

Synthèse des connaissances

Les échanges de données pour l'exploitation de la route

Présentation de Datex II version 1.0

Introduction

Le but de ce document est d'expliquer les spécifications Datex II version 1.0, format harmonisé au niveau européen d'échange et de publication d'informations routières, recouvrant principalement les événements, les actions d'exploitation et les données de trafic.

Les spécifications Datex II sont destinées à être une future norme d'échange de données dans le domaine de l'exploitation et l'information routières.

L'objectif du document est qu'il puisse être lu par un non-informaticien tout en pouvant servir de référence pour un développement informatique.

Il décrit la signification des différentes notions manipulées par le modèle (contenu et mécanismes d'échange) et précise certaines règles de gestion implicites ou explicites du modèle. Des guides à venir détailleront comment ces notions doivent être utilisées à l'aide d'exemples identifiés comme représentatifs de l'exploitation de la route.

Sommaire

Présentation du document	6
Présentation générale	7
Notions de base de Datex II	12
Les contenus des échanges	27
Les modes d'échanges des données	64
Annexes	70

Sommaire

1 - Présentation du document	5
1.1 - Pourquoi ce document ?	5
1.2 - À qui est-il destiné ?	5
1.3 - Comment est-il organisé ?	5
1.4 - Conventions d'écriture	6
2 - Présentation de Datex II	7
2.1 - Objectifs de Datex II	7
2.1.1 - Contenu	7
2.1.2 - Contexte	7
2.1.3 - Résultats de Datex II	8
2.2 - La modélisation dans Datex II	8
2.3 - Évolutions depuis Datex	8
3 - Notions de base de Datex II	9
3.1 - Structuration du modèle	9
3.2 - Localisation	11
3.2.1 - Concepts généraux	11
3.2.2 - La localisation dans Datex II	11
3.2.3 - Localisation Alert-C	12
3.2.4 - Localisation TPEG	15
3.2.5 - Localisation par PR	20
3.2.6 - Localisation par coordonnées	21
3.2.7 - Éléments complémentaires de localisation	21
3.3 - Typologie des informations	22
3.3.1 - Introduction	22
3.3.2 - Types génériques	22
3.3.3 - Types spécifiques	24
3.3.4 - Enumérations	24
3.4 - Modèle de base et extensions	24
3.4.1 - La logique des niveaux de modèles	24
3.4.2 - Utilité d'un modèle de base	25
3.4.3 - Mécanismes d'extensions de niveau B	25
4 - Le contenu des échanges	26
4.1 - Les éléments de base	26
4.1.1 - Introduction	26
4.1.2 - Les familles d'événements subis	26
4.1.3 - Les familles d'action d'exploitation	32
4.1.4 - Les familles d'informations concernant des événements non liés à la route	38
4.1.5 - Les classes réutilisables	39
4.2 - Les échanges de situations	42
4.2.1 - Les éléments descriptifs des situations	43
4.2.2 - Horodatage des éléments de situation	44
4.2.3 - Validité des éléments de situations	45
4.2.4 - Les éléments complémentaires aux éléments de situation	47
4.2.5 - Les éléments liés à la gestion des situations	50
4.3 - Les données mesurées	51
4.3.1 - Introduction	51
4.3.2 - L'organisation des données	53
4.3.3 - Les classes descriptives communes	54
4.3.4 - Les comptages	54
4.3.5 - Les mesures météorologiques	55
4.3.6 - Les sites de mesure	56
4.4 - Les données calculées	58
4.4.1 - Introduction	58
4.4.2 - L'organisation des données	59
4.4.3 - Les classes descriptives communes	60

4.4.4 - Les états de trafic.....	61
4.4.5 - Les temps de parcours	62
4.5 - Les états des routes.....	62
4.6 - Les localisations prédéfinies.....	64
5 - Modes d'échanges de données.....	65
5.1 - Forme des données échangées	65
5.1.1 - Le langage XML	65
5.1.2 - Données et modèle.....	66
5.1.3 - UML et XML.....	67
5.1.4 - Portabilité assurée et outillage fourni.....	67
5.1.5 - Utilisation d'XML dans Datex II.....	67
5.2 - L'abonnement	68
5.3 - Mode Publication ou Actif pour le client (pull).....	68
5.4 - Mode Diffusion ou Passif pour le client (push).....	69
5.5 - Notion de contrat d'échange	71
5.5.1 - Définition.....	71
5.5.2 - Informations générales	71
5.5.3 - Paramètres d'accès	71
5.5.4 - Communication.....	72
5.5.5 - Options Datex II.....	72
5.5.6 - Droits et obligations.....	72
6 - Annexes.....	73
6.1 - La modélisation dans Datex II	73
6.1.1 - Notion de modélisation UML.....	73
6.1.2 - Choix de modélisation faits par le projet Datex II.....	74
6.2 - Annexe 2 : codes pays et codes table Alert-C.....	78
6.3 - Annexe 3 : Exemple de contrat d'échange	79
6.4 - Annexe 4 : Énumérations longues utilisées dans le modèle	81
6.5 - Annexe 5 : Bibliographie.....	82
6.5.1 - Documents de référence Datex II.....	82
6.5.2 - Autres documents de référence.....	82
6.5.3 - Autres documents.....	83
6.6 - Annexe 6 : glossaire	84
6.6.1 - Liste des sigles employés dans l'ouvrage	84
6.6.2 - Équivalences des termes anglais et français.....	85
6.7 - Annexe 7 : Index des entrées	86

1 - Présentation du document

1.1 - Pourquoi ce document ?

Le but de ce document est d'expliquer simplement mais précisément les spécifications Datex II, future norme d'échange de données dans le domaine de l'exploitation et l'information routières, dans l'état de la version 1.0 diffusée le 22 décembre 2006. Ce document pourra dans le futur être adapté pour tenir compte d'éventuelles évolutions de ces spécifications. La bibliographie en fin de document (6.5 - Annexe 5 : Bibliographie) cite les ouvrages de référence de ces spécifications.

Le domaine des échanges de données, au plan national comme au plan international, se développe de plus en plus depuis plus de quinze ans. L'organisation d'échanges automatisés efficaces est une condition indispensable pour faciliter le travail des exploitants, obligés de tenir compte de plus en plus de ce qui se passe au-delà de leur propre réseau. C'est aussi la pierre angulaire pour le développement de services avancés d'information aux usagers de la route alors que les techniques de communications se développent très rapidement, proposant des services sophistiqués aux conducteurs comme les systèmes de navigation présentant les informations de trafic et intégrant celles-ci pour le calcul du meilleur itinéraire.

Le développement des transports à l'échelle de l'Europe fait que de plus en plus de conducteurs traversent les frontières et circulent dans des pays dont ils ne parlent peu ou pas la langue. Des solutions comme le *Traffic Message Channel* (TMC) permettent de s'affranchir des barrières tant géographiques que linguistiques dans la diffusion de l'information routière. Il était donc nécessaire que les exploitants se mettent à niveau pour leurs échanges de données comme pour les échanges avec les opérateurs de ces services d'information routière.

1.2 - À qui est-il destiné ?

Il a pour ambition de présenter de manière compréhensible ce nouvel environnement d'échange aux acteurs français des domaines de l'exploitation de la route comme de l'information routière, en particulier à tous ceux qui auront à faire réaliser des systèmes d'aide à la gestion du trafic ou bien des systèmes d'information voyageurs. En effet, comme la plupart des documents issus de travaux européens financés par la Commission Européenne, les documents officiels Datex II sont rédigés en anglais. Il est donc indispensable pour élargir l'audience de ces spécifications, de les présenter et les expliquer en français. Il est important aussi d'aligner autant que faire se peut, le vocabulaire français employé avec à la fois celui qui est défini par le comité Terminologie de l'AIPCR et celui-ci utilisé dans les publications du Sétra.

Ceci concerne en premier lieu les exploitants du réseau routier national (Directions Interdépartementales des Routes – DIR) mais aussi les services de maîtrise d'ouvrage (SMO). Il s'adresse aussi aux sociétés concessionnaires d'autoroutes (SCA) comme aux collectivités territoriales.

1.3 - Comment est-il organisé ?

Le présent document intitulé « Présentation de Datex II - Première partie », plus théorique, expose en français les notions définies dans les différents livrables qui forment les spécifications Datex II (version 1.0), que ce soit en termes de concepts, de contenu ou de mécanismes d'échanges. Du fait de la cible, il ne vise pas à l'exhaustivité. Cependant, le lecteur qui voudra aller plus loin trouvera en annexe des compléments sur certains items.

Il sera complété par un second document, plus pratique, qui proposera des solutions et des recommandations pour la mise en application de ces spécifications. Il s'appuiera sur des exemples reconnus comme représentatifs de ce qui est rencontré dans le domaine. Dans ce sens, il constituera en quelque sorte le portage à Datex II du document « Club Datex - Recommandations pour la réalisation des interfaces » produit en 2001 par le CETE Méditerranée avec le Sétra [12].

1.4 - Conventions d'écriture

Compte tenu de la présence des deux groupes potentiels de lecteurs pour ce guide, les parties un peu plus techniques et dont la lecture peut être omise, sont signalées par un encadré italique en début du chapitre correspondant. Lorsqu'il s'agit d'un paragraphe seulement, celui-ci est signalé par une bordure gauche devant le paragraphe concerné.

Pour améliorer la lisibilité du texte, certaines conventions typographiques ont été adoptées lors de la rédaction de ce document :

- les étiquettes Datex II (« tags ») qui figurent dans le modèle et formées par la concaténation de mots anglais son toujours en italique. De plus quand elles sont citées dans un texte, elles sont encadrées par des guillemets anglais ("").
- ex : *TrafficElement* (dans un tableau) ou "*TrafficElement*" (dans un texte).
- les mots-clés et certains formats de données d'origine XML sont écrits en italique soulignée mais sans guillemets ;
- les crochets sont utilisés pour renvoyer à une référence citée dans la [Annexe 5 : Bibliographie](#))
- les guillemets typographiques (« ») sont utilisés pour mettre en valeur certains termes particuliers ;
- la notation <<**stereotype**>> introduit les stéréotypes (notion UML) utilisés pour qualifier certaines classes du modèle ;
- conformément aux règles officielles, les sigles sont écrits en lettres majuscules lorsqu'ils sont prononcés en épelant (p.ex. XML ou CIGT). Les sigles sont écrits avec la seule première lettre en majuscule lorsqu'ils sont prononcés comme des mots (p.ex. Datex ou Sétra). Seuls quelques noms de service font exception (CETE, CNIR). Attention : cet usage est différent de l'usage anglais qui utilise les majuscules systématiquement, d'où p.ex. DATEX.

Les spécifications Datex II comprennent un dictionnaire de données avec leur définition. Ces définitions peuvent être parfois un peu différentes des dictionnaires officiels qui existent, comme le glossaire publié par le Sétra « Les 503 mots de l'exploitation de la route » [8] ou le « Dictionnaire technique routier » publié par l'AIPCR [13]. Néanmoins, par souci de compréhensibilité, ce sont les définitions Datex II qui sont données en premier. Les autres sources seront utilisées en les citant lorsqu'il sera nécessaire de préciser ou compléter ces définitions.

2 - Présentation de Datex II

2.1 - Objectifs de Datex II

2.1.1 - Contenu

Datex II est un format harmonisé au niveau européen d'échange et de publication d'informations routières, recouvrant principalement les événements, les actions d'exploitation et les données de trafic.

Une partie de ses spécifications est actuellement en cours de normalisation par le CEN qui la prévoit en juin 2011.

Les documents DATEX II version 1.0 sont actuellement enrichis dans le cadre du projet européen EASYWAY.

Une traduction est prévue en français pour l'AFNOR.

2.1.2 - Contexte

De nombreux investissements ont été réalisés cette dernière décennie en Europe, aussi bien dans les centres d'ingénierie et de gestion du trafic et les centres d'information routière que dans les modalités de supervision du réseau transeuropéen, qui ont fait évoluer les pratiques des acteurs du domaine de manière importante. Ces opérations répondent aux objectifs des projets Tempo, visant à améliorer la sécurité et l'information des voyageurs.

Le recueil d'informations n'est qu'une des tâches nécessaires : pour exploiter au mieux les investissements, les données doivent être échangées avec d'autres centres et, depuis peu, avec les prestataires qui offrent directement leurs services aux usagers de la route.

Datex a été conçu et développé comme un mécanisme d'échange de données sur le trafic et les déplacements par un groupe de travail européen chargé de normaliser l'interface entre les centres d'ingénierie et de gestion du trafic et les centres d'information routière. Il est devenu la référence pour les applications développées et mises en place en Europe ces dix dernières années.

La documentation technique Datex, à savoir le dictionnaire de données (prénorme ENV13106: 2000 [10]) et la spécification Datex-Net pour l'échange des données (prénorme ENV13777: 2000 [11]) devaient être adaptées pour refléter les évolutions technologiques, l'expérience acquise avec la mise en place des échanges de données entre pays européens et les nouveaux besoins définis par le marché.

Parallèlement aux prénormes Datex, un protocole d'accord pour l'échange des données (protocole Datex) concernant l'échange international de données sur le trafic a été officiellement établi en octobre 1997. Ce protocole a confirmé officiellement que le développement d'échanges internationaux de données sur le trafic devait être fondé sur les spécifications techniques Datex. Il avait établi également une structure organisationnelle permettant aux utilisateurs d'intervenir dans les développements. Différents organismes avaient été créés dans le cadre de ce protocole :

- **comité de pilotage** (SMC) chargé de l'orientation stratégique du déploiement de Datex ;
- **comité technique** (TC) chargé d'apporter une aide technique au SMC ;
- **forum des utilisateurs** offrant une plateforme aux utilisateurs de Datex pour discuter et même influencer sur les développements, au sein de Datex.

Les signataires du protocole d'accord Datex ont décidé de travailler sur un protocole d'accord révisé, plus orienté vers la mise à disposition aux tiers des données sur le trafic et les déplacements.

Les évolutions des spécifications Datex ont permis de satisfaire les nouveaux besoins liés aux techniques et aux utilisateurs et de faciliter la mise en place de la politique des transports.

2.1.3 - Résultats de Datex II

La version 1.0 des spécifications de Datex II a été publiée fin décembre 2006 sur le site Internet Datex II (<http://www.Datex2.eu>). Elle regroupe les documents suivants (voir bibliographie) :

- le modèle de données indépendant de la plateforme pour le contenu et l'échange [22] ;
- la méthodologie de production du modèle [15] ;
- le dictionnaire de données correspondant [21] ;
- le schéma XML correspondant au modèle de données [16] ;
- le modèle spécifique à la plateforme (PSM) pour les échanges pour les deux plateformes sélectionnées [17].

À cela s'ajoutent divers documents d'accompagnement comprenant notamment :

- le guide utilisateur [18] ;
- le guide « aide à la migration » [19].

Cette version 1.0 ne comprend pas l'ensemble du modèle développé mais les seules parties reconnues comme suffisamment stables pour la diffusion. Certaines parties (comme celles se rapportant à la mise en œuvre des Plans de Gestion du Trafic – PGT) ont donc disparu par rapport à des publications intermédiaires plus anciennes. C'est sur cette base que l'ensemble du présent guide est rédigé.

Les spécifications de Datex II offrent une structure extensible assurant la stabilité et la fiabilité des échanges de données et répondant aux exigences et aux normes actuelles du marché. Le modèle de contenu indépendant de la plateforme Datex II est conçu pour être précis et logique. Il inclut de nouvelles données, telles que les temps de parcours et les conditions météorologiques, conformément aux exigences formulées par les États membres.

Le mécanisme d'échange Datex II comprend un mode de livraison amélioré, à savoir la livraison instantanée et périodique des données. Il inclut également les modes de livraison déjà connus, la livraison à la demande et la livraison en fonction des événements. Ces trois modes de livraison, associés à un nouveau mécanisme de souscription, constituent la base d'un échange de données.

L'ensemble de ces spécifications a été testé partiellement à l'occasion de la réalisation de deux démonstrateurs qui ont été présentés à l'occasion de la conférence I2TERN de Barcelone en juin 2006 (conférence des Europrojets).

2.2 - La modélisation dans Datex II

Ce chapitre aborde les techniques de modélisation informatique. Il est donc plus technique. Sa lecture peut être omise pour qui ne souhaite pas s'intéresser à cet aspect des spécifications. Il est reporté en annexe.

2.3 - Évolutions depuis Datex

Dans les spécifications Datex II, une séparation nette a été effectuée entre les données (du modèle UML) et les spécifications d'échange (décrites dans les deux documents « Datex II Exchange Platform Independent Model » [22] et « Datex II Exchange Platform Specific Model ») [17]. Des évolutions ont été apportées selon chacun de ces deux axes.

Évolution des données : les modifications les plus significatives sont les suivantes :

- les données Datex II sont modélisées en UML de manière beaucoup plus structurée et détaillée que dans Datex ;
- la modélisation UML est indépendante du format physique d'échange. Ceci autorisera le moment venu des évolutions du format physique sans avoir à retoucher le modèle « métier » ;
- lors de la modélisation UML des données, les données d'échange ont été clairement séparées des données métier (« payload ») ;
- le format physique choisi pour la version 1.0 de Datex II est XML, standard actuel de l'industrie ;

- le dictionnaire des données est complètement nouveau. Les anciens trigrammes caractéristiques de Datex ont été remplacés par des noms (en anglais) plus significatifs, lisibles par des utilisateurs d'information trafic ;
- de nouvelles données ont été ajoutées : temps de parcours, données météo, ... ;
- le système de localisation n'est plus seulement Alert-C. D'autres systèmes (TPEG, PR, ...) sont utilisables dans un échange après accord des deux parties ;
- le schéma XML que doivent respecter les données échangées, est généré automatiquement à partir du modèle UML ;
- le modèle de données est, dans une certaine mesure, « extensible », ce qui permet d'ajouter des attributs descriptifs tout en conservant l'interopérabilité avec les systèmes respectant strictement le modèle Datex II de référence.

Évolution des échanges : les modifications les plus significatives sont les suivantes :

- deux modes d'échange sont définis : le mode « Push » et le mode « Pull » (voir § 5 - ci-dessous). Par rapport à Datex où les échanges étaient majoritairement sur l'initiative du fournisseur de données, le mode « Pull » est désormais largement plus développé et devrait constituer le mode le plus communément utilisé : le client vient chercher les données chez le fournisseur ; cela résout de nombreuses difficultés liées à l'indisponibilité du réseau de communication et à la complexité de la synchronisation des systèmes lors du retour à la normale après coupure de la connexion ;
- un nouveau mode de mise à jour de données a été défini. Il est basé sur une « photo » qui contient toutes les informations pouvant intéresser un client à un instant précis. Ainsi, un client peut venir périodiquement chercher, par exemple, la description des situations actives pour une localisation donnée (le niveau de filtrage des situations actives dépend des capacités du fournisseur) ;
- des évolutions techniques majeures ont été définies pour la réalisation physique des échanges avec notamment le remplacement des messages Edifact par des messages XML.

Toutes ces nouvelles caractéristiques sont précisées dans les chapitres qui suivent.

Pour les entités qui sont déjà équipées de systèmes Datex et qui souhaitent évoluer vers Datex II, un document spécifique a été réalisé au niveau européen pour les aider dans leur migration "Datex II v.1.0 Migration Study". Ce document a été traduit en français : cf. Document [8] à l'[Annexe 5 : Bibliographie](#)).

3 - Notions de base de Datex II

3.1 - Structuration du modèle

Datex II étant orienté « échange de données », l'unité de base est le message échangé entre un fournisseur et un récepteur. Ce message comprend deux parties :

- les données caractérisant l'échange (« enveloppe ») ;
- les données définissant le contenu échangé (appelé « payload ») ;

Ce contenu comprend quatre grandes familles de données, appelées « Publication », modélisées de manière distincte :

- publication de situations (événements subis et actions d'exploitation) ;
- publication de données mesurées (comptages et données météorologiques) ;
- publication de données calculées (temps de parcours – états de trafic) ;
- publication d'états de circulation (sur un axe ou un réseau).

À ces publications de base, il faut ajouter deux autres publications utilitaires, c'est-à-dire venant en support des précédentes :

- publication de tables de sites de mesure (pour les comptages) ;

- publication de localisations prédéfinies (utiles pour les états de circulation notamment).

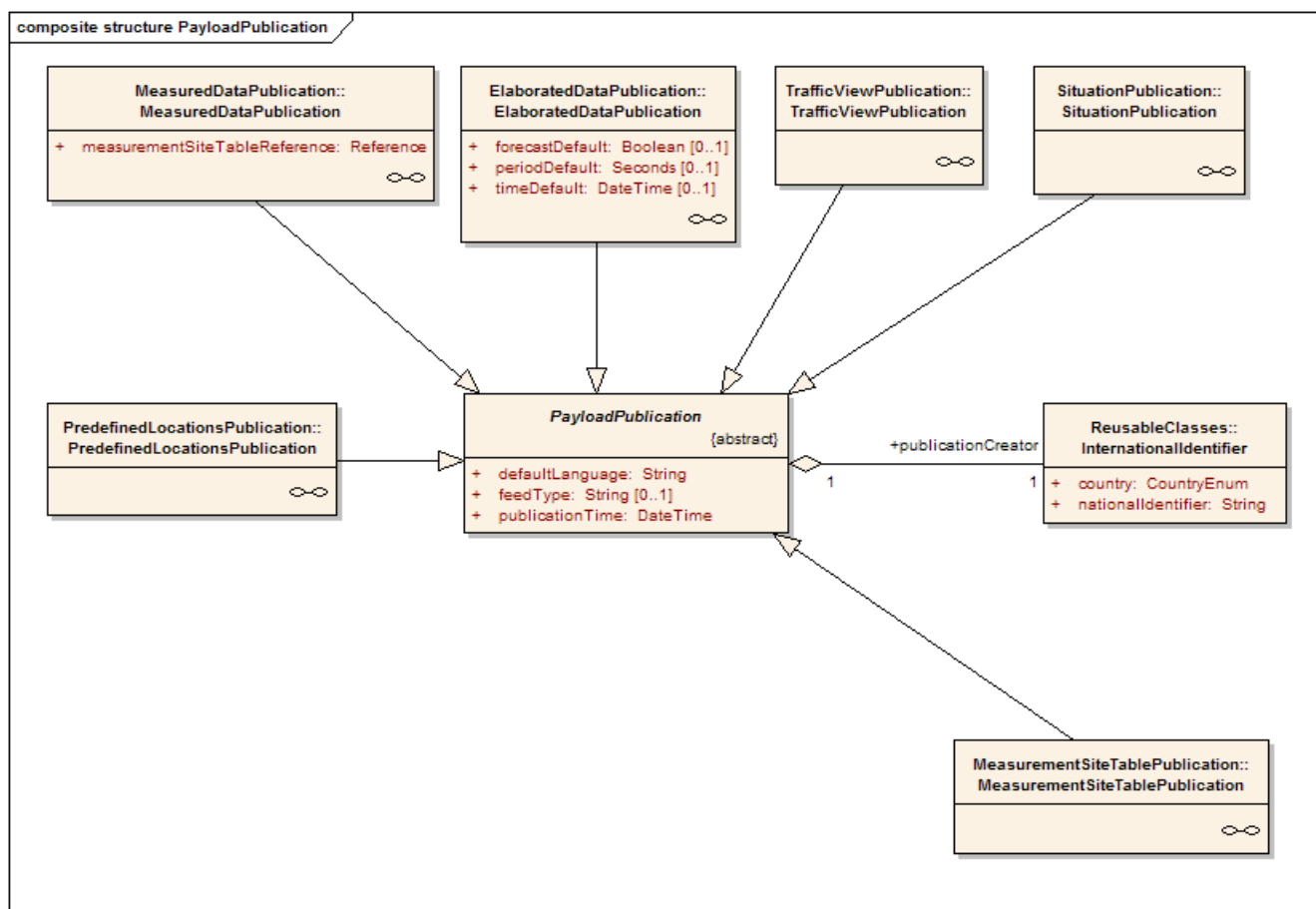


Figure 1 : différents types de publications

Comme le montre la figure précédente, chaque type de publication doit être vu comme dérivé d'un contenu plus générique qui comprend des attributs, donc commun à toutes les publications.

3.1.1.1 Classe "PayloadPublication" :

Code	Définition	Type données ou valeurs
<i>defaultLanguage</i>	Langue par défaut Code de la langue par défaut utilisée dans la publication en question	Le code est défini par la norme ISO 639-2 [ISO1] (code à 3 caractères)
<i>feedType</i>	Type d'alimentation Classification de l'information qui peut être trouvée dans les publications provenant du fournisseur en question (adresse URL). Différentes adresses peuvent être utilisées pour filtrer l'information mise à disposition des clients (par type ou par localisation) NB : ce mécanisme simple de filtrage sert principalement lorsqu'il est prévu que c'est le client qui va chercher l'information.	
<i>publicationDate</i>	Date de publication Date et heure de création de la publication	Horodate

Remarque valable pour tout le document : dans chaque tableau détaillant une classe du modèle, la dernière colonne comporte soit des valeurs caractéristiques d'énumération, soit le type (point de vue fonctionnel). En cas d'une simple "chaîne de caractères", cette colonne est laissée à blanc.

À côté des types de publications venant décrire le contenu, une classe supplémentaire obligatoire (« *InternationalIdentifier* ») donne les informations sur le créateur de la publication :

Code	Définition	Type données ou valeurs
<i>country</i>	Pays Code (tel que défini par la norme ISO 3166-1 [ISO2]) du pays où se situe l'auteur de la publication (valeur prise dans une liste figée).	fr (France), de (Allemagne), etc.
<i>nationalIdentifier</i>	Identifiant national de l'auteur Code unique alloué à l'auteur de la publication dans le pays où il se situe.	

Nota : le doublet (pays – identifiant national) est donc unique de par l'Europe pour un fournisseur donné.

3.2 - Localisation

3.2.1 - Concepts généraux

Tout échange de donnée repose sur la connaissance de trois éléments :

- la nature de l'échange (p.ex. « situations ») ;
- les valeurs ou attributs caractéristiques pour cette nature (p.ex. type d'élément de situation = « accident ») ;
- la connaissance de la position et/ou de l'élément de route concerné, i.e. la localisation (p.ex. point sur la route où a eu lieu l'accident).

Cette localisation dépend de la nature de l'échange :

- pour les données mesurées, ce sera le point de mesure tel qu'il est défini dans une table de points de mesure ;
- pour un état de circulation, ce sera une vue d'un axe ou d'un réseau
- pour les données de situation et les données calculées, ce sera un groupe de localisants.

Habituellement, on considère qu'un système de localisation complet permet de définir différentes catégories de localisation, à savoir des zones (i.e. des éléments de la surface terrestre se définissant dans deux dimensions) précises ou floues¹, des linéaires (i.e. des éléments de la surface terrestre se définissant dans une seule dimension) précis ou flous, des points (i.e. des éléments de l'espace sans dimension). Par exemple :

- une zone administrative (p. ex. canton) constituera une zone délimitée précisément ;
- une zone météorologique type Symposium constituera une zone floue ;
- une section continue de route délimitée par deux points d'extrémité constituera un linéaire précis ;
- une section de route définie par un nom origine et un nom destination (nom de ville par exemple) constituera un linéaire flou ;
- un point pourra être soit une intersection entre deux routes, soit un point en section courante pouvant dans certains cas être rattaché à un point d'intérêt de la route (p. ex. tunnel).

3.2.2 - La localisation dans Datex II

Dans son état actuel, Datex II a implémenté quatre grands systèmes de localisants qui composeront ces groupes :

- Alert-C (localisation de type à éléments prédéfinis) ;
- TPEG-Loc (localisation dynamique appelée aussi « à la volée » - il pourrait évoluer vers la future solution normalisée de l'ISO) ;
- le système par point de repère ou PR (“*ReferencePoint*”)

¹ La notion de localisant « flou » ou « précis » se rattache à la notion de limite. Si une zone est définie par une ou des lignes de délimitation, elle sera considérée comme précise (i.e. tout point de la surface peut être défini précisément comme appartenant ou n'appartenant pas à cette surface. De même un linéaire précis est défini par un point à chaque extrémité.

- le système des points définis par leurs coordonnées géographiques (en degrés) ("*PointByCoordinates*").

Les systèmes Alert-C et TPEG-Loc permettent de définir des localisations appartenant à ces différentes catégories. De son côté, le système par point de repère ne permet de définir que des linéaires précis ou des points. Enfin, le système des points par coordonnées ne s'applique qu'aux seuls localisants ponctuels.

