

# Etude du risque TMD au niveau de l'agglomération grenobloise



Juillet 2004

Charlotte FORESTIER  
Polytech'Grenoble  
Département PRIHSE  
2<sup>ème</sup> année

# **GLOSSAIRE**

**TMD** : Transport de Matières Dangereuses

**IRMa** : Institut des Risques Majeurs

**DRIRE** : Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement

**La Métro** : Grenoble Alpes Métropole

**ICPE** : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

**SIDPC** : Service Interministériel de Défense et de Protection Civile

**DDE** : Direction Départementale de l'Équipement

**ERP** : Etablissement Recevant du Public

**BARPI** : Bureau d'Analyse des Risques et des Pollutions industrielles

**SDACR** : Schéma Départemental d'Analyse et de Couverture des Risques

**SITRAM** : Système d'Information sur le Transport de Marchandises

# SOMMAIRE

<b>Introduction</b> .....	1
<b>I. Etat des lieux du travail déjà effectué et restant à faire</b>	
1. <u>Travail déjà effectué</u> .....	2
2. <u>Travail à réaliser</u> .....	2
<b>II. Méthodologie détaillée</b> .....	3
1. <u>Phase de prospection</u> .....	3
a. Recherche de données sur le TMD par voie routière.....	3
b. Recherche de données sur le TMD par voie ferroviaire.....	4
c. Recherche de données sur le TMD par canalisations.....	4
d. Recherche de données sur les points sensibles de l'agglomération.....	5
e. Recherche de données sur les points noirs de l'agglomération.....	5
f. Recherche d'informations utiles à la recherche d'améliorations.....	5
2. <u>Phase d'analyse</u> .....	6
a. Vérification et analyse des données.....	6
b. Réalisation des documents finaux.....	6
<b>III. Analyse du risque TMD</b> .....	7
1. <u>Le risque TMD ferroviaire dans l'agglomération         grenobloise</u> .....	7
a. Organisation du réseau de chemin de fer.....	7
b. Répartition des flux de matières dangereuses.....	7
c. Répartition des classes de matières dangereuses.....	7
d. Récapitulatif des matières dangereuses traversant Grenoble.....	8
e. Scénarios d'accidents.....	8
f. Risque d'accident.....	9

2. <u>Le risque TMD routier dans l'agglomération grenobloise</u> .....	9
a. Organisation du réseau routier.....	9
b. Répartition des flux de matières dangereuses.....	9
c. Répartition des classes de matières dangereuses.....	10
d. Récapitulatif des matières dangereuses traversant Grenoble.....	10
e. Scénarios d'accidents.....	10
f. Risque d'accident.....	11
3. <u>Le risque TMD par canalisations dans l'agglomération grenobloise</u> .....	11
a. Le réseau de canalisations.....	11
b. Scénarios d'accidents.....	12
1) Canalisations de gaz toxiques.....	12
2) Canalisations de gaz inflammables.....	12
3) Canalisations de liquides inflammables.....	13
c. Risque d'accident.....	13
<b>VI. Localisation des zones particulièrement à risques</b> .....	15
<b>V. Conclusions sur l'étude</b> .....	16
1. <u>Validité de l'étude</u> .....	16
2. <u>Pistes de recherche pour l'amélioration de l'étude</u> .....	16

## Introduction

La forte industrialisation de la région grenobloise, notamment dans le secteur de la chimie, et le positionnement des principaux axes de communication dans la proche périphérie de Grenoble semblent indiquer que la ville et ses environs pourraient être exposés à un risque important d'accidents de transport de matières dangereuses.

Ce constat a conduit l'Institut des Risques Majeurs à confier en 2002, une étude sur ce sujet à Ophélie Hostyn et Cassandre Leblanc, deux élèves de 2<sup>ème</sup> année en filière Prévention des Risques Industriels – Hygiène Sécurité Environnement à Polytech'Grenoble.

Limitées par le temps, elles n'ont malheureusement pas eu la possibilité de la mener jusqu'à son terme.

C'est pourquoi l'IRMa m'a chargée de reprendre leur travail afin de le faire évoluer, l'objectif fixé étant d'être en mesure d'évaluer le risque grâce à des données fiables sur les quantités de produits transportés et sur les axes les plus touchés.

Ce rapport expose le travail déjà effectué et celui restant à faire à mon arrivée, la méthodologie employée pour mener cette étude à bien, les résultats obtenus ainsi que des pistes de recherche n'ayant pu être explorées pendant la durée de mon stage.

# I. Etat des lieux du travail déjà effectué et restant à faire

## 1. Travail déjà effectué

Dans le temps très limité qui leur était imparti, les stagiaires ont pu poser un cahier des charges assez exhaustif afin qu'une tierce personne puisse entreprendre cette étude plus facilement. Celui-ci identifie les intervenants et propose une méthodologie d'étude répartie en quatre phases :

- une phase de prospection qui comprend la recherche de données concernant le TMD (flux entrant, sortant ou de transit par voie routière, ferroviaire ou par canalisation) et la recherche de données concernant les points sensibles (ERP, marchés...) et les points noirs (stations- services, stations de lavage réservés au TMD...) de l'agglomération.
- une phase d'analyse qui comprend la vérification, l'exploitation et la présentation des données récoltées de façon à dégager des zones particulièrement à risque.
- une phase de recherche de pistes d'améliorations.
- une phase d'étude de faisabilité.

Par la suite, les étudiantes ont pu rassembler un grand nombre des données de la première phase mais n'ont malheureusement pu qu'entamer la seconde.

## 2. Travail à réaliser

En premier lieu, il était nécessaire de terminer la phase de prospection. Pour cela, il fallait d'abord reprendre les données obtenues en 2002 et les remettre à jour. Puis, il fallait terminer cette phase en recueillant les informations qu'elles n'avaient pas pu obtenir.

En se basant sur le tableau d'avancement rempli par les précédentes stagiaires, ce travail semblait nécessiter peu de temps. Cependant, il est rapidement apparu qu'elles avaient quelque peu surévalué l'avancement de la première phase, notamment en ce qui concerne le recueil des informations sur les produits transportés par la route.

En deuxième lieu, il fallait commencer la phase d'analyse qui avait à peine été entamée.

La phase ultime aurait consisté en la recherche de pistes d'améliorations mais il est apparu dès le début du stage que cette question ne pourrait pas être traitée.

De plus, la phase d'étude de faisabilité sortant apparemment du domaine de compétence de l'IRMa, elle sera laissée à l'initiative des responsables locaux auxquels seront données les conclusions de l'enquête.

## II. Méthodologie détaillée

### 1. Phase de prospection

#### a. Recherche de données sur le TMD par voie routière

Suivant la méthodologie déjà mise en place, les quantités de matières dangereuses transportées par la route et les axes les plus fréquemment empruntés ont été évalués en questionnant directement les industriels.

Pour ne pas perdre de temps à interroger des entreprises non concernées par le TMD, il a fallu effectuer une sélection préalable réalisée à partir d'une liste fournie par la DRIRE, répertoriant les entreprises de la Métro classées ICPE soumises à autorisation et Seveso seuil haut.

Sur les 113 entreprises concernées, 31 ont été éliminées du sondage à cause de leur activité. En effet, après plusieurs essais, il fallut se rendre à l'évidence que ces types d'activité ne sont guère concernés par le TMD.

Ce sont les entreprises classées pour :

- Scierie, fabrication de panneaux
- Traitement du bois
- Récupération non ferreux
- Récupération, dépôts de ferrailles
- Activités administratives, bureaux
- Enseignement
- Divers et services
- Fabrication d'aliments pour animaux
- Viande, abattoirs, équarrissage
- Activité non spécifiée

De plus, il n'a pas été possible de trouver les coordonnées de huit des entreprises sélectionnées.

Enfin, plusieurs entreprises hors Métro classées Seveso seuil haut ont été ajoutées au sondage.

