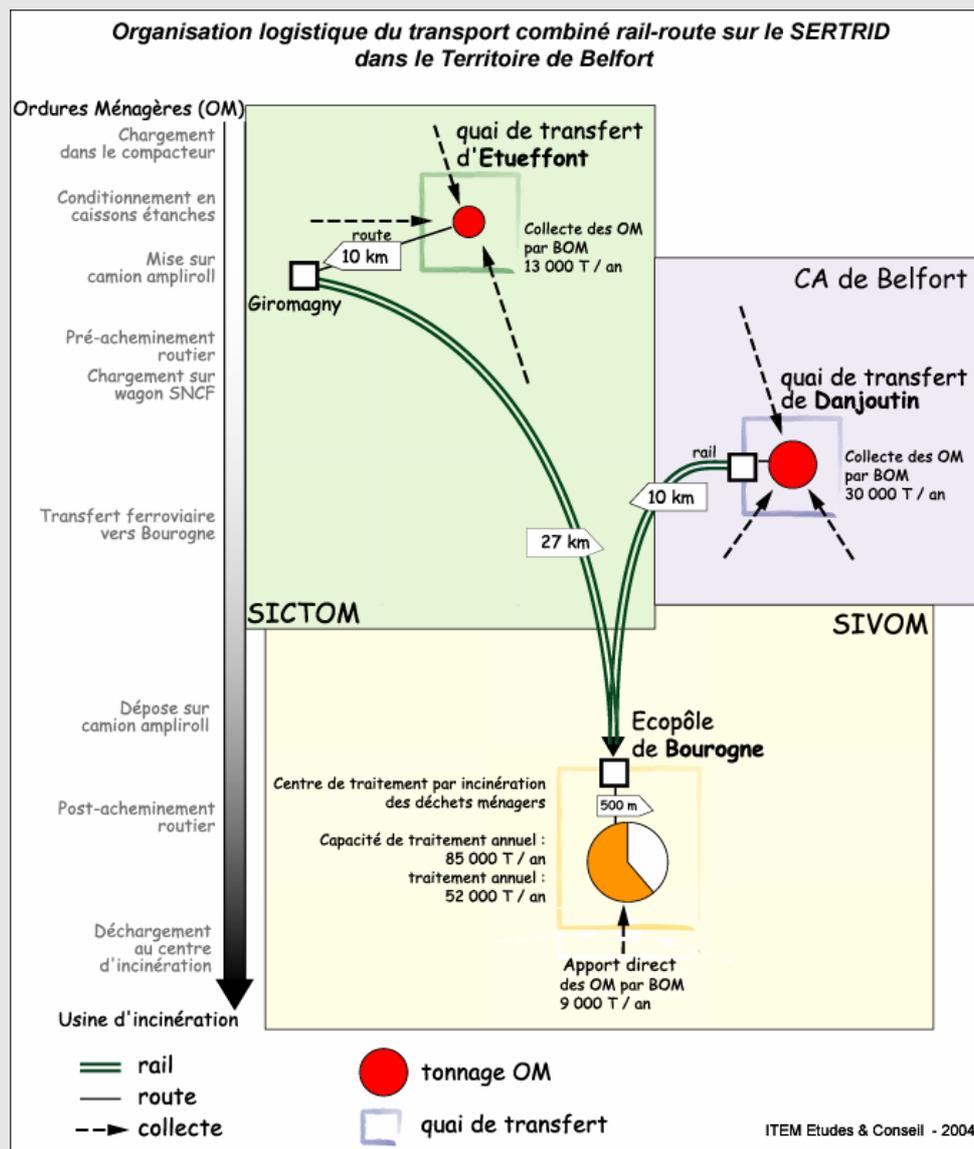
- De même, le **Syndicat Intercommunal de Gestion des Déchets du Faucigny – Genevois (SIDEFAGE)** a décidé de recourir à une solution rail – route, depuis 1997. Plus de 70 000 tonnes de déchets ménagers arrivent chaque année à l'usine de valorisation de Bellegarde depuis les centres de transfert d'Etrembières et Saint-Genis.

- De même, en région parisienne, le **SYCTOM** achemine une partie des mâchefers de l'usine d'incinérations de Saint-Ouen vers une plateforme de valorisation située dans le Val d'Oise. Cela représente une rame par jour de 12 wagons polyrail comportant chacun 2 conteneurs 20 pieds, soit près de 650 t.

L'exemple du SERTRID : du combiné rail-route, même sur courte distance

Le SERTRID (Syndicat d'Etudes et de Réalisations pour le Traitement Intercommunal des Déchets) est composé de trois entités : la Communauté de l'Agglomération Belfortaine (12 communes plus quatre clientes), le SICTOM de la zone sous-vosgienne (66 communes) et le SIVOM du Sud Territoire de Belfort (24 communes plus 13 clientes).

Dans le cadre de la législation qui contraint les communes à adopter au plus tard en 2002 une solution convenable pour traiter les déchets, une nouvelle usine a été créée à Bourogne. Le SERTRID a décidé de coupler cette ouverture avec la mise en place sur deux trajets d'un transport combiné des déchets ménagers au moyen du système Multiberces. Cette solution rail-route concerne 43 000 t d'ordures ménagères résiduelles avec deux flux au départ de deux quais de transfert comme le montre le schéma ci-dessous :



Un premier trajet se réalise entre Danjoutin et Bourogne sur une distance de 10 km pour les déchets de la CAB. Les BOM déchargent leurs collectes au centre de transfert de Danjoutin, les déchets sont transférés dans des conteneurs à compaction d'un volume utile de 27 m³, ensuite ils sont chargés sur des wagons à tables pivotantes. Chaque wagon porte 3 conteneurs.

Un second flux correspond aux déchets du nord du département, il se déroule entre Etueffont et Bourogne (27 km par rail) via Giromagny. Etueffont était le lieu final de la collecte du SITCOM, il a dès lors été conservé. Néanmoins, aucun raccordement au réseau SNCF n'est possible à partir de ce lieu obligeant un transport routier (de 10 km) à destination du quai de transbordement le plus proche, celui de Giromagny. Ces transferts en direction du centre de Bourogne se réalisent pour l'un le matin et pour l'autre l'après midi, et cela six jours par semaine.

D'autres expériences à l'étranger :

- La **Ville de Francfort**, en Allemagne, a choisi d'avoir recours au rail, sur 35 Km, pour transporter ses 250 000 tonnes d'ordures ménagères produites chaque année. Les ordures sont fortement compactées dans des caissons de 47 m³, ce qui signifie un volume de 25 tonnes par caisson. Ces caissons sont déposés sur des wagons plats, à l'aide d'un chariot élévateur, et le déchargement s'effectue à l'aide d'un portique.