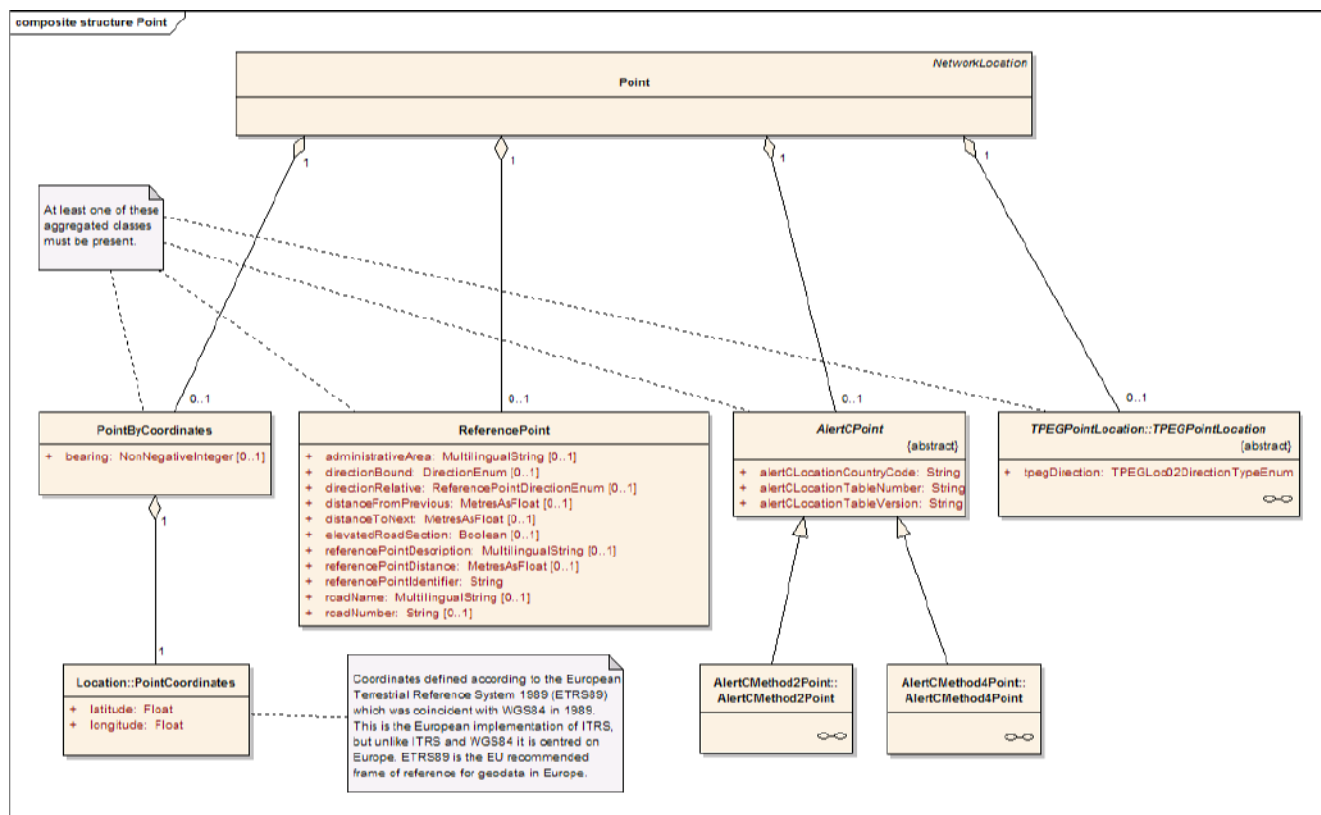


Figure 2 : modélisation des localisations ponctuelles

Il est à noter qu'une localisation peut être définie dans plusieurs systèmes sous forme de composition. Il n'y a pas de mécanisme permettant de garantir la cohérence de ces différentes définitions.

Le modèle défini permet à un groupe de localisants de contenir des localisants de catégorie différente. Exemple d'utilisation possible : diffusion d'un état de trafic pour un ensemble de segments de routes et d'une zone.

3.2.3 - Localisation Alert-C

Rappel : une localisation Alert-C est une adresse tabulaire définissant un élément localisant appartenant à cette table. Seule l'adresse est transmise entre le fournisseur et le client. Il appartient à ce dernier de rechercher dans la table les éléments descriptifs correspondant à la ligne pointée par l'adresse, pour avoir la restitution de cette localisation.

Pour avoir une adresse réellement unique au niveau européen, cette adresse doit comporter trois éléments (triplet) :

- code pays ;
- numéro de table ;
- numéro de localisant.

Deux localisants distincts à l'échelle de l'Europe ne peuvent pas avoir le même triplet.

Attention : actuellement certains couples code pays – numéros de table n'ont pas été attribués ; ils sont donc invalides.

C'est la norme internationale EN ISO 14819-3 [1] qui définit les règles de constitution des tables de localisants Alert-C.

Le tableau suivant donne des indications sur le contenu des différents attributs communs utilisés par les classes liées à la localisation Alert-C :

Code	Définition	Type données ou valeurs
<i>AlertCLocationCountryCode</i>	Code pays du localisant Alert-C Code pays défini par la norme RDS (IEC 62106). Ne comprenant que 15 valeurs (1 digit hexadécimal : 1 à 9 et A à F), il ne permet pas l'identification d'un pays. (voir Annexe 5 : Bibliographie)	F (France) 1 (Allemagne) E (Espagne) 5 (Italie) etc.
<i>AlertCLocationTableNumber</i>	Numéro de table du localisant Alert-C Numéro alloué à une table de localisants Alert-C dans un pays (nombre entier de 1 à 63). Le doublet (code pays – numéro de table) est un identifiant de la table utilisée.	17 à 32 (France) 17 à 24 (Espagne) 1 à 16 (Italie) etc.
<i>AlertCLocationTableVersion</i>	Numéro de version de la table du localisant Alert-C Numéro de version associée à une table de localisants Alert-C dans un pays. Ce numéro permet d'éviter les risques de mauvaise restitution d'une localisation ; dans certains systèmes clients il peut y avoir rejet du message.	
<i>alertCDirectionCoded</i>	Direction Alert-C codée Direction du flux de circulation concerné par une situation ou des données de comptage. Pour Alert-C le sens positif (resp. négatif) correspond à la direction suivie en parcourant la table en utilisant les chaînages positifs (resp. négatifs).	Positive (P) Négative (N) Deux sens (B) Inconnu (U)
<i>alertCDirectionNamed</i>	Direction Alert-C désignée Désignation en clair d'une direction (p.ex. Bruxelles -> Paris)	
<i>alertCDirectionSense</i>	Sens de parcours pour la direction Alert-C Indication (dans le cas des seules routes circulaires) du sens dans lequel doit s'opérer la navigation depuis le localisant primaire vers le localisant secondaire pour éviter toute ambiguïté.	Vrai (direction Alert-C positive) Faux (direction Alert-C négative)
<i>alertCLocationName</i>	Nom du localisant Alert-C Nom donné au localisant (redondant car en principe provient du champ Nom1 de la table)	
<i>offsetDistance</i>	Distance relative Distance depuis le localisant Alert-C	Distance mesurée en mètres avec un nombre entier positif.
<i>specificLocation</i>	Localisant Alert-C Code du localisant Alert-C utilisé	numéro compris entre 1 et 63 487

Tableau 1: principaux attributs utilisés par les localisations Alert-C

3.2.3.1 Les zones

La zone est définie par la seule adresse tabulaire (triplet). Elle comprend un nom et un type qui peuvent être retrouvés à partir du contenu de la table de localisants.

Elle peut être utilisée pour localiser certains phénomènes surfaciques comme des phénomènes météorologiques.

Elle peut être utilisée aussi pour fournir une indication de direction (lorsqu'elle correspond à une ville par exemple).

3.2.3.2 Les points

Un point sera utilisé pour localiser certains phénomènes événementiels où la dimension longueur est négligeable comme par exemple des accidents, des incidents (véhicules en panne) ou des obstacles fixes (débris).

Datex II propose deux méthodes de localisation pour les points :

- dans la méthode 2², le point est défini par la seule adresse tabulaire du point Alert-C ;
- dans la méthode 4, le point est défini par l'adresse tabulaire du point Alert-C complétée par la distance entre ce point Alert-C et le point à repérer.

Un point Alert-C comprend un type, un nom de point ainsi que le nom des routes rencontrées pour les seuls points d'intersections. En outre une référence vers la route (ou le segment de route qui le porte) est systématiquement ajoutée au point et permet de rattacher le nom / numéro de route à ce point. En conséquence il n'existe pas de point qui ne soit pas rattaché à une route et un point ne peut être rattaché qu'à une seule route. En cas d'intersection, il y a donc création d'autant de points que de routes codées.

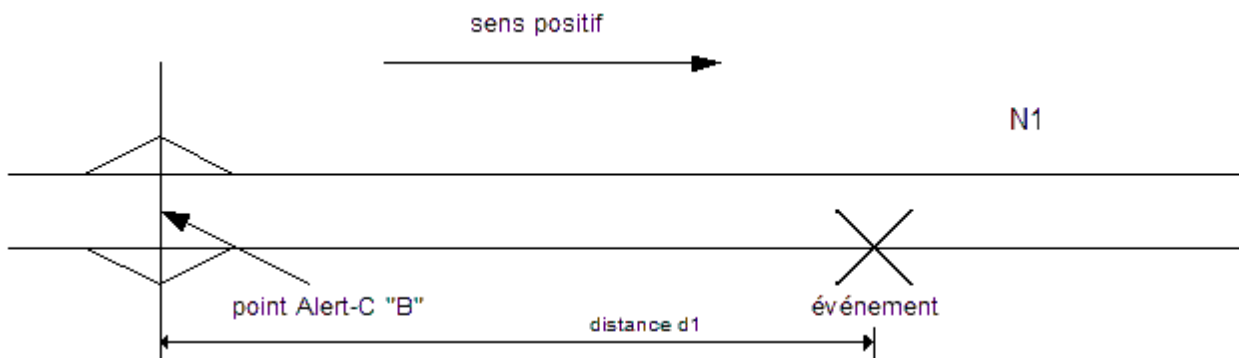


Figure 3 : localisation d'un événement ponctuel

3.2.3.3 Les linéaires

Un linéaire sera utilisé pour localiser certains phénomènes événementiels ou actions d'exploitation où la dimension longueur est pertinente comme pour la circulation perturbée (bouchons), le mauvais état des routes (p. ex. chaussée dégradée), des obstacles mobiles (p. ex. animaux), des chantiers ou une déviation.

Datex II propose trois méthodes de localisation pour les linéaires :

- dans la méthode 2, le linéaire est défini par deux points (localisant primaire - point « P » et localisant secondaire – point « S » de la Figure 4 ci-dessous) chaque point étant défini par la seule adresse tabulaire du point Alert-C correspondant ;
- dans la méthode 4, le linéaire est défini par deux points (localisant primaire et localisant secondaire), chaque point étant défini par l'adresse tabulaire du point Alert-C correspondant complétée par la distance entre ce point Alert-C et l'extrémité du linéaire à repérer ;
- dans la méthode « linéaire par code », le linéaire est défini par la seule adresse tabulaire du linéaire Alert-C correspondant (route, rue ou segment).

Un linéaire Alert-C comprend un type, les noms d'origine et d'extrémité du linéaire ainsi que le nom / numéro de route associé.

Un localisant est dit primaire lorsqu'il représente la position de la fin de l'événement ou de la mesure d'exploitation (là où est supposée être la cause de l'événement - p. ex. tête de bouchon) ; un localisant est dit secondaire lorsqu'il représente la position du début de l'événement (p. ex. queue de bouchon).

² Les appellations « méthode 2 » ou « méthode 4 » font référence traditionnellement aux méthodes de localisation définies dans la norme EN ISO 14819-3 (annexe C - §C.2) [1] et reprise dans l'ancienne norme Datex ENV 13777:2000 (§ 6.3) [11]

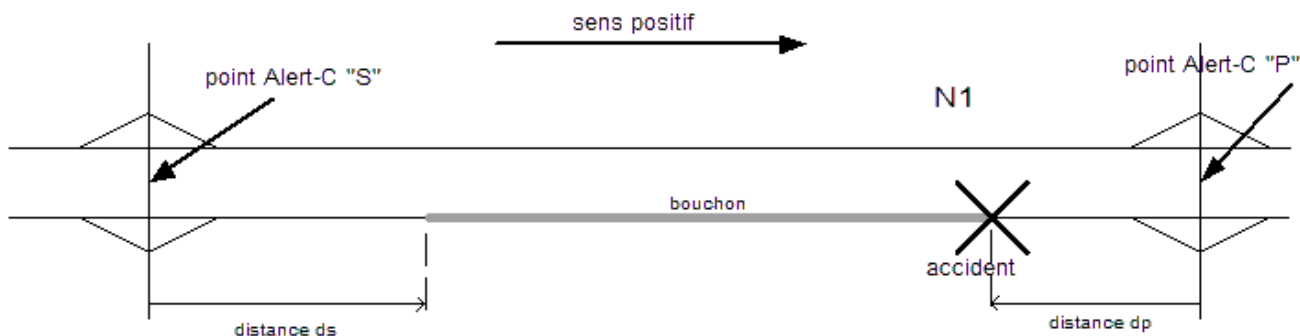


Figure 4 : localisation d'un événement linéaire (d'après norme EN ISO 14819-3)

Pour un certain nombre d'événements ou pour définir une section support de donnée calculée, la notion de localisants primaires et secondaires peut être vue comme conventionnelle. Cependant, compte tenu de l'implémentation faite dans des systèmes externes, le localisant primaire sera toujours situé en aval du localisant secondaire par rapport au sens de circulation impacté par l'événement ou au sens pertinent pour la donnée calculée.

3.2.4 - Localisation TPEG

3.2.4.1 Principe

Une localisation TPEG (plus exactement TPEG-Loc) définit un élément localisant de manière **dynamique** à partir des informations cartographiques du fournisseur, en fonction des besoins de l'information à localiser. Il n'y a pas conservation (théoriquement) (principe « fire and forget ») des éléments utilisés aussi du bien côté du fournisseur que de celui du récepteur. Cette localisation doit être décodée, à chaque version d'un message, par le récepteur en fonction de ses propres éléments cartographiques. Elle peut être zonale, linéaire ou ponctuelle.

Une localisation TPEG-Loc comprend deux grandes parties :

- coordonnées géographiques ;
- attributs (textuels ou codes) aidant à l'identification de la localisation.

Ce système de localisation dynamique a été défini à partir de travaux européens de 1995 (ILOC - projet EVIDENCE). Il a pour but de fournir des éléments à la fois aptes à être décodés automatiquement et compréhensibles par l'homme.

D'autres variantes sont apparues mais n'ont pas été normalisées. L'ISO TC204 travaille actuellement sur un projet de norme internationale ; elle permettra un codage / décodage des localisations beaucoup plus fiables. Ce projet de norme sera ensuite intégré dans une seconde version des spécifications TPEG-Loc.

Attention : deux séries de normes définissent TPEG. Les normes volontaires TS 18234 définissent le service de base (binaire). Les normes volontaires TS 24530 définissent la variante XML (TPEG-ml). Les concepts sont les mêmes ; seule change l'implémentation (en XML dans le second cas).

C'est la pré-norme internationale CEN ISO / TS18234-6 [2] (et 24530-2 [3] pour TPEG-ml) qui définit les règles de constitution des localisations TPEG-Loc. Ici pour Datex II seule la partie routière a été retenue et la notion de description complémentaire n'existe pas.

Nota : dans l'implémentation qu'a fait Datex II, il convient de faire la différence entre un point (au sens géographique) et un localisant ponctuel pouvant être défini par la connaissance de plusieurs points encadrant.

Le tableau suivant donne des indications sur le contenu des différents attributs communs utilisés par les classes liées à la localisation TPEG-Loc dans Datex II :

Code	Définition	Type données ou valeurs
<i>TpegLocationType</i>	Type de localisant TPEG-Loc Donne le type ³ associé au localisant TPEG-Loc (table loc01 définie dans la norme TPEG [TP])	Zone grande étendue, Segment, Intersection, Point non lié, Point-cadre
<i>TpegDescriptorType</i>	Type de descripteur TPEG-Loc Donne le type de descripteur ⁴ associé au localisant TPEG-Loc (table loc03)	Nom de zone, Nom de pays, Nom de région, Nom de département, Nom de ville, Nom de zone administrative, Nom d'intersection, Nom d'échangeur, Nom ILOC n°1, 2, 3, Nom d'aire de service, Nom de gare ferroviaire, Nom de gare maritime, ...
<i>descriptor</i>	Descripteur Chaîne multilingue de caractères (c.à.d. le nom avec la langue utilisée) associée au type de descripteur valide pour le type de localisant	Chaîne multilingue
<i>latitude</i>	Latitude ETRS89 Donne la latitude géographique en degrés décimaux par rapport au référentiel ETRS89 ⁵	Réel
<i>longitude</i>	Longitude ETRS89 Donne la longitude géographique en degrés décimaux par rapport au référentiel ETRS89	Réel
<i>tpegDirection</i>	Direction TPEG-Loc Donne la direction (codée) de la direction du localisant linéaire TPEG-Loc (table loc02)	Inconnu, deux sens, sens opposé, vers le nord, vers le sud, intérieur, extérieur, toutes directions, ...

³ Contrairement à TPEG-Loc où la norme définit une table unique pour le type de localisant quelle que soit la catégorie du localisant, Datex II propose des énumérations distinctes selon la catégorie extraite de la table correspondante.

⁴ Contrairement à TPEG-Loc où la norme définit une table unique pour le type de descripteur quelle que soit la catégorie du localisant, Datex II propose des énumérations distinctes selon la catégorie extraite de la table correspondante..

⁵ La note introduite dans le modèle précise que ETRS89 coïncidait en 1989 avec le WGS84, bien connu, qui est lui-même une implémentation nord-américaine du référentiel ITRS. ETRS est officiellement préconisé comme référentiel européen par l'Union Européenne.

3.2.4.2 Les zones

Dans le cas de Datex II seuls deux types de zones ont été retenus :

- les zones géométriques ("*TPEGGeometricArea*") dont le type est « de grande étendue » ;
- les zones uniquement définies par leur nom ("*TPEGNamedOnlyArea*") dont le type est « autre ».

En revanche les zones de type « zone nodale » (nodal area) n'ont pas été retenues.

Le tableau suivant donne des indications sur le contenu des différents attributs particuliers utilisés par les classes liées à la localisation zonale TPEG-Loc dans Datex II :

Code	Définition	Type données ou valeurs
<i>heightDescriptor</i>	Descripteur de hauteur Identifie de manière descriptive la hauteur relative d'un localisant TPEG-Loc. (table loc04) (complété par l'attribut suivant)	Au niveau de la mer, Au-dessus de (hauteur), Au-dessous de la rue,..
<i>height</i>	Hauteur Donne la hauteur pour un localisant TPEG-Loc	Réel en mètres
<i>radius</i>	Rayon Donne le rayon de l'aire géographique identifiée	Entier en mètres

Pour les zones du premier type (vues comme des sortes de disque), la localisation complète consiste en :

- la définition d'un point de référence (« centroïde de la zone ») par ses coordonnées géographiques ;
- la définition d'un rayon d'étendue (en mètres) ;
- le descripteur de la zone qui comprend ;
- le type de descripteur (p.ex. « Nom de région ») avec éventuellement le code de la langue utilisée ;
- le texte associé (p.ex. « Bretagne ») ;
- optionnellement, une indication sur l'altitude de la zone (p.ex. « au-dessus de 200 m »).

Pour les zones du second type il n'y a pas d'information de nature géographique (centroïde et rayon d'étendue).

3.2.4.3 Les localisants ponctuels

Datex II a défini deux méthodes de définition des localisants ponctuels :

- les localisants ponctuels simples définis par un seul point (intersection ou point non lié, c'est-à-dire en dehors d'une intersection !) ;
- les localisants ponctuels encadrés ("*FramedPoint*"), qui sont définis à partir de trois points.

Un localisant ponctuel TPEG-Loc peut être constitué par :

- un point d'intersection ;
- un point isolé, appelé « point hors intersection » dans Datex II.

Quel que soit le type du point, les coordonnées géographiques du point et la direction concernée sont fournies obligatoirement. La différence porte uniquement sur les types de descripteurs associés possibles.

Pour un point d'intersection, la fourniture de un à trois descripteurs de type ILOC est de base. Elle peut être complétée par la fourniture du descripteur d'intersection et par un ou plusieurs descripteurs « autre point » comme le nom d'une gare.

Pour un point hors intersection, seul un ou plusieurs descripteurs « autre point » sont possibles.

Exemple de description pour un localisant TPEG-Loc ponctuel simple :

Cas d'un point d'intersection :

```
Point d'intersection :=
    { direction := valeur_enum ;
      coordonnées :=
        { latitude := réel signé ;
          longitude := réel signé }

      descripteur nom_intersection := chaîne6 ;
      descripteur ILOC1 := chaîne ;
      descripteur ILOC2 := chaîne ;
      descripteur nom_aéroport := chaîne ;
    }
```

Cas d'un point hors intersection :

```
Point hors intersection :=
    { direction := valeur_enum ;
      coordonnées :=
        { latitude := réel signé ;
          longitude := réel signé }

      descripteur nom_gare := chaîne ;
      descripteur nom_aéroport := chaîne ;
    }
```

Règle de gestion : il ne peut y avoir qu'une seule occurrence du descripteur ILOC1 (resp. ILOC2 ou ILOC3) lors de la définition des descripteurs de type ILOC d'un point d'intersection.

Un localisant TPEG-Loc ponctuel encadré correspond au cas d'un point sur un réseau dont on peut craindre que le nom attribué au point soit peu connu. Dans ce cas, il est précisé par la donnée de deux autres points plus connus (« points encadreurs »). À ce niveau, il existe une différence avec la norme TPEG-Loc. Datex II propose que ces points « encadreurs » soient définis comme des points à part entière, c'est-à-dire avec leurs coordonnées. Ces deux points seront les extrémités d'un segment de route sur lequel est placé le localisant ponctuel à repérer. Ils peuvent être de l'un ou l'autre type possible pour un point isolé. A contrario, le point « encadré » ne peut être que du type « hors intersection ». Cela limite donc l'utilisation des points encadrés à des points hors intersection que l'on encadre par des points en ou hors intersections.

Exemple de description pour un localisant TPEG-Loc ponctuel encadré (selon Datex II) :

```
Point encadré :=
    { direction := valeur_enum ;
      langue_par_defaut := chaîne
    }
Point « De » :=
    { coordonnées :=
      { latitude := réel signé ;
        longitude := réel signé }

      descripteur nom_intersection := chaîne ;
      descripteur ILOC1 := chaîne ;
      descripteur ILOC2 := chaîne ;
      descripteur nom_aéroport := chaîne ;
    }

Point « Vers » :=
    { coordonnées :=
      { latitude := réel signé ;
```

⁶ Pour cet exemple et les suivants le terme « chaîne » utilisé désigne en réalité une chaîne multilingue (voir le type de données correspondant plus haut).

```
        longitude := réel signé }

        descripteur ILOC1 := chaîne ;
        descripteur ILOC2 := chaîne ;
        descripteur ILOC3 := chaîne ;
    }

    Point encadré :=
        { coordonnées :=
            { latitude := réel signé ;
              longitude := réel signé }

          descripteur aire_service := chaîne ;
          descripteur nom_section = chaîne ;
        }
    }
```

3.2.4.4 Les localisants linéaires

Un localisant TPEG-Loc linéaire est défini comme un segment de réseau routier limité par deux points TPEG-Loc. La méthode proposée par Datex II pour définir ce segment consiste en la fourniture des informations relatives aux deux points extrémités du segment. De ce fait, cette méthode présente quelques ressemblances avec la méthode pour définir un point encadré.

Pour chaque extrémité de ce segment, le point TPEG-Loc correspondant pourra être :

- un point d'intersection ;
- un point hors intersection.

Quel que soit le type du point, les coordonnées géographiques du point, la direction concernée et la langue par défaut sont fournies obligatoirement. La différence porte uniquement sur les types de descripteurs possibles.

Pour un point d'intersection la fourniture de 1 à 3 descripteurs de type ILOC est de base. Elle peut être complétée par la fourniture du descripteur d'intersection et par un ou plusieurs descripteurs « autre point » comme le nom d'une gare.

Pour un point hors intersection, seul un ou plusieurs descripteurs « autre point » sont possibles. (Voir§ [3.2.4.3 ci-dessus](#)).

Exemple de description d'un segment TPEG-Loc :

```
Segment :=
    { direction := valeur_enum ;
      langue_par_defaut := chaîne
    }
Point « De » :=
    { coordonnées :=
        { latitude := réel signé ;
          longitude := réel signé }

      descripteur nom_intersection := chaîne ;
      descripteur ILOC1 := chaîne ;
      descripteur ILOC2 := chaîne ;
      descripteur nom_aéroport := chaîne ;
    }

Point « Vers » :=
    { coordonnées :=
        { latitude := réel signé ;
          longitude := réel signé }
```

```

descripteur ILOC1 := chaîne ;
descripteur ILOC2 := chaîne ;
descripteur ILOC3 := chaîne ;
}
}

```

3.2.5 - Localisation par PR

3.2.5.1 Les localisants ponctuels

La localisation par points de repère ou PR ("*ReferencePoint*") est la méthode la plus utilisée par les exploitants de la route en France et dans la quasi-totalité des pays européens. Elle suppose au départ la constitution et l'échange d'un ensemble de points parfaitement connus entre le fournisseur et le receveur. Ces points sont parfois appelés en France « points kilométriques » car la distance moyenne entre deux points consécutifs est fréquemment de l'ordre du kilomètre mais sans que cela soit obligatoire.

Il est à noter que la description ci-après doit permettre l'échange d'une localisation ponctuelle au moyen de points de repère et non l'échange d'une table de points de repère. En particulier, les attributs de la classe ont été définis pour permettre de prendre en compte la diversité des situations nationales. Supposant l'échange préalable d'une table de PR cette solution ne paraît intéressante que pour les seuls échanges nationaux. Dans ce cas, il convient de ne retenir de la liste initiale que les seuls attributs pertinents en France. Il est à noter que l'utilisation des PR est définie en France par le « Guide d'Identification du Réseau Routier National non concédé » [GI] (en cours de refonte).

Le tableau suivant donne des indications sur le contenu des différents attributs utilisés par les classes liées à la localisation ponctuelle par point de repère telle qu'elle est définie dans Datex II. Tous les attributs sont facultatifs, à l'exception de l'attribut « Identifiant PR » :

Code	Définition	Type données ou valeurs
<i>administrativeArea</i>	Zone administrative Nom de la zone administrative du gestionnaire de la route dans laquelle se situe le point de repère. Attention ce n'est pas un code.	
<i>directionBound</i>	Direction géographique Direction (énumération) au point de référence du sens impacté en terme de destination générale – en réalité en terme de direction géographique (attention ce n'est pas la même énumération que pour TPEG !)	Vers le nord, vers le sud, intérieur, extérieur, ...
<i>directionRelative</i>	Sens PR Direction (énumération) au point de référence exprimée selon la séquence des PR le long de la route.	Positive, négative, double sens, inconnu
<i>distanceFromPrevious</i>	Distance du PR précédent Distance depuis le PR précédent le point à localiser selon la séquence des PR donnée par la direction.	Réel signé en mètres
<i>elevatedRoadSection</i>	Section de route surélevée Indique si la section considérée est au-dessus (si vrai) ou non d'une autre section de la même route à la même localisation géographique. (Nota : pas d'équivalent en France)	Booléen
<i>referencePointIdentifier</i>	Identifiant PR Identifiant du PR, unique sur la route considérée	
<i>roadName</i>	Nom de la route Nom donné à la route sur laquelle se situe le PR	
<i>roadNumber</i>	Numéro de la route	

	Numéro (ou identifiant) de la route sur laquelle se situe le PR	
--	---	--

Règle de gestion : à noter qu'aucune règle de gestion n'est donnée pour ce type de localisation. Néanmoins il serait souhaitable d'appliquer les règles suivantes au niveau français :

- NE donner la zone administrative que pour les routes dont le gestionnaire est une collectivité territoriale ;
- EMPLOYER de préférence le numéro de route lorsqu'il est connu, même s'il apparaît dans l'identifiant PR pour éviter d'avoir à décomposer ce dernier ;

Les deux attributs de direction étant facultatifs dans le modèle, il est nécessaire de rendre obligatoire le « sens PR ».

3.2.5.2 Les localisants linéaires

Ce type de localisation linéaire est en réalité défini par deux points appelés respectivement « point primaire » ("*ReferencePointPrimaryLocation*") et « point secondaire » ("*ReferencePointSecondaryLocation*"). Chaque point est défini de la même manière qu'un localisant ponctuel par PR (voir paragraphe précédent).

Les notions de « point primaire » et de « point secondaire » sont définies de manière identique à Alert-C (voir § 3.2.3.3 ci-dessus, notamment le schéma explicatif).