Ainsi, comme il n'est pas rare qu'une même entreprise soit mentionnée plusieurs fois dans la liste car elle possède plusieurs sites, il aura fallu contacter 72 entreprises au total.

Sur ces 72 entreprises, 45 se sont déclarées concernées par le TMD mais quatre d'entre elles n'ont pas souhaité communiquer d'informations. Trois entreprises supplémentaires n'ont pas donné de renseignements, mais plus par manque de temps cette fois que par réelle mauvaise volonté.

■ Voir la partie 4 du classeur « Données recueillies »

En plus des entreprises concernées par le TMD, les stations-services de la Métro ont été interrogées. En effet, l'option précédemment retenue, consistant à interroger uniquement

les dépôts pétroliers desservant l'agglomération ne semblait satisfaisante aux vues du peu de réponses obtenues.

Sur les 48 stations interrogées, 36 ont répondu, 10 ont refusé de répondre et 2 n'ont pas pu être jointes.

Aux vues des quantités déclarées par les stations ayant coopéré, il a été possible d'évaluer les quantités d'essence vendues dans les stations n'ayant pas voulu répondre en comparant le genre de la station (les supermarchés ont toujours des quantités plus importantes que les autres) et son positionnement.

On peut considérer que ces approximations n'auront pas d'effets trop dommageables sur la validité de l'étude car les plus gros vendeurs (les supermarchés) ont tous accepté de répondre.

■ Voir la partie 5 du classeur « Données recueillies »

De plus, il était nécessaire de se procurer une carte des interdictions de circulation pour les poids-lourds transportant des matières dangereuses, sans laquelle des erreurs fâcheuses auraient pu être commises au moment d'évaluer les axes à fort trafic de TMD.

Cette carte a pu m'être fournie par la DDE.

Grâce à ces différentes données, il a été possible d'évaluer le trafic de TMD routier sur les grands axes de l'agglomération ainsi que la répartition des produits par classes de danger.

■ Voir la partie 6 du classeur « Données recueillies »

## b. Recherche de données sur le TMD par voie ferroviaire

Un dossier d'information sur le TMD par voie ferroviaire ainsi que les quantités de produits expédiées et arrivées au niveau des différentes gares de l'agglomération en 2003 ont pu être obtenus grâce à l'agence SNCF Fret Chimie de Chambéry.

De plus, les quantités de produits dangereux ayant transité par la plate-forme de la Buisserate à St-Martin-Le-Vinoux ont pu être obtenues auprès d'Amélie GENIN, stagiaire à la Préfecture de l'Isère au sein du SIDPC.

Grâce à ces différentes informations, il a été possible de reconstituer les flux de TMD ferroviaire sur les chemins de fer de l'agglomération ainsi que la répartition des produits par classes de danger.

■ Voir la partie 2 du classeur « Données recueillies »

## c. Recherche de données sur le TMD par canalisations

Les Plans de Surveillance et d'Intervention des canalisations, consultables à la Préfecture de l'Isère au service SIDPC, ont permis de définir les tracés des canalisations passant sous la Métro et de connaître la nature des produits transportés.

De plus, des fiches résumées réalisées par la DRIRE sur chacune des canalisations ont pu être obtenues par le biais d'Amélie GENIN. Elles comportent notamment les scénarios de fuite et les distances d'effets associés.



Ces différentes informations ont permis d'évaluer la dangerosité de chacune de ces conduites.

■ Voir la partie 3 du classeur « Données recueillies »

#### d. Recherche de données sur les points sensibles de l'agglomération

Les points sensibles de l'agglomération sont les sites susceptibles de concentrer un grand nombre de personnes.

Ainsi, la liste des ERP de 1<sup>ère</sup>, 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> catégories (c'est-à-dire pouvant accueillir plus de 300 personnes) a pu être obtenue à la Préfecture de l'Isère au service SIDPC.

La liste des marchés de la Métro a été récupérée à l'Office du tourisme de Grenoble.

La version 2002 de la carte des axes routiers à fort trafic a été fournie par la DDE et les densités de population par quartiers par les services Prospective Urbaine de la Ville de Grenoble et de la Métro.

■ Voir la partie 7 du classeur « Données recueillies »

#### e. Recherche de données sur les points noirs de l'agglomération

Les points noirs de l'agglomération sont tous les sites susceptibles de concentrer des quantités importantes de matières dangereuses.

Cela comprend les entreprises enquêtées concernées par le TMD, les stations-services, les stations de lavage et les parkings réservés au TMD ainsi que les dépôts de carburants de la Métro.

Les informations sur les points noirs ont pour la plupart été récoltées dans les pages jaunes de l'annuaire.

■ Voir la partie 8 du classeur « Données recueillies »

#### f. Recherche d'informations utiles à la recherche d'améliorations

Des informations complémentaires pouvant aider à l'étude ont été récoltées.

Tout d'abord, la liste des accidents de TMD par les trois modes de transport en France entre 1997 et 2003 a été récupérée sur le site internet du BARPI. Ces données ont ensuite permis d'effectuer quelques statistiques sur le sujet.

■ Voir la partie 9 du classeur « Données recueillies »

De plus, les moyens de secours (hôpitaux, moyens sapeurs-pompiers) de l'agglomération ont été répertoriés en cherchant dans les pages jaunes de l'annuaire et dans le SDACR, la liste des bornes d'appels d'urgence ayant déjà été obtenue auprès de la Gendarmerie par les précédentes stagiaires.

■ Voir la partie 10 du classeur « Données recueillies »

## 2. Phase d'analyse

### a. Vérification et analyse des données

Après une telle phase de récupération d'informations, il a nécessairement fallu les vérifier, les trier et les hiérarchiser afin de pouvoir en tirer les éléments les plus pertinents pour réaliser cette étude.

Dans certains cas, il a pu être nécessaire de recontacter des intervenants afin d'obtenir des précisions supplémentaires.

### b. Réalisation des documents finaux

Les documents réalisés pendant cette étude sont au nombre de trois.

Le premier est le présent rapport qui détaille la méthodologie et les résultats de ce travail.

Le second est un ensemble de trois cartes de la Métro sous format informatique :

- Une **carte des risques** qui comporte l'emplacement des entreprises concernées par le TMD (en jaune), des stations-services (triangle vert), des stations de lavage réservées au TMD (en vert) et des dépôts de carburants (rectangle vert). Elle permet aussi de visualiser le risque TMD pour les trois différents modes de transport. Les axes de TMD routier et ferroviaire sont agrémentés d'une bande de couleur (respectivement verte et bleue) qui est proportionnelle au tonnage qui y transite. Les canalisations sont quant à elles agrémentées d'une bande de couleur (rouge-rose) de la taille de la bande de vigilance décrétée par la DRIRE pour chacune d'elles.
- Une **carte des points sensibles** qui donne les densités de populations de la Métro par un dégradé de couleur (violet), l'emplacement des ERP (orange) et des marchés (points orange).
- Une **carte totale** qui comporte toutes les informations précédentes. Elle n'est pas destinée à être imprimée mais permet de visualiser très facilement les zones dangereuses en superposant les risques et les points sensibles.

Le troisième document est un classeur « Données recueillies » qui contient toutes les informations obtenues lors de la phase de prospection et quelques résultats.

### III. Analyse du risque TMD

#### 1. Le risque TMD ferroviaire dans l'agglomération grenobloise

##### a. Organisation du réseau de chemin de fer

Le réseau ferré de l'agglomération grenobloise se compose de trois voies principales articulées autour de Grenoble (vers Lus-La-Croix-Haute, Lyon et Chambéry) et d'une plateforme multimodale située à St-Martin-Le-Vinoux. Il n'existe plus de gare de triage dans cette région depuis plusieurs années.

Le principal fait à noter est que la configuration des voies oblige tous les trains à passer au moins une fois par le centre de Grenoble. En effet, les trains effectuant des trajets entre Chambéry et Lyon ou entre Lus-La-Croix-Haute et Lyon traversent logiquement la ville. De plus, les trains effectuant un trajet entre Lus La Croix Haute et Chambéry doivent transiter par la gare de Grenoble pour se retourner.