- A **Nuremberg**, où la circulation des poids lourds est interdite dans le centre ville, 200 à 300 tonnes sont transportées chaque jour par le fer (soit environ 80 000 tonnes par an). Il s'agit des refus de tris qui émanent d'un centre de DIB et qui sont destinés à l'incinération.

- En **Suisse**, 8 % des déchets ménagers sont transportés par rail sur des distances souvent inférieures à 100 km, ce qui représente 240 000 tonnes par an. Le système est développé dans les zones touristiques, lorsque les stations de transfert sont embranchées. Les ordures ménagères sont compactées dans un caisson de 38 m³, ce qui signifie un volume de 12 tonnes par wagon ; les caissons sont repris par une grue et déposés sur un camion qui les transporte et les déverse dans une décharge. Ce système, qui allie le rail et la route, entraîne un surcoût par rapport au seul mode routier estimé à 20 %.

- **Aux Pays-Bas** depuis 1985, la société VM-VAM convoie 800 000 t d'OM annuellement en provenance de 122 municipalités et à destination de deux UIOM situées à Wijster et Mierlo. Ces transports se réalisent la nuit par trains entiers sur des distances comprises entre 30 et 250 km selon les communes et représentent près de 20 % de l'ensemble des OM du Pays.

CHAPITRE 4 : Accessibilité multimodale des sites de traitement et caractérisation des flux potentiellement combinables

Dans ce chapitre, afin d'orienter le choix des scénarios à retenir pour la seconde phase de l'étude, nous allons chercher à hiérarchiser les différents flux en fonction de leur intérêt en termes de transfert modal à partir de quelques critères élémentaires de combinabilité.

Nous allons retenir au départ 3 critères pour caractériser et identifier ces flux potentiellement combinables par le rail ou la voie d'eau en déterminant d'une part leur concordance avec l'offre multimodale présente et d'autre part l'intérêt du flux concerné en termes de trafic potentiel. Ensuite nous pourrions hiérarchiser ces flux avec trois autres critères qualitatifs.

Grâce à l'analyse réalisée dans le premier chapitre de cette étude, nous avons pu identifier 127 flux de déchets supérieurs à 1 000 t parmi les catégories de déchets et les segments de la chaîne logistique d'élimination potentiellement compatibles avec un transfert modal.

Ces flux représentent l'équivalent de 1 291 642 t de déchets et sont composés de :

<i>Type de déchets</i>	<i>Nombre de flux concernés</i>
Bois	2
Boues STEP	3
Déblais et gravats	1
Journaux magazines	7
Mâchefers	4
Métaux ferreux	8
OM	57
Papiers-Cartons	14
PET	1
REFIOM	5
Refus de tri DIB	9
Refus de tri OM	10
Verre	4
DIS	2
Total	127

Tous les types de déchets sont représentés parmi les DMA et DIB, ainsi que des résidus d'incinération et des DIS. La moyenne des flux en volume est de 10 170 t et la distance de transport de 55 km.

On retrouve également toutes les échelles spatiales avec des flux intra-départementaux, des flux intra-régionaux et des flux échangés entre l'Alsace et d'autres régions françaises.

I- Evaluation des flux combinables

Nous allons donc appliquer un système de filtres à cette base de 127 flux en définissant pour chacun des critères des seuils de combinabilité afin d'identifier les flux répondants à l'ensemble de ces filtres et donc compatibles avec un transfert modal.

1.1 – Critère 1: L'accessibilité au réseau fret ou à la voie d'eau

Cet indicateur permet d'évaluer l'importance des parcours routiers de pré et post-acheminement pour chacun des flux dans le cas d'un transfert modal vers la solution rail-route ou fleuve-route. En effet, les parcours terminaux influencent largement la compétitivité du transport multimodal. La situation idéale serait d'avoir à la fois au départ et à l'arrivée du flux une installation terminale embranchée. Mais rares sont les centres de traitement disposant d'embranchement particulier.

Afin de déterminer l'accessibilité aux gares et ports fluviaux des centres de traitement des déchets de l'est de la France recevant ou émettant les flux identifiés, ceux-ci ont été assimilés aux centroïdes de leur commune d'implantation respective. Ainsi, l'ensemble des installations de traitement des déchets se trouvant sur un territoire communal ont été concentrés en un même point. Ensuite la proximité a été définie par la présence ou non d'une gare ou d'un port fluvial dans un rayon de 5 ou de 10 km autour de ce centre. Cette démarche a été reproduite pour l'accessibilité en mode ferroviaire et fluvial.