Attention : la modélisation adoptée fait que certains attributs peuvent paraître redondants entre les localisants primaire et secondaire (p.ex. « direction relative » ou « numéro de la route »). Cela s'explique en réalité par la possibilité de définir un linéaire avec un point situé sur une route et l'autre sur une seconde route. Ce « laxisme » risque d'entraîner quelques effets de bord si l'on veut être sûr d'intégrer une section d'une troisième route : cas de deux sections de route qui ne se raccordent pas. Il est suggéré d'exclure ce cas.

3.2.6 - Localisation par coordonnées

Ce type de localisation ne s'applique qu'aux seules locations ponctuelles. Il comprend deux classes contenant les attributs suivants :

Code	Définition	Type données ou valeurs
latitude	Latitude ETRS89 Donne la latitude géographique en degrés décimaux par rapport au référentiel ETRS89	Réel signé en degrés
longitude	Longitude ETRS89 Donne la longitude géographique en degrés décimaux par rapport au référentiel ETRS89	Réel signé en degrés
bearing	Gisement Gisement exprimé en degrés au point considéré	Entier positif (entre 0 et 359)

3.2.7 - Éléments complémentaires de localisation

Les éléments définis dans les paragraphes précédents ne s'intéressent qu'à l'aspect longitudinal des localisations linéaires ou ponctuelles. Il convient donc de compléter cette information par celle relative à l'aspect transversal par rapport à l'infrastructure routière ainsi que par celles relatives à la portée ou précisant la configuration des lieux.

Pour ce faire, la classe "*NetworkLocation*" est complétée par la classe "*SupplementaryPositionalDescription*" qui contient les attributs suivants :

Code	Définition	Type données ou valeurs
carriageway	Chaussée Donne la (ou les) section(s) de chaussée correspondant pour la localisation donnée. Plusieurs valeurs peuvent être simultanément entrées.	Chaussée principale, Bretelle d'entrée, Bretelle de sortie, Voie latérale droite, Route de service, Passage supérieur, inférieur
lanes	Voies Donne la (ou les) voie(s) spécifique(s) correspondant pour la localisation donnée. Plusieurs valeurs peuvent être simultanément entrées.	Toutes les voies de la chaussée, Voie 1, 2, 3, 4, Terre-plein, BAU, Tourne-à-droite, Tourne-à-gauche, Voie véhicules lents, Voies opposées, Accotement
lengthAffected	Portée Donne la longueur de route concernée.	Réel en mètres
locationDescriptor	Type de localisation Information(s) complémentaire(s) aidant à spécifier la nature ou la configuration de la localisation. Plusieurs valeurs peuvent être simultanément entrées.	À l'échangeur, Au carrefour, À l'aire de service, À l'aire de repos, Au péage, À l'entrée/sortie tunnel, Sur le pont, À la frontière, Au passage à niveau, Au rond-point, Au col, En sommet de côte, En virage

3.3 - Typologie des informations

Ce chapitre aborde les types de donnée utilisés. Il est donc plus technique. Sa lecture peut être omise pour qui ne souhaite pas s'intéresser à cet aspect des spécifications.

3.3.1 - Introduction

Le modèle de données Datex II est formalisé à l'aide de modèles UML (diagrammes de classes) qui décrivent les diverses entités (classes) avec leurs attributs et leur relations, participant à (ou véhiculant) l'information échangée.

Pour asseoir une véritable indépendance du modèle de toute plate-forme, la règle de base a été de n'utiliser aucun type d'attribut par défaut mais au contraire d'introduire dans le paquetage "*General*" les différentes classes traduisant la typologie adoptée. Ces classes portent le stéréotype <<datatype>>.

On peut considérer trois grandes catégories de types d'attributs :

- les types génériques ;
- les types propres à Datex II ;
- les énumérations, cas particulier du type propre.

3.3.2 - Types génériques

Comme mentionné plus haut, aucun type générique d'attribut par défaut n'est utilisé. Le sous-paquetage "*General/DataTypes/Generic*" comprend les classes représentant les types par défaut retenus tels qu'ils sont

définis dans les recommandations du W3C. Ce sont ces derniers documents qui feront référence quant à l'explicitation de ces types, Datex II ne contenant pas d'information particulière sur leur emploi.

La liste ci-après décrit les principaux types génériques d'information utilisés dont la compréhension n'est pas immédiate :

- booléen : définit la valeur binaire « vrai » ou « faux ». Il est implémenté à l'aide des valeurs « True » ou « 1 », respectivement « False » ou « 0 ».
- horodate : définit la date et l'heure **locale** de la variable correspondante (p. ex. « overallStartTime ») (Format : CCYY-MM-DDTHH:MM:SS±HH:MM). Dans le format définissant l'horodate, chaque caractère en italique représente un chiffre dont la signification est donnée par la lettre correspondante (C pour le siècle, Y pour l'année, M pour le mois, D pour le jour, H pour l'heure, M pour la minute, S pour la seconde). Le caractère T (en gras dans le format) est le séparateur entre la partie date et la partie heure tandis que le caractère (en gras dans le format) ± représente soit le caractère + soit le caractère – devant la différence d'heure entre l'heure locale et le temps universel (TU - en anglais *Universal Time* ou UTC).

Selon le W3C les caractères définissant la différence d'heure entre l'heure locale et le temps universel sont optionnels. **Il est totalement déconseillé** de les omettre car cela ne permet pas dans ce cas au client de se recalculer par rapport à son propre fuseau horaire.

Voici un exemple: 2006-01-30T15:23:20+01:00 (15h23 est l'heure locale du fournisseur qui est à TU + 1 heure.)

Dans le format défini comme CCYY-MM-DDTHH:MM:SSZ (appelé communément « format Zoulou »), l'heure qui apparaît est en TU. Là encore, ce format **est déconseillé** car il ne permet pas de connaître l'heure locale de l'émetteur, sans avoir connaissance au préalable par un autre moyen, de l'indication de la différence d'heure liée au fuseau horaire et de l'éventuelle application de l'heure d'été.

Il existe également deux types dérivés : le type « Date » et le type « Heure », correspondant respectivement à la partie CCYY-MM-DD et à la partie HH:MM:SS. Tous deux peuvent être complétés par la mention du décalage horaire.

Il est à noter que les formats et règles d'horodatage sont différents de ceux qui existaient pour Datex.

Les deux types suivants sont considérés comme génériques par Datex II même si ce sont des créations Datex II :

- référence : représente l'identifiant d'une instance (objet) de la classe considérée comme « identifiable ». Cet identifiant peut être obtenu par un « identifiant universel » (GUID) qui représente une chaîne de caractères générée par algorithme garantissant l'unicité de celle-ci de par le monde. Il sert à référencer un objet d'une classe donnée dans un autre objet. C'est un type dérivé du type « chaîne de caractères ».
- chaîne multilingue : Ce type est défini dans Datex II comme permettant de « représenter le même texte dans plus d'une langue ». Aucune indication sur la façon de réaliser ce type dans le modèle lui-même. La longueur maximale d'un texte est de 1024 caractères. Le schéma généré en définit l'implémentation :
 - c'est un type complexe qui intègre « n » chaînes de caractères appelées « value », à raison d'une par langue utilisée ;
 - chaque champ « value » contient une chaîne dans une langue donnée ;
 - l'indication de la langue est marquée par l'utilisation de l'attribut XML lang de type intrinsèque xs:language, dont les valeurs sont définies dans le [RFC3066].
 - exemple : fr représente le français sans précision du pays ; en-uk représente l'anglais du Royaume-Uni.

Les autres types retenus sont :

- les chaînes de caractères (classe "String" correspondant au type XML string) ;
- les entiers (classe "Integer" correspondant au type XML integer). Le type dérivé « entier positif » est représenté par la classe "NonNegativeInteger" et correspond au type XML nonNegativeInteger ;
- les décimaux (classe "Float" correspondant au type XML float « 32 bits »). Le séparateur décimal est le point.

3.3.3 - Types spécifiques

Le sous-paquetage "*General/DataTypes/Specific*" comprend les classes représentant les autres types définis par Datex II. Ils sont obtenus par spécialisation de deux types génériques particuliers selon la répartition suivante. Ils correspondent le plus souvent à des unités de mesure, ce qui permet de représenter des mesures de longueur, de temps, de pression, etc. :

- les types « véhicules par heure » ("*VehiclesPerHour*"), « années » ("*Years*"), « mètres (nombre entier) » ("*MetersAsNonNegativeInteger*"), « code localisant Alert-C » ("*AlertCLocationCode*"), ... sont dérivés du type générique « entier positif » ;
- les types « pourcentage » ("*Percentage*"), « hectopascal » ("*Hectopascals*"), « mètre par seconde » ("*MetresPerSecond*"), « seconde » ("*Secunds*"), « mètre (nombre décimal) » ("*MetresAsFloat*"), ... sont dérivés du type générique « décimal ».

3.3.4 - Énumérations

Certains des attributs sont de type « enum », c'est-à-dire qu'ils ne peuvent prendre leur valeur que dans une liste prédéfinie à l'avance. La liste des valeurs possibles d'une énumération est constituée par une classe de stéréotype <<enumeration>> dont les attributs constituent les différentes valeurs possibles pour cette énumération. Ces classes sont regroupées dans un paquetage particulier "*General* »/"*PayloadEnumerations*". Pour des raisons de facilité de recherche ce paquetage a été organisé par sous-paquetage sur une base alphabétique (par ex. le sous-paquetage "*AtoD*" regroupe les énumérations dont l'initiale est comprise entre A et D). Les énumérations liées à la localisation (voir § 3.2 - ci-dessus) sont dans deux sous-paquetages particuliers :

- *locationenumerations* ;
- *TPEGEnumerations*

Certaines valeurs sont moins intéressantes que d'autres. On peut imaginer que, dans une application, toutes les valeurs ne soient pas proposées par défaut dans la liste déroulante correspondante. Par contre toutes les valeurs reçues doivent pouvoir être soit affichées, soit remplacées par une autre valeur prise dans la liste.

Il est à noter que les énumérations ne peuvent pas être étendues s'il est prévu de conserver la compatibilité avec le modèle de base (voir § 3.4.1 - ci-dessous).

3.4 - Modèle de base et extensions

Ce chapitre aborde les notions d'extension du modèle. Il est donc plus technique. Sa lecture peut être omise pour qui ne souhaite pas s'intéresser pas à cet aspect des spécifications.

Les chapitres précédents ont présenté les définitions du modèle de base Datex II. Ces dernières permettent de construire et d'échanger des messages Datex II « de base ». Le modèle de base Datex II peut être étendu de manière à élargir le champ des données échangées.

3.4.1 - La logique des niveaux de modèles

Il existe trois niveaux d'extension du modèle de base :

- niveau A = Datex II sans extension ;
- niveau B = premier niveau d'extension ;
- niveau C = second niveau d'extension.

Ces différents niveaux d'extension sont, ou ne sont pas, interopérables.

L'exigence d'interopérabilité oblige un client à accepter le message de son fournisseur même si celui-ci contient des données qui ne l'intéressent pas. Elle n'implique pas de stocker et encore moins de traiter ou de restituer cette information.

3.4.1.1.1 Niveau A

Il s'agit du niveau non étendu, il n'existe qu'un modèle Datex II niveau A : c'est le **modèle Datex II de base**.

3.4.1.1.2 Niveau B

Malgré la richesse du modèle de base Datex II, certaines applications de Datex II devront échanger des données un peu plus détaillées que les données du modèle de base.

Afin de garantir cette possibilité d'extension, le modèle de base a été conçu de telle façon que certaines données du modèle puissent être étendues, simplement, suivant un procédé défini dans les spécifications Datex II.

Ce type d'extension de données du modèle de base est appelé extension « niveau B », le procédé d'extension associé étant défini par « **les règles d'extension niveau B** ».

À l'aide de ces règles d'extension, une application Datex II peut définir son modèle Datex II « étendu niveau B », appelons-le « modèle B1 » ; dans ce modèle l'application ajoute des informations supplémentaires au modèle de base. Ce nouveau modèle « B1 » peut ensuite être utilisé lors des échanges à la place du modèle de base.

Si une autre application a besoin de définir ses propres informations supplémentaires, elle peut créer son propre modèle « étendu niveau B », appelons-le « modèle B2 ».

Le mécanisme utilisé pour les extensions niveau B garantit que :

les niveaux A et B d'extension sont interoperables : un système « niveau A » peut recevoir des données « niveau B » (les données supplémentaires ne sont pas alors traitées par le système « niveau A ») et, réciproquement, un système « niveau B » peut recevoir des données « niveau A ».

deux systèmes « niveau B » (l'un utilisant un modèle étendu B1 et l'autre un modèle étendu B2) ne sont pas interoperables.

3.4.1.1.3 Niveau C

Malgré les possibilités d'extension de niveau B, il se peut que des systèmes aient besoin d'échanger des données n'ayant aucun (ou un très lointain) rapport avec le modèle de données proposées par le modèle de base tout en voulant bénéficier de l'infrastructure de génération de modèle et d'échange de données de Datex II.

Pour cela, Datex II définit un troisième niveau d'extension, le niveau C, et les règles d'extension associées.

Les règles d'extension “niveau C” permettent de définir un modèle UML pouvant être utilisé par l'outil de génération de schéma afin d'obtenir un schéma; lui-même pouvant être utilisé pour mettre en place des échanges de type Datex II.

Un système étendu niveau C n'est pas interoperable avec un système “niveau A”, ni avec un système “niveau B”, ni avec un système “niveau C” n'utilisant pas le même schéma.

En conclusion, pour pouvoir exploiter les données figurant dans une extension de niveau B ou un modèle de niveau C, il est nécessaire que fournisseur et client conviennent au préalable du modèle de données à utiliser (voir § 5.5 - [au-dessous](#)).

3.4.2 - Utilité d'un modèle de base

Le niveau A, tel qu'il est défini par la version 1.0 de Datex II, correspond au niveau standard d'interopérabilité. Il reste à normaliser cet ensemble qui constitue le minimum de base pour la totalité des échanges tant au niveau national qu'europpéen.

3.4.3 - Mécanismes d'extensions de niveau B

Certaines règles ont été identifiées pour limiter les extensions à apporter au niveau A de manière à garantir cette interopérabilité. Elles restent à vérifier par des démonstrations en réel :

- il est possible d'ajouter des attributs, des classes composées ou agrégées,
- on peut aussi hériter d'une classe instanciable (c'est-à-dire non abstraite),
- par contre on ne peut pas ajouter de valeurs dans une énumération existante,
- il est possible de créer de nouvelles énumérations qui seraient associées à des attributs étendus.

4 - Le contenu des échanges

4.1 - Les éléments de base

4.1.1 - Introduction

Les éléments de base du modèle Datex II sont :

- les événements subis ("*TrafficElement*")
- les actions d'exploitation ("*OperatorAction*")
- les événements non routiers ("*NonRoadEventInformation*")
- les conseils ("*Advice*")
- les impacts ("*Impact*")
- les mesures de trafic ("*TrafficMeasurement*")
- les mesures météo ("*WeatherMeasurement*")
- les données élaborées ("*ElaboratedData*")

Ces éléments sont assemblés au sein des quatre types de publication tels qu'elles sont mentionnées au § 3.1 - ci-dessus. Certains éléments ne sont utilisés que par un seul type d'échange tandis que d'autres (événements subis, actions d'exploitation, données élaborées) peuvent l'être dans deux types d'échanges.

4.1.2 - Les familles d'événements subis

4.1.2.1 Introduction

Événement (Datex II = "TrafficElement") : phénomène non planifié par l'exploitant, affectant ou pouvant affecter les conditions de circulation.

Pour le glossaire Sétra « Les 503 mots de l'exploitation de la route » [8], il s'agit d'un phénomène qui entraîne une modification des conditions de circulation pouvant occasionner un danger ou une perturbation. On pourra distinguer les événements prévisibles (manifestations, ...) et les événements inopinés ou incidents (accidents, obstacles, ...).

On distingue dans Datex II six catégories d'événement subi :

- accidents ;
- obstacles ;
- bouchons ;
- manifestations ;
- mauvais état des routes (infrastructures et équipements) ;
- conditions de circulation (notamment météorologie et pollution).

La classe générique "*TrafficElement*" ne comprend aucun attribut.

Nota 1 : même s'il est communément admis que les chantiers font partie des événements prévisibles, il a été jugé préférable lors de la modélisation Datex II de les assimiler à une action d'exploitation (voir §).

Nota 2 : certaines listes dans les différents tableaux ci-dessous ne sont pas données de manière exhaustive par rapport à Datex II. Dans ce cas, ceci est indiqué soit par la mention etc., soit par des points de suspension.

4.1.2.2 Accident

Accident (Datex II = “*Accident*”) : un accident est un événement dans lequel un ou plusieurs véhicules perdent le contrôle et ne peuvent pas le rattrapper. Il inclut les collisions entre véhicule ou d’autres usagers de la route, entre un ou plusieurs véhicules et un ou plusieurs obstacles fixes ou il résulte d’un véhicule sortant de la route.

(Pour le dictionnaire AIPCR : Résultat d'une succession d'événements se produisant sous un ensemble précis de circonstances, pouvant mettre en jeu les trois principaux facteurs du domaine, soit l'homme, le véhicule et l'environnement. Glossaire Sétra : pas de définition)

Le tableau suivant donne des indications sur le contenu des différents attributs utilisés par la classe “*Accident*” :

Code	Définition	Type données ou valeurs
<i>accidentType</i>	Type d'accident Caractéristique(s) de la nature de l'accident. (D2 : peut être utilisé comme l'information de base pendant la diffusion d'une situation contenant l'accident.) Plusieurs valeurs peuvent être simultanément entrées.	Accident avec matières dangereuses, Accident avec poids-lourds, Collision avec animal, Collision avec piéton, Véhicule retourné, Tête-à-queue, etc.

Cette classe contient aussi un attribut “*accidentCause*”. Cet attribut qui donne la cause principale de l’accident (souvent lié au conducteur) ne devrait pas être utilisé dans le cadre de l’information routière ou l’exploitation de la route.

Cette classe pourra être complétée par les classes “*PeopleInvolved*” et “*VehiclesInvolved*” dont les attributs les plus importants sont rappelés dans les tableaux ci-après.

En vue d’une description détaillée de l’accident, chacune de ces deux classes sera instanciée autant de fois qu’il sera nécessaire, chaque instance correspondant à un série de valeurs d’attribut définie. Par exemple, sera considéré comme faisant partie de la même instance, l’ensemble des occupants blessés grièvement d’un bus:

- gravité : blessé grave.
- rôle : occupant.
- type : personnalité.
- nombre : 1

À noter que l’ensemble des attributs de l’une et l’autre classe est facultatif.

4.1.2.2.1 Classe “*PeopleInvolved*”:

Code	Définition	Type données ou valeurs
<i>numberOfPeople</i>	Nombre de personnes Le nombre de personnes impliquées dans l'accident.	Entier positif ou nul
<i>injuryStatus</i>	Gravité des blessures Précise la gravité des blessures des personnes blessées dans l'accident.	Tué, Blessé grave, Blessé léger, Indemne, Inconnu
<i>involvementRole</i>	Rôle dans l'accident Précise le rôle joué par ces personnes dans l'accident	Cycliste, Piéton, Conducteur, Occupant
<i>typeOfPeopleInvolved</i>	Type des personnes impliquées Précise le type des personnes impliquées dans l'accident. Nota : pratiquement cet attribut sera surtout utilisé pour préciser si une personnalité est impliquée dans l'accident	Adulte, Enfant, Occupant TC, Personnalité, Patrouilleur, Policier ou gendarme

4.1.2.2.2 Classe “VehiclesInvolved” :

Code	Définition	Type données ou valeurs
numberOfVehicles	Nombre de véhicules Le nombre de véhicules impliqués dans l'accident.	Entier positif ou nul
vehicleStatus	Statut des véhicules Le statut des véhicules impliqués dans l'accident	Abandonné, En feu, Endommagé, En panne, Immobilisé, etc.
vehicleType	Type de véhicule Le type des véhicules impliqués dans l'accident Nota : s'agissant d'une classe générique, certaines valeurs proposées ne sont pas pertinentes pour ce cas d'utilisation.	Voiture, Poids lourd, Autocar, Deux-roues, Véhicule avec remorque, Caravane, etc.
vehicleUsage	Utilisation des véhicules Le type d'utilisation des véhicules impliqués dans l'accident.	Véhicule de secours, militaire, de patrouille, etc.

4.1.2.3 Obstacles

Obstacle (Datex II : "Obstruction") : Les obstacles sur la route peuvent être définis par tout élément fixe ou mobile de nature physique (par exemple véhicules ou débris d'un accident précédent, chute de chargements, de pierres, animaux) pouvant perturber ou interrompre le trafic.

(Glossaire Sétra : pas de définition)

Ils sont définis à l'aide de listes selon leur nature. À chaque nature correspond une classe particulière qui peut pour certaines comporter un ou des attributs supplémentaires. Ces classes particulières sont :

- présence d'un animal,
- obstacle lié à des conditions environnementales,
- obstacle lié à un équipement endommagé,
- véhicule formant obstruction,
- obstacle autre.

La classe complémentaire “Mobility” (voir plus loin) permet de préciser si l'obstacle est fixe ou mobile.

4.1.2.3.1 Classe “Obstruction” :

Code	Définition	Type données ou valeurs
numberOfObstructions	Nombre d'obstacles Le nombre d'obstacles bloquant partiellement ou totalement la chaussée	Entier

4.1.2.3.2 Classe particulière : présence d'un animal (“AnimalPresenceObstruction”)

Code	Définition	Type données ou valeurs
animalPresenceType	Type de présence de l'animal Indique la nature des animaux sur ou à proximité de la route	Animaux sur la route Troupeau sur la route Grands animaux sur la route
alive	Animal vivant Permet de préciser si l'animal est vivant ou non	Booléen

4.1.2.3.3 Classe particulière : obstacle lié aux conditions environnementales (“EnvironmentalObstruction”)

Code	Définition	Type données ou valeurs
<i>EnvironmentalObstructionType</i>	Type d'obstacle lié à l'environnement Permet de décrire plus précisément le phénomène naturel qui est la cause de l'obstacle sur la route.	Chute d'arbres Inondations Feux de végétation etc.
<i>depth</i>	Hauteur Hauteur d'eau ou de neige sur la route	Mesure de longueur en mètres (décimal)

4.1.2.3.4 Classe particulière : obstacle lié à un équipement endommagé (“EquipmentDamageObstruction”)

Code	Définition	Type données ou valeurs
<i>equipmentDamageType</i>	Type d'obstacle lié à un équipement endommagé Permet de décrire plus précisément la nature du problème lorsque la cause est un équipement annexe à la route	Eclatement de canalisation, Câbles électriques sur la chaussée, Fuite de gaz, etc.

4.1.2.3.5 Classe particulière : véhicule formant obstacle (“VehicleObstruction”)

Code	Définition	Type données ou valeurs
<i>vehicleObstructionType</i>	Type d'obstacle lié à un véhicule Permet de décrire plus précisément la nature du problème lorsque la cause est un véhicule	Véhicule en panne, Véhicule en feu, Véhicule à contresens, Transport exceptionnel Chasse-neige, etc.

L'obstacle de type véhicule peut être complété par la classe réutilisable “Véhicule” (*Vehicle*) pour avoir une description plus fine du véhicule (voir § 4.1.5.1 ci-dessous).

4.1.2.3.6 Classe particulière : obstacle autre (“GeneralObstruction”)

Code	Définition	Type données ou valeurs
<i>ObstructionType</i>	Type d'obstacle autre Permet de décrire plus précisément la nature du problème lorsque la cause n'est pas l'une de celles précédentes	Obstacle sur la chaussée, Obstacle mobile non spécifié, Perte de chargement, etc.

4.1.2.3.7 Classes complémentaires:

La mobilité de l'obstacle est précisée par la classe réutilisable “Mobility”, celle des caractéristiques des véhicules par la classe “*Vehicle*” (poids, nombre d'essieux, ...) (voir § 4.1.5.1 au-dessous).

4.1.2.4 Encombrements

Encombrements (Datex II : “*AbnormalTraffic*”) : cette classe regroupe l'ensemble des éléments qui permettent de décrire les conditions d'écoulement de la circulation considérées comme s'écartant des conditions normales.

(Glossaire Sétra :

- bouchons : accumulation, sur une ou plusieurs voies de circulation, de véhicules arrêtés ou progressant à une allure moyenne très lente et par bond ;
- ralentissement : progression ralentie de véhicules se situe entre 40 et 80 km/h sur autoroutes (ou entre 30 et 60 km/h sur autres routes) sans arrêts répétés ;
- encombrement : terme définissant un bouchon ou un ralentissement).

4.1.2.4.1 Classe “AbnormalTraffic” :

Code	Définition	Type données ou valeurs
<i>abnormalTrafficType</i>	Type d'engorgement Ce type décrit l'intensité et la nature des conditions d'écoulement de la circulation	Voir énumération ci-après
<i>numberOfVehiclesWaiting</i>	Véhicules dans une file d'attente Nombre de véhicules en attente dans une file d'attente	Entier positif
<i>queueLength</i>	Longueur de la file d'attente Longueur d'une file d'attente ou longueur moyenne des files réparties sur plusieurs voies, dues à une situation de congestion	Longueur en mètres
<i>relativeTrafficFlow</i>	Trafic relatif Impact sur la circulation de ce bouchon par rapport à l'impact habituel des bouchons au même endroit et aux mêmes heures	Moins d'embouteillages que d'habitude, Plus d'embouteillages que d'habitude, Beaucoup plus d'embouteillages que d'habitude
<i>trafficTrendType</i>	Tendance d'évolution Ce type décrit la tendance d'évolution des conditions d'écoulement de la circulation	- Trafic se dégradant, - Trafic s'améliorant, - Trafic stable

L'utilisation de l'attribut « trafic relatif » (“*relativeTrafficFlow*”) n'intéresse que les usagers habitués d'un trajet.

Les attributs de qualification du ralentissement ou du bouchon (“*abnormalTrafficType*”) sont descriptifs, et ne sont plus reliés au ratio de la vitesse moyenne du trafic sur celle en condition fluide :

- bouchons (“*stationarytraffic*”) ;
- trafic par à-coups (“*queuingtraffic*”) ;
- trafic en accordéon (“*stopandgo*”) ;
- ralentissement (“*slowtraffic*”).

Il est à noter que les valeurs correspondant au trafic chargé (“*heavyTraffic*”) et au trafic fluide (“*freeTraffic*”) ont disparu des spécifications de la version Datex II v1.0.

Même si le rattachement à la vitesse moyenne constatée n'existe plus dans Datex II, il est utile, à titre d'illustration, de rappeler les seuils définissant les cinq valeurs qui figuraient dans Datex (source : Highway Capacity Manual - US DoT) :

Valeur attribut	Caractérisation
Bouchon	la vitesse moyenne du trafic est inférieure à 10% de la vitesse en condition fluide.
Trafic par à-coups	la vitesse moyenne du trafic est comprise entre 10% et 25% de la vitesse en condition fluide.
Ralentissement	la vitesse moyenne du trafic est comprise entre 25% et 75% de la vitesse en condition fluide.
Trafic chargé (p.m.)	la vitesse moyenne du trafic est comprise entre 75% et 90% de la vitesse en condition fluide.
Trafic fluide (p.m.)	la vitesse moyenne du trafic est supérieure à 90% de la vitesse en condition fluide.

4.1.2.5 Manifestations

Manifestations (Datex II : “*Activities*”) : Les manifestations se décomposent en trois catégories : les manifestations publiques, de trouble à l'ordre public ou celles liées à des actions des autorités.

Pour chacune de ces catégories, une liste d'énumération permet de définir la nature de la manifestation considérée.

(Glossaire Sétra : pas de définition)

Le tableau suivant fournit des indications sur le contenu des attributs de la classe "Manifestations" (*Activities*) :

4.1.2.5.1 classe "Activities"

Code	Définition	Type données ou valeurs
<i>publicEventType</i>	Manifestations publiques Manifestation culturelle, sportive ou commerciale pouvant perturber les conditions de circulation	Défilé, Match de football Marché, foire, Concert, etc.
<i>disturbanceActivityType</i>	Manifestations de trouble à l'ordre public Toute manifestation de trouble à l'ordre public pouvant perturber les conditions de circulation.	Grève Barrage filtrant, Opération escargot, etc.
<i>authorityOperationType</i>	Actions des autorités Toute action des autorités pouvant perturber les conditions de circulation.	Contrôle de police Enquête de police Contrôle de véhicule Autre

4.1.2.5.2 Classes complémentaires :

La mobilité de la manifestation est précisée par la classe réutilisable "Mobility" (voir § 4.1.5.1 au-dessous).