La voie concernée par ce problème va de l'échangeur du Rondeau à la gare de Grenoble en suivant l'avenue du Colonel Mangin puis l'avenue de Vizille, elle traverse donc successivement les quartiers du Rondeau, des Alpains, Championnet, de l'Aigle et St-Bruno, entre autres.

→ Voir le schéma des axes ferroviaires en annexe 1

##### b. Répartition des flux de matières dangereuses

Les générateurs de flux de marchandises dangereuses sont à 92,6 % les plates-formes chimiques de Pont de Claix et de Jarrie, les 7,4 % restants étant les industries de Domène et de Brignoud.

Grâce aux comptages réalisés par la SNCF, nous avons pu reconstituer les flux annuels de matières dangereuses qui transitent par l'agglomération grenobloise. On constate notamment qu'avec 846 370 tonnes de produits dangereux par an, le trafic le plus important est concentré dans Grenoble, dans la zone citée plus haut, entre la rocade et la gare. Ensuite, ce sont les voies en direction de Lyon et de Lus-La-Croix-Haute (entre 720 000 et 750 000 tonnes par an) qui sont le plus sollicitées puisqu'il y transite 8 fois plus de chargements que sur la voie en direction de Chambéry (92 235 tonnes par an).

→ Voir le schéma des flux ferroviaires annuels en annexe 2

##### c. Répartition des classes de matières dangereuses

En France, 50 % des matières dangereuses transportées sont des liquides inflammables (classe 3), les gaz (classe 2) représentant 20 % et les produits comburants et corrosifs (classe 5 et 8) 10% chacun.

Au niveau de l'agglomération grenobloise, cette répartition est sensiblement différente principalement à cause de la présence des plates-formes chimiques de Pont de Claix et de Jarrie dont la principale activité est la production de dérivés chlorés.

En effet, les liquides inflammables ne sont ici que la troisième classe la plus transportée avec 18,65 %, derrière les matières corrosives à 52,72 % et les gaz à 22,17 %, les matières comburantes et toxiques ne représentant respectivement que 5,82 % et 0,64 % du trafic.

Cependant, notons que parmi les produits sous forme gazeuse, il s'agit 2 fois sur 3 de chlore, gaz très toxique et corrosif, et le reste du temps de gaz inflammables et d'azote liquide. De même, parmi les liquides inflammables, on trouve 4 fois sur 5 du dichlorure d'éthylène ou du méthanol, deux liquides non seulement extrêmement inflammables mais aussi toxiques après vaporisation.

→ Voir les répartitions des classes de produits dans l'agglomération grenobloise et au niveau national en annexe 3

#### d. Récapitulatif des matières dangereuses traversant Grenoble

Sur Grenoble, le trafic ferroviaire de marchandises dangereuses se fait principalement du lundi au vendredi, de jour comme de nuit.

Cela signifie que pendant une journée de semaine 3255 tonnes (soit  $\cong$  55 wagons) de produits dangereux traversent Grenoble. On peut alors les répartir comme ceci :

- 1716 tonnes ( $\cong$  29 wagons) de matières corrosives
- 722 tonnes ( $\cong$  12 wagons) de gaz dont :
  - 481 tonnes ( $\cong$  8 wagons) de chlore
  - 230 tonnes ( $\cong$  4 wagons) de gaz inflammables
  - 11 tonnes d'azote liquide
- 607 tonnes ( $\cong$  10 wagons) de liquides inflammables dont :
  - 487 tonnes ( $\cong$  8 wagons) de dichlorure d'éthylène et de méthanol
  - 120 tonnes ( $\cong$  2 wagons) de liquides très inflammables
- 189 tonnes ( $\cong$  3 wagons) de matières comburantes
- 21 tonnes ( $\cong$  1 wagon) de produits toxiques

#### e. Scénarios d'accident

Pour le transport ferroviaire, plusieurs types d'accidents peuvent être pris en compte, la fuite et l'incendie dus à un problème mécanique, un déraillement ou une collision.

Quel que soit le cas envisagé, les matières corrosives ne présentent pas de danger important car elles sont assez facilement maîtrisables grâce à un périmètre de sécurité.

De même, une fuite sur un wagon d'azote liquide causerait certes un nuage asphyxiant mais qui aurait des répercussions limitées à l'environnement proche du wagon et pendant un temps réduit.

Par contre, une fuite de chlore gazeux ou de produits toxiques pourrait avoir de sérieuses conséquences sanitaires avec l'obligation de confiner une partie de la population et une fuite de gaz inflammables pourrait causer des dommages très importants en cas d'explosion.

De même, un incendie (après une collision ou un déraillement par exemple) qui se déclarerait sur des wagons transportant des matières inflammables ou comburantes pourrait avoir des conséquences catastrophiques en cas d'explosion, particulièrement s'il s'agit de dichlorure d'éthylène ou de méthanol qui se pourrait se répandre dans l'air.

## f. Risque d'accident

Selon l'inventaire des accidents technologiques et industriels du Barpi, il y a eu en France de 1997 à 2003, 166 accidents ferroviaires sur des convois de matières dangereuses dont 135 fuites, bénignes pour la plupart, 23 déraillements, 6 collisions et 2 incendies. 4 d'entre eux ont eu lieu en Isère dont 1 à St-Martin-Le-Vinoux.

Sur l'ensemble de ces accidents, on recense 16 intoxications sans conséquences d'une ou plusieurs personnes, toutes employées de la SNCF, un sapeur-pompier gravement brûlé lors de l'intervention mais dont les blessures n'ont pas été causées par les produits transportés et un conducteur très choqué lors du déraillement de son train.

Dans 9 cas, l'évacuation ou le confinement de la gare ou d'habitations voisines ont été ordonnés bien qu'un Préfet n'ait pris la direction des opérations de secours que 2 fois.

En tenant compte de ces données et de la taille du réseau de chemins de fer français, on peut dégager une probabilité d'accident grave, nécessitant l'évacuation ou le confinement d'une partie de la population à  $7.10^{-3}$  accident par an (soit un accident tous les 145,5 ans) pour l'ensemble de la Métro et à  $1.10^{-3}$  accident par an (soit un accident tous les 1000 ans) pour la ville de Grenoble.

Bien que ces probabilités soient faibles, il faut tout de même s'inquiéter des chargements qui transitent par la Métro, notamment à cause des quantités de chlore et de dichlorure d'éthylène. De plus, il faut souligner que ces trains traversent des quartiers parmi les plus peuplés de Grenoble.

## 2. Le risque TMD routier dans l'agglomération grenobloise

### a. Organisation du réseau routier

La position enclavée de Grenoble laisse peu de possibilités quant au positionnement des routes principales.

Ainsi, les trois voies principales s'articulent autour de Grenoble, ce sont les autoroutes A48 vers Lyon et Valence, A41 vers Chambéry et Albertville et A51 vers Sisteron. Ces trois routes se rencontrent au sud - ouest de Grenoble à l'échangeur du Rondeau, grâce à deux voies périphériques, l'A480, prolongement de l'A48 qui longe Grenoble par l'ouest et la Rocade Sud, prolongement de l'A41 qui contourne le sud de Grenoble.

L'étude conjointe du positionnement des industries et de la carte des interdictions de circulation pour les poids-lourds TMD a permis de définir d'autres axes importants pour cette étude. Ce sont la D523 de Domène à St-Martin-d'Hères, l'avenue Jean Perrot de Grenoble puis l'avenue Jean Jaurès d'Eybens, la N532 de Fontaine à Sassenage et la rue de l'Argentière à Fontaine et surtout la N85 entre Pont-de-Claix et Jarrie et la N75 qui traverse Pont-de-Claix.

→ Voir le schéma des axes routiers en annexe 4

### b. Répartition des flux de matières dangereuses

D'après les données recueillies auprès des industriels et des stations services, les voies principalement empruntées par les poids-lourds transportant des matières dangereuses sont l'A48, l'A480 et la N75 vers Pont-de-Claix (entre 900 000 et 1 200 000 t/an).