Accessibilité au réseau fluvial

Matrice de l'accessibilité au réseau fluvial pour les 127 flux de déchets

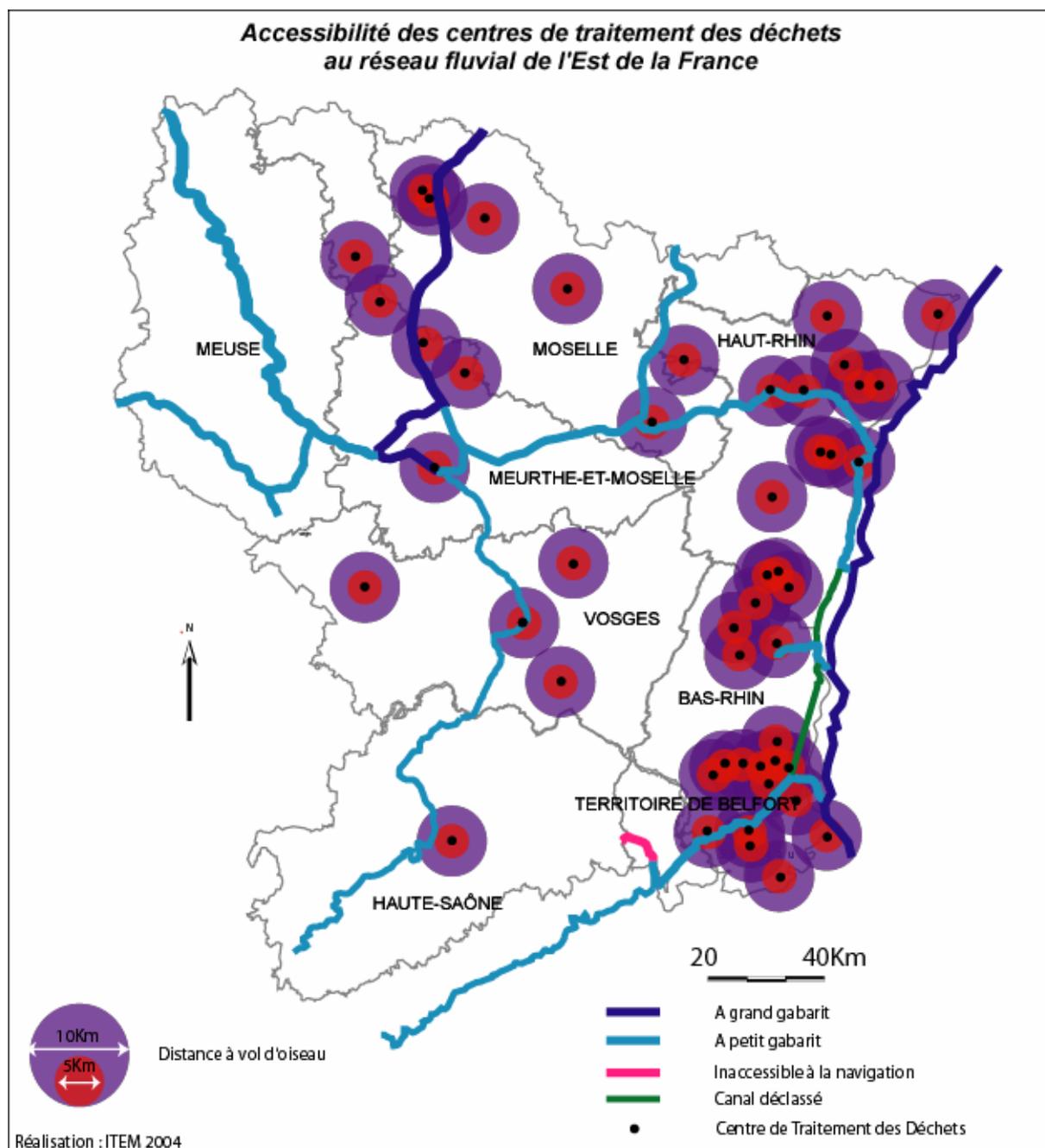
Accessibilité au départ	Accessibilité à l'arrivée					Total
	moins de 2 km	de 2 à 5 km	5 à 10 km	de 10 à 15 km	plus de 15 km	
moins de 2 km	23	3	12	2	16	56
de 2 à 5 km	2		2			4
5 à 10 km	8	2	11	2		23
de 10 à 15 km	11	1	6	5	5	28
plus de 15 km	8	1	2	5		16
Total	52	7	33	14	21	127

En réalisant une typologie des distances d'accessibilité pour les flux en origine-destination en additionnant la distance des parcours de pré-acheminement et de post-acheminement, on distingue que, dans 21% des flux les parcours routiers finaux seront inférieurs à 5 km, pour 16% ils sont compris entre 5 et 10 km, pour 19% ils se situent entre 10 et 15 km et enfin pour 44% ces distances routières incompressibles sont supérieures à 15 km.

D'une manière générale, la carte suivante met en avant des disparités locales en matière de densité d'implantation des centres de traitement des déchets et de la qualité de l'accessibilité au réseau fluvial. Dans la région alsacienne, trois pôles se dégagent en termes d'accessibilité aux ports fluviaux :

- La commune de Strasbourg qui comporte treize centres de traitements des déchets situés à moins de 5km d'un port fluvial à grand gabarit.
- Une seconde zone localisée au nord du canal de la Marne au Rhin (à petit gabarit) s'articulant autour des communes de Hochfelden et Dettwiller regroupant respectivement le CET Schaffhausener Reben ainsi qu'un centre de tri et une plate-forme de compostage des déchets verts.

- Mulhouse et les communes périphériques (Altkirch, Retzwiller, Sausheim, Illzach) forment une zone dans laquelle la desserte des différents centres de traitement des déchets par les ports fluviaux est bonne puisque ils sont proches de moins de 5 km.