4.1.2.6 Mauvais état physique des routes

Mauvais état physique des routes (Datex II = "PoorRoadInfrastructure") : correspond à des défauts ou des dommages de l'infrastructure routière ainsi qu'au mauvais fonctionnement des équipements de la route (statiques ou dynamiques).

Le tableau suivant donne des indications sur le contenu des différents attributs utilisés par la classe "PoorRoadInfrastructure" :

Code	Définition	Type données ou valeurs
<i>PoorRoadInfrastructureType</i>	Type de mauvais état des routes Caractéristique du défaut ou des dommages de l'infrastructure routière ou du mauvais fonctionnement de l'équipement de la route.	Pont ou viaduc endommagé, Poste d'appel d'urgence hors service, Signal d'affectation de voie hors service, Équipement de passage à niveau hors service, Ventilation de tunnel hors service, etc.

Cette classe peut être complétée avec la classe "MalfunctioningTrafficControls" qui fournit les types et nombres d'équipements ne fonctionnant pas ou fonctionnant mal.

4.1.2.7 Conditions de conduite

Les conditions de conduite (Datex II = "Conditions").

La classe "Conditions" décrit les conditions de conduite. Elle peut s'employer seule. Les conditions de conduite peuvent se décliner en deux classes :

La classe "PoorEnvironmentConditions" qui indique toutes conditions environnementales (météo et pollution) pouvant perturber les conditions de conduite. Cette classe peut être complétée avec la classe "WeatherRelated" pour fournir différentes mesures météorologiques et de pollution.

La classe "RoadConditions" qui décrit l'état des surfaces des chaussées pouvant générer des mauvaises conditions de conduite. Cette classe est elle-même constituée de deux sous-classes :

- la classe “*WeatherRelatedRoadConditions*” qui décrit l’état des surfaces de chaussée météorologiques. Cette classe peut être complétée avec la classe “*WeatherRelated*” pour fournir différentes mesures météorologiques au niveau de la surface de chaussée ;
- la classe “*NonWeatherRelatedRoadConditions*” qui décrit l’état des surfaces de chaussée résultant de phénomènes autres que météorologiques.

Le tableau suivant donne des indications sur le contenu des différents attributs utilisés pour la classe “*Conditions*” :

Code	Définition	Type données ou valeurs
drivingConditionType	Type de condition de conduite Décrit différentes conditions de conduite possibles	Normal (C1), impossible (C4), dangereux (= difficile ou C3), accessible avec prudence (= délicat ou C2) inconnu, autre

Le tableau suivant donne des indications sur le contenu des différents attributs utilisés pour la classe “*PoorEnvironmentConditions*”:

Code	Définition	Type données ou valeurs
poorEnvironmentType	Type de condition dégradée liée à la météorologique ou à la pollution Caractéristiques des conditions météorologiques ou de pollution pouvant perturber les conditions de conduite	brouillard, vents forts, fortes pluies, forte grêle, tempête de neige, etc.

Le tableau suivant donne des indications sur le contenu des différents attributs utilisés pour la classe “*WeatherRelatedRoadConditions*”:

Code	Définition	Type données ou valeurs
WeatherRelatedRoad-ConditionType	Type de l’état des surfaces de chaussée dû à la météo Caractéristiques des surfaces de chaussée dues à la météo pouvant générer de mauvaises conditions de conduite	verglas, chaussée enneigée, chaussée mouillée, etc.

Le tableau suivant donne des indications sur le contenu des différents attributs utilisés pour la classe “*NonWeatherRelatedRoadConditions*”:

Code	Définition	Type données ou valeurs
NonWeatherRelatedRoad-ConditionType	Type de l’état des surfaces de chaussée non dû à la météo Caractéristiques des surfaces de chaussée pouvant générer des mauvaises conditions de conduite pour des raisons autres que météorologiques	huile sur la route, essence sur la chaussée, feuilles sur la route, gravillons, etc ...

Les autres classes du paquetage permettent de donner des mesures météorologiques ou de traitement des chaussées relatives aux phénomènes décrits ci-dessus (classes “*RoadSurfaceConditionMeasurements*”, “*Wind*”, “*Temperature*”, “*PollutionMeasurement*”, “*Visibility*”, “*PrecipitationDetail*”).

4.1.3 - Les familles d’action d’exploitation

4.1.3.1 Introduction

Action d’exploitation (Datex II : “*OperatorAction*”) : toute action qu’un exploitant peut décider pour prévenir ou corriger des conditions de circulations dangereuses ou dégradées, en y incluant les travaux.

Pour le glossaire Sétra, il s’agit de toute action qu’un exploitant peut décider ou exécuter pour empêcher l’apparition d’un événement ou pour en minimiser les conséquences.

On distingue dans Datex II quatre catégories d'éléments de situation du type "action d'exploitation" :

- chantiers,
- gestion du réseau (restrictions, limitations, déviations et délestages, ...),
- signalisation variable (PMV, ...),
- interventions d'assistance à l'utilisateur.

En outre, la classe `OperatorAction` comprend des attributs communs à toutes ces catégories :

Code	Définition	Type données ou valeurs
actionOrigin	Origine de l'action d'exploitation Indique si l'action à entreprendre par l'exploitant est le résultat d'une action interne ou d'une demande externe	Décision interne, Décision externe
operatorActionStatus	État de l'action d'exploitation L'état de l'action décidée par l'exploitant	Accord demandé aux autorités, Action approuvée, En cours de mise en place, Action mise en place ,Action terminée
provisional	À titre provisoire Indique que l'information fournie sur cette action d'exploitation est susceptible d'être modifiée. Elle doit donc être interprétée en conséquence. Attention : ce n'est pas une caractéristique de l'action d'exploitation elle-même. mais une caractéristique de l'information associée.	Booléen

4.1.3.2 Chantiers

Sont distinguées dans la classe `Chantiers` (Datex II = "*Roadworks*") deux sous-classes distinctes : les travaux de construction et les travaux d'entretien.

4.1.3.2.1 La classe "*Roadworks*" contient des attributs communs pour les deux catégories :

Code	Définition	Type données ou valeurs
effectOnRoadwayLayout	Effets sur la disposition de la chaussée Effets que le chantier a ou est susceptible d'avoir sur la disposition de la chaussée	fermetures de voies, voies réduites, voies déviées, basculement, feux tricolores temporaires
roadworksDuration	Durée des travaux Indique de manière générale la durée prévue du chantier	Longue durée, Moyenne durée, Courte durée
roadworksScale	Importance du chantier Indique de manière générale l'importance du chantier	Faible, moyen ou important
underTraffic	Travaux sous circulation Indique si le chantier est fait sous circulation	Booléen
urgentRoadworks	Urgence des travaux Indique si le chantier est considéré comme urgent	Booléen

Travaux de construction ("*ConstructionWorks*") :

Code	Définition	Type données ou valeurs
constructionWorkType	Type de travaux de construction Type de travaux de construction en cours d'exécution	tirs de mine, chantier de construction, chantier de démolition.

Travaux d'entretien ("MaintenanceWorks") :

Code	Définition	Type données ou valeurs
roadMaintenanceType	Type de travaux d'entretien Travaux incluant l'entretien ou l'installation d'équipements	travaux de réparation de chaussée, travaux de peinture, de maintien de la viabilité (salage, gravillonnage), déneigement, travaux de construction, travaux sur bas-côtés, d'élargissement, etc.

Classes complémentaires : trois classes complémentaires permettent d'apporter des précisions sur la nature des travaux :

- "Mobility" : cette classe permet de préciser la mobilité du chantier (voir § 4.1.5.1 ci-dessous) ;
- "AssociatedMaintenanceVehicles" : cette classe permet de détailler le nombre de véhicules de maintenance impliqués ainsi que leur mode d'action (plusieurs valeurs simultanées possibles) : sous circulation, engins TP à faible allure, salage / gravillonnage, déneigement ;
- "SubjectTypeofWorks" : cette classe permet de préciser le nombre et la type du chantier : ponts, routes, tunnels, tranchée couverte, carrefour, échangeur, équipements, signalisation, éclairage, enfouissements de câbles, glissières de sécurité, etc.

4.1.3.3 Gestion du réseau

Gestion du réseau (Datex II = "NetworkManagement") : la gestion du réseau regroupe l'ensemble des actions d'exploitation relative à la configuration ou à l'utilisation de la route suite à une décision d'une autorité publique ou d'un exploitant. Ceci inclut les fermetures de routes et de voies, les limitations de vitesse, de poids et de gabarit, les restrictions liées à des types de véhicule, les alternats et les déviations, l'utilisation des équipements spéciaux.

Les actions de Régulation du trafic (par ex. déviation, limitation de la vitesse) constituent un sous-ensemble des actions de gestion du réseau.

Globalement, une action de gestion du réseau est caractérisée par :

- la définition de l'action de gestion du réseau ;
- les caractéristiques des véhicules impactés en cas d'action catégorielle ;
- les caractéristiques définissant la restriction (nombre d'occupants, équipements spéciaux).

Classe "Gestion de réseau" ("NetworkManagement") :

Cette classe est utilisée pour caractériser le type de restriction de voie ou de chaussée mise en place.

Règle de gestion : cette information doit être accompagnée par la définition des voies impactées (paquetage "Location" – classe "PositionalDescription"), lorsque cette précision est nécessaire.

Code	Définition	Type données ou valeurs
networkManagementType	Type de gestion de réseau Le type de gestion de réseau imposé par l'exploitant. Plusieurs cas sont possibles quant à l'utilisation des valeurs de l'énumération. Le tableau ci-après présente les règles d'utilisation à respecter	Exemples de valeurs possibles : Alternat Voies rétrécies Route fermée, etc.
	Certaines valeurs sont utilisées seules :	- alternat, - pont mobile ouvert, - circulation en convoi pour cause de mauvais temps, - voies rétrécies, - basculement de circulation, - régulation du trafic, - autre

Code	Définition	Type données ou valeurs
	D'autres peuvent être accompagnées par la définition des véhicules concernés (classe "VehicleCharacteristics") ; en l'absence, la mesure porte sur l'ensemble des véhicules ;	- fermé tout l'hiver (à utiliser par exemple pour les fermetures de col), - dépassement interdit
	D'autres doivent être accompagnées de l'indication de la direction impactée,	- fermetures intermittentes, - fermetures intermittentes de courte durée, - rétention du trafic, - circulation à contre-sens
	Dans quelques cas, il est nécessaire de préciser la direction impactée, ainsi que les véhicules concernés lorsque cela ne s'applique qu'à une ou plusieurs catégories de véhicules ; en l'absence de cette information, la mesure porte sur l'ensemble des véhicules.	- route fermée, - fermetures de nuit, - trafic de transit interdit
	Tandis que pour d'autres, doivent être précisées les voies ou chaussées impactées (classe "PositionalDescription" dans la partie localisation) :	- utilisation autorisée de la voie spécifiée
	Dans le cas de « voie ou chaussée fermée » ("laneOrCarriagewayClosed"), outre la définition des voies ou chaussées ainsi que de la direction impactée, il peut être précisé les types de véhicules concernés (dans la classe "VehicleCharacteristics")	- voie ou chaussée fermée
	Dans le cas de « utilisation restrictive de la chaussée » ("useUnderSpecifiedRestrictions"), outre la définition des voies ou chaussées, il est nécessaire de préciser les types de véhicules concernés (dans la classe "Vehicle").	- utilisation restrictive de la chaussée
	Dans le cas de « covoiturage opérationnel » ("carPoolLaneInOperation"), la classe "Restriction" doit en outre préciser le nombre minimum d'occupants (attribut "minimumCarOccupancy").	- covoiturage opérationnel
	Dans le cas de « régulation de trafic en cours » ("trafficControlInOperation"), la classe doit être obligatoirement associée à une classe "Régulation du trafic" telle que définie plus bas	- régulation de trafic en cours
	L'utilisation de la valeur "restrictions" suppose que la classe homonyme soit renseignée. Cela apparaît utile pour les restrictions liées aux équipements hivernaux (équipements obligatoires) même si la définition de la valeur permet en théorie une application plus large. Cette restriction peut être limitée à une catégorie de véhicules	

Classe "Restriction" ("Restriction") : cette classe est utilisée en association avec la précédente pour préciser :

Code	Définition	Type données ou valeurs
minimumCarOccupancy	nombre d'occupant minimal par voiture Dans le cas du covoiturage. Doit être utilisé en liaison avec la valeur d'énumération de "NetworkManagementTypeEnum" = "carPoolLaneInOperation" (voie réservée au covoiturage).	Entier positif
equipmentRequirement	port des équipements spéciaux Définit une restriction basée sur le port d'équipements par le véhicule	Port des chaînes obligatoire, équipements spéciaux obligatoires, pneus neige obligatoires
sequentialRampNumber	Numéro séquentiel de bretelle Le numéro séquentiel d'une bretelle d'entrée ou de sortie dans une direction donnée	Entier positif

Classe Régulation du trafic ("trafficControl") :

Cette classe est utilisée pour caractériser le type de régulation du trafic mis en place. Spécifie soit des actions obligatoires, soit des actions incitatives. Deux cas particuliers sont distingués :

- les déviations et délestages (détournement)
- les limitations temporaires (dont les limitations de vitesse).

Code	Définition	Type données ou valeurs
trafficControlType	Type de régulation du trafic Définit le type de régulation du trafic mis en place par l'exploitant	- régulation d'accès, - détournement, - régulation de vitesse, - stockage de véhicules, - ouverture BAU au trafic, - limitation ou restriction imposée par l'exploitant
TrafficControlOption	Nature de la régulation Indique si cette régulation s'applique de manière obligatoire ou optionnelle NB : dans le cas d'un détournement, c'est cet attribut qui permet de faire la distinction entre une déviation (= obligatoire) et un délestage (= conseillé)	Obligatoire Conseillé

La classe "*TemporaryLimits*" sert à définir les limitations temporaires (conseillées ou obligatoires) mises en place par l'exploitant. Elle permet en particulier de définir la valeur de la limite de vitesse qui s'applique (Commentaire: cette limite peut être de type obligatoire – panneau B14 ou conseillée – panneau C4a). Les autres restrictions seront définies par l'ajout de la classe réutilisable "Caractéristiques Véhicule" ("*VehicleCharacteristics*") (voir § 4.1.5.1 ci-dessous).

4.1.3.3.1 Classe "Détournement" ("Rerouting") :

Code	Définition	Type données ou valeurs
alternativeRerouting	Itinéraire de substitution Indique si un itinéraire de substitution balisé existe	Booléen
reroutingItineraryDescription	Description de l'itinéraire de substitution Texte libre qui permet la description (détaillée) de cet itinéraire	Chaîne multilingue
reroutingType	Type de déviation ou délestage Indique que le détournement défini commence à l'entrée ou à la sortie de la route donnée ou à l'intersection donnée	Début du détournement à l'entrée / sortie indiquée Début du détournement au carrefour indiqué

Nota : dans la version 1.0 des spécifications, l'itinéraire de substitution (déviation ou délestage) ne peut être décrit que par un texte libre ("*reroutingItineraryDescription*") de type « chaîne multilingue ».

La distinction entre une déviation et un délestage se fait par l'attribut "*trafficControlOption*" de la classe "*TrafficControl*" (valeur « obligatoire » et « conseillé »).

4.1.3.4 Intervention d'assistance à l'utilisateur

Intervention d'assistance à l'utilisateur ("*RoadsideAssistance*") : ensemble des actions d'assistance assurées par les services de secours, les forces de l'ordre ou un exploitant ou sous son contrôle auprès des conducteurs et autres usagers de la route.

Elle comprend une seule classe.

Code	Définition	Type données ou valeurs
roadsideAssistanceType	Type d'intervention d'assistance Indique la nature de l'intervention d'assistance à l'utilisateur qui a été, est ou sera fournie.	Services de secours sur place, Sauvetage par hélicoptère, Dépannage, Distribution de nourriture, ...

4.1.3.5 Mise en place de signalisation

Ce paquetage donne des précisions sur une mise en place de signalisation. La classe principale est "*SignSetting*".

Les attributs de cette classe sont :

Code	Définition	Type données ou valeurs
DatexPictogram	Pictogramme Datex Indique le pictogramme approprié, parmi les pictogrammes standard de Datex	fin de limitation de vitesse, hauteur limitée, sortie fermée, etc ..
pictogramList	Liste de pictogrammes Référence de la liste de pictogrammes	
pictogramListEntry	Entrée dans la liste de pictogrammes Référence du pictogramme dans la liste précisée par l'attribut précédent	
reasonForSetting	Raison de la mise en place Raison de la mise place de la signalisation	Chaîne de caractères multilingue
setBy	Mise en place par Nom de l'autorité ou société qui a activé la signalisation	Chaîne de caractères multilingue
signAddress	Adresse du panneau Précise l'adresse électronique (adresse IP) du panneau de signalisation	
timeLastSet	Date et heure de la dernière activation Date et heure de la dernière activation du panneau de signalisation	Horodate

Cette classe abstraite ne peut être utilisée seule. Elle doit être précisée par l'une des deux classes suivantes en fonction de la technologie d'affichage utilisée :

- la signalisation de type « Panneau à Message Variable (PMV) » («*VariableMessageSignSetting*»)
- la signalisation de type « Panneau à matrice active » («*MatrixSignSetting*»)

4.1.3.5.1 Classe "*VariableMessageSignSetting*" :

Code	Définition	Type données ou valeurs
numberOfCharacters	Nombre de caractères C'est le nombre maximum de caractères der chaque ligne du PMV	Entier positif
numberOfRows	Nombre de lignes C'est le nombre de lignes du PMV	Entier positif
vmsFault	Défaut sur le PMV Précise le type de défaut observé sur le PMV concerné	Problème de communication, affichage incorrect, pictogramme incorrect, problème d'alimentation, remise à zéro impossible, problème non identifié, autre
vmsIdentifier	Identifiant du PMV Donne l'identifiant du PMV	
vmsLegend	Légende Ensemble de chaînes de caractères donnant le contenu du message sur le PMV ligne par ligne	
vmsType	Type du PMV Précise le type d'affichage du PMV	Affichage monochrome, affichage couleur, affichage à prismes, autre

4.1.3.5.2 Classe "MatrixSignsetting" :

Code	Définition	Type données ou valeurs
aspectDisplayed	Aspect affiché Précise l'aspect du panneau en cours d'affichage	
matrixFault	Défaut du panneau matriciel Précise le défaut constaté sur le panneau matriciel	Défaut de communication, affichage incorrect, problème d'alimentation, remise à zéro impossible, problème non identifié, autre
matrixIdentifier	Identifiant du panneau matriciel Donne l'identifiant du panneau matriciel	

4.1.4 - Les familles d'informations concernant des évènements non liés à la route

On distingue 3 familles :

- des informations concernant les possibilités de stationnement dans des parcs de stationnement,
- des informations sur des services de transport alternatif (navette, bacs, ...),
- des informations concernant l'interruption de services annexes (dont ceux sur les aires de service).

Information sur les services de transport (Datex II : "*TransitInformation*") : cette classe donne des précisions sur des services de transport pouvant intéresser l'utilisateur circulant sur cet axe. Cela comprend à la fois les services de transport de véhicules type navire-transbordeur et les services de transport en commun que peuvent emprunter les usagers.

Les attributs sont les suivants :

Code	Définition	Type données ou valeurs
journeyDestination	Terminus du trajet Lieu d'arrivée du service de transport sur lequel porte l'information	Chaîne multilingue
journeyOrigin	Point de départ du trajet Lieu de départ du service de transport sur lequel porte l'information	Chaîne multilingue
Code	Définition	Type données ou valeurs
journeyReference	Référence du trajet Référence de la ligne de transport	
scheduledDepartureTime	Horaire de départ prévu Précise la date et l'heure définies dans l'horaire du service	Horodate
transitServiceInformation	Information sur le service de transit Précise la valeur de l'information dispensée	service interrompu, retards à prévoir, service supprimé (pour : transbordeurs / rail / navette,), etc.
transitServiceType	Nature du service de transport Précise la nature du service de transport dont il est question	Transport aérien, bus, navire transbordeur, rail, tramway, métro, hydroglisseur

Perturbation de service (Datex II : "*DatexServiceDisruption*") : cette classe signale une interruption d'un service annexe à la route et précise sa nature. Ces services sont généralement assurés sur des aires de service ou pour certains d'entre eux, sur des aires de repos.

Code	Définition	Type données ou valeurs
serviceDisruptionType	Interruption de service Interruption d'un service annexe à la route	Pénurie de : gazole / essence / carburant / GPL / eau / méthane, Station-service / restaurant / cafétéria : fermé(e) sur l'aire de service, etc.

Information sur les parcs de stationnement (Datex II : "*CarParks*") : cette classe donne de l'information sur les possibilités de stationnement dans un parc de stationnement. Les attributs sont les suivants :

Code	Définition	Type données ou valeurs
carParkConfiguration	Configuration du parc de stationnement Caractéristiques du parc de stationnement	Souterrain, un seul niveau, plusieurs niveaux, parc-relais
carParkIdentity	Nom du parc de stationnement Nom du parc de stationnement	
carParkOccupancy	Taux d'occupation du parc C'est le pourcentage de places occupées	Pourcentage
carParkStatus	État actuel du parc État actuel du parc de stationnement	Parc fermé, complet, Places disponibles, Quelques places disponibles, Plus de places, Stationnement interdit, Pas d'information, Pas d'information concernant le parc relais, Service de parc relais hors / en service, Restrictions particulières de stationnement, Restrictions de stationnement levées, État inconnu
exitRate	Taux de sortie Nombre de véhicules quittant le parc par heure	Nombre de véhicules/heure
fillRate	Taux d'entrée Nombre de véhicules par heure arrivant dans le parc	Nombre de véhicules/heure
NumberOfVacantParkingSpaces	Nombre de places disponibles Nombre de places disponibles dans une zone donnée	Entier positif ou nul
occupiedSpaces	Places occupées Nombre de places occupées	Entier positif ou nul
queueingTime	Temps d'attente Temps d'attente pour entrer dans le parc	Heure
totalCapacity	Nombre de places Capacité totale du parc en nombre de places	Entier positif

4.1.5 - Les classes réutilisables

4.1.5.1 Les classes réutilisables relatives au contenu

Étant par nature générique, ces classes se trouvent être utilisées en plusieurs endroits du modèle Datex II. Elles sont décrites dans le présent paragraphe et leur utilisation est rappelée dans les publications où elles apparaissent. Le modèle qualifie de nombreuses classes comme réutilisables mais en réalité le nombre de celles qui sont utilisées dans plus d'un endroit est beaucoup plus restreint.

Ces classes génériques relatives au contenu sont :

- la classe "*Vehicle*" ;
- la classe "*VehicleCharacteristics*" et les classes connexes ;
- la classe "*HazardousMaterials*" ;
- la classe "*Mobility*".

Véhicule (Datex II : "*Vehicle*") : la classe permet de préciser certaines informations liées au véhicule impliqué dans un accident ou dans un obstacle, ou concerné par une consigne. Ses attributs sont :

Code	Définition	Type données ou valeurs
vehicleColour	Couleur du véhicule Précise la couleur du véhicule impliqué dans l'élément de situation	Chaîne multilingue
vehicleCountryOfOrigin	Pays d'origine du véhicule Précise le pays d'origine du véhicule impliqué dans l'élément de situation	Chaîne multilingue
vehicleManufacturer	Marque du véhicule Précise le constructeur du véhicule impliqué dans l'élément de situation	
vehicleModel	Modèle de véhicule Précise le modèle du véhicule impliqué dans l'élément de situation	
vehicleStatus	Statut des véhicules Le statut des véhicules impliqués dans l'accident	Abandonné, En feu, Endommagé, Immobilisé

Elle peut être complétée par deux autres classes caractérisant les différents poids d'essieu et l'espacement de ces derniers.

Caractéristiques du véhicule (Datex II : "*VehicleCharacteristics*") : la classe permet de préciser quelle catégorie de véhicules est concernée, les véhicules pouvant être caractérisés de plusieurs manières :

Code	Définition	Type données ou valeurs
fuelType	Type de carburant C'est le type de carburant alimentant le véhicule	Diesel, GPL, méthane, essence
loadType	Type de chargement C'est le type de chargement transporté par le véhicule	matières chimiques / dangereuses / toxiques / périssables / corrosives / explosives / radioactives bétail, etc ...
vehicleEquipment	Type d'équipement Caractérise le véhicule par ses équipements hivernaux	Véhicules : dotés de chaînes / de pneus neige / de chaînes ou de pneus neige / non équipés de chaînes / de chaîne ou pneus neige / ne disposant pas de chaînes ou pneus neige à bord
vehicleType	Type du véhicule Caractérise le type de véhicule. Plusieurs valeurs peuvent être simultanément entrées.	Voiture, Poids lourd, Autocar, Deux-roues, Véhicule avec remorque, Caravane, etc.
vehicleUsage	Usage du véhicule Caractérise le véhicule par son usage	Véhicule de secours, de patrouille, militaire, Engin agricole, de travaux publics

Cette classe est elle-même complétée de plusieurs autres classes définissant diverses caractéristiques : Largeur du véhicule, Longueur du véhicule, Hauteur, Poids, Nombre d'essieux, Poids de l'essieu le plus chargé.

Ces attributs permettent de caractériser le véhicule par rapport à une valeur donnée, au travers des opérateurs de comparaison « inférieur à », « supérieur à » et « égal à ».

Matières dangereuses (Datex II : "*HazardousMaterials*") : elle comprend les attributs suivants :

Code	Définition	Type données ou valeurs
chemicalName	Nom chimique Le nom chimique de la matière dangereuse contenue dans le véhicule impliqué dans l'élément de situation	Chaîne multilingue
hazardCodeIdentification	Identifiant matière dangereuse Code descriptif de la matière dangereuse	
uNDGNumber	Code ONU de matière dangereuse Numéro de série unique attribué par l'ONU aux substances et produits, contenu dans une liste des matières dangereuses les plus fréquemment transportées.	
weightOfDangerousGoods	Poids de matière dangereuse Le poids de matière dangereuse transporté par le véhicule impliqué	En tonnes

Remarque : Cette classe contient d'autres attributs dont l'intérêt serait à confirmer.

Mobilité (Datex II : "*Mobility*") : elle ne comprend qu'un seul attribut :

Code	Définition	Type données ou valeurs
mobilityType	Mobilité Indique si la manifestation, l'obstacle ou le chantier est mobile ou statique	Mobile, Statique, Inconnu

4.1.5.2 Les classes réutilisables relatives aux échanges

Ces classes réutilisables portent les publications et leur gestion. Elles sont au nombre de trois :

- la classe "InternationalIdentifier" ;
- la classe "HeaderInformation" ;
- la classe « SourceInformation ».

Identifiant international (Datex II : "*InternationalIdentifier*") : cette classe permet d'identifier de manière unique un fournisseur de données ou un opérateur au niveau mondial. Elle comprend les attributs suivants :

Code	Définition	Type données ou valeurs
country	Code pays Code ISO 3166-1 (deux caractères) du pays où se situe le fournisseur ou l'opérateur	fr (France), de (Allemagne), es (Espagne), etc.
nationalIdentifier	Identifiant national Identifiant national unique du fournisseur ou de l'opérateur	

Information d'entête (Datex II : "*HeaderInformation*") : cette classe caractérise chaque occurrence de publication de quelque type qu'elle soit, à l'exception des publications de situations où elle caractérise chaque situation. Elle comprend les attributs suivants :

Code	Définition	Type données ou valeurs
areaOfInterest	Zone concernée	continent

	Étendue de la zone dans laquelle une information doit être diffusée.	pays voisins national régional non précisé
confidentiality	Confidentialité Mesure dans laquelle l'information peut être diffusée en fonction du type de destinataire.	Usage interne Limitée aux autorités Limitée aux autorités et aux exploitants routiers Limitée aux autorités, aux exploitants routiers et aux diffuseurs Aucune restriction
informationStatus	Statut de l'information Statut de l'information transmise	Réel, Exercice de sécurité, Exercice technique, Test
informationUsage	Usage des informations Type d'utilisation prévue pour l'information transmise	Tous types Radiodiffusion Usage interne Internet Affichage sur PMV
urgency	Degré d'urgence Urgence selon laquelle un destinataire du message ou un client doit diffuser l'information reçue. Cet attribut s'applique en particulier aux applications RDS-TMC.	Extrêmement urgent Urgent Normal

Information de l'origine (Datex II : "*SourceInformation*") : cette classe donne des indications sur les attributs utilisés pour l'identification de l'origine et le type du recueil à l'origine de l'élément de situation :

Code	Définition	Type données ou valeurs
reliable	Fiabilité Indique si le fournisseur estime que l'information présente un caractère suffisant de fiabilité et de justesse	Booléen
sourceCountry	Pays de la source Code ISO 3166-1 (deux caractères) du pays où se situe la source de l'information	fr (France), de (Allemagne), es (Espagne), etc.
sourceType	Type de la source Information donnant la technologie ou le type d'entité ayant effectué le recueil de la version courante	Énumération : -patrouille police - caméra, etc..
sourceName	Nom de la source Nom de l'organisation qui a produit les informations relatives à la version considérée de celle-ci.	Correspond à " <i>supplierIdentification</i> " quand le créateur est le fournisseur
SourceIdentification	Identification de la source Information codée de l'organisation ou de l'équipement actif qui a produit les informations relatives à la version considérée de celle-ci.	Ex : numéro de caméra

Tableau 2 : attributs précisant la source d'un message

4.2 - Les échanges de situations

4.2.1 - Les éléments descriptifs des situations

4.2.1.1 Introduction

Cette publication (“*SituationPublication*”) permet de diffuser les données de type “événementiel” recueillies. La structure de données utilisée contient les deux entités suivantes :

- **situation** : ensemble d'événements et/ou d'actions d'exploitation liés par une ou plusieurs relations de causalité et dont les localisations sont connexes [2]. Cette situation, qui est composée « d'éléments de situation » est élaborée, entretenue et terminée de façon cohérente par un gestionnaire ;
- **élément de situation** : chaque élément composant la situation (“*SituationRecord*”). Cet élément est caractérisé par les valeurs le définissant à un moment donné qui forme une version de cet élément. Toute modification de l'une de ces valeurs fait l'objet d'une nouvelle version.