Ceci s'explique facilement par la présence de la plate-forme chimique de Pont-de-Claix et par le fait que l'A48 est l'autoroute la plus pratique pour se rendre n'importe où en France. De plus, la région lyonnaise concentre elle-aussi un grand nombre d'installations chimiques et de dépôts pétroliers.

De même, la portion de l'A51 qui longe Pont-de-Claix et la N85 vers Jarrie sont assez concernées (400 000-500 000 t/an) pour les mêmes raisons, des installations chimiques sont aussi implantées à Jarrie.

Enfin, la Rocade sud qui permet de desservir toute la couronne grenobloise et de rejoindre Chambéry ou l'Italie via le tunnel de Fréjus, est assez touchée (462 000 t/an).

→ Voir le schéma des flux routiers annuels en annexe 5

### c. Répartition des classes de matières dangereuses

L'agglomération grenobloise diffère largement du reste de la France en ce qui concerne la répartition des classes de dangers des produits transportés.

Généralement, ce sont les liquides inflammables qui sont les plus répandus. Or, la présence des usines chimiques de Pont-de-Claix et de Jarrie a de fortes répercussions sur les classes de danger de l'agglomération. Ainsi, ce sont les produits corrosifs qui sont les plus courants (35 %).

Viennent ensuite, à peu près dans les mêmes proportions, les liquides inflammables (19%), les gaz (16,8%), les produits toxiques (14,37 %) et les produits comburants (10,84%). Les autres classes sont représentées mais en très faibles quantités.

→ Voir les répartitions des classes de produits en annexe 6

### d. Récapitulatif des matières dangereuses traversant Grenoble

D'une manière générale, le trafic routier se fait du lundi au vendredi, principalement en journée.

Cela signifie que pendant une journée de semaine environ 4 292 tonnes (soit  $\cong$  134 camions) de produits dangereux longent Grenoble par l'A480. On peut alors les répartir comme ceci :

- 1 502 tonnes ( $\cong$  47 camions) de matières corrosives
- 816 tonnes ( $\cong$  26 camions) de liquides inflammables
- 721 tonnes ( $\cong$  23 camions) de gaz
- 617 tonnes ( $\cong$  20 camions) de produits toxiques
- 465 tonnes ( $\cong$  15 camions) de matières comburantes
- 171 tonnes ( $\cong$  3 camions) d'autres classes de produits

### e. Scénarios d'accident

De même que pour le transport ferroviaire, les types d'accidents probables pour le transport routier sont la fuite, l'incendie ou l'accident de circulation.

Ainsi, les accidents à redouter principalement sont les fuites de gaz ou de produits toxiques et les incendies sur des poids-lourds transportant des gaz, des liquides inflammables ou des matières comburantes.

#### f. Risque d'accident

Le Barpi a répertorié entre 1997 et 2003, 418 accidents de la route de poids-lourds transportant des matières dangereuses dont 103 en Rhône-Alpes, 32 en Isère et 5 dans l'agglomération grenobloise. On peut donc dire que le risque d'accident de TMD routier est loin d'être négligeable d'autant que le transport routier est connu comme étant le moins sûr de tous les modes de transport.

Bien que la plupart de ces accidents n'aient causé que des problèmes de pollutions, il n'est pas rare que les services de secours aient à prendre la décision d'évacuer en raison des risques que font courir ce genre d'accidents à la population.

Aussi, on peut légitimement s'inquiéter du danger causé par le passage de très nombreux poids-lourds de matières dangereuses, d'abord en bordure de Grenoble et notamment de quartiers très peuplés comme celui de la Cité Mistral par l'A480 mais aussi au beau milieu d'Echirolles et de Pont-de-Claix par la N75.

### 3. Le risque TMD par canalisations dans l'agglomération grenobloise

#### a. Le réseau de canalisations

La Métro est traversée par neuf canalisations de produits dangereux dont quatre aériennes :

- une conduite souterraine de gaz naturel (classe 2) exploitée par GDF permet l'alimentation du département de l'Isère. Une première branche traverse l'agglomération dans le sens Nord-Sud du Fontanil-Cornillon à Pont-de-Claix, via St-Egrève, St-Martin-Le-Vinoux, Grenoble et Echirolles et une seconde branche part de Domène en direction de Chambéry.

- une conduite souterraine d'éthylène (classe 2) ETEL exploitée par Total Elf Fina relie Feyzin à Jarrie en traversant la Métro dans le sens Nord-Sud du Fontanil-Cornillon à Pont-de-Claix via St-Egrève, Fontaine, Sassenage, Seyssinet-Pariset, Seyssins et Echirolles.

- une conduite souterraine de propylène (classe 2) exploitée par Transugil relie Feyzin à la plate-forme chimique de Pont-de-Claix. Elle suit en grande partie le même tracé que la conduite d'éthylène. Cette canalisation est actuellement inertée sous azote pour une durée indéterminée.

- une seconde conduite souterraine d'éthylène TRANSALPES exploitée par Total Elf Fina relie St-Auban (04) à la plate-forme de Pont-de-Claix via Vif, Varcès-Allières-et-Risset et Claix.

- une conduite souterraine d'hydrocarbures (classe 3) exploitée par la Société du Pipeline Méditerranée-Rhône dessert les régions de Savoie et Haute-Savoie à partir du dépôt pétrolier de Vilette-de-Vienne en contournant Grenoble par l'ouest puis le sud. Elle

traverse ainsi Le Fontanil-Cornillon, St-Egrève, Fontaine, Sassenage, Seyssinet-Pariset, Seyssins, Echirolles, Grenoble, Eybens, St-Martin-d'Hères, Gières, Muriannette et Domène.

- cinq conduites aériennes de chlore, oxygène, acide chlorhydrique et azote (classe 2) relie Pont-de-Claix à Jarrie.

Ainsi, Claix, Eybens, Gières, Muriannette, St-Martin-d'Hères, St-Martin-Le-Vinoux, Varcès-Allières-et-Risset et Vif sont traversés par une canalisation de matières dangereuses, Domène et Grenoble par deux, Fontaine, Seyssinet-Pariset et Seyssins par trois, Echirolles, Le Fontanil-Cornillon, Sassenage et St-Egrève par quatre et Pont-de-Claix par huit.

→ Voir la carte des canalisations de la Métro en annexe 7

## b. Scénarios d'accident

Un accident survenant sur une canalisation sera presque toujours provoqué par une fuite, les conséquences dépendront alors du produit transporté.

Ainsi, la rupture d'une canalisation transportant des gaz tels que l'oxygène ou l'azote ne représente pas de réel danger pour les populations ou pour les installations avoisinantes alors même que leur utilisation dans d'autres circonstances pourrait être dangereuse puisque l'oxygène est comburant et que l'azote est asphyxiant.

### 1) Canalisations de gaz toxiques

Dans le cas de gaz toxiques et corrosifs, la fuite est le seul scénario à prendre en compte.

Ainsi, pour une fuite de chlore provoquée par une brèche de 50 mm de diamètre dans le cas où les vannes de sectionnement ne fonctionneraient pas, il se formerait un nuage sous lequel il serait dangereux de stationner jusqu'à 390 m sous le vent.

De même, en cas de rupture de guillotine, les effets létaux s'étendraient à 1 104 m et les effets irréversibles à 2 911 m pour la conduite de chlore ou à 1 080 m et 3 760 m pour la conduite d'acide chlorhydrique.

Le PPI de la plate-forme chimique de Pont-de-Claix prévoit d'ailleurs autour de ces canalisations, un périmètre de danger d'environ 2 000 m de rayon.