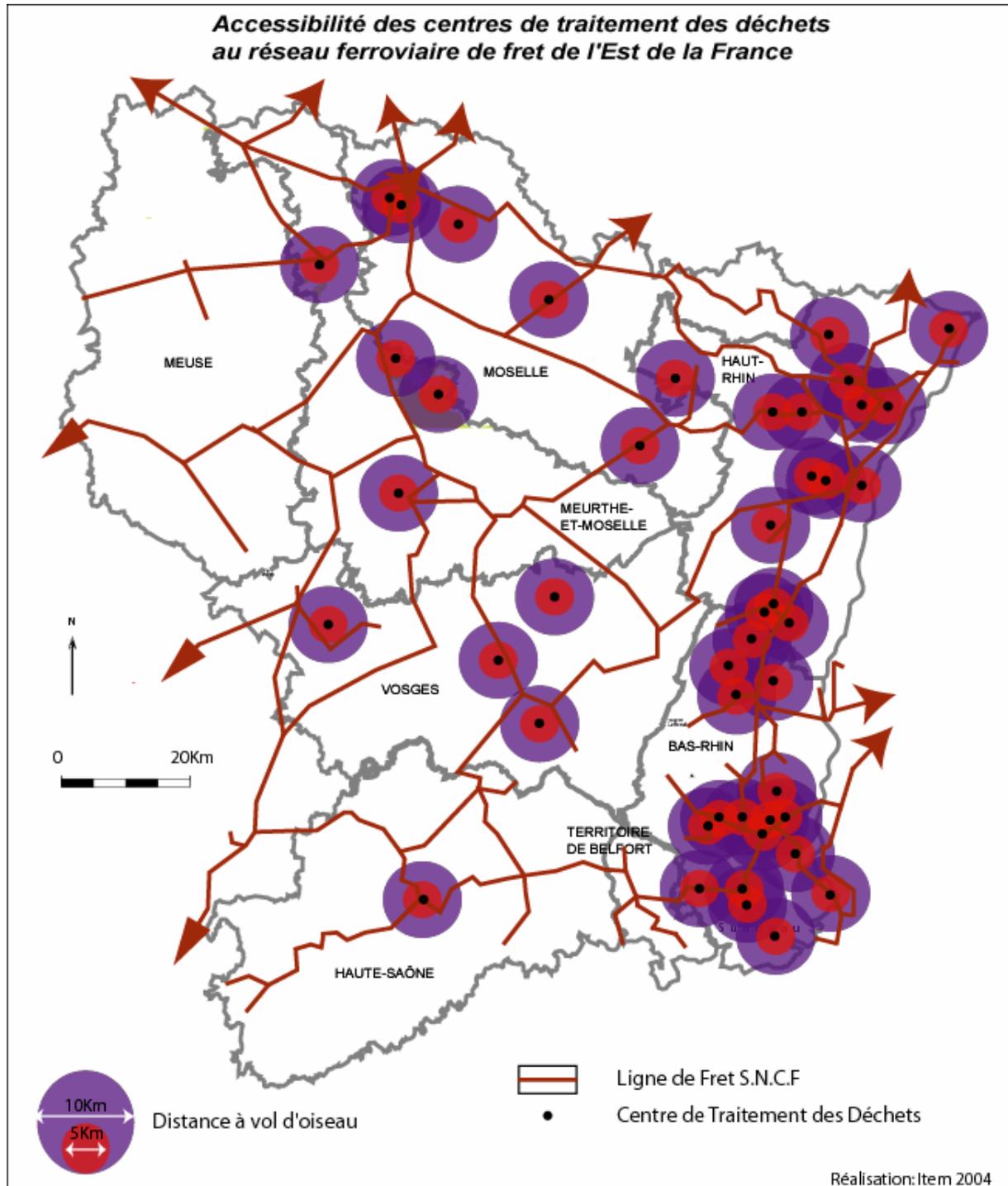


Enfin, on peut constater que Colmar et les communes aux alentours constituent également un pôle en termes de densité mais qui reste moins bien desservi (seuls l'UIOM Colmar, le centre de tri transit de déchets banals et inertes et le centre de tri Colmar vieux papiers ont un accès fluvial à moins de 5 kilomètres). En termes d'accessibilité, cette zone est en retrait face aux trois précédentes.

En Lorraine, six sites se distinguent : le CSDU de Lesmesnils, la SAM (Société des aciers d'armature pour le béton), Rolanfer recyclage, Sollac Lorraine (Groupe Usinor), Norske Skog papeteries de

Golbey et la Cimenterie du Groupe Holcim sont tous situés à moins de cinq kilomètres d'un port fluvial. Les quatre premiers sont rattachés à la Moselle, l'avant dernier est basé à proximité du canal des Vosges et le dernier au canal de la Marne au Rhin.

Accessibilité au réseau ferré



En réalisant la typologie selon la même démarche que celle employée précédemment mais adaptée à la desserte des gares, il apparaît qu'en moyenne les parcours routiers terminaux pour l'accessibilité

au réseau ferroviaire sont plus faibles que pour les ports fluviaux, puisque le maillage ferroviaire est beaucoup plus important sur l'espace concerné.

Matrice de l'accessibilité au réseau ferré pour les 127 flux de déchets

Accessibilité au départ	Accessibilité à l'arrivée				Total
	moins de 2 km	de 2 à 5 km	5 à 10 km	plus de 10 km	
moins de 2 km	14	21	24	5	64
de 2 à 5 km	4	11	6	1	22
5 à 10 km	6	10	10	6	32
plus de 10 km	4	4		1	9
Total	28	46	40	13	127

En effet, les distances d'acheminement des flux de déchets au réseau ferroviaire en amont et en aval des différents centres sont pour 74% des flux OD inférieurs à 10 km (cela représentait seulement 37% des flux pour le réseau fluvial). Pour 26% des cas ces parcours routiers terminaux resteraient supérieurs à 10 km.

Toutefois, certains centres de traitement demeurent très mal desservis : le centre de transfert de Bouxwiller, Egger à Rambervillers, le CET de classe 1 de Jeandelaincourt, la papeterie Grégoire dans les Vosges.

Généralement en transport multimodal, on considère que les parcours d'approche ne doivent pas excéder 10 % du trajet total à chaque extrémité. Afin de ne pas être trop restrictifs nous conserverons tous les flux dont les parcours de pré et post acheminement routier représentent au maximum 25% du trajet global.

1.2 – Critère 2 : La distance kilométrique du trajet en mode routier :

Cet indicateur détermine l'intérêt d'opérer un transfert modal au regard de la distance du flux en OD¹³ lorsqu'il est réalisé en mode routier, car la distance du parcours aura une influence importante sur le niveau de compétitivité du transport multimodal du fait des ruptures de charges. Ainsi, l'intérêt du transfert modal pour un flux de déchets sera croissant avec l'augmentation de la distance OD.

On peut estimer que l'intérêt sera relativement faible en dessous de 20 km (même si le transfert modal reste possible mais ne sera pas forcément compétitif), il sera plus intéressant aux alentours de 50 km et très intéressant au-delà de 100 km).

Répartition des flux par classes de distances

	Nombre de flux
moins de 10 km	36
de 10 à 20 km	19
de 20 à 50 km	34
de 50 à 100 km	15
de 100 à 200 km	18
plus de 200 km	5
Total	127

¹³ Un trajet OD : correspond à un trajet Origine-Destination

Afin de ne pas être trop pessimistes nous retiendrons tous les flux dont la distance de transport est supérieure à 10 km. Malgré tout, on observe que 36 flux de déchets ne franchiront pas seuil de combinabilité.

Les flux transportés sur de très courtes distances sont essentiellement des échanges entre des centres de tri et des UIOM voisines pour des refus de tri, ou des centres d'incinération et des plateformes de maturation pour des mâchefers

1.3 – Critère 3 : L'importance du trafic annuel

L'objectif de ce critère est d'évaluer le niveau d'intérêt d'un flux en termes de volume de trafic pour la solution rail-route ou fluvial à travers la fréquence d'expédition des wagons ou d'une barge, en se basant sur le tonnage que représente annuellement le flux concerné et en fonction de l'existence ou non de contraintes en matière de délai d'acheminement selon les matériaux. Plus le nombre de wagons ou de barges est important et fréquent, plus le transfert modal est intéressant.

En effet, selon les matériaux il peut exister des contraintes en termes de transport. Pour les OM, le transport devra s'effectuer tous les jours de collecte (soit en général 260 jours par an) puisque le délai maximum entre la collecte et le traitement est de 48 heures.

Exemple pour des OM :

En combiné rail-route, un tonnage annuel de 10 000 t avec une base de 260 jours ouvrables /an pour les collectes et un tonnage par wagon de 36 t, cela représente : $10\,000 / 260 = 38,5$ t d'OM par collecte. $38,5 / 36 = 1,07$ qui correspond à l'expédition de 1,07 wagons par jour du lundi au vendredi. Cela est relativement faible et peut être jugé comme le minimum pour un transfert modal. En mode fluvial, si l'on veut mettre en place une organisation dédiée, le minimum est de réaliser des envois de 150 t en raison d'une faible densité du produit qui est à acheminer impérativement conditionné. Sur 260 j, cela représentera au minimum 39 000 t. Ce tonnage pourra être inférieur en utilisant un transport fluvial par conteneur couplé à d'autres marchandises. Dans ces conditions, nous retenons également le seuil de 10 000 t comme pour une solution ferroviaire.