Les éléments de situation sont systématiquement rattachés à une situation et la situation ne peut exister que si elle contient au moins un élément de situation non terminé (ou annulé).

4.2.1.2 La situation

La classe “*Situation*” est considérée comme « identifiable », c'est-à-dire qu'une occurrence de celle-ci à travers ses différentes versions, utilise un identifiant informatique (c'est-à-dire qui n'apparaît pas dans le modèle) unique. Cet identifiant peut être implémenté sous forme de GUID.

Cet identifiant peut être utilisé pour mettre en relation des situations entre elles grâce à l'attribut “*relatedSituation*” de type “Reference”. Ces situations peuvent éventuellement être de sources différentes.

Attributs : la situation comprend deux attributs en interne et plusieurs autres attributs regroupés dans une classe d'entête (“*HeaderInformation*”), commune à plusieurs publications (voir § 4.1.5.2 ci-dessus).

Les attributs internes sont les suivants :

Code	Définition	Type données ou valeurs
overallImpact	Impact global L'évaluation de l'impact de la situation considérée globalement	Maximal, Élevé, Normal, Faible, Minimal
relatedSituation	Situation liée Une référence vers une autre situation en relation (voir plus haut)	

4.2.1.3 L'élément de situation

La classe “*SituationRecord*” est considérée comme « identifiable », c'est-à-dire qu'une occurrence de celle-ci à travers ses différentes versions, utilise un identifiant informatique (c'est-à-dire qui n'apparaît pas dans le modèle) unique. Cet identifiant peut être implémenté sous forme de GUID.

Cet identifiant peut être utilisé pour mettre en relation un élément de situation avec un autre, au moyen de l'attribut “*managedCause*”, de type “Reference”, appartenant à la classe liée “*ManagedCause*” qui elle-même dérive de la classe “*Cause*”. Il est en outre possible de définir directement une cause d'un élément de situation à partir d'une énumération regroupant les principaux types d'événements (“*NonManagedCause*”).

Attributs : l'élément de situation comprend les attributs suivants :

Code	Définition	Type données ou valeurs
situationRecordVersion	Numéro de version d'un élément Chaque élément d'une situation peut avoir une série de versions qui correspondent à une évolution du contenu de cet élément. Cet attribut identifie de façon unique la version de cet élément particulier d'une situation. Il est généré et utilisé à l'extérieur du système Datex II ⁷ .	Entier positif Conseil : Le numéro de version de l'élément sera incrémenté de 1 à partir de 1 ;
SituationRecordCreation-Reference	Référence de création d'un élément Référence alphanumérique unique (référence externe ou GUID) de l'élément de situation définie lors de la première version de celui-ci par le créateur de l'élément.	
InformationUsageOverride	Usage de l'élément de situation Type d'utilisation prévue pour l'information transmise dans l'élément de situation. Ceci se substitue à l'information sur le type d'usage attachée à la situation elle-même prise comme un tout.	Tous types d'usage, Radiodiffusion, Usage interne, Internet, Affichage sur PMV
probabilityOfOccurence	Prévision Évaluation de la probabilité de l'élément de situation signalé	certain, probable risque de, improbable

Tableau 3 : principaux attributs appliqués aux éléments de situation

La classe "SituationRecord" est associée à d'autres classes qui la complètent :

- commentaire ("Comment") ;
- impact ("Impact") ;
- information de l'origine ("SourceInformation") (voir 4.1.5.2 ci-dessus) ;
- conseil ("Advice") ;
- validité ("Validity") ;
- cause ("Cause") ;
- groupe de localisants ("GroupOfLocations") (voir 3.2 - ci-dessus).

Elle contient également des horodates liées à la gestion de l'élément de situation tandis que les classes liées à "Validity" définissent les horodates métier, en particulier le début et la fin de l'élément de situation.

4.2.2 - Horodatage des éléments de situation

Désormais, Datex II fait une distinction très nette entre ce qui concerne l'horodatage des éléments de situation qui permet de suivre dans le temps la saisie et la transmission de l'information depuis le créateur et l'horodatage de validité qui détermine les plages de temps où l'information est effective. Le premier type d'information est défini au niveau d'attributs de l'élément de situation tandis que le second sera assuré par la classe "Validity" et ses classes connexes.

Ces informations, regroupées dans la classe "SituationRecord", sont les seules qui vont évoluer au cours du cycle de vie d'un élément Datex II. Elles prennent en compte les cas de relais d'informations, c'est à dire les cas où un système fabrique un événement, le transmet à un second qui, à son tour, le redistribue.

Une première famille d'attributs est destinée à conserver, tout au long de la vie de l'élément, les traces de sa première saisie. Le tableau ci-après décrit ces attributs :

⁷ Ce numéro de version peut être généré au niveau de la passerelle ou du système de gestion du trafic. Datex II le convoiera comme les autres attributs mais ne l'utilise pas pour l'identification et la vérification de l'unicité des versions d'un élément de situation.

Code	Définition	Type données ou valeurs
SituationRecordCreation-Reference	Identifiant de référence de l'occurrence source Cet identifiant a été généré par le système initial. Il est ensuite transmis sans être modifié.	
SituationRecordCreationTime	Horodate de création d'un élément Horodate de la première version. Elle correspond à la date de fabrication de l'objet ayant, le premier, reçu l'identifiant unique "situationRecordCreationReference". Cette date est transmise sans être modifiée.	Horodate

Tableau 4 : attributs de l'élément initial

Ces attributs sont particulièrement intéressants pour le suivi de la cohérence des éléments pour les nœuds de retransmission d'information. Ils sont le seul moyen de retrouver, lorsqu'une nouvelle version arrive dans un système Datex II, l'occurrence initiale reçue auparavant.

Une série d'attributs renseigne ensuite la version courante de l'élément :

Code	Définition	Type données ou valeurs
situationRecordVersion	Version de l'élément publié Version publiée	
SituationRecordVersionTime	Horodate de la version publiée Horodate de la version publiée	Horodate
SituationRecordObservation-Time	Date de constatation Date de constatation du phénomène routier à l'origine de la version publiée.	Horodate

Tableau 6 : attributs de la version publiée

La date de constatation est une grande nouveauté en ce qu'elle permet de faire la différence entre la saisie d'un événement et la réalité du terrain que cette saisie doit décrire.

Un dernier attribut d'horodate permet, pour les relais Datex II, connaître la date à laquelle un fournisseur de données Datex II a lui-même fabriqué la version transmise d'un élément.

Code	Définition	Type données ou valeurs
SituationRecordFirstSupplier-VersionTime	Horodate de la version du premier fournisseur Cette date est transmise par un fournisseur de données et est utilisée par les relais. L'écart entre cette date et "situationRecordVersionTime" quantifie les délais de traitement entre deux systèmes échangeant des données Datex II.	Horodate

Tableau 7 : attributs de l'origine de la version publiée

4.2.3 - Validité des éléments de situations

La classe validité permet de définir le cycle de vie prévu d'un événement. La description de ce cycle de vie comprend deux niveaux.

Le premier se résume, à la manière de l'ancienne norme Datex, à la définition d'une période globale d'activité, et l'autre permet, de façon fine, de décrire un rythme d'activités périodiques complexe.

4.2.3.1 Activité simple

Le cycle d'activité simple est décrit par une heure de début et une heure de fin. La période définie correspond à une période d'activité. Il est à noter que la date de début est un des rares attributs obligatoires du modèle. La date de fin, par contre, ne l'est pas.

Code	Définition	Type données ou valeurs
overallStartTime	Heure de début prévue, programmée ou constatée Cet attribut est obligatoire	Horodate
overallStopTime	Heure de fin prévue, programmée ou constatée	Horodate

Tableau 8 : attributs de la période globale

4.2.3.2 Activité complexe

Pour décrire des cycles d'activités complexes, le principe est de décrire, à l'intérieur de la période globale présentée précédemment, des sous-périodes.

Code	Définition	Type données ou valeurs
startOfPeriod	Début de la sous-période Cet attribut est obligatoire	Horodate
endOfPeriod	Fin de la sous-période	Horodate
periodName	Libellé libre relatif à la description de l'activité liée à cette sous-période	Chaîne multilingue

Tableau 8 : attributs des sous-périodes

Chaque sous-période est qualifiée de façon à préciser s'il s'agit d'une période d'activité (ajout d'une instance de "validPeriod") ou d'inactivité (ajout d'une instance de "exceptionPeriod").

En second lieu peuvent être définies des tranches horaires récurrentes ou des cycles calendaires.

Les tranches horaires sont précisées pour une journée et le type ne comporte donc que des informations horaires.

Code	Définition	Type données ou valeurs
startTimeOfPeriod	Heure de début de la sous-période Cet attribut est obligatoire	Heure
endTimeOfPeriod	Heure de fin de la sous-période Cet attribut est obligatoire	Heure

Tableau 8 : attributs des tranches horaires récurrentes

Les périodes de cycles calendaires sont bornées naturellement soit par la période globale, soit par la sous-période contenant si elle a été définie.

Code	Définition	Type données ou valeurs
applicableDay	Jours applicables Choix des jours de la semaine	monday, tuesday, wednesday, thursday, friday, saturday, sunday
applicableWeek	Semaines applicables Choix des semaines dans le mois	firstWeekOfMonth, secondWeekOfMonth, thirdWeekOfMonth, fourthWeekOfMonth, fifthWeekOfMonth
applicableMonth	Mois applicables Choix des mois dans l'année	january, february, ..., december

Tableau 8 : attributs des cycles calendaires

4.2.3.3 Comportement exceptionnel

L'attribut "validityStatus", en tête de la classe "Validity", permet en outre d'outrepasser les règles d'activité définies précédemment, afin de gérer les comportements inattendus. Il sera donc utilisé dans les cas où le calendrier prévu n'est ponctuellement pas respecté mais que la définition de celui-ci reste pertinente et ne nécessite donc pas une mise à jour complète. Les cas visés traitent par exemple des retards sur les chantiers.

4.2.4 - Les éléments complémentaires aux éléments de situation

4.2.4.1 Les causes et les commentaires

Commentaires (Datex II : "Comment")

Code	Définition	Type données ou valeurs
comment	Commentaire Texte libre offert à l'opérateur pour entrer des informations non codées	Chaîne multilingue
commentDateTime	Horodate du commentaire Horodate à laquelle le commentaire est fait	Horodate

La classe "Comment" est liée à la classe "SituationRecord" par deux relations distinctes selon que le commentaire est de type public ("generalPublicComment") ou privé ("nonGeneralPublicComment").

En outre, plusieurs commentaires de l'un ou l'autre type peuvent être définis pour un élément de situation donné.

Cause (Datex II : "Cause") : cette classe permet de préciser la cause d'un élément de situation. Deux classes correspondent à deux possibilités de définition :

- la cause est « gérée » : c'est qu'il existe un autre élément de situation déjà défini ;
- la cause n'est pas « gérée » : c'est-à-dire qu'elle n'a pas été entrée dans le système du créateur (par exemple si elle ne s'est pas produite sur son réseau).

4.2.4.1.1 Causes gérées (Datex II : "ManagedCause")

Code	Définition	Type données ou valeurs
managedCause	Cause gérée Indique la référence d'un autre élément de situation cause de celui-ci	Référence (exemple : GUID)

4.2.4.1.2 Causes non gérées (Datex II : "NonManagedCause")

Code	Définition	Type données ou valeurs
causeDescription	Description de la cause Permet de préciser en clair pour l'élément de situation la cause quand elle n'est pas gérée par l'exploitant	Chaîne multilingue
causeType	Type de cause Élément extérieur à l'origine de l'élément de situation	Accident, bouchon, panne matérielle, panne d'infrastructure, obstacle, mauvais temps, etc.

4.2.4.2 Les impacts

L'impact est rattaché au niveau d'un élément de situation ("SituationRecord"), c'est à dire qu'il peut s'appliquer à tout type d'événements subis ou d'actions d'exploitation. Même si formellement ce n'est pas interdit, les éléments de situation de type « événement non routier » ne sont pas directement concernés.

Cette classe Impact peut être complétée avec la classe "ImpactDetails" avec laquelle on peut décrire plus finement l'impact de l'élément de situation : nombre de voies fermées ou bloquées, nombre de voies opérationnelles,...

On peut aussi décrire le retard induit (classe "Delays") soit par une durée estimée ("delayTimeValue"), soit par des classes de durées ("DelayCodeEnum"), soit enfin par une qualification plus subjective ("DelaysTypeEnum").

Le tableau suivant donne des indications sur les attributs utilisés pour préciser les impacts que peut avoir un élément de situation sur les conditions de circulation à cet endroit.

4.2.4.2.1 Classe "Impact"

Code	Définition	Type données ou valeurs
impactOnTraffic	Impact sur les conditions de circulation C'est au moyen de cet attribut que l'on peut signaler que la circulation est bloquée suite à un accident par exemple.	normal (valeur par défaut), difficile, impossible

4.2.4.2.2 Classe "ImpactDetails"

trafficRestrictionType	Type de restriction subie Indications complémentaires sur le type de restriction subie	Route bloquée dans un sens, dans les deux sens, circulation déviée (BAU par ex.)
------------------------	---	--

4.2.4.2.3 Classe "Delays"

delayTimeValue	Valeur du retard durée estimée du retard subi	Valeur en secondes
delayCoded	Classe de retard Description du retard induit par classes de durée.	moins d'une demi-heure, entre une demi-heure et une heure, entre une heure et trois heures, entre trois et six heures, plus de six heures
delaysType	Type de retard Qualification globale du retard	long, très long, etc...

4.2.4.3 Les conseils

Les conseils sont rattachés au niveau d'un élément de situation ("*SituationRecord*"), c'est à dire qu'ils peuvent s'appliquer à tout type d'événements subis ou d'actions d'exploitation, voire d'événement non routier lorsque c'est pertinent.

Le terme de « conseil » employé pour des raisons historiques recouvre en réalité tout type d'information complétant l'élément de situation.

Ces conseils peuvent être en réalité :

- des consignes concernant la vitesse ;
- des consignes sur l'utilisation des voies ;
- des informations complémentaires sur la localisation ;
- des conseils d'équipements spéciaux ;
- des consignes aux conducteurs ;
- des avertissements ;
- des informations complémentaires concernant des destinations particulières, éventuellement pour une ou des catégories de véhicules particulières;
- des conseils d'utilisation d'itinéraires alternatifs ;

Consignes concernant la vitesse (Datex II : "*Speeds*") : les consignes possibles sont les suivantes :

Code	Définition	Type données ou valeurs
speedAdvice	Consigne de vitesse Précise la consigne à respecter en matière de vitesse	Vitesse limitée, Vitesse limitée pour les PL, Respectez les limitations de vitesse, Respectez les vitesses conseillées, Contrôles de vitesse en cours, Contrôles de vitesse en cours pour les poids lourds, Réduisez votre vitesse, etc.

Consignes sur l'utilisation des voies (Datex II : "*LaneUsage*") : les consignes possibles relatives à l'utilisation des différentes voies sont les suivantes

Code	Définition	Type données ou valeurs
laneUsageAdvice	Consigne d'utilisation des voies Donne une consigne concernant la circulation sur les différentes voies	Poids lourds sur la voie de gauche / de droite, Tenez votre gauche / votre droite, Utilisez la voie de gauche / de droite / réservée aux PL, Utilisez la voie de bus / la chaussée parallèle de gauche / de droite, la BAU, la voie de circulation locale, la voie réservée au trafic de transit

Informations complémentaires sur des emplacements particuliers (Datex II : "*Places*") : cette classe permet de préciser certains emplacements particuliers en terme de localisation, en complément d'autres informations ou conseils.

Code	Définition	Type données ou valeurs
placesAdvice	Information d'emplacement Précise un emplacement	Aux postes de douane, aux gares de péage, En altitude, aux points bas, aux ronds-points, dans les tunnels, aux entrées et sorties de tunnels, dans les tranchées couvertes, sur les ponts, en sommet de côte, dans les virages dans les zones ombragées, dans les sections souterraines, dans les sections en travaux, sur autoroute, en centre ville, en intra-muros , sur les bretelles

Recommandations d'équipements spéciaux (Datex II : "*WinterDriving*") : ce sont les conseils quant aux équipements spéciaux.

Code	Définition	Type données ou valeurs
winterDrivingAdvice	Conseils de port d'équipements spéciaux Précise un emplacement	Chaînes recommandées, chaînes ou pneus neige conseillés, équipements spéciaux conseillés, etc.

Instructions aux conducteurs (Datex II : "*Instructions*") : cette classe propose un ensemble d'instructions très diverses.

Code	Définition	Type données ou valeurs
instruction	Instruction	Ne jetez pas d'objet brûlant par la fenêtre, Conduisez avec prudence, Gardez vos distances, etc.

Avertissements (Datex II : "*Warnings*") : cette classe permet d'avertir les voyageurs d'une situation particulière comportant un risque.

Code	Définition	Type données ou valeurs
warningAdvice	Avertissement Avertit sur un risque ou une situation particulière	Véhicules de secours sur place, Risque d'aquaplanage / d'explosion / d'incendie / d'exposition à des radiations / de nappes d'eau en surface, Réparations en cours, Sauvetage en cours, Risque accru de dérapage, Chaussée glissante, etc.

Itinéraires conseillés (Datex II : "*Diversion*") : cette classe permet de donner des conseils d'utilisation d'itinéraires alternatifs.

Code	Définition	Type données ou valeurs
diversionAdvice	Consigne ou conseil de déviation Donne un conseil ou une directive de déviation	Déviations en cours, Déviations obligatoires, Veuillez suivre / Ne suivez pas : les panneaux / les panneaux de déviation / les balises de déviation, etc.

Informations complémentaires concernant des destinations particulières pour des catégories particulières de véhicules (Datex II : "*VehicleAndTrafficTypeAdvice*") :

Code	Définition	Type données ou valeurs
forTrafficOfTypeAdvice	Consigne pour un type de circulation Consigne concernant un type de circulation particulier : une destination donnée et/ou un type de véhicule	Véhicules devant emprunter le train / le bac, Véhicules à destination de l'aéroport, Véhicules en transit.

Ces conseils peuvent concerner une catégorie précise de véhicules, qui est alors précisée en utilisant la classe réutilisable "*VehicleCharacteristics*" (voir § 4.1.5.1)

4.2.5 - Les éléments liés à la gestion des situations

Outre les données de contenu proprement dit, il convient de rattacher trois classes qui définissent la cinématique de la situation.

Lorsqu'il est nécessaire de suivre dans le temps la vie de celle-ci (ce qui s'applique normalement lorsque le fournisseur est à l'initiative de la fourniture de l'information au rythme de sa mise à jour – mode « push » sur occurrence – voir § 5.4 - ci-dessous), il est nécessaire d'utiliser le paquetage Gestion de situation ("*SituationManagement*") qui comprend trois classes avec différents attributs caractérisant l'état de l'élément de situation par rapport au paramètre de fin ("*LifeCycleManagement*") ou la gestion des sorties de filtre ("*FilterExitManagement*").

De plus différentes méthodes sont associées aux classes "*Situation*" et "*LifeCycleManagement*".

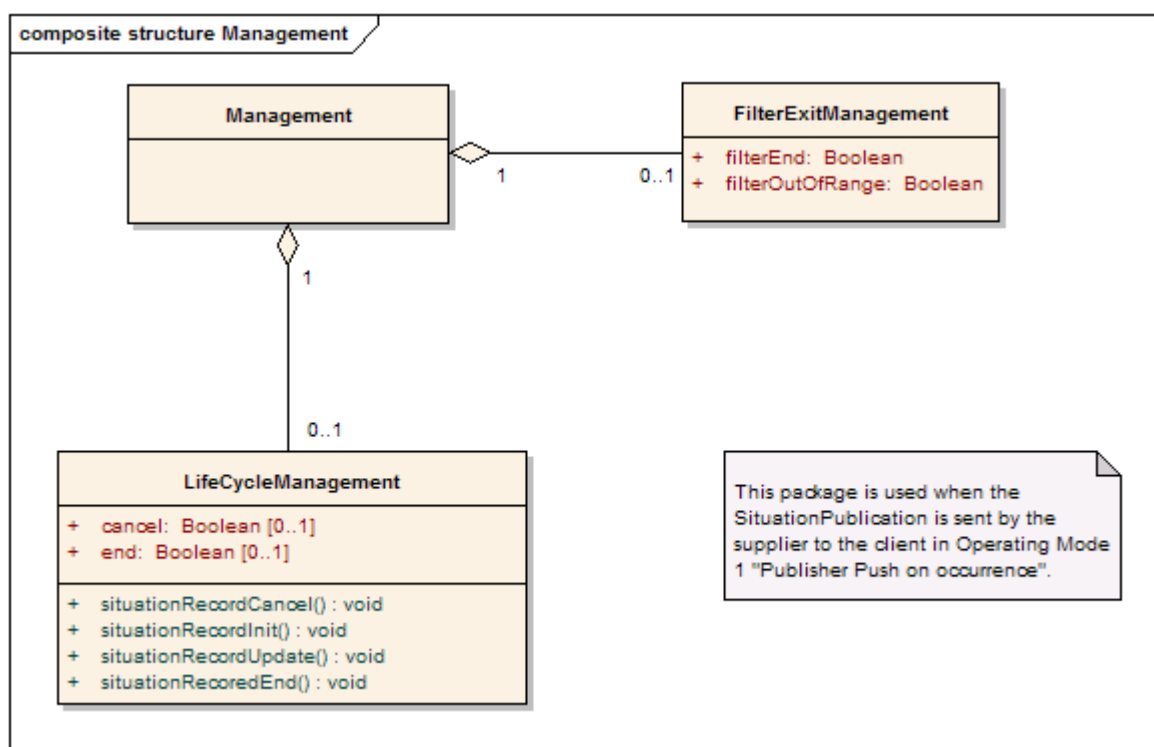


Figure 5 : éléments utilisés pour la gestion des situations

Les tableaux suivants définissent ces attributs :

Code	Définition	Type données ou valeurs
cancel	Annulation Indication que le contenu d'un élément envoyé précédemment ne doit pas être considéré comme valide, son contenu étant incorrect.	Booléen
end	Fin Indication de la fin (oui) ou non (non) d'un élément de situation	Booléen
filterEnd	Fin de filtre Cet attribut est mis à vrai lorsqu'une livraison de données est arrêtée, en raison du filtrage devenu inactif..	Booléen
filterOutOfRange	Hors limites Cet attribut est mis à vrai lorsque, suite à la diffusion d'une version précédente d'un élément de situation, la nouvelle version de cet élément ne peut plus être livrée car l'expression du filtre n'est plus satisfaite, c.-à-d. l'attribut utilisé pour le filtrage est sorti de l'étendue définie par le filtre.	Booléen

Tableau 5 : principaux attributs utilisés pour la gestion d'un élément de situation

La classe Gestion du cycle de vie ("*LifeCycleManagement*") introduit quatre opérations (appelées méthodes) portant sur un élément de situation :

- création,
- mise à jour,
- terminaison,
- annulation.

4.3 - Les données mesurées

4.3.1 - Introduction

Cette publication ("*MeasuredDataPublication*") permet de diffuser les mesures collectées à partir de systèmes automatiques comme les stations de comptage du trafic et les stations météorologiques. Elle est complétée par la publication "*MeasurementSiteTablePublication*" qui permet la diffusion des informations caractéristiques associées à ces mesures et évitant ainsi d'avoir à renvoyer ces caractéristiques à chaque nouvelle mesure.

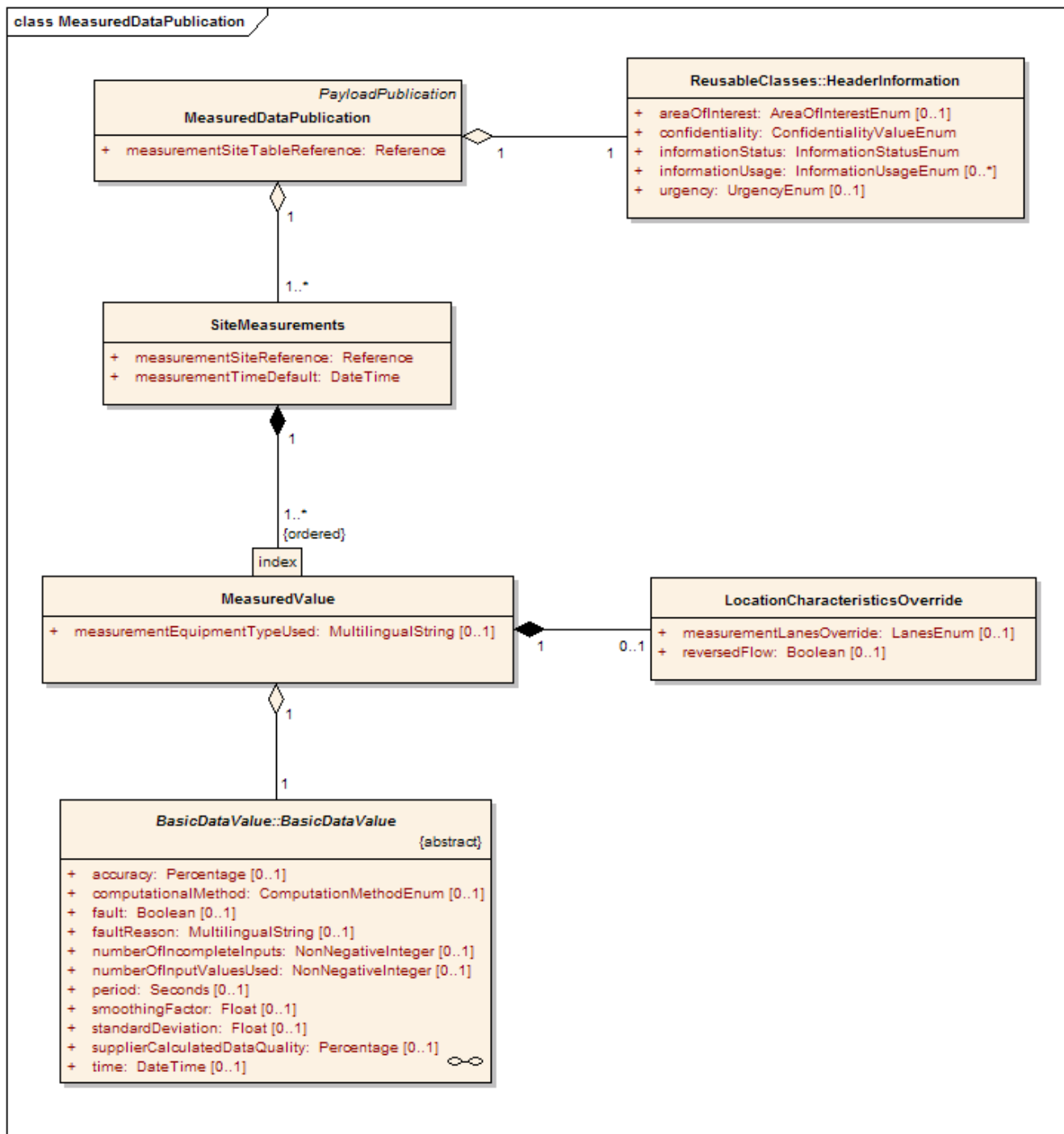


Figure 6 : publication des données mesurées

La notion de base pour les données mesurées est la notion extensive de “site de mesure”. Ce peut être soit un point, une section linéaire ou une zone.

La distinction entre données de comptage et données météorologiques se fait au niveau de la classe "BasicDataValue".