### 2) Canalisations de gaz inflammables

Dans le cas de gaz inflammables, deux scénarios sont envisageables après une fuite. Soit le gaz s'enflamme immédiatement au contact d'un point chaud en créant un incendie type « chalumeau », soit le gaz s'échappe pendant un certain temps et forme une nappe qui va exploser au moment de son inflammation. D'une manière générale, on déterminera la dangerosité de la canalisation d'après le scénario le plus pénalisant.

Ainsi, pour le gaz naturel, la probabilité d'inflammation pour une rupture complète de la canalisation est faible (23,5 %). Ceci est dû au fait que le gaz naturel est bien plus léger que l'air, il ne stagne donc pas et son domaine d'inflammabilité est assez petit (5-15 %). Cependant, les dégâts susceptibles d'être causés ne sont pas négligeables : dans le cas le plus



défavorable, on peut évaluer un périmètre des effets létaux de 10 à 110 m et un périmètre des effets irréversibles de 30 à 220m suivant les diamètres de canalisations.

Pour le propylène, la probabilité d'inflammation est bien plus importante car malgré son domaine d'inflammabilité réduit (2,7-11 %), ce gaz est beaucoup plus lourd que l'air et aura tendance à stagner. De plus, les dégâts susceptibles d'être causés sont beaucoup plus graves : dans le cas d'une rupture de guillotine, les périmètres des effets létaux et des effets irréversibles se situeraient respectivement à 257 m et 469 m de la fuite si l'allumage intervient au bout de 6 minutes. Aussi la bande de vigilance adoptée autour de cette canalisation est de 340 m. Cependant, cette canalisation peut être considérée comme inoffensive puisqu'elle est actuellement inertée.

Pour l'éthylène, la probabilité d'inflammation est très importante car non seulement son domaine d'inflammabilité est grand (2,9-80 %), mais en plus il a une densité presque égale à celle de l'air. De même, les dégâts susceptibles d'être causés sont conséquents : dans le cas d'une rupture complète de la conduite ETEL, les périmètres des effets létaux et des effets irréversibles se situeraient respectivement à 390 m et 719 m de la fuite si l'allumage intervient au bout de 6 minutes. Pour le même scénario sur la conduite TRANSALPES, ces mêmes périmètres se situeraient à 455 m et 890 m. Les différences constatées entre ces deux canalisations viennent du fait qu'elles n'ont pas le même diamètre. En effet, si la conduite TRANSALPES fait 219 mm de diamètre, la canalisation ETEL a un diamètre de 168 mm seulement. C'est pourquoi, les bandes de vigilances sont elles aussi différentes, celle d'ETEL fait 730 m alors que celle de TRANSALPES fait 890 m.

### 3) Canalisations de liquides inflammables

Dans le cas des liquides inflammables, les scénarios envisageables sont l'inflammation d'un nuage de gaz formé à partir de l'évaporation du liquide ou l'inflammation d'une nappe de liquide qui se serait formé à l'extérieur de la conduite à cause d'une fuite.

Ainsi, pour une fuite de super sans plomb causée par une brèche de 70 mm de diamètre, au débit de fuite maximal pendant 10 minutes, il se formerait un nuage de gaz dont l'allumage provoquerait des effets létaux à 200 m et des effets irréversibles à 420 m.

Par contre, pour une fuite identique de gazole, il se formerait une nappe de liquide de 91 m de diamètre et de 10 cm d'épaisseur. Le feu de nappe qui pourrait s'ensuivre aurait des effets létaux à 50 m et des effets irréversibles à 60 m.

La bande de vigilance retenue pour la conduite d'hydrocarbures de la SPMR est donc de 420 m.

#### c. Risque d'accident

Bien que les conséquences possibles d'une fuite sur une canalisation de matières dangereuses puissent paraître inadmissibles, il n'en reste pas moins que ce mode de transport est le plus sûr pour acheminer ce genre de marchandises.

En effet, la grande majorité des accidents est due à des engins de chantier. C'est pourquoi tous les travaux ayant lieu à proximité d'une conduite doivent être signalés au préalable. De plus, les canalisations sont surveillées en permanence grâce à des capteurs de débits et de pression et des agents à pied et en avion vérifient régulièrement la totalité de son tracé. Enfin, un dispositif de sectionnement automatique est installé de façon à limiter la quantité de produit déversée en cas de fuite.

Ainsi, le Barpi répertorie 27 accidents survenus sur des canalisations de produits dangereux entre 1997 et 2003. La plupart sont à l'origine de pollutions des sols ou de la nappe phréatique importantes mais il n'y a pas eu de victimes. En fait, parmi les canalisations qui traversent l'agglomération, le dernier accident grave connu comportant une explosion de gaz s'est produit en 1980 à Balan sur la conduite d'éthylène ETEL.

## IV. Localisation des zones particulièrement à risques

Grâce à la carte totale, il a été possible de superposer les différents risques et les points sensibles. Ainsi, quatre zones paraissent être particulièrement exposées au risque d'accident TMD. Ce sont :

- le couloir entourant l'A48, au nord de Grenoble, et notamment toute la partie basse de St-Egrève qui cumule le passage de l'autoroute, de la voie ferrée, de quatre canalisations et d'une zone industrielle avec de nombreux ERP (magasins, centre commercial et centre hospitalier).
- la zone s'étirant de la Rocade sud à Pont-de-Claix via l'ouest d'Echirolles, traversée par l'A51, la N75 et la voie ferrée. Elle semble couverte par les zones de vigilance de toutes les canalisations transitant par la Métro et contient la zone commerciale Comboire et des quartiers assez peuplés.
- la zone très peuplée autour de la Place St-Bruno, cernée par l'A480 et la voie ferrée et assez proche de quatre canalisations.
- le quartier très peuplé de la Cité Mistral qui conjugue la proximité peu compatible de quatre canalisations, de l'A480, de la voie ferrée, de cinq entreprises concernées par le TMD et de plusieurs groupes scolaires et équipements sportifs.

## V. Conclusion sur l'étude

### 1. Validité de l'étude

En ce qui concerne le risque TMD par canalisations ou par voies ferrées, les sources d'informations utilisées peuvent être considérées comme parfaitement fiables. C'est pourquoi on peut estimer que l'évaluation de ces deux risques est très proche de la réalité.

Pour le risque routier, il n'existait pas de données fiables facilement utilisables. La méthode utilisée pour récolter des informations ne pouvait donc pas être entièrement exhaustive.

Ainsi, il est probable que des entreprises concernées par le TMD n'aient pas été interrogées et il est possible que certaines entreprises ayant déclaré ne pas être concernées le soient en réalité.

De plus, il a fallu faire preuve de beaucoup de persévérance pour obtenir toutes ces données ce qui n'a pas permis de commencer leur analyse rapidement. Le temps ainsi perdu a alors cruellement manqué à la fin pour pouvoir réaliser une étude plus complète sur ce sujet.

C'est pourquoi, on peut en déduire que les tonnages donnés sont sous-évalués. Par contre, il est probable que les proportions entre les différentes voies et la répartition des classes de danger soient assez fiables.

Enfin, en ce qui concerne les cartes, elles sont faites pour donner une vision globale du risque mais elles ne sont pas précises. Non seulement le fond de carte date de 1992 mais en plus, il n'a pas été possible de se rendre sur chacun des lieux représentés afin de vérifier l'emplacement exact d'une entreprise ou d'un ERP. C'est pourquoi il est probable qu'elles comportent des erreurs de localisation.

### 2. Pistes de recherche pour l'amélioration de l'étude

Tout d'abord, il serait nécessaire d'améliorer l'étude du risque routier.

Pour cela, il pourrait être intéressant de s'adresser auprès du SITRAM au Ministère de l'Équipement, des Transports, de l'Aménagement du territoire, du tourisme et de la Mer. Sa consultation est payante mais il pourrait posséder des statistiques assez complètes sur le TMD.

De même, il se peut que le Centre de Documentation de l'Aménagement et des Transports ait aussi des informations intéressantes.