Pour les autres matériaux (produits recyclables, mâchefers ...), les contraintes d'acheminement sont plus faibles, et il pourra être envisagé de massifier les flux.

Pour ces autres matériaux, un flux de 1 000 t ne représente que 27 wagons par an ou 4 barges Freycinet. Il faut bien prendre conscience que le transfert modal risque de nécessiter des investissements matériel pour le transbordement ou autre qui ne seront pas rentables s'ils ne sont utilisés que de façon épisodique.

Répartition des flux par tonnages

	Nombre de flux
<i>moins de 2000 t</i>	37
<i>de 2000 t à 5000 t</i>	41
<i>de 5 000 t à 10 000 t</i>	16
<i>de 10 000 t à 20 000 t</i>	19
<i>de 20 000 t à 50 000 t</i>	8
<i>plus de 50 000 t</i>	6
Total	127

Au vu des tonnages présentés par certains flux et afin de garantir une certaine pertinence au transfert modal, on peut estimer qu'il ne sera intéressant de conserver que les flux dont le tonnage annuel est supérieur à 5 000 t.

Après application des seuils minimums retenus pour ces trois critères, on constate que :

- *18 flux ont passé avec succès les critères de combinabilité en vue d'un transport combiné rail-route. Ils représentent 406 000 t de déchets, soit 31,4% en tonnages des flux identifiés.*
- *11 flux représentant 273 000 t de déchets (21,1% en tonnages des flux identifiés) ont passé avec succès les critères de combinabilité en vue d'un transport fluvial.*

II- Caractéristiques des flux envisageables dans une perspective de transfert modal

Pour hiérarchiser un peu mieux les flux ayant passé les trois filtres de combinabilité en vue de choisir ceux sur lesquels seront analysées la faisabilité technique, la pertinence économique et écologique en seconde phase, nous pouvons préciser pour chacun :

- La prévisibilité des envois :

Ce critère est lié d'une part aux quantités annuelles à transporter mais également aux types de déchets concernés. Il faut savoir que l'organisation mise en place à la SNCF pour le transport combiné rail-route ou par un armateur pour une solution fluviale repose sur un plan de transport, contrairement à la route qui dispose d'une flexibilité très importante.

Dans ces conditions, la non prévisibilité des envois pour le flux concerné pourrait être un frein important à l'intermodalité.

Cette possibilité de prévoir les expéditions dépendra soit des délais imposés (pour les OM les expéditions sont réglées par les collectes) soit des quantités récupérées (qui permettront de réunir les tonnages nécessaire à l'envoi de l'unité minimale de transport, le wagon dans le cas du transport rail-route ou barge ou conteneur selon le mode de conditionnement fluvial).

Par exemple, si les quantités permettent d'envoyer un wagon tous les deux jours ou deux par semaine, il sera aisé de prévoir les expéditions, en revanche cela sera plus délicat pour des flux ne représentant que quelques wagons par an comme c'est souvent le cas de produits comme les matières plastiques qui sont récupérées en petites quantités dans les centres de tri. Dans ce cas, la prévisibilité sera aléatoire, ce qui peut être rédhibitoire pour mettre en place une solution intermodale.

On peut ainsi retenir les trois niveaux suivants pour caractériser les flux :

- *Prévisibilité forte (exemples : OM avec envois tous les jours de collecte et résidus d'incinération dont la production est proportionnelle aux quantités incinérées) ;*
- *Prévisibilité moyenne (exemple : acier, verre, papiers-cartons ... récupérés en quantité assez importante soit 5000 t par an minimum) ;*

- *Prévisibilité plus faible (exemple : plastiques récupérés en quantité assez faible aux environs de 1000 t/an avec collecte sélective encore aléatoire).*

- L'évolution prévisible du flux en fonction du type de déchets

La gestion des déchets est actuellement dans une période de transition avec une modification des schémas de collecte et de traitement. Cela aura pour conséquence de modifier dans le temps la composition des flux de déchets et leur répartition entre les différents modes de traitement.

Un élément important à prendre en considération est l'évolution prévisible des flux concernés de franchir les seuils en termes de volume en dessous desquels l'intérêt pour la multimodalité ne sera plus garantie en fonction de la diminution possible des tonnages sur certains flux. Cette situation limiterait l'intérêt et la compétitivité de la solution du transport multimodal dans le temps.

Cet élément devra donc être appréhendé pour les flux dont les volumes annuels actuels sont relativement faibles et à la limite de présenter un intérêt pour un transfert modal.

On peut donc estimer que le risque de franchir le seuil de combinabilité est faible pour les matériaux de la collecte sélective dont les tonnages sont plutôt en hausse avec le développement de la valorisation matière, plus important pour les OM résiduelles ou les résidus d'incinération dont les tonnages devraient diminuer à terme.

Les déchets dont les quantités vont augmenter : plastiques, papiers, cartons ... dont les collectes sélective n'ont pas encore atteint leur niveau optimal ; les boues de STEP (car les contraintes sont en augmentation) et les refus de tri (car de plus en plus de matériaux transitent par ces installations en vue d'une valorisation matière).

Les déchets dont les quantités vont stagner : verre, ferrailles ... dont les collectes sélectives sont bien implantées et ont atteint leur niveau optimal de fonctionnement et les résidus d'incinération (place libérée par OM comblée par refus de tri OM ou DIB).

Les déchets dont les quantités vont diminuer : OM résiduelles (car de plus en plus de matériaux sont retirés pour collecte sélective) ...

- Le caractère plus ou moins figé des flux

La mise en place d'une solution alternative à la route doit s'inscrire dans la durée, du fait du changement d'organisation et des investissements que cela suppose. Or, dans la gestion des déchets, la composition des structures intercommunales, les méthodes de traitement ... évoluent dans le temps.

Cet élément doit être pris en compte pour déterminer l'intérêt d'un flux en vue d'un transfert modal, en évaluant si le flux en question sera figé avec certitude ou non à court, moyen ou long terme.