4.3.2 - L'organisation des données

La classe “*MeasuredDataPublication*” contient un seul attribut qui contient la référence de la table des sites de mesure associée qui a fait l'objet d'une publication préalable. Elle est associée en outre à une classe d'entête (“*HeaderInformation*”) déjà définie (voir § 4.1.5.2 ci-dessus). Lorsqu'elle est associée à ce type de publication, certains des attributs optionnels de cet entête peuvent rester non renseignés (p.ex. “*urgency*”).

La classe “*SiteMeasurements*” regroupe les différentes occurrences d'ensemble de mesures collectées pour un site donné et à une heure donnée. Chaque occurrence de site est identifiée au moyen de la référence de celui-ci (“*measurementSiteReference*”) définie lors de la constitution de la publication des sites de mesure. Il s'agit d'un identifiant informatique unique. Apparaît en outre l'horodate (“*measurementTimeDefault*”) de l'ensemble des mesures sur ce site pour la dite publication.

Chaque occurrence de la classe “*MeasuredValue*” correspond à la valeur d'un type de mesure considéré génériquement. La classe comprend un attribut (texte libre) permettant de définir l'équipement utilisé (p.ex. “boucle à induction” ou “caméra”).

Elle peut être complétée par une classe (“*LocationCharacteristicsOverride*”) qui comprend des attributs optionnels de localisation qui viennent compléter la localisation géographique associée à la mesure.

Code	Définition	Type données ou valeurs
measurementLanesOverride	Remplacement des voies correspondantes du site de mesure Remplace pour cette occurrence de mesure la définition des voies correspondantes au point de mesure référencé.	Énumération des voies (cf. § 3.2.7 - ci-dessus)
reversedFlow	Flux inverse Indique que la direction du flux de circulation pour la(les) voie(s) mesurée(s) est inversée par rapport au sens normal. La valeur par défaut (« non ») indique que le flux est dans le sens normal tel qu'il est défini au point de mesure référencé. L'absence de valeur équivaut à non	Booléen

Il est à noter que les différences occurrence de cette classe sont **classées dans un ordre identique à celui utilisé lors de la définition des sites de mesure** dans la publication “*MeasurementSiteTablePublication*”.

Cette organisation à trois niveaux peut être illustrée de la manière concrète en s'appuyant sur les données de comptage comme suit :

```

Publication de données comptage :=
  { référence catalogue sites := référence ;
    site de mesure :=
      { référence du point de mesure := référence ;
        horodate de mesure := horodate ;
        comptage1 := "vitesse"
          { type comptage := chaîne ;
            localisation := localisant ;
            vitesse moyenne := valeur en kilomètre par heure ;
          } ;
        comptage2 := "débit"
          { type comptage := chaîne ;
            localisation := localisant ;
            débit := valeur en véhicules par heure ;
          } ;
        comptage3 := "taux"
          { type comptage := chaîne ;
            localisation := localisant ;
            taux d'occupation := pourcentage ;
          } ;
      } ;
    site de mesure :=
      ...
  }

```

Le modèle présente une certaine souplesse puisqu'il permet plusieurs utilisations :

- publication de différentes données provenant de points de mesure élémentaire à une heure donnée ;
- publication de différentes données provenant de stations comprenant plusieurs points de mesures à une heure donnée ;
- publication de différentes données provenant de points de mesure élémentaire à différentes heures.

4.3.3 - Les classes descriptives communes

Une seule classe descriptive commune est utilisée à ce niveau: "*BasicDataValue*". Elle regroupe des attributs de caractérisation des mesures. Elle est en réalité utilisée comme classe parent soit pour les données issues de mesure (i.e. ce type de publication), soit pour les données calculées (au travers de la publication "*ElaboratedDataPublication*"), quel qu'en soit le type.

Attributs : la classe comprend les attributs significatifs pour des données mesurées :

Code	Définition	Type données ou valeurs
accuracy *	Justesse Erreur de précision sur la valeur de la donnée, mesurée en pourcentage de celle-ci.	Pourcentage
computationalMethod *	Méthode de calcul Type de méthode de calcul utilisé pour le calcul de la valeur Nota : même dans le domaine des mesures, ce paramètre est significatif, car elle est calculée par le système sur une période de temps donnée (p.ex. vitesse 6 min)	Moyenne harmonique, Moyenne arithmétique, Médiane
fault	Erreur Indication du caractère erroné de la donnée pour le fournisseur	Booléen ("oui" indique que c'est erroné)
faultReason	Cause d'erreur La raison pour laquelle la donnée est réputée erronée	Chaîne multilingue
period *	Période Le temps écoulé entre le début et la fin de la période de mesure ou d'échantillonnage. Cet élément est peut différent de l'attribut unité utilisé pour la mesure : exemple d'un débit horaire calculé à partir d'une période de mesure 6 min.	Nombre réel (en <u>secondes</u>)
time	Horodate Horodatage de la donnée mesurée ou calculée	Horodate

Elle est associée à une localisation définie comme un groupe de localisants.

Règles de gestion : Les trois attributs marqués avec * sont également définis dans les classes "*MeasurementSiteRecord*" et "*MeasurementSpecificCharacteristic*" qui appartiennent à la publication "*MeasurementSiteTablePublication*". Ces deux classes fournissent les valeurs caractérisant le site de mesure. Il convient de ne donner ces caractéristiques dans la classe "*BasicDataValues*" qu'en cas de différence avec les précédentes.

De même l'horodate de la mesure ne sera fournie que si elle diffère de l'horodate de l'ensemble de mesures pour le site dans la publication.

4.3.4 - Les comptages

On trouve sous cette rubrique les mesures provenant des stations de comptage du trafic ("*TrafficMeasurement*"). Elles dérivent de la classe "*BasicDataValues*". On y trouve notamment :

- le débit ("*TrafficFlow*") exprimé en véhicules par heure (ou en nombre d'essieux par heure). Il peut être complété par le pourcentage poids lourds (= véhicules longs) ;
- la vitesse moyenne ("*TrafficSpeed*") exprimée en kilomètres par heure ;

- le taux d'occupation ("*TrafficConcentration*") exprimée en pourcentage (ou en véhicules par kilomètre) ;
- la distance inter-véhiculaire moyenne ("*TrafficHeadway*") exprimée en mètres et le temps inter-véhiculaire moyen en secondes ;
- les mesures individuelles sur véhicules ;
 - vitesse,
 - distance inter-véhiculaire,
 - mesures liées à la détection comme le temps de présence sur le capteur, l'heure de passage, le temps inter-véhiculaire.

Nota : certaines définitions ou unités utilisées ne sont pas alignées avec celles de la norme homologuée NF P99-300 ou ne sont pas définies du tout dans cette dernière.

4.3.5 - Les mesures météorologiques

On trouve sous cette rubrique les mesures provenant des stations météorologiques routières ("*WeatherMeasurement*") :

- Précipitations :
 - Hauteur de précipitations (en m),
 - Intensité des précipitations (en mm/h),
 - Type de précipitation (selon liste).
- Vent :
 - Vitesse moyenne du vent (en km/h) (période de 10 min),
 - Direction angulaire du vent (en degrés),
 - Direction du vent (en direction de boussole),
 - Vitesse maximale du vent (en km/h) (période de 10 min),
 - Hauteur de mesure (en m) (fournie si différente de la hauteur météorologique de 10 m).
- Température :
 - Température de l'air (en °C),
 - Température minimale (en °C),
 - Température maximale (en °C),
 - Température du point de rosée (en °C).
- Pollution :
 - Concentration du polluant (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$),
 - Type de polluant (selon liste).
- État de surface :
 - Hauteur de neige (en m),
 - Épaisseur du film d'eau (en m),
 - Température de surface (en °C),
 - Température de protection (en °C),
 - Concentration de la saumure (en g/cm^3),
 - Dosage épandu de fondant (en kg/m^2),
 - Visibilité (valeur en mètres).

Nota 1 : il n'est pas prévu de transmettre les informations de pression ou d'humidité !

Nota 2 : les paramètres météorologiques ne sont nécessairement tout à fait conformes aux définitions ou aux unités qui figurent dans la norme homologuée NF P99-320 (1998).

4.3.6 - Les sites de mesure

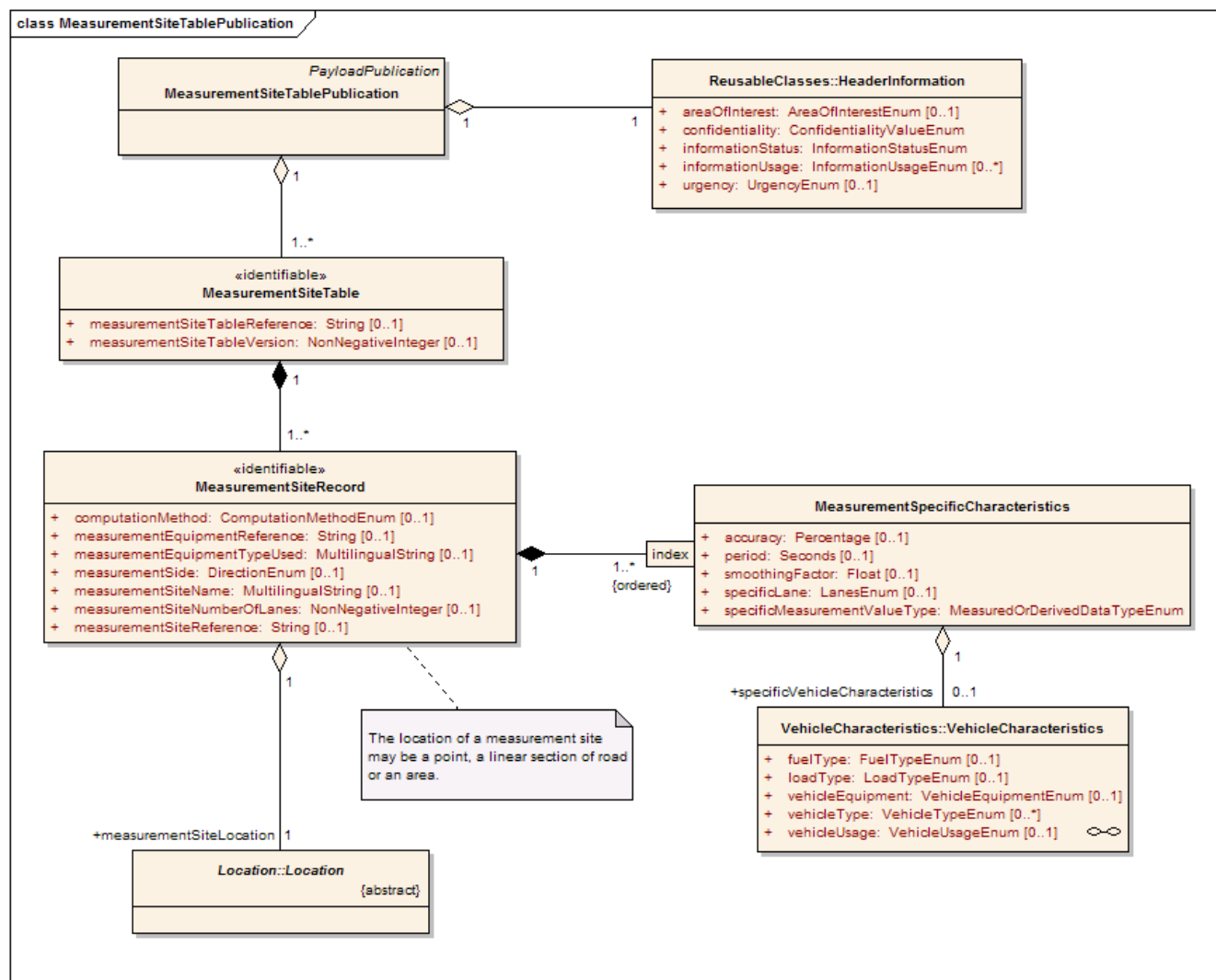


Figure 7 : publication des caractéristiques statiques des sites de mesure

Cette classe de publication qui ne comprend aucun attribut propre est associée à une classe d’entête (“HeaderInformation”) déjà définie (voir § 4.1.5.2 ci-dessus). Lorsqu’elle est associée à ce type de publication, certains des attributs optionnels de cet entête peuvent rester non renseignés (p.ex. “urgency”).

La structuration des données est à trois niveaux :

- la table de sites de mesure pouvant être vue comme un ensemble auquel sont attribués un nom (cela pourrait représenter un réseau) et un numéro (entier) de version ;
- le site de mesure prédéfini lui-même qui représente un localisant seul à l’exception d’un groupe de localisants. Il comprend de nombreuses caractéristiques ;
- le type de mesure relevé sur le site.

Les premiers niveaux sont considérés comme identifiables et de plus le premier porte également une identification plus naturelle. Il est à noter que l’ordre par lequel sont définis les type de mesure est celui qui sera ensuite utilisé pour la publication des dites mesures.

4.3.6.1.1 Attributs de la classe "MeasurementSiteRecord" :

Code	Définition	Type données ou valeurs
measurementSiteReference	Référence du site de mesure Identification du site de mesure utilisé par le fournisseur ou le client	
computationalMethod *	Méthode de calcul Type de méthode de calcul utilisé pour le calcul de la valeur Nota : même dans le domaine des mesures, ce paramètre est significatif, car elle est calculée par le système sur une période de temps donnée (p.ex. vitesse 6 min)	Moyenne harmonique, Moyenne arithmétique, Médiane
measurementEquipment-Reference	Référence de l'équipement de mesure Référence donnée à l'équipement de mesure sur le site	
measurementEquipment-TypeUsed	Type d'équipement de mesure utilisé Type d'équipement utilisé pour collecter les données brutes à partir desquelles sont déterminées les valeurs brutes (p.ex. : boucle)	Chaîne multilingue
measurementSide	Côté de mesure Côté de la route sur lequel portent les mesures ; correspond à la direction géographique de la route.	Vers le nord, le sud, le sud-ouest,... Sens des aiguilles d'une montre,...
measurementSiteName	Nom du site de mesure Nom donné au site de mesure	Chaîne multilingue
measurementSiteNumber-OfLanes	Nombre de voies du site de mesure Nombre de voies sur lesquelles est déterminée la valeur mesurée	Entier positif

4.3.6.1.2 Attributs de la classe "MeasurementSpecificCharacteristics"

Code	Définition	Type données ou valeurs
accuracy *	Justesse Erreur de précision sur la valeur de la donnée, mesurée en pourcentage de celle-ci.	Pourcentage
period *	Période Le temps écoulé entre le début et la fin de la période de mesure ou d'échantillonnage. Cet élément peut différer de l'attribut unité utilisé pour la mesure : exemple d'un débit horaire calculé à partir d'une période de mesure 6 min.	Nombre réel (en <u>secondes</u>)
specificLane	Voie La voie à laquelle se rapporte la mesure particulière. Cette information se substitue à toute information plus globale sur les voies pour le site de mesure.	Voie 1, voie 2, ... BAU , TPC, Voie véhicules lents,...
SpecificMeasurementValueType	Type de mesure spécifique Type particulier de mesure sur le site de mesure	Liste de mesures possibles pour les comptages et la météorologie (voir § 4.4.4 - et 4.3.5 - ci-dessus)

Nota : les trois attributs marqués avec * sont également définis la classe "BasicDataValues". Dans les classes "MeasurementSiteRecord" et "MeasurementSpecificCharacteristics" ce sont les valeurs par défaut qui sont à fournir de préférence dans la mesure où elles peuvent être considérées comme relativement statiques. Cela permet de limiter l'échange de données mesurées aux seules données mesurées dépendantes de l'heure à laquelle elles sont relevées.

4.4 - Les données calculées

4.4.1 - Introduction

Cette publication ("*ElaboratedDataPublication*") permet de diffuser les données de type "état" calculées par les systèmes. Ces données sont essentiellement les temps de parcours et les états de trafic. Elles peuvent avoir un caractère prévisionnel, soit pour une donnée, soit pour l'ensemble de la publication (attribut "*forecast*" ou "*forecastDefault*").

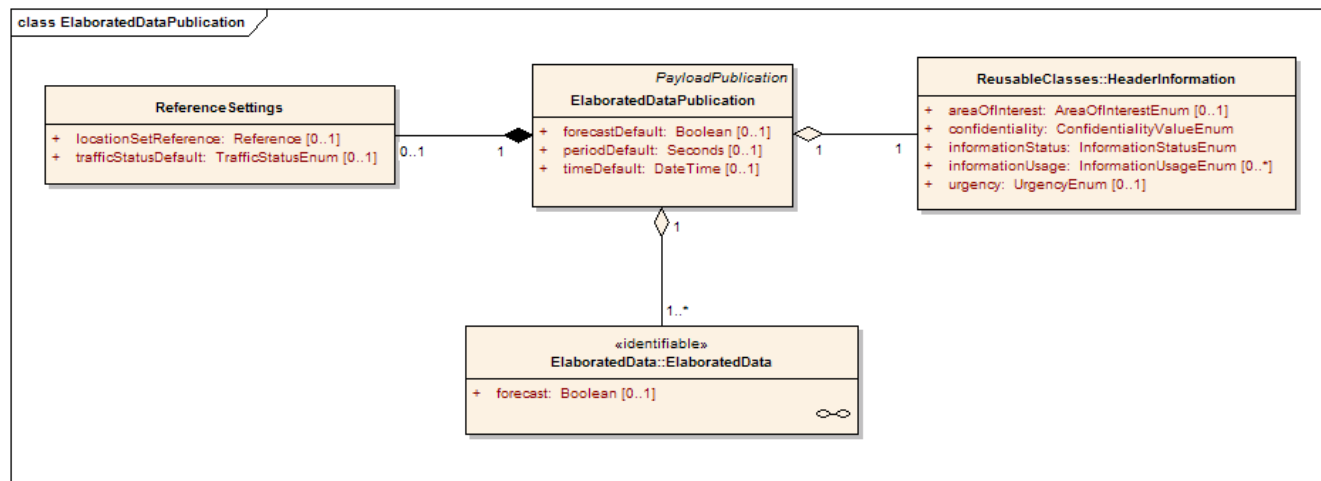


Figure 8 : publication des données calculées

La localisation des données calculées s'appuie sur la notion de « Groupe de localisants » (voir § 3.2 - ci-dessus) défini à la volée. Naturellement, dans le cas de données calculées périodiquement sur un itinéraire fixe connu (p.ex. le trajet Grenoble – Le Bourg-d'Oisans), ce groupe de localisants peut être substitué avec la référence d'un groupe de localisants prédéfini et publié au préalable (voir § 4.6 - ci-dessous).

Dans ce cas l'identification du jeu de localisants prédéfini utilisé et qui a fait l'objet d'une publication préalable est fournie par la classe "*ReferenceSettings*" – attribut "*locationSetReference*".

4.4.2 - L'organisation des données

La classe “*ElaboratedDataPublication*” contient des attributs par défaut valables pour l'ensemble de la publication.

Code	Définition	Type données ou valeurs
forecastDefault	Caractère prévisionnel par défaut La valeur par défaut applicable à la publication indiquant s'il s'agit de prévision (mis à la valeur vrai dans ce cas)	Booléen
periodDefault	Période par défaut La valeur par défaut applicable à la publication du temps écoulé entre le début et la fin de la période d'échantillonnage ou de mesure. Cet élément peut différer de l'attribut unité utilisé pour la mesure : exemple d'un débit horaire calculé à partir d'une période de mesure 6 min.	Nombre réel (en <u>secondes</u>)
timeDefault	Horodate par défaut La valeur par défaut applicable à la publication de l'horodate à laquelle a été calculée ou dérivée les données publiées.	Horodate

Elle est associée en outre à une classe d'entête (“*HeaderInformation*”) déjà définie (voir § 4.1.5.2 ci-dessus). Lorsqu'elle est associée à ce type de publication, certains des attributs optionnels de cet entête peuvent rester non renseignés (p.ex. “*urgency*”).

La classe “*ReferenceSettings*” comporte également l'attribut “*trafficStatusDefault*” qui correspond à la valeur par défaut de l'état de trafic correspondant de la localisation prédéfinie. Ce procédé correspond à une optimisation permettant de n'envoyer que les valeurs s'écartant de cette valeur par défaut. Par exemple, il est possible de définir comme « fluide » la valeur par défaut pour une publication donnée. Si l'ensemble du réseau est fluide, il suffira de préciser cette valeur par défaut et l'identification des sections couvertes.

La classe “*ElaboratedData*” regroupent les différentes occurrences de données calculées. Elle porte un seul attribut (“*forecast*”).

Elle peut être complétée par la classe réutilisable “*SourceInformation*” (voir § voir § 4.1.5.2 ci-dessus) et la classe “*Validity*” qui permet de préciser l'état de validité de la donnée et la période de temps de sa validité (voir § 4.2.3 - ci-dessus).

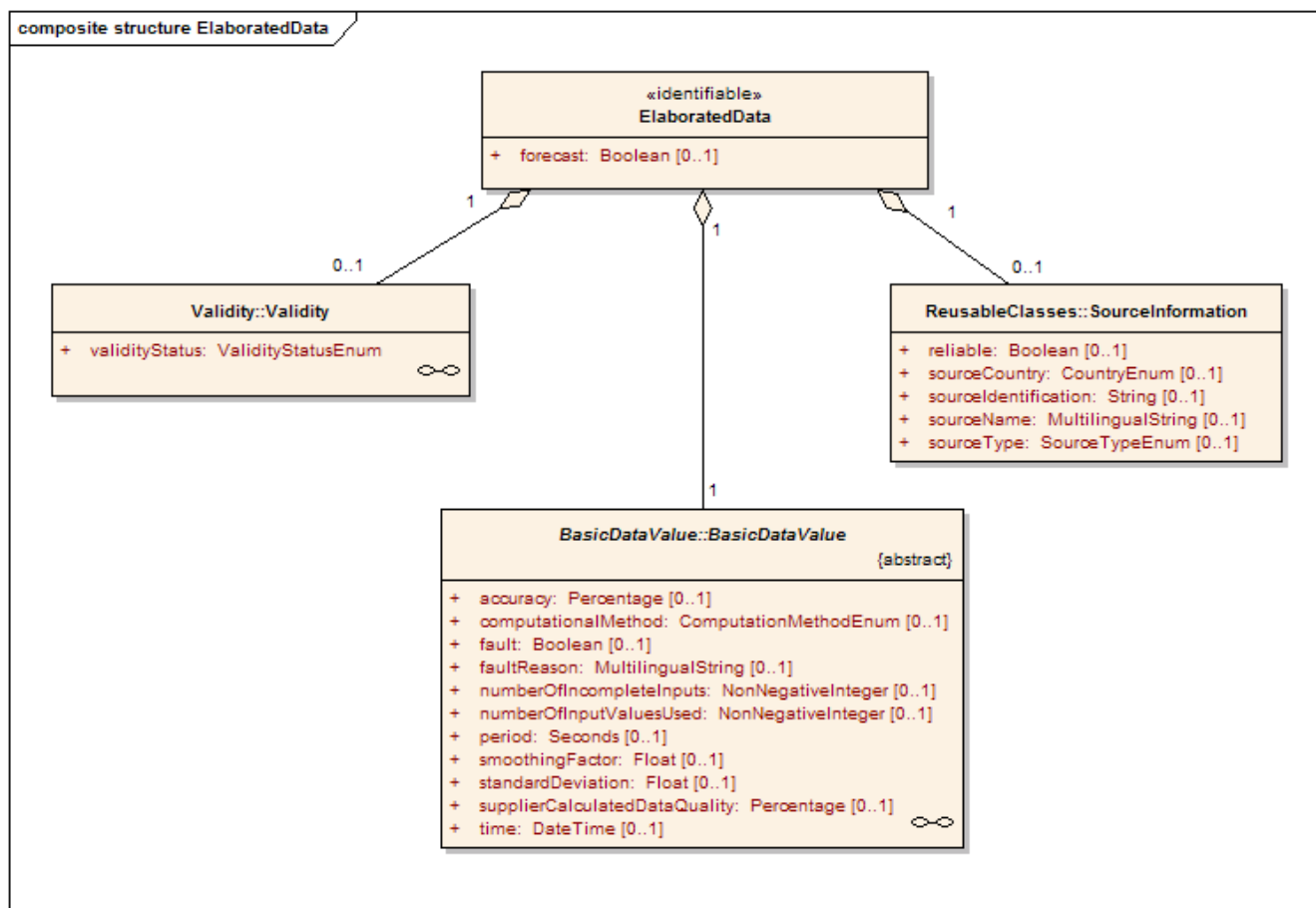


Figure 9 : structure des données calculées

4.4.3 - Les classes descriptives communes

Une seule classe descriptive commune est utilisée à ce niveau: “BasicDataValue”. C’est la même classe utilisée pour la publication de données mesurées. Elle regroupe des attributs de caractérisation des données calculées. Elle est en réalité utilisée comme classe parent soit pour les données calculées (i.e. ce type de publication), soit pour les données issues de mesure (au travers de la publication “MeasuredDataPublication”), quel qu’en soit le type.

Attributs : la classe comprend les attributs suivants significatifs pour des données calculées :

Code	Définition	Type données ou valeurs
accuracy	Justesse Erreur de précision sur la valeur de la donnée, mesurée en pourcentage de celle-ci.	Pourcentage
computationalMethod	Méthode de calcul Type de méthode de calcul utilisé pour le calcul de la valeur	Moyenne harmonique, Moyenne arithmétique, Médiane Moyenne glissante
numberOfIncompleteInputs	Nombre d’erreurs Le nombre de données d’entrée détectées mais non utilisées car incomplète durant la période de mesure ou d’échantillonnage : ex. véhicules détectés en entrée mais ne sortant pas de la zone de détection.	Entier positif ou nul
numberOfInputValuesUsed	Cause d’erreur Le nombre de données d’entrée utilisées pendant la période d’échantillonnage pour calculer la valeur donnée.	Entier positif ou nul
period *	Période Le temps écoulé entre le début et la fin de la période de mesure ou d’échantillonnage.	Nombre réel (en <u>secondes</u>)

Code	Définition	Type données ou valeurs
smoothingFactor	<p>Coefficient de lissage</p> <p>Coefficient nécessaire pour calculer une moyenne glissante. Il permet de donner des poids spécifiques à une moyenne précédemment calculée et aux nouvelles données. Si F est le coefficient de lissage, la formule est :</p> $\text{Moy}_{\text{nouvelle}} = \text{Moy}_{\text{ancienne}} \times F + \text{Donnees}_{\text{nouvelles}} \times (1 - F).$	Nombre réel
standardDeviation	<p>Écart-type</p> <p>L'écart type des valeurs d'échantillon dont la valeur calculée a été dérivée, exprimée dans l'unité applicable à la donnée.</p>	Nombre réel
supplierCalculatedDataQuality	<p>Qualité de la donnée calculée par le fournisseur</p> <p>Fournit une mesure de la qualité attribuée à la donnée calculée par le fournisseur. 100% représente la qualité idéale. La méthode de calcul est spécifique au fournisseur et doit faire l'objet d'un accord entre lui et le client.</p>	Pourcentage
time *	<p>Horodate</p> <p>Horodatage de la donnée mesurée ou calculée</p>	Horodate

Elle est associée à une localisation définie comme un groupe de localisants.

Règles de gestion : les deux attributs marqués avec * ainsi que "*forecast*" dans la classe "*ElaboratedData*" sont également définis dans la classe "*ElaboratedDataPublication*". Cette classe fournit les valeurs par défaut caractérisant l'ensemble de la publication. Il convient de ne donner ces caractéristiques dans les classes "*BasicDataValues*" et "*ElaboratedData*" qu'en cas de différence avec la précédente.

4.4.4 - Les états de trafic

On trouve sous cette rubrique les données qualifiant l'état du trafic qualifiant globalement une section donnée. Il peut prendre l'une des cinq valeurs suivantes :

- Fluide
- Chargé
- Congestionné
- Impossible
- Inconnu

Il peut être complété par une évaluation de la tendance quant à l'évolution de celui-ci au moyen de l'une des quatre valeurs suivantes :

- Amélioration
- Aggravation
- Stabilité
- Inconnu

4.4.5 - Les temps de parcours

Ils sont représentés par la classe "*TravelTimeValue*" dont les attributs caractérisent ceux-ci :

Code	Définition	Type données ou valeurs
travelTime	Temps de parcours Temps de parcours entre les localisations données pour la direction donnée	Nombre réel (en <u>secondes</u>)
normallyExpectedTravelTime	Temps de parcours attendu Temps de parcours attendu pour la période de date donnée (heure et date, vacances) incluant les événements de longues durée (analyse historique)	Nombre réel (en <u>secondes</u>)
freeFlowTravelTime	Temps de parcours en condition fluide Temps de parcours entre les localisations données pour la direction donnée en conditions de trafic idéales	Nombre réel (en <u>secondes</u>)
freeFlowSpeed	Vitesse en condition fluide Vitesse de circulation en conditions de trafic idéales, correspondant au temps de parcours en condition fluide.	Nombre réel (en km/h)
travelTimeType	Type de temps de parcours Indication de la méthode utilisée pour déterminer le temps de parcours	Meilleur, Estimé, Instantané, Reconstitué
travelTypeTrendType	Type de tendance du temps de parcours Tendance actuelle du temps de parcours entre les localisations données pour la direction donnée	Croissant, Décroissant, Stable
vehicleType	Type de véhicule Type de véhicule auquel est applicable le temps de parcours	Liste (voir § 4.1.5.1 ci-dessus)

Note 1 : s'il est obligatoire de fournir un type à la donnée de base ("*BasicDataValue*") pouvant être de type « état » ou « temps de parcours », il n'est, par contre, pas obligatoire de fournir ce temps de parcours ou cet état.