La représentation du risque pourrait aussi être améliorée. Le mieux serait de pouvoir faire une étude de danger poussée sur les tonnages qui transitent sur les routes et par voies ferrée et de représenter le danger par une bande de couleur dans laquelle les effets d'un accident seraient létaux. Cette nouvelle représentation des risques routier et ferroviaire serait ainsi plus en adéquation avec celle utilisée pour le danger causé par les canalisations et la lecture des cartes en serait facilitée.

## Annexes

[Annexe 1](#) : Schéma des axes ferroviaires

[Annexe 2](#) : Schéma des flux ferroviaires annuels

[Annexe 3](#) : Répartitions des classes de produits dans l'agglomération grenobloise et au niveau national pour le chemin de fer

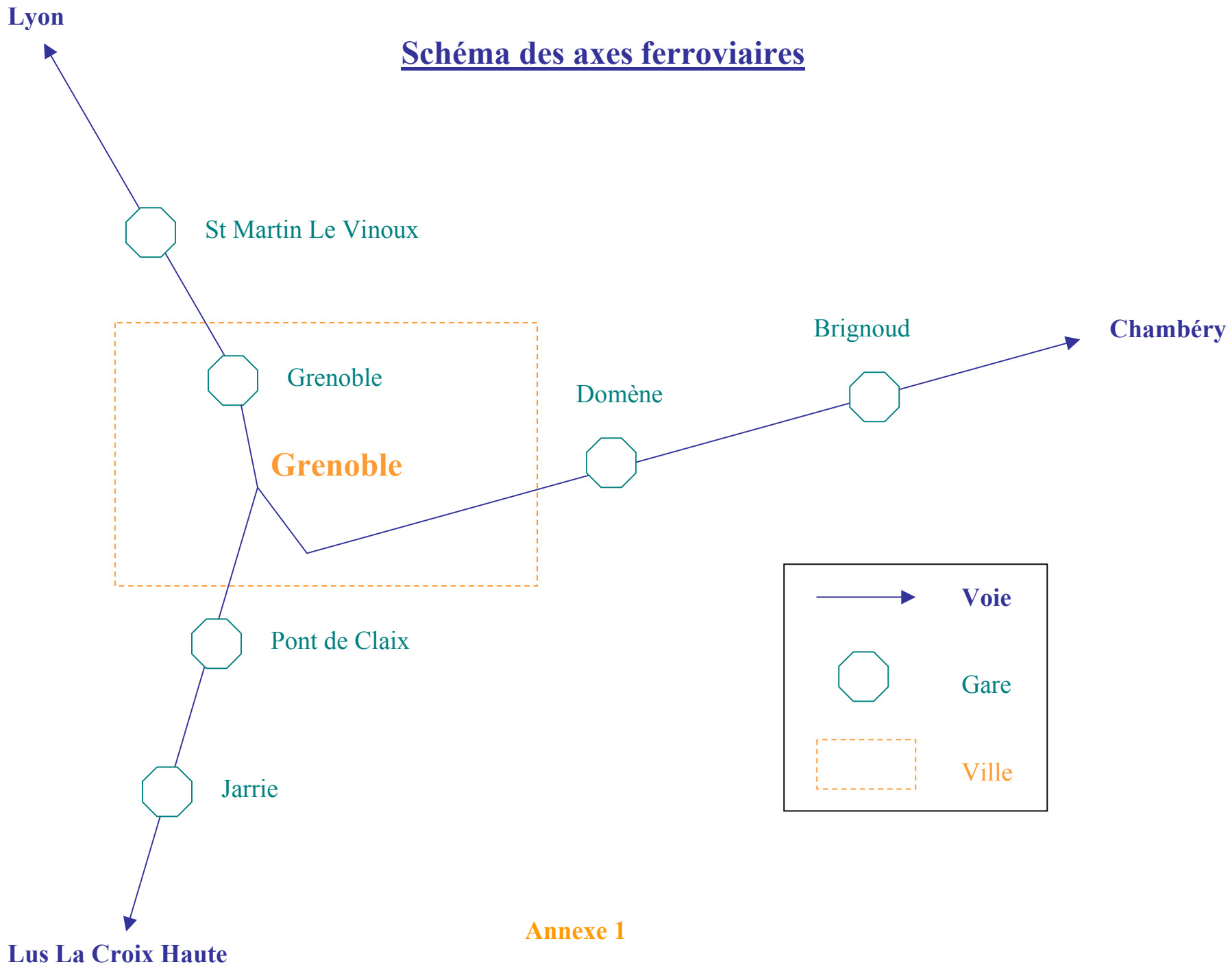
[Annexe 4](#) : Schéma des axes routiers

[Annexe 5](#) : Schéma des flux routiers annuels

[Annexe 6](#) : Répartition des classes de produits pour la route

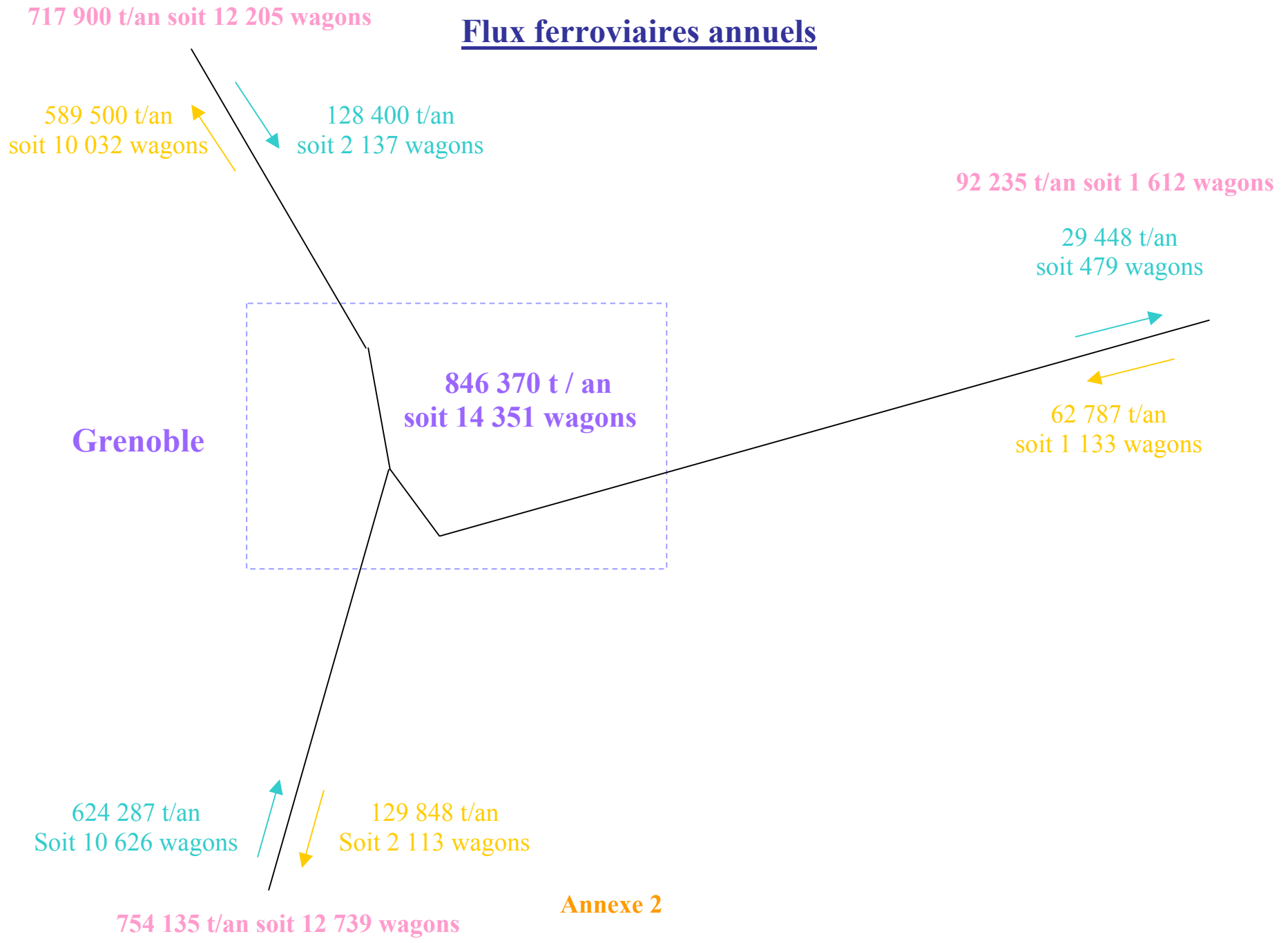
[Annexe 7](#) : Carte des canalisations de la Métro