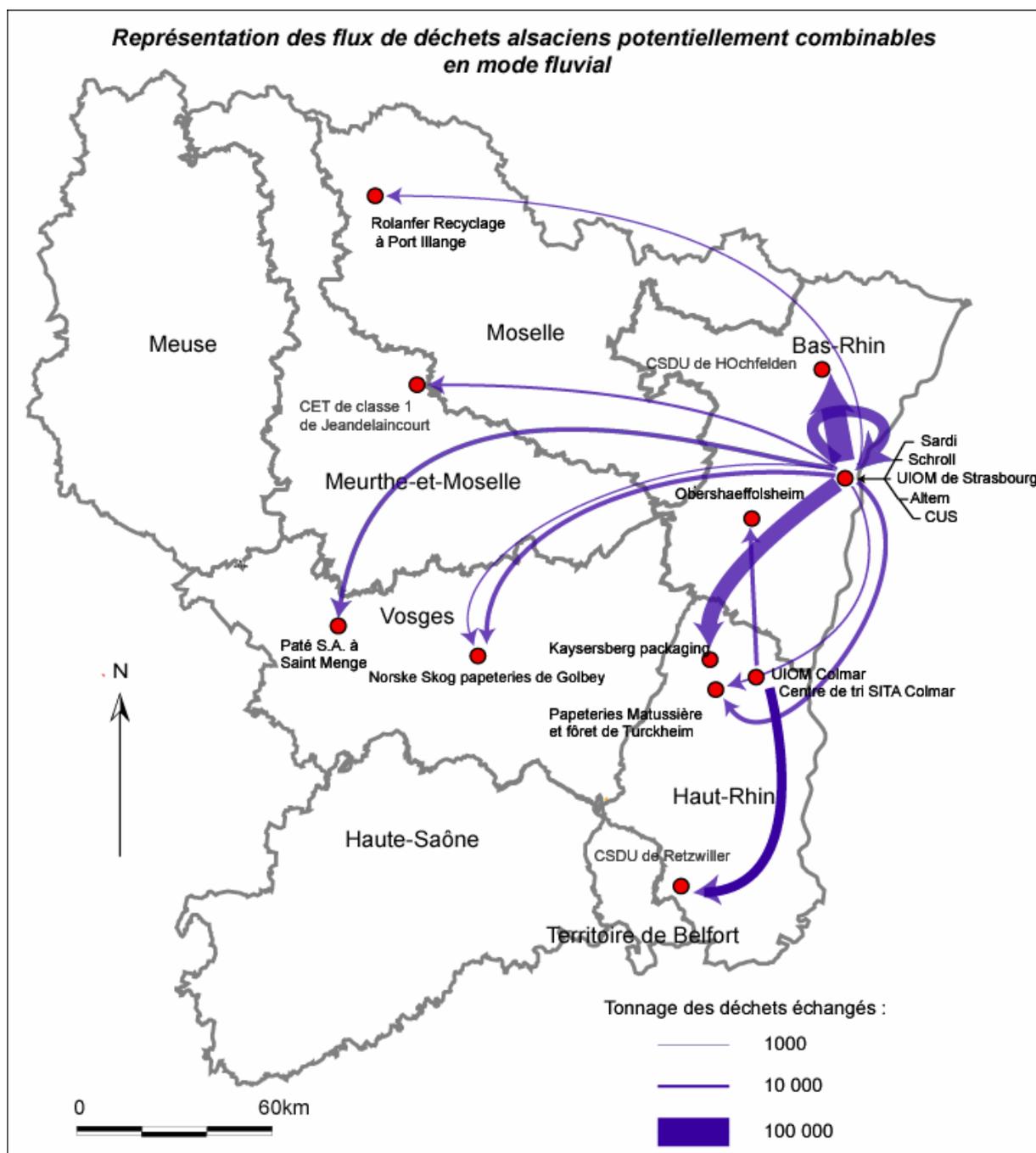
Pour cela, il faut prendre en compte deux éléments, le type de lieux de traitement (âge des infrastructures, niveau de saturation, ..) et le type de déchets concernés.

Par exemple, on peut caractériser :

- *Flux figés à long terme de manière certaine (flux amont d'OM ou matériaux triés vers nouvelles installations d'incinération ou de tri avec une durée de vie de plus ou moins 20 ans) ;*

- Flux figés à moyen terme de manière certaine, car dirigés vers une installation d'incinération, compostage de moins de 10 ans ou garantie de reprise par des industriels en situation de quasi monopole (exemple : verre où les entreprises sont limitées) ;
- Flux figés de manière certaine à court terme (ex : résidus envoyés dans un centre de stockage qui sera saturé dans quelques années, unités d'incinération plus aux normes et toujours en activité par dérogation, flux de matériaux valorisables où les repreneurs fluctuent d'année en année, mâchefers valorisés ...).

2.1. Les flux retenus en vue d'un transport fluvial



Détails des flux combinables en mode fluvial :

N°	Origine	Lieu de traitement	Tonnages annuels	Type de déchets	Distance KM	Km port Origine	km port Arrivée	% Pré-Post ach.	Observations qualitatives
1	Plate-forme de maturation de mâchefers de STRASBOURG (67)	ROLANFER RECYCLAGE (57)	6 350	Métaux ferreux	182	0,2	3,7	2,1	Prévisibilité : forte Evolution : stagnation Figés au départ : long terme Figés à l'arrivée : moyen terme
2	Centre de Tri SCHROLL (67)	NORSKE SKOG PAPETERIES DE GOLBEY (88)	7 200	Journaux magazines	151	1,3	1,2	1,7	Prévisibilité : forte Evolution : augmentation Figés au départ : moyen terme Figés à l'arrivée : moyen terme
3	Centre de Tri SCHROLL (67)	PAPETERIES MATUSSIÈRE ET FOREST (68)	7 200	Journaux magazines	82	1,3	14,5	19,3	Prévisibilité : forte Evolution : augmentation Figés au départ : moyen terme Figés à l'arrivée : moyen terme
4	UIOM de STRASBOURG (67)	CET 1 de JEANDELAINCOURT (54)	10 150	REFIOM	165	1,3	7,1	5,1	Prévisibilité : forte Evolution : stagnation Figés au départ : long terme Figés à l'arrivée : moyen terme
5	UIOM de COLMAR (68)	Plateforme Mâchefers OBERSCHAEFFOEL-SHEIM (67)	15 650	Mâchefers	69	9,8	5,7	22,5	Prévisibilité : forte Evolution : stagnation Figés au départ : long terme Figés à l'arrivée : court terme
6	CUS et environs (67)	PATE/BSN GIRONCOURT (88)	15 800	Verre	195	0,2	35	18,1	Prévisibilité : forte Evolution : stagnation Figés au départ : long terme Figés à l'arrivée : moyen terme
7	Centre de Tri ALTEM (67)	NORSKE SKOG PAPETERIES DE GOLBEY (88)	16 000	Journaux magazines	146	1,3	1,2	1,7	Prévisibilité : forte Evolution : augmentation Figés au départ : moyen terme Figés à l'arrivée : moyen terme
8	Centre de Tri ALTEM (67)	PAPETERIES MATUSSIÈRE ET FOREST (68)	16 000	Journaux magazines	77	1,3	14,5	20,5	Prévisibilité : forte Evolution : augmentation Figés au départ : moyen terme Figés à l'arrivée : moyen terme
9	Centre de Tri SCHROLL (67)	KAYSERSBERG PACKAGING (68)	56 200	Papiers-Cartons	80	1,3	16,3	22,0	Prévisibilité : forte Evolution : augmentation Figés au départ : moyen terme Figés à l'arrivée : moyen terme
10	Centre de Tri SARDI (67)	CSDU de Hochfelden (67)	50 000	Refus de tri DIB	31	1,3	2	10,6	Prévisibilité : forte Evolution : augmentation Figés au départ : moyen terme Figés à l'arrivée : moyen terme
11	CU de STRASBOURG ZONE NORD (67)	UIOM STRASBOURG (67)	40 000	OM résiduelles	12	0,2	0,2	3,3	Prévisibilité : forte Evolution : diminution Figés au départ : long terme Figés à l'arrivée : long terme
12 ¹⁴	Centre de Tri SITA Colmar (68)	CSDU de Retzwiller (68)	35 000	Refus de tri DIB	77	2,2	0,5	3,5	Prévisibilité : forte Evolution : stagnation Figés au départ : moyen terme Figés à l'arrivée : moyen terme