Note 2 : il est possible aussi d'échanger d'autres types de valeur du type de celles normalement mesurées (p.ex. taux d'occupation). Une application possible peut être de données prévisionnelles.

4.5 - Les états des routes

(correspond à la "TrafficViewPublication")

Vue trafic: Photo instantanée de ce qui se passe sur un itinéraire donné, dans un sens donné, à un instant donné.

Une vue trafic est autonome: elle comporte en elle même toutes les informations nécessaires à la description de ce qui se passe sur l'itinéraire en question. Il n'y a pas d'historique à gérer. Il n'y a pas de reprise sur panne à gérer.

Par définition, la vue trafic n° N annule et remplace la vue trafic n° N-1.

Une vue trafic est organisée en "sections de route orientées"

Chaque section contient :

- des données élaborées ("*elaborated data*") (toujours),
- des événements subis ("*traffic element*") (si ils existent),
- des actions d'exploitation ("*operator action*") (si elles existent).

Exemple de décodage et de représentation⁸ d'une vue trafic :

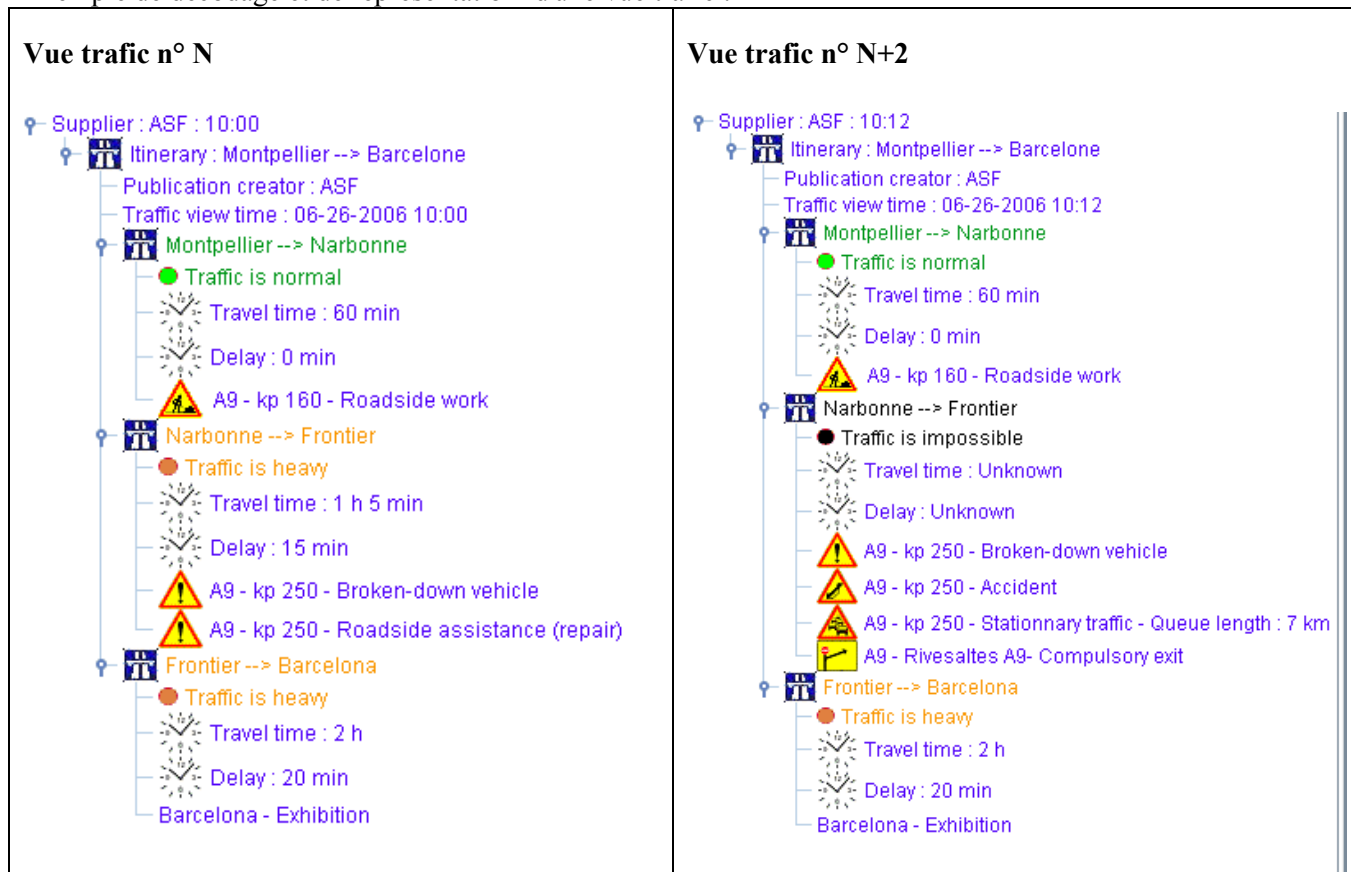


Figure 10 : exemple de représentation d'une vue trafic

⁸ L'illustration adoptée pour la représentation de la vue trafic est un exemple mais elle ne doit pas être considérée comme la règle à suivre systématiquement.

4.6 - Les localisations prédéfinies

(correspond à la “PredefinedLocationsPublication”)

Cette publication utilitaire permet d’échanger des localisants utilisés régulièrement par d’autres publications comme celles pour les situations, les données calculées ou les états des routes.

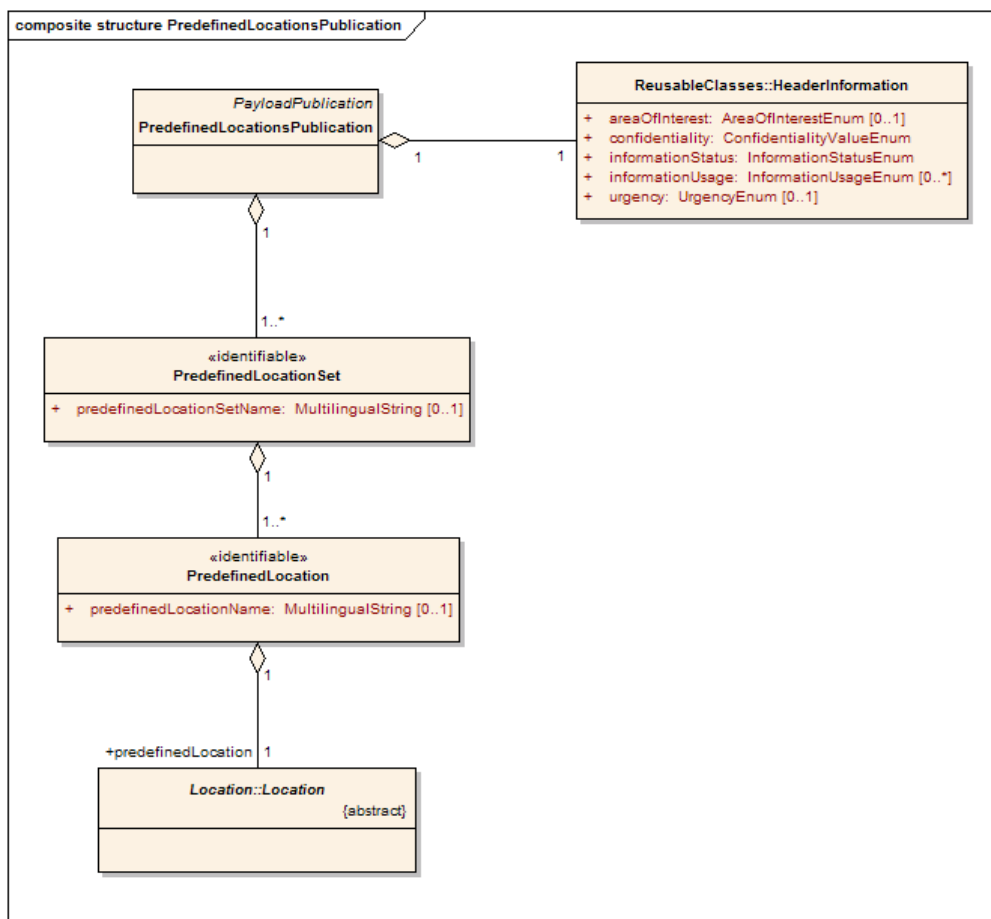


Figure 11 : publication des localisations prédéfinies

Cette classe de publication qui ne comprend aucun attribut propre est associée à une classe d’entête (“*HeaderInformation*”) déjà définie (voir § 4.1.5.2 ci-dessus). Lorsqu’elle est associée à ce type de publication, certains des attributs optionnels de cet entête peuvent rester non renseignés (p.ex. “urgency”).

La structuration des données est à deux niveaux :

- le jeu de localisants prédéfinis pouvant être vu comme un ensemble auquel est attribué un nom (cela pourrait représenter un réseau) ;
- le localisant prédéfini lui-même qui représente un localisant seul à l’exception d’un groupe de localisants.

Chaque niveau est considéré comme identifiable mais porte également une identification plus naturelle (p.ex. « section Grenoble -> Le Bourg-d’Oisans »).

5 - Modes d'échanges de données

Ce chapitre aborde les techniques informatiques. Il est donc plus technique. Sa lecture peut être omise pour qui ne souhaite pas s'intéresser à cet aspect des spécifications.

Les spécifications de Datex II définissent deux modes d'échange de données sur le trafic routier:

- le mode Publication (ou actif pour le client)
- le mode Diffusion (ou passif pour le client)

Avant qu'un échange de données effectif puisse s'établir entre un fournisseur et un client, le client doit s'abonner auprès du fournisseur.

Nota : la version publiée officiellement du modèle n'inclut pas les notions de publication de catalogue ni de filtrage. En conséquence ces notions ne sont pas détaillées dans ce document.

5.1 - Forme des données échangées

5.1.1 - Le langage XML

Le XML peut se définir de la façon suivante :

« XML (Extensible Markup Language ou langage de balisage extensible) est **un standard du World Wide Web Consortium** qui sert de base pour créer des langages balisés spécialisés; c'est un 'méta langage'. Il est suffisamment général pour que les langages basés sur XML, appelés aussi dialectes XML, puissent être utilisés pour décrire toutes sortes de données et de textes. Il s'agit donc partiellement d'un format de données. » (réf. <http://fr.wikipedia.org/wiki/XML>).

Un langage balisé est un langage permettant de décrire des structures de données dont le début et la fin sont délimités par un texte (ou un marqueur) prédéfini, nommé balise.

En XML, la structure de donnée théorique utilisée est celle de **l'arbre**. Un arbre est un ensemble de *nœuds*, il contient un **nœud racine unique**, puis chaque nœud peut lui-même contenir un ensemble de *nœuds fils* (cf. [Figure 12 : document et arbre XML](#)). Pratiquement, les nœuds de l'arbre se transcrivent dans un document XML par des **éléments** qui sont délimitées par une **balise ouvrante** et une **balise fermante** (« tags » en anglais), exemple : `<pont>` et `</pont>` qui est l'élément racine de ce document d'exemple (cf. [Figure 12 : document et arbre XML](#)). A l'intérieur de ces balises, on peut trouver des **attributs** qui permettent de caractériser l'élément plus finement (par exemple dans l'illustration suivant « unite » est un attribut de l'élément « hauteur-max ») ou encore des **textes** (toujours dans l'illustration suivante, 15 est le texte de l'élément « hauteur-max »).

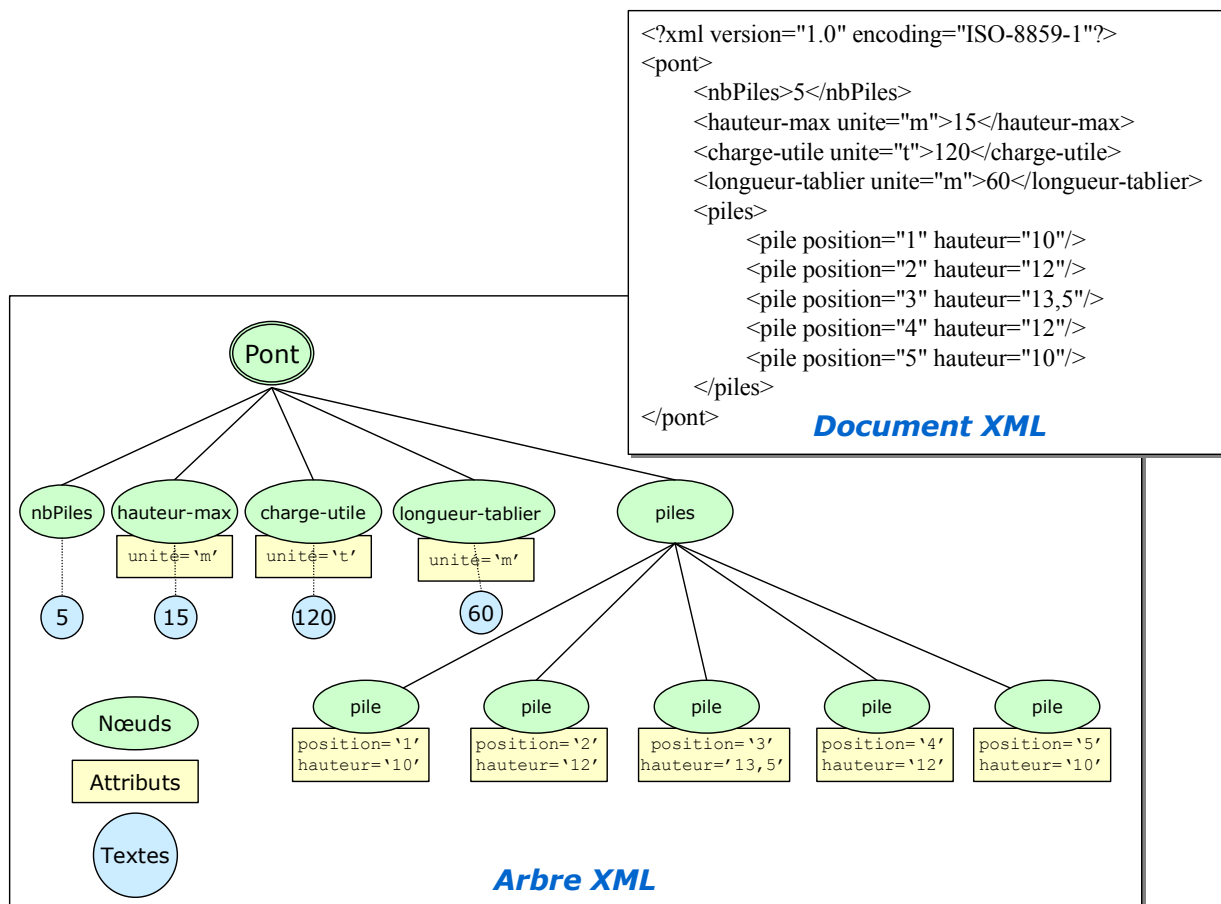


Figure 12 : document et arbre XML

5.1.2 - Données et modèle

Pour structurer des données il est nécessaire de définir les balises et la structure d'arbre correspondante. XML permet de faire cela, car il s'agit d'un « méta-langage » dans le sens où il permet de définir des vocabulaires spécifiques. Au contraire des autres langages à balises bien connus⁹, les balises de XML ne sont pas fixées (en nom et en nombre). L'utilisateur (ou plus précisément le concepteur) a l'entière possibilité de les définir ; l'ensemble des balises ainsi obtenues s'appelle le **vocabulaire** (ensemble des mots utilisés dans un contexte particulier). Par exemple <pont/>, <pile/>, <tablier/> ... constituent le vocabulaire du franchissement routier. Le second point est la contrainte sur la façon dont ces balises (i.e. ces mots) vont s'imbriquer ; cela constitue ce que l'on appelle généralement la **grammaire**.

Un document XML peut faire référence à un modèle qui décrit à la fois le vocabulaire et la grammaire. De cette façon, le récepteur sera en mesure de vérifier que le document reçu correspond bien au modèle qui a été défini par ailleurs.

Pour définir ce modèle, appelé **schéma XML**, les concepteurs XML disposent d'un langage de définition, lui-même écrit en XML. Un schéma définit un "langage XML" ; il permet de valider les données contenues dans les fichiers XML utilisant ce langage : on vérifie que la structure, les cardinalités, les plages de valeurs possibles sont correctes. Les schémas XML (fichiers d'extension .XSD) permettent de définir les éléments, leur structure mais aussi des types de données particuliers.

De nombreux outils permettent de vérifier qu'une structure de données XML est conforme à un schéma XML ; cette opération est appelée la « **validation** ». Le processus de validation d'un fichier XML avant traitement est

⁹ HTML, par exemple, qui permet de faire des pages Web (Hyper Text Markup Language).

une opération lourde. En pratique cette validation est souvent utilisée pendant les phases de mise au point mais peut être désactivée dans les systèmes en exploitation.

5.1.3 - UML et XML

A partir d'un modèle UML, on peut générer un schéma qui lui correspond. Un modèle UML (ou un schéma XSD) s'intéresse à la définition de la structure générale du langage, un fichier XML décrit un cas concret dans ce langage. Chaque classe UML est associée à un élément XML.

Les attributs UML d'une classe peuvent être modélisés sous la forme d'attributs de l'élément XML correspondant à la classe.

Exemple :

```
<vehicule couleur="Vert" energie="Bioéthanol" />
```

Autre possibilité (plus lourde) : chaque attribut UML devient un élément fils de l'élément correspondant à la classe:

Exemple :

```
<vehicule><couleur>Vert</couleur><energie>Bioéthanol</energie></vehicule>
```

C'est cette deuxième solution qui a été retenue pour Datex II.

Les documents accessibles au lien [7] référencé en annexe [6.5.2 - : « Autres documents de référence »](#) permet d'avoir plus d'information sur les structures de schémas XML.

5.1.4 - Portabilité assurée et outillage fourni

Il faut également noter que XML est un format texte utilisant le jeu de caractères Unicode pour l'encodage des fichiers. Ceci est un gage de la portabilité du langage quelle que soit la plate-forme cible. Ceci fait de XML le candidat idéal pour définir un format pivot, puisqu'il n'a pas de limites à être diffusé à travers les architectures. De plus, XML est un langage outillé, c'est à dire que l'on trouve aujourd'hui dans la communauté XML un ensemble d'outils pour mettre en œuvre les traitements, comme la génération de schémas XML à partir de modèle UML, l'analyse et la validation de documents XML et la transformation de ceux-ci. Ces outils prennent en charge toutes les tâches de bas niveau inhérentes au format lui-même. En intégrant ces outils, les développeurs d'applications peuvent se concentrer exclusivement sur les problématiques métier.

5.1.5 - Utilisation d'XML dans Datex II

SOAP (Simple Object Access Protocol) définit un protocole permettant des appels de procédures à distances (RPC) s'appuyant principalement sur le protocole HTTP et sur XML. Il permet ainsi de définir des services WEB. Les paquets de données circulent sous forme de texte structuré au format XML.

Le principal **avantage de SOAP** est qu'il repose sur les standards XML (pour la structure des messages) et HTTP (pour le transport). Par rapport aux autres protocoles de RPC, celui-ci présente l'avantage de l'interopérabilité, parce qu'il est indépendant des plate-formes et des langages de programmation. Le second avantage réside dans le déploiement des applications, principalement dans un contexte multi-sites, pour communiquer entre deux sociétés via Internet, c'est souvent mission-impossible d'utiliser autre chose que du HTTP à cause des pare-feu, car pour les autres protocoles il faut les reconfigurer, avec tous les trous de sécurité que cela peut engendrer, et cela implique souvent de longues négociations avec les administrateurs réseaux. SOAP permet de s'affranchir de tout cela.

Le contenu XML des messages Datex II doit systématiquement être encapsulé dans ce qu'on appelle une « enveloppe SOAP ». Les systèmes qui utilisent les services Web (pour des échanges en mode Push) utilisent les informations contenues dans cette enveloppe et les autres clients se contentent de l'ignorer.

5.2 - L'abonnement

En préalable à tout échange de données, le client doit souscrire un abonnement auprès du fournisseur.

La gestion des abonnements peut être intégré au système Datex II du fournisseur ("abonnement en ligne"), ou peut être externe au système ("abonnement hors ligne": par exemple, par un service client).

L'intégration de la gestion des abonnements dans le système Datex II, décrite dans le modèle d'échange PIM de Datex II, dépasse le cadre de ce document et ne sera pas abordée ici.

Lors de la souscription d'un abonnement, en ligne ou hors ligne, le client et le fournisseur s'accordent en principe sur les informations suivantes :

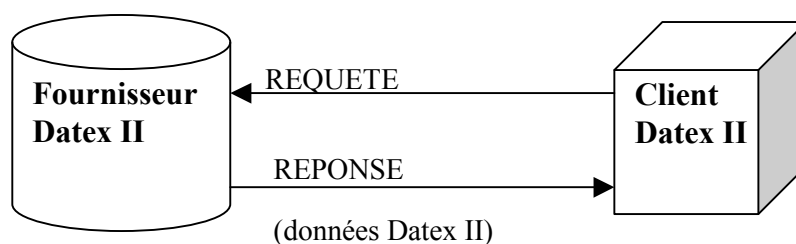
- une clé d'identification unique du client (champ "*clientIdentification*"),
- une clé d'identification unique du fournisseur (champ "*supplierIdentification*"),
- une clé d'identification unique de l'abonnement (champ "*subscriptionReference*"),
- l'adresse Internet (URL) de livraison des données (champ "*address*"),
- un mode de livraison des données (champ "*operatingMode*"),
- un mode de rafraîchissement des données (champ "*updateMethod*").

En pratique, les informations réellement échangées dépendent en partie du mode de livraison des données.

5.3 - Mode Publication ou Actif pour le client (pull)

Dans le mode Publication, le fournisseur met des lots de données à disposition des clients à une adresse Internet convenue lors de l'abonnement (URL). Le client doit alors se connecter à cette adresse pour récupérer les données du fournisseur.

Ce mode de livraison ressemble au mode de publication de pages HTML sur Internet : le serveur met à disposition des fichiers et le client est à l'initiative de la récupération des données.



Le fournisseur met à jour périodiquement, selon une période de rafraîchissement qu'il définit (qu'il peut communiquer aux clients lors de l'abonnement) les données à leur disposition. L'ensemble des données mises à disposition représente un instantané des situations actives dans leur dernière version lors du dernier rafraîchissement.

Le mode Publication correspond au Mode de livraison (« *OperatingMode* ») n° 3 ; il n'est disponible que dans le seul mode de rafraîchissement des données (« *UpdateMethod* ») appelé « mode cliché » ("*snapshot*").

Le fournisseur peut mettre plusieurs lots de données à disposition de ses clients en les publiant sur plusieurs adresses, chaque adresse correspondant à un lot prédéfini : il peut par exemple choisir de publier les événements non planifiés sur une adresse et les événements planifiés sur deux autres adresses (en séparant événements actifs et prévus), ou bien de publier, à une adresse donnée, les situations ne concernant qu'une partie de son réseau. Préalablement, la plupart des fournisseurs demanderont au client de s'identifier ; plusieurs technologies sont possibles.

La publication des seules données correspondant aux situations actives implique en particulier que les fins de situation ne sont pas envoyées. De même, un événement (ou une modification) qui serait apparu puis aurait disparu entre deux rafraîchissements consécutifs ne sera pas diffusé.

Le mode « publication » est le plus simple des deux à mettre en œuvre côté serveur. Néanmoins, il ne permet pas de répondre à des demandes des clients avec filtrage (p.ex. « recevoir uniquement les accidents parmi les événements »). De plus, le principe de cliché implique de renvoyer l'ensemble des éléments de chaque situation, même s'il n'y a pas eu d'évolution de celle-ci au nouveau rafraîchissement ; il n'y a pas de gestion d'incrément et donc la tâche de comparaison entre deux clichés est à la charge du client.

Il existe actuellement deux implémentations interopérables de ce mode d'échange :

- **Technologie « Serveur HTTP »**

Dans cette implémentation, le fournisseur de données est un serveur HTTP (serveur Web).

Les différents lots de données sont stockés dans des fichiers de données dont les adresses (URL) sont fixes.

Le client est un client HTTP, il envoie une requête de type « HTTP GET » sans paramètres pointant vers l'un des fichiers de données du fournisseur et il reçoit ce fichier de données en réponse.

À titre facultatif, l'échange peut contenir des paramètres optionnels (non Datex II).

- **Technologie « Service web sur HTTP »**

Cette technologie utilise les Services web et le protocole SOAP (Simple Object Access Protocol) sur HTTP.

Le fournisseur et le client communiquent en utilisant le protocole SOAP via une interface de communication décrite par un fichier WSDL (Web Service Description Language). Ce fichier est le « WSDL Pull Datex II », il est fourni sur le site officiel Datex II (<http://www.Datex2.eu>).

Dans cette implémentation, le fournisseur de données est un serveur de Service web conforme au WSDL Pull Datex II.

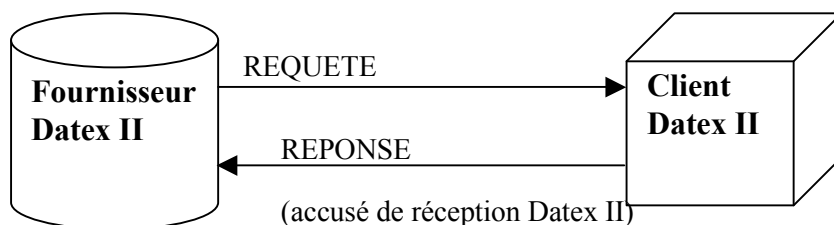
Le client est un client de Service web conforme au WSDL Pull Datex II, il envoie une requête SOAP au serveur et en retour il reçoit une enveloppe SOAP contenant les données au format Datex II.

Cette interface WSDL définit une méthode unique nommée « getDatex2Data », cette méthode ne prend pas de paramètres en entrée et renvoie un contenu (XML) de type « D2LogicalModel ».

Les deux types de clients savent communiquer avec les deux types de serveur de manière transparente.

5.4 - Mode Diffusion ou Passif pour le client (push)

Dans le mode « Diffusion », le fournisseur envoie une requête contenant les données routières vers le client et le client répond à la requête en envoyant un accusé de réception au format Datex II.



Lors de l'abonnement, le client et le fournisseur se mettent d'accord sur le mode de livraison des données et la méthode de rafraîchissement.

Le mode « Diffusion » peut être utilisé dans les modes de livraison ("*OperatingMode*") suivants :

- *OperatingMode*=1 : Diffusion périodique ; le fournisseur envoie périodiquement (selon une période définie lors de l'abonnement) les données au client ;

- *OperatingMode=2* : Diffusion sur occurrence ; lorsqu'une donnée est modifiée (par exemple, à la création, la modification ou la terminaison d'une situation), le fournisseur envoie un nouvel ensemble de données au client. Le contenu de ce nouvel ensemble de données est défini selon la méthode de rafraîchissement retenue.

Les méthodes de rafraîchissement de données ("*UpdateMethod*") disponibles pour le mode Diffusion sont :

- *UpdateMethod="allElementUpdate"* : Lorsqu'une donnée change, toute la structure de données associée composant la publication est envoyée. Par exemple, lorsqu'un élément de situation lié à d'autres éléments de situation est modifié, la situation complète modifiée est envoyée au client ;
- *UpdateMethod="singleElementUpdate"* : Dans le cas de la publication de situations, lorsqu'une donnée change, seul l'élément de situation impacté par le changement de cette donnée est envoyé. Cette méthode est également utilisable pour la publication de localisants prédéfinis ;
- *UpdateMethod="snapshot"* : Toutes les informations disponibles sont envoyées à chaque requête.

Le client peut aussi demander à ne recevoir que certains types de données ou des données ne concernant qu'une partie du réseau couvert par le fournisseur. Dans ce cas, lorsqu'une donnée est modifiée ; le fournisseur est chargé de vérifier que celle-ci correspond bien aux critères de choix du client avant de lui envoyer la donnée. Comme indiqué plus haut, la version Datex II v1.0 n'a que très peu développé ce mécanisme et aucune expérimentation ne l'a réellement mise en œuvre.