# Schéma des axes ferroviaires

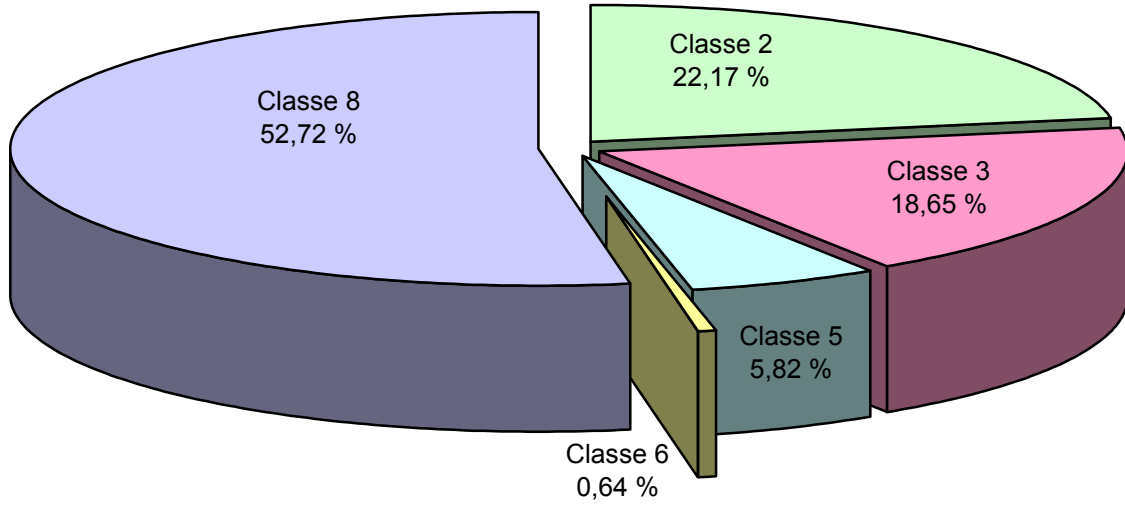


**Annexe 1**

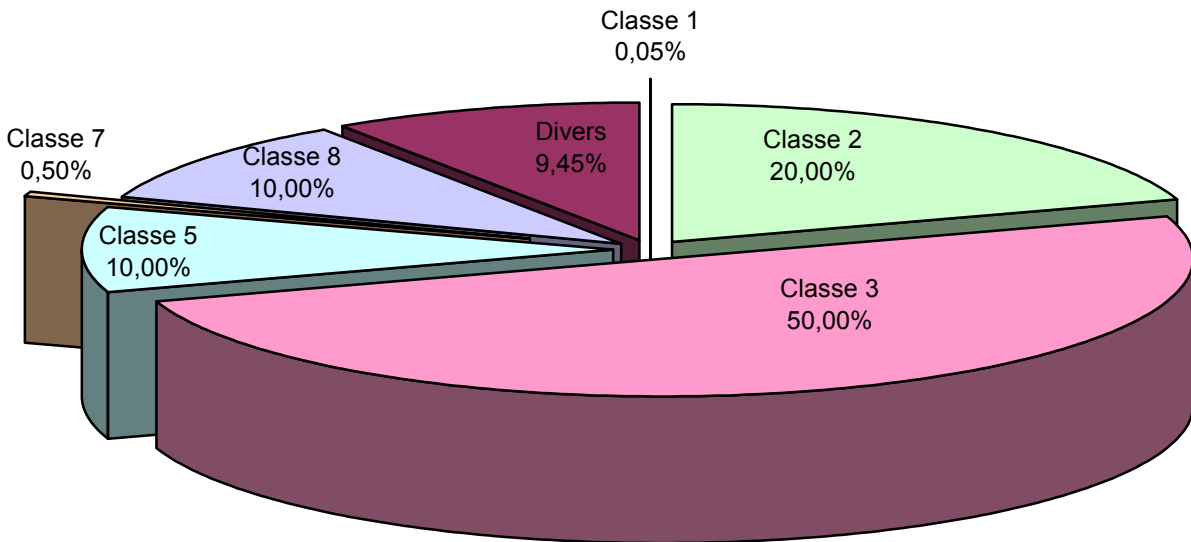
# Flux ferroviaires annuels



### Répartition des classes de produits dans l'agglomération grenobloise

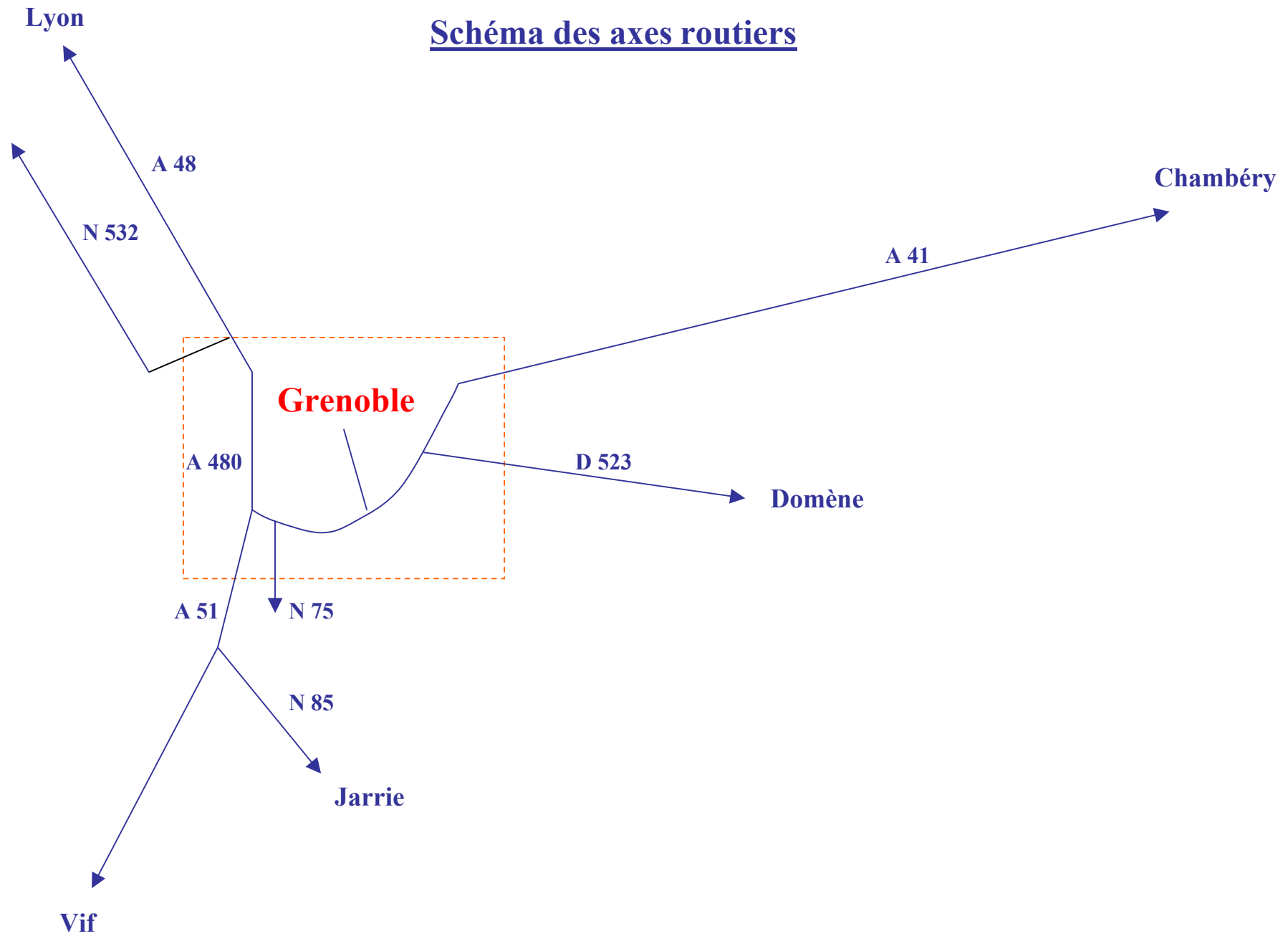