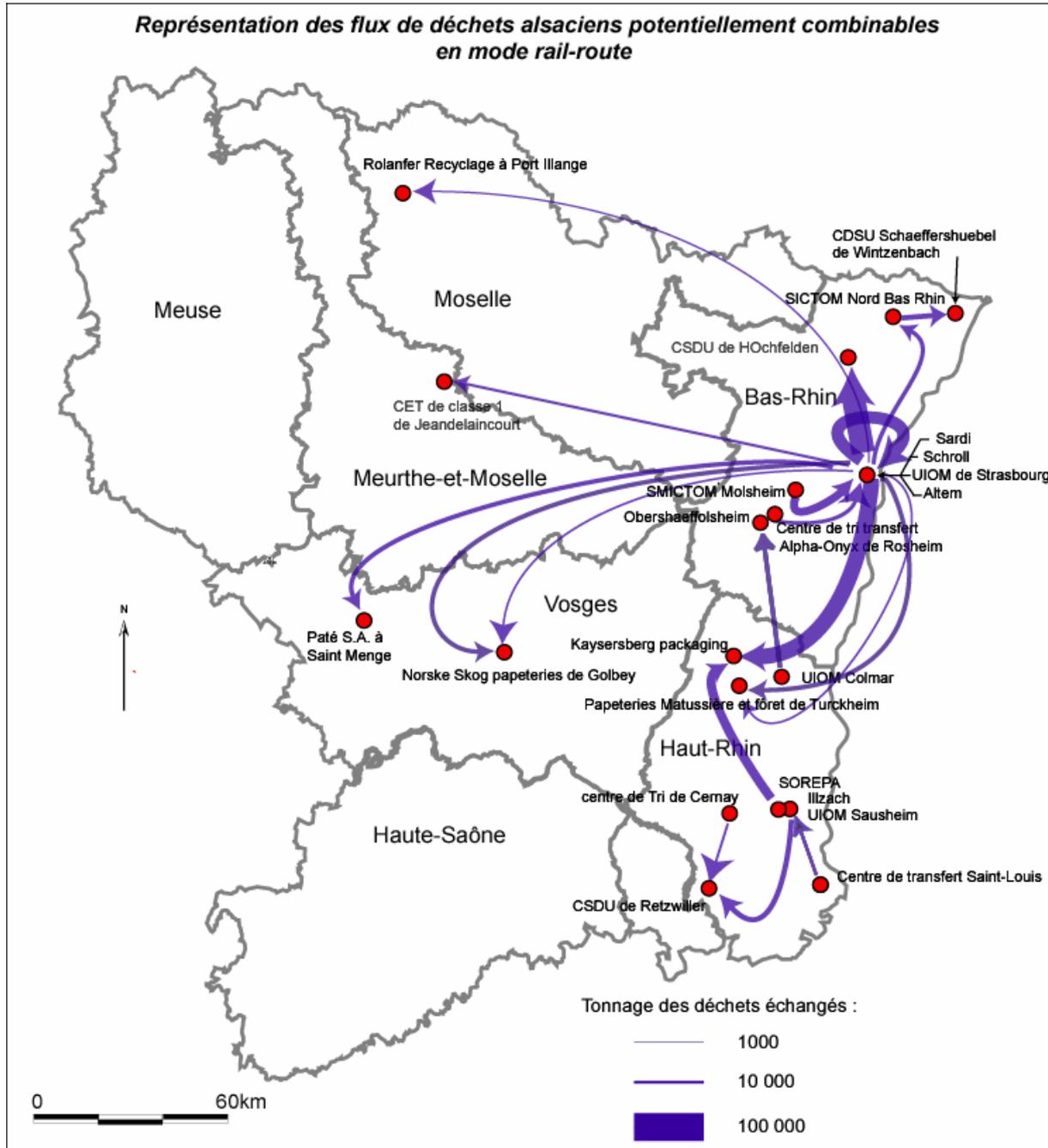
¹⁴ Ce flux n'avait pas été identifié (notamment dans ITOM, car il était trop récent), mais est retenu comme potentiellement combinable suite à son identification en réunion de comité de pilotage. Il est donc absent des analyses menées sur les premiers chapitres de l'étude, mais a été ajouté à posteriori de façon à être en cohérence avec la seconde phase de l'étude.

2. 2. Les flux retenus en vue d'une solution combiné rail-route

Détails des flux combinables en mode rail-route :

N°	Origine	Lieu de traitement	tonnages annuels	Type de déchets	Distance KM	Distance Gare O	Distance gare A	% Pré-Post ach	Observations qualitatives
1	Plate-forme de maturation de mâchefers de STRASBOURG (67)	ROLANFER RECYCLAGE (57)	6 350	Métaux ferreux	182	2,0	2,8	2,6	Prévisibilité : forte Evolution : stagnation Figés au départ : long terme Figés à l'arrivée : moyen terme
2	Centre de Tri SCHROLL (67)	PAPETERIES MATUSSIÈRE ET FOREST (68)	7 200	Journaux magazines	82	1,2	0,5	2,1	Prévisibilité : forte Evolution : augmentation Figés au départ : moyen terme Figés à l'arrivée : moyen terme
3	Centre de Tri SCHROLL (67)	NORSKE SKOG PAPETERIES DE GOLBEY (88)	7 200	Journaux magazines	151	1,2	4,5	3,8	Prévisibilité : forte Evolution : augmentation Figés au départ : moyen terme Figés à l'arrivée : moyen terme
4	Centre de tri de CERNAY (68)	CET de l'ESPEN (68)	8 650	Refus de tri DIB	27	0,5	4,9	20,0	Prévisibilité : moyenne Evolution : augmentation Figés au départ : moyen terme Figés à l'arrivée : moyen terme
5	UIOM STRASBOURG (67)	CET 1 de JEANDELAINCOURT (54)	10 150	REFIOM	165	1,2	14,0	9,2	Prévisibilité : forte Evolution : stagnation Figés au départ : long terme Figés à l'arrivée : moyen terme
6	CC des TROIS-FRONTIERES (68)	UIOM SAUSHEIM PAR SODEC (68)	11 650	OM	30	0,5	2,2	9,0	Prévisibilité : forte Evolution : diminution Figés au départ : long terme Figés à l'arrivée : Long terme
7	Centre de tri SANDGRUBE (67)	UIOM STRASBOURG (67)	13 100	Refus de tri DIB	31	5,0	1,2	20,0	Prévisibilité : forte Evolution : augmentation Figés au départ : moyen terme Figés à l'arrivée : Long terme
8	UIOM de COLMAR (68)	Plateforme de OBERSCHAEFFOELS-HEIM (67)	15 650	Mâchefers	69	5,7	6,5	17,7	Prévisibilité : forte Evolution : stagnation Figés au départ : long terme Figés à l'arrivée : court terme
9	CUS et environs (67)	PATE/BSN GIRONCOURT (88)	15 800	Verre	195	0,2	3,5	1,9	Prévisibilité : forte Evolution : stagnation Figés au départ : long terme Figés à l'arrivée : moyen terme
10	Centre de Tri ALTEM (67)	PAPETERIES MATUSSIÈRE ET FOREST (68)	16 000	Journaux magazines	77	1,2	0,5	2,2	Prévisibilité : forte Evolution : augmentation Figés au départ : moyen terme Figés à l'arrivée : moyen terme
11	Centre de Tri ALTEM (67)	NORSKE SKOG PAPETERIES DE GOLBEY (88)	16 000	Journaux magazines	146	1,2	4,5	3,9	Prévisibilité : fo rte Evolution : augmentation Figés au départ : moyen terme Figés à l'arrivée : moyen terme
12	Centre de tri ILLZACH (68)	CET de l'ESPEN (68)	18 650	Refus de tri OM	35	2,9	4,9	22,3	Prévisibilité : forte Evolution : augmentation Figés au départ : moyen terme

									Figés à l'arrivée : moyen terme
13	SICTOM Nord du BAS-RHIN (67)	CSDU SCHAEFFERSHUEBEL de WINTZENBACH (67)	19 350	OM	24	0,2	5	21,7	Prévisibilité : forte Evolution : diminution Figés au départ : long terme Figés à l'arrivée : moyen terme
14	SMICTOM MOLSHEIM-MUTZIG (67)	UIOM STRASBOURG (67)	29 000	OM	46	5,9	1,2	15,4	Prévisibilité : forte Evolution : diminution Figés au départ : long terme Figés à l'arrivée : Long terme
15	Centre de tri SOREPA (68)	KAYSERSBERG PACKAGING (68)	33 000	Cartons	52	2,2	8,5	20,6	Prévisibilité : forte Evolution : augmentation Figés au départ : moyen terme Figés à l'arrivée : moyen terme
16	CU de STRASBOURG ZONE NORD (67)	UIOM STRASBOURG (67)	40 000	OM	12	0,2	1,2	11,7	Prévisibilité : forte Evolution : diminution Figés au départ : long terme Figés à l'arrivée : Long terme
17	Centre de Tri SCHROLL (67)	KAYSERSBERG PACKAGING (68)	56 200	Papiers- Cartons	80	1,2	8,5	12,1	Prévisibilité : forte Evolution : augmentation Figés au départ : moyen terme Figés à l'arrivée : moyen terme
18	Centre de Tri SARDI (67)	CSDU de Hochfelden (67)	50 000	Refus de tri DIB	31	1,2	3,5	15	Prévisibilité : forte Evolution : augmentation Figés au départ : moyen terme Figés à l'arrivée : moyen terme



Conclusion

Certes, il existe des freins historiques au développement de l'intermodalité dans la gestion des déchets :

- la gestion des DMA et déchets du BTP est planifiée à l'échelle départementale, ce qui contribue à créer des installations pour un traitement local. Qui dit traitement local dit distance de transports faibles, donc peu favorables au transfert modal ; aux Pays Bas par exemple deux unités d'incinération traitent 80 % des déchets ménagers du pays. Un échelon de gestion plus vaste permettrait d'approvisionner en France des grands centres interdépartementaux par voie d'eau ou par rail ;
- la dimension transport est une activité secondaire dans la gestion des déchets qui est axée sur les modes de traitement,
- les localisations des centres de traitement ne sont pas toujours rationnelles par rapport au transport routier et n'ont donc pas tenu compte d'une possible accessibilité multimodale. Elles sont souvent des décisions politiques contraintes par des mouvements d'opposition des riverains (« not in my back yard ») ;
- la gestion des déchets s'est orientée vers la voie de la valorisation qui se traduit par une multiplication des flux de déchets donc une massification moindre, peu favorable aux transports multimodaux.

Mais le potentiel reste malgré tout considérable :

- la majorité des centres de traitement des déchets en Alsace, même s'ils ne sont pas directement au bord de la voie d'eau ou embranchés fer, sont tout de même dotés d'une accessibilité multimodale convenable, nécessitant des trajets de pré et post acheminement routiers ;
- les transbordements fleuve-route et rail-route des déchets peuvent intervenir avec du matériel courant dont sont équipés la plupart des ports réalisant du transport de marchandises ;
- plusieurs expériences de transfert modal existent en France pour différents matériaux, sur lesquelles il faudra s'appuyer ;
- des flux importants paraissent être compatibles avec un transfert modal dans la région. Ils représentent près de 406 000 t pour un transport combiné rail-route et près de 273 000 t en vue d'un transport fluvial ;
- la majorité des flux de déchets identifiés dans cette étude ne font pas l'objet de contraintes spécifiques en termes de transport, délais, conditionnement, ce qui facilitera le transfert modal.