### Répartition des classes de produits au niveau national

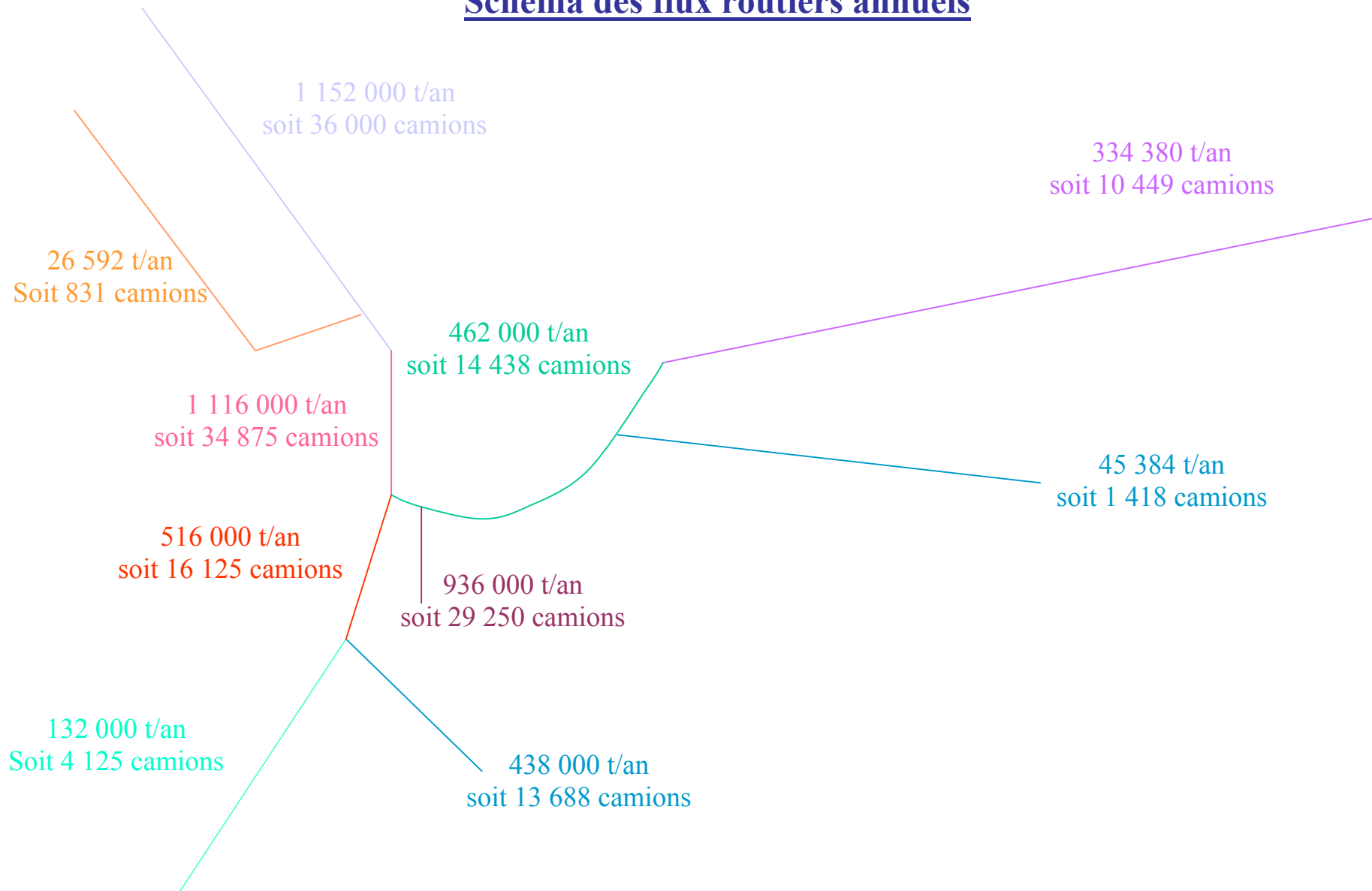




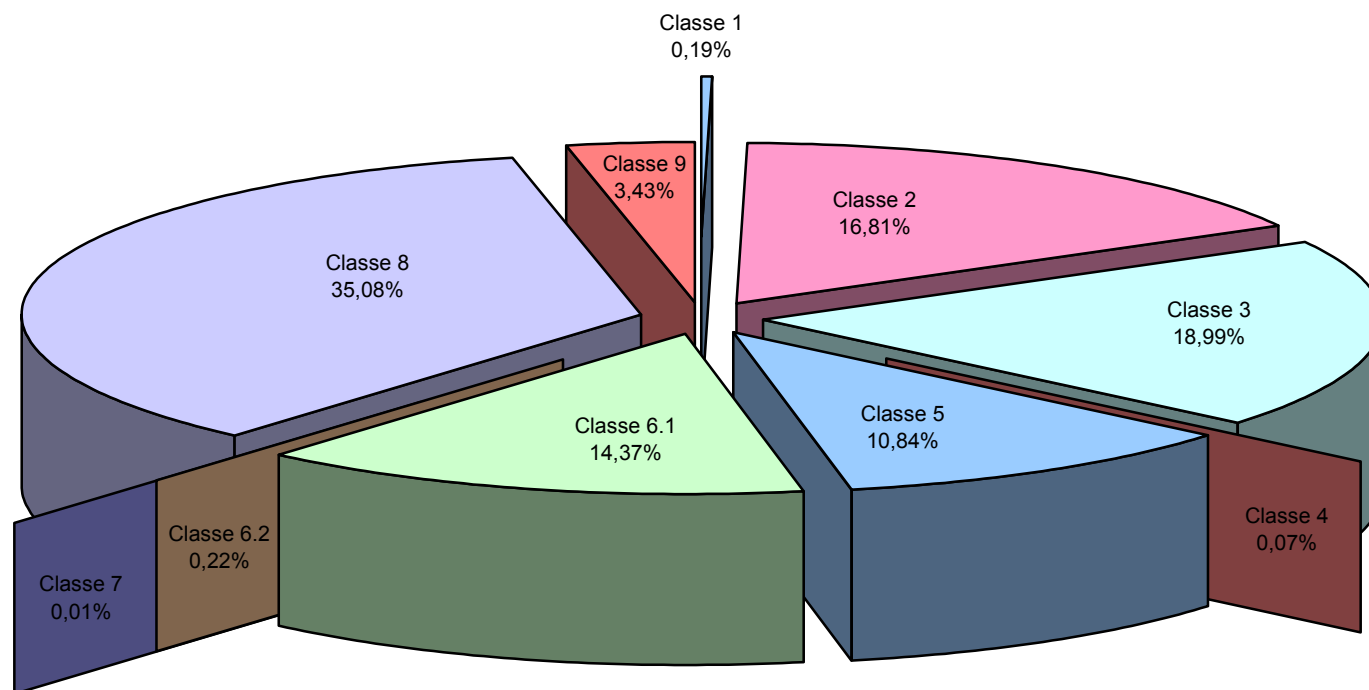
## Schéma des axes routiers



## Schéma des flux routiers annuels



### Répartition des classes de produits pour la route



## Carte des canalisations de la Métro