Il n'existe qu'une implémentation de ce mode d'échange :

• **Technologie « Service web sur HTTP »**

Cette technologie utilise les Services web et le protocole SOAP sur HTTP.

Le fournisseur et le client communiquent en utilisant le protocole SOAP via une interface de communication décrite par un fichier WSDL. Ce fichier est le « WSDL Push Datex II », il est fourni sur le site officiel Datex II.

Dans cette implémentation, le client (au sens consommateur de données Datex II) est un serveur de Service web conforme au WSDL Push Datex II.

Le fournisseur de données Datex II utilise un client Service web, conforme au WSDL Push Datex II, pour envoyer les données Datex II vers le serveur Service web du client.

Il est important de noter que c'est le fournisseur de données Datex II qui a l'initiative de l'échange.

L'interface « WSDL Push Datex II » définit une méthode unique nommée « putDatex2Data », prenant un contenu (XML) de type « *D2LogicalModel* » comme paramètre d'entrée et en paramètre de sortie un accusé de réception Datex II prenant la forme d'un élément de type « *D2LogicalModel* » pour lequel l'attribut "*response*" de la classe "*Exchange*" a la valeur "*acknowledge*".

Dans ce mode, il est supposé que le lien entre le fournisseur et le client est disponible en permanence. En cas de rupture de la communication, certains envois peuvent ne pas atteindre le client. Il est donc nécessaire de resynchroniser les données du client sur celles du serveur. Ceci se fera au moyen d'un échange en mode « Publication », donc à l'initiative du client (« Pull »). Ceci ne garantit pas que les données reçues soient toutes réellement vivantes, ni que les données réellement vivantes soient toutes présentes dans le lot reçu au moment de cette resynchronisation.

5.5 - Notion de contrat d'échange

5.5.1 - Définition

Les notions de contrat d'échange (encore appelé accord d'échange) sont des notions qui vont au-delà des normes. Ce paragraphe est uniquement un paragraphe de bonnes pratiques.

L'accord d'échange est un document qui décrit les accords bilatéraux entre un fournisseur et un client, requis pour l'échange d'informations Datex II. Ce document présuppose que les principes Datex II sont respectés et que, en particulier, deux acteurs sont concernés : le fournisseur qui établit le contenu et le client qui le reçoit. Les paragraphes suivants indiquent les thèmes principaux et les rubriques à remplir.

Un exemple est fourni au [Chapitre 6.3 - : Annexe 3 : Exemple de contrat d'échange](#).

Remarque : la qualité des données échangées est un sujet qui n'a pas encore été étudié par Datex II ; il est prévu de le traiter ultérieurement.

5.5.2 - Informations générales

Période de validité du contrat

L'accord définit la date de début et peut comporter une date de fin.

Règles pour terminer un contrat avant sa date prévue de fin

Déterminer les principes d'un arrêt du contrat avant son terme prévu.

Nom des sociétés / autorités / entités, adresses des contacts, téléphones, fax, mèl, ...

Fournir les coordonnées officielles et les contacts opérationnels

5.5.3 - Paramètres d'accès

Nom du client

Nom utilise dans l'échange.

Adresse IP du client

Celle qui est utilisée en mode Push par le fournisseur pour délivrer ses données au client.

Cette adresse peut servir à un filtrage par le fournisseur des requêtes des clients en mode Pull.

Nom du Fournisseur

Nom utilise dans l'échange.

Adresse IP du Fournisseur

Adresse d'accès au service en mode Pull

Mot de passe du Fournisseur pour connexion chez le Client

Si les parties décident d'utiliser des mots de passe, cela doit être défini. Si d'autres moyens de contrôles d'accès sont définis, ils doivent être précisés.

Mot de passe du Client pour connexion chez le Fournisseur

Si les parties décident d'utiliser des mots de passe, cela doit être défini. Si d'autres moyens de contrôles d'accès sont définis, ils doivent être précisés.

5.5.4 - Communication

Caractéristiques du réseau pour les échanges et configuration.

Toutes les caractéristiques réseaux nécessaires pour l'échange (paramètres des routeurs, détails du VPN, ...).

5.5.5 - Options Datex II

Les choix effectués dans les options Datex II par le fournisseur et le client doivent être compatibles :

- version du modèle Datex II et toute extension ;
- mode d'échange (operating mode) ;
- méthode de rafraîchissement des données (updateMethod) ;
- système de localisation : en cas d'utilisation de tables Alert-C celles-ci doivent être échangées préalablement aux échanges et leurs version de part et d'autre doivent rester compatibles.

5.5.6 - Droits et obligations

Description de la qualité des données délivrées par le Fournisseur :

- les partenaires peuvent se mettre d'accord sur certains principes d'élaboration des données visant à accroître leur qualité.

Description des actions Fournisseur en cas d'arrêts du système Fournisseur :

- actions pour maintenance planifiée,
- actions en cas de panne,
- actions à la reprise du fonctionnement normal.

Description des actions Client en cas d'arrêts du système Client :

- actions pour maintenance planifiée,
- actions en cas de panne,
- actions à la reprise du fonctionnement normal.

Description du mécanisme de paiement, le cas échéant.

Définition des responsabilités en cas de transmission d'informations erronées.

Règles de retransmission par le Client des informations Datex II délivrées par le Fournisseur.

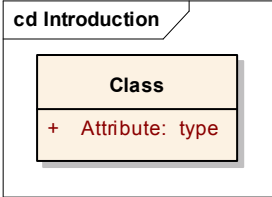
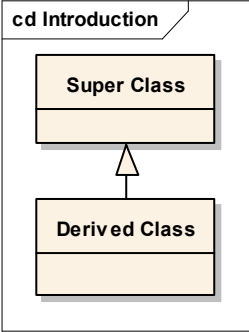
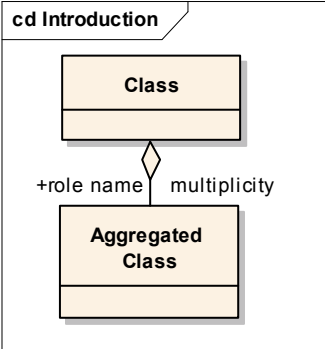
6 - Annexes

6.1 - La modélisation dans Datex II

Ce chapitre aborde les techniques de modélisation informatique. Il est donc plus technique. Sa lecture peut être omise pour qui ne souhaite pas s'intéresser à cet aspect des spécifications.

6.1.1 - Notion de modélisation UML

Le tableau ci-dessous donne une courte description des éléments de schéma UML 2.0 utilisés pour ce standard. Une définition complète avec spécifications est disponible à [UML].

Nom de l'élément	Élément	Description
Classe		<p>Il s'agit d'un concept correspondant à un élément donné et pouvant contenir des attributs. C'est un rectangle divisé en trois compartiments. Dans le compartiment du haut figure le nom de classe. Celui du milieu contient une liste des attributs appartenant à cette classe. Le compartiment du bas contient une liste d'opérations. Cette liste n'est pas donnée ici puisque Datex II n'utilise que rarement des opérations. Dans certains schémas, le compartiment d'Attributs peut être omis pour des raisons de clarté. Une ligne d'attribut possède un spécificateur "+, # ou -" pour définir la visibilité (Datex II en réalité suppose que tous les attributs sont visibles, d'où le signe + systématique), un nom d'attribut, puis deux-points, un type de donnée et, entre crochets, la cardinalité (nombres mini et maxi d'occurrences de l'attribut pour une occurrence de classe. Lorsqu'elle n'est pas définie, elle est égale à 1)</p>
Spécialisation		<p>Une spécialisation (c'est-à-dire Héritage), définit une superclasse dont les propriétés sont héritées par la classe dérivée. Dans les structures de données, cela implique que la classe dérivée possède au moins les mêmes attributs que la superclasse et, normalement, d'autres attributs en plus. En général, l'intérêt d'utiliser un héritage est la possibilité d'avoir des spécialisations différentes à partir d'une seule superclasse.</p>
Agrégation		<p>L'agrégation (ou regroupement) est un élément conceptuel plus explicite pour décrire les attributs. C'est une association plus forte indiquant que la classe du côté du losange « possède » une instance de la classe regroupée. Le nom de l'instance est indiqué à gauche du lien et là aussi commence par "+" comme spécificateur de visibilité. Sur la droite, la cardinalité de l'instance est donnée sous forme d'une plage du nombre d'occurrences autorisé. Une agrégation s'ouvre si l'élément regroupé a la même durée de vie que la classe d'agrégation. Dans les structures de données, l'agrégation peut se référer à une autre structure de données ou à un élément d'information intégré.</p>

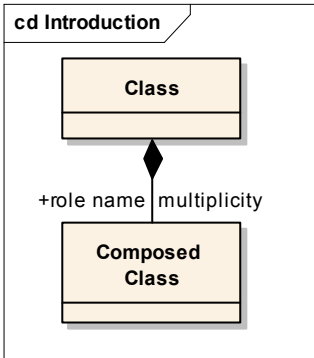
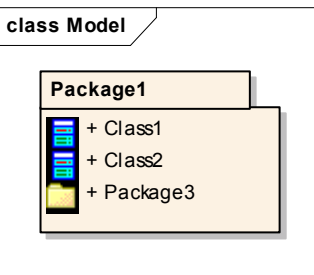
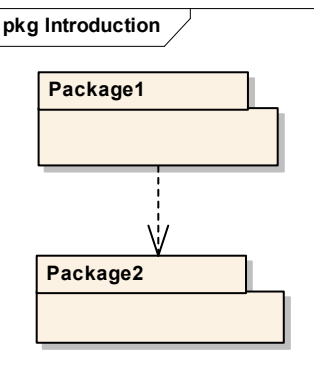
<p>Composition</p>		<p>La composition renforce le type d'agrégation de telle sorte que la durée de vie de l'élément composé est la même que celle de la classe de composition, c'est-à-dire que la structure peut être considérée comme une « composition ». Dans les structures de données, la composition est habituellement considérée comme un élément d'information intégré.</p>
<p>Paquetage</p>		<p>C'est un ensemble d'éléments pour lesquels il existe des liens forts entre eux et pour lequel une signification commune peut être remarquée. Il peut comprendre des classes, d'autres paquetages ainsi que des diagrammes associant ces classes ou paquetages. C'est donc un élément structurant fort du modèle.</p>
<p>Dépendance</p>		<p>La dépendance est un type de relation entre deux paquetages, impliquant des relations entre deux classes appartenant respectivement aux paquetages Package1 et Package2.</p>

Table 2 : description des éléments de base UML (origine ISO TC204 WG3 et divers)

6.1.2 - Choix de modélisation faits par le projet Datex II

Le projet Datex II a introduit un certain nombre de contraintes qui sont des limitations imposées à l'utilisation de UML, lors de la modélisation des modèles dits indépendants des plateformes (PIM) pour les données et les échanges.

UML n'étant pas une méthode mais un langage très riche en description et en modélisation pour la conception des logiciels, ces contraintes visent à permettre l'exploitation de ces PIM pour satisfaire à différents environnements d'application. En particulier, il convenait de générer automatiquement de manière prédictible un schéma XML à partir du modèle UML. Enfin, certaines contraintes ont été introduites en vue de l'extensibilité du modèle.

6.1.2.1 Séparation des notions de données échangées et données d'échanges

La mise en œuvre des spécifications Datex au cours des dix dernières années a montré qu'il était nécessaire de faire une claire différence entre données définissant le contenu de l'échange (la « charge utile – en anglais "payload"») et celles caractérisant l'échange lui-même ; plus précisément le choix a consisté à n'inclure dans les premières que des données relatives au seul contenu à l'exclusion de toutes autres tandis que les données définissant l'échange pouvaient s'appuyer sur les éléments du contenu. De plus cela signifie que la modélisation du contenu est totalement indépendante des mécanismes d'échange choisis dans Datex II et de la plateforme utilisée pour cet échange.

En pratique la définition de haut niveau du modèle a introduit cinq paquetages:

- le paquetage des données échangées (« *PayloadPublication* ») ;
- le paquetage des données définissant l'échange (« *Exchange* ») ;
- le paquetage réunissant des classes génériques d'intérêt commun (« *General* ») ;
- le paquetage réunissant les différentes métadonnées relatives à la gestion des données échangées (« *Management* ») ;
- le paquetage dans lequel les extensions du modèle doivent être placées (« *Extension* »).

Il est à noter enfin que la modélisation de ces données a été conduite sur la base de l'indépendance de toute plateforme d'implémentation. La seule exception à ce principe a été le choix d'XML comme format des données, ce qui a introduit des contraintes supplémentaires de modélisation mais n'empêche pas le portage vers d'autres choix de format de données.

6.1.2.2 Les stéréotypes de classes

Les stéréotypes adoptés pour caractériser certaines classes de Datex II qui jouent un rôle particulier dans la modélisation sont les suivants :

<<*datatype*>>

Ce stéréotype qualifie les classes qui représentent un type de données de base. Ces classes sont vides (c'est-à-dire sans attributs ni méthodes). Il peut s'appliquer soit à un type de base prédéfini indépendamment de toute plateforme physique (p.ex. « chaîne », « entier », « réel », etc.), incluant éventuellement des contraintes sur les valeurs acceptables (p.ex. bornes d'un intervalle) ; il peut inclure aussi des unités physiques lorsque c'est pertinent. Dans ce dernier cas, le type et le nom de l'unité sont normalement utilisés pour définir le nom de l'unité (p.ex. *MetresAsFloat* – nombre réel en mètres). (voir § 3.3.3 - ci-dessus)

<<*enumeration*>>

Ce stéréotype qualifie le type énumération, où les valeurs littérales acceptables sont introduites sous forme d'attributs de la classe sans type particulier.

<<*identifiable*>>

Ce stéréotype qualifie les classes UML qui définissent les entités identifiables de Datex II. Ce dernier ne définit ni ne modélise comment cette identification est réalisée ; au niveau du modèle indépendant des plateformes, on suppose simplement que cette information est disponible.

Le mécanisme permettant de se référer à une entité identifiable est basé sur le type prédéfini *Reference*, qui à son tour n'est pas défini. On suppose que la plateforme d'implémentation transformera ces deux fonctionnalités en mécanismes appropriés permettant de telles identifications et références.

6.1.2.3 Contraintes de modélisation UML (toutes plateformes)

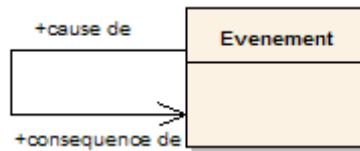
Ces contraintes de modélisation introduites pour Datex II pour limiter les possibilités qu'offre UML dans la perspective de production d'un schéma XML sont les suivantes :

- spécialisation : une classe doit avoir une seule superclasse ;

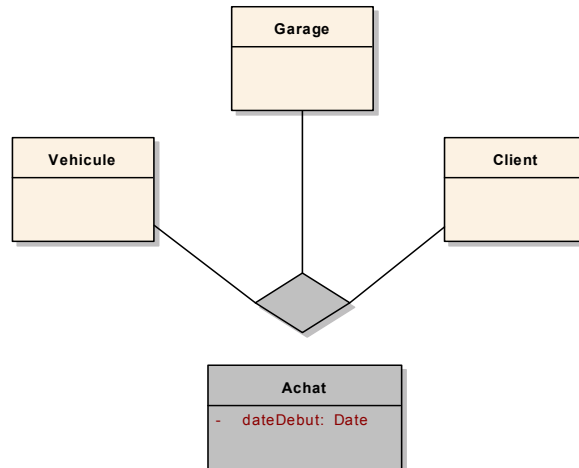
Le concept d'héritage multiple, offert par la plupart des outils de modélisation UML, introduit une incompréhension « naturelle » des caractéristiques d'une classe qui peut hériter ses attributs (et méthodes) de plusieurs autres classes génériques.

- agrégation et composition : elles sont de type binaire. Même si la composition a été préconisée d'un point de vue théorique, les deux types de relation sont utilisés dans le modèle Datex II. La navigation est marquée implicitement. En général, ces relations ne sont pas nommées sauf cas particulier.

À noter que les relations circulaires ne sont pas autorisées. Ceci n'est pas surprenant puisqu'il est considéré qu'une classe ne peut pas se spécialiser elle-même ni être agrégée ou contenue dans elle-même.



De même les relations ternaires ou quaternaires ne sont pas autorisées.



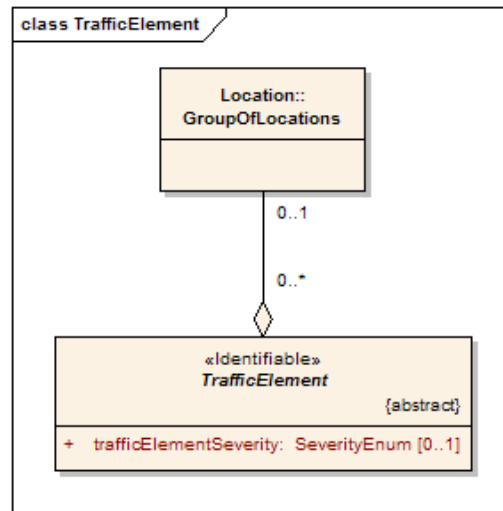
- association et dépendance entre classes : elles ne sont pas supportées ;
- références : elles marquent une relation entre deux **instances** distinctes d'une même classe. Elles sont réalisées à l'aide du stéréotype <<identifiable>> et du type de données prédéfini "Reference" (voir plus haut). En particulier Datex II ne définit pas comment doit être implémenté ce mécanisme mais se limite à dire qu'il existe ;
- contraintes : elles sont exprimées en toutes lettres sous forme de note attachée au modèle ;
- les classes paramétrées et imbriquées ne sont pas supportées.

6.1.2.4 Contraintes supplémentaires dues à la traduction vers XML

Certaines contraintes supplémentaires ont été enfin introduites pour permettre une traduction entièrement automatique du modèle UML en schéma XML :

- les noms de paquetages et de classes doivent être uniques dans tout le modèle ;
- chaque paquetage doit avoir un point d'entrée unique à l'intérieur du modèle "D2LogicalModel" à l'exception du paquetage "General". La classe point d'entrée porte le même nom que le paquetage lui-même.
- les cardinalités de type 0..n ⇔ 0..n sont interdites, ainsi que leurs déclinaisons comme par exemple 0..1 ⇔ 0..n.

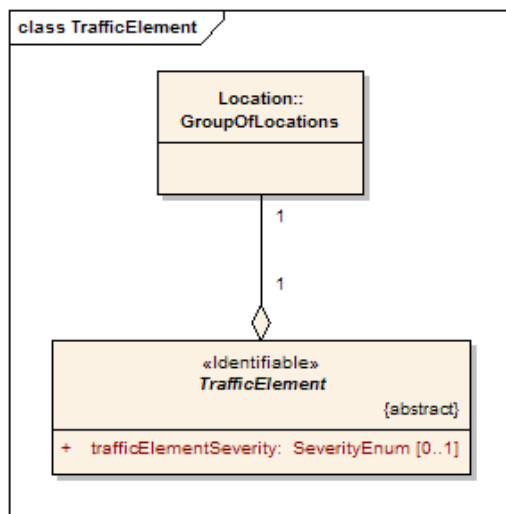
L'exemple suivant permet de comprendre la problématique posée :



D'un point de vue de modélisation pure, une classe "*GroupOfLocations*" peut être utilisée par 0 à plusieurs éléments de situations ("*TrafficElements*") et un élément de situation peut avoir 0 ou 1 instance de groupe de localisants.

D'un point de vue «échange de messages» ou publication, on peut considérer que quand **un** élément de situation est envoyé, il a une et une seule instance de groupe de localisants.

Cette approche justifie la modélisation suivante, qui est celle adoptée dans Datex II :



6.2 - Annexe 2 : codes pays et codes table Alert-C

(Source : norme EN ISO 14819-3 [1])

Pays	Code de pays	Tables	Pays	Code de pays	Tables
Albanie	9	01 - 02	Liechtenstein	9	59 - 60
Algérie	2	01 - 04	Lituanie	C	43 - 44
Allemagne	1 ou D	01 - 08	Luxembourg	7	01 - 04
Andorre	3	01 - 02	Macédoine (ARY de)	4	01 - 02
Autriche	A	01 - 08	Malte	C	59 - 60
Belgique	6	01 - 08	Maroc	1	33 - 36
Biélorussie	F	01 - 04	Moldavie	1	51 - 52
Bosnie Herz.	F	43 - 44	Monaco	B	33 - 34
Bulgarie	8	01 - 04	Monténégro	1	59 - 60
Chypre	2	17 - 18	Norvège	F	49 - 56
Croatie	C	33 - 34	Pays-Bas	8	17 - 24
Danemark	9	09 - 16	Pologne	3	05 - 08
Égypte	F	09 - 12	Portugal	8	41 - 48
Espagne	E	17 - 24	Roumanie	E	01 - 04
Estonie	2	59 - 60	Royaume Uni	C	05 - 20
Finlande	6	17 - 24	Russie	7	21 - 28
France	F	17 - 32	Saint Marin	3	21 - 22
Gibraltar	A	33 - 34	Serbie	D	51 - 52
Grèce	1	17 - 24	Slovaquie	5	51 - 54
Hongrie	B	01 - 04	Slovénie	9	33 - 36
Irak	B	17 - 20	Suède	E	33 - 40
Irlande	2	41 - 48	Suisse	4	09 - 16
Islande	A	21 - 24	Syrie	6	53 - 56
Israël	4	33 - 36	Tchèque (Rép.)	2	25 - 28
Italie	5	01 - 16	Tunisie	7	53 - 56
Jordanie	5	33 - 36	Turquie	3	33 - 40
Lettonie	9	51 - 52	Ukraine	6	33 - 40
Liban	A	53 - 56	Vatican	4	25 - 26
Libye	D	33 - 36			

6.3 - Annexe 3 : Exemple de contrat d'échange

CONTRAT D'ÉCHANGE

ENTRE

Le

appelé ici ENTITE 1

située à :

représentée par :

ET

Le

appelé ici ENTITE 2

située à :

représentée par :

dénommées, ci-après, les deux parties,

CONCERNANT

la communication en temps réel d'information routière au format Datex II v1.0. Les deux entités sont à la fois fournisseurs et clientes d'information.

ARTICLE 1 : Objet du contrat

Les deux parties s'accordent pour échanger des informations événementielles sur leurs zones respectives. Le **fournisseur** délivre au **client** les informations de façon non exclusive et autorise ce dernier à utiliser les données échangées pour l'information directe aux usagers exclusivement. La communication par le client à un tiers n'est autorisée qu'avec l'accord du fournisseur. La définition des données échangées et les conditions techniques des échanges (réseau,) sont décrites dans une annexe technique à cosigner.

ARTICLE 2 : Durée du contrat

Le contrat est valide à partir du

Il prend fin le

ARTICLE 3 : Cessation du contrat

En cas de non respect des règles du contrat par le client, le fournisseur peut interrompre la fourniture de données sans délai.

ARTICLE 4 : Personnes chargées de l'exécution du contrat

Les personnes chargées de l'exécution du présent contrat sont :

pour l'ENTITE 1 :

Pour l'ENTITE 2 :

Les systèmes de chaque entité seront mis en œuvre sous leurs responsabilités respectives.

ARTICLE 5 : Clauses techniques

Voir annexe technique

ARTICLE 6 : Evolution des documents de référence Datex

Les deux parties s'accordent sur la version de référence à utiliser.

ARTICLE 7 : Accord sur les filtres d'émission

Le client peut définir directement ses filtres en se connectant sur le site Internet sécurisé du fournisseur. Le fournisseur a droit à restreindre ces filtres.

ARTICLE 8 : Nature des données échangées

Le fournisseur et le client s'accordent sur les types de données échangées. Ces types sont définis dans l'annexe technique.

ACTION 9 : Actions en cas d'erreurs de communication

Les deux parties s'entendent pour rechercher communément les causes d'erreurs de communication.

ACTION 10 : Droits et obligations du fournisseur

Le fournisseur s'engage à fournir les données définies dans les filtres du client. Si pour une raison quelconque, le fournisseur ne peut délivrer tout ou partie de données, il doit en informer le client.

ARTICLE 11 : Droits et obligations du client

Le client doit respecter les missions du fournisseur et doit s'abstenir de toute action qui pourrait nuire au bon déroulement de ces missions, en particulier les missions d'exploitation et les missions liées à la sécurité.

ARTICLE 12 : Interruption de service

Les deux parties prennent les mesures pour éviter toute interruption de service. En cas d'interruption par le fournisseur, le fournisseur doit informer le client sans délais et réciproquement.

ARTICLE 13 : Conditions financières

A définir.

ARTICLE 14 : Responsabilités

Le fournisseur ne délivre que des informations validées par ses services.

Le fournisseur est dégagé de toute responsabilité en cas de transmission d'information imprécise ou qui s'avère incorrecte par la suite.

Le fournisseur et le client excluent les cas où les erreurs de communication proviennent d'un tiers.

ARTICLE 15 : Sanctions

Aucune sanction financière n'est appliquée.

ARTICLE 16 : Propriété intellectuelle

Le contrat ne concerne pas la cession de droits de propriété intellectuelle.

Le

Pour l'ENTITE 1

Signature

Le

Pour l'ENTITE 2

signature

6.4 - Annexe 4 : Énumérations longues utilisées dans le modèle

Ce paragraphe rassemble les énumérations longues citées dans ce document dont quelques valeurs uniquement sont indiquées dans le corps du texte.

La liste exhaustive des valeurs possibles de chaque énumération est disponible dans le modèle de données DATEX II.

Pour chaque énumération, une liste plus réduite, dont l'usage sera recommandé en France, sera établie dans le document constituant la deuxième partie du guide.

Nom de l'énumération	Énumération
AccidentCauseEnum	Cause d'accident
AccidentTypeEnum	Type d'accident
DATEXPictogrammEnum	Type de pictogramme
DisturbanceActivityTypeEnum	Manifestations de troubles à l'ordre public
DiversionTypeEnum	Type de déviation
EnvironmentalObstructionTypeEnum	Type d'obstacle environnemental
InstructionsEnum	Instructions aux conducteurs
LaneUsageEnum	Utilisation de voies
LoadTypeEnum	Type de chargement
NetworkManagementType	Gestion de réseau
NonWeatherRelatedRoadConditionTypeEnum	Conditions de circulation non liées à la météo
ObstructionTypeEnum	Type d'obstacle
PersonCategoryEnum	Catégorie de personnes
PollutantTypeEnum	Type de polluant
PoorEnvironmentTypeEnum	Type d'environnement dégradé
PoorRoadInfrastructureEnum	Type d'infrastructure routière dégradée
PublicEventTypeEnum	Manifestations publiques
RoadMaintenanceTypeEnum	Type de travaux
RoadsideAssistanceTypeEnum	Type d'assistance
ServiceDisruptionTypeEnum	Type de service en panne
SourceTypeEnum	Type de source d'information
SubjectTypeOfWorksEnum	Type d'objets en travaux
TransitServiceInformationEnum	Information sur les services de transport
VehicleObstructionTypeEnum	Type de véhicule obstacle
VehicleTypeEnum	Type de véhicule
WarningAdviceEnum	Conseil de prudence
WeatherRelatedRoadConditionTypeEnum	Conditions de circulation liées à la météo

6.5 - Annexe 5 : Bibliographie

6.5.1 - Documents de référence Datex II

La documentation de référence de Datex II version 1.0 en date du 22 décembre 2006 se compose des livrables suivants :

- [14] Datex II v. 1.0 Data Model (modèle de données)
- [15] Datex II v. 1.0 Modelling methodology (méthodologie de modélisation)
- [16] Datex II v. 1.0 XML Schema
- [17] Datex II v. 1.0 Exchange Platform Specific Model (modèle d'échange dépendant de la plateforme)

Elle comprend également les livrables suivants sans que ces documents soient considérés de référence (documentation de support) :

- [18] Datex II v. 1.0 User Guide (guide utilisateur)
- [19] Datex II v. 1.0 Migration Study (guide d'étude de migration)
- [20] Datex II v. 1.0 Software Developer Guide (guide développeur)
- [21] Datex II v. 1.0 Data Definitions (Dictionnaire des données)
- [22] Datex II v. 1.0.1 Exchange Platform Independent Model (modèle d'échange indépendant de la plateforme) (8/02/2005)
- [23] Datex II v. 1.0 XML Schema Generation Tool Guide (guide d'utilisation de l'outil de génération des schémas XML)

6.5.2 - Autres documents de référence

Pour ces documents, c'est la dernière version publiée qui fait foi. Des versions plus récentes en cours de développement peuvent exister mais elles ne sont pas considérées comme de référence. Ces documents comprennent des normes, des spécifications techniques ou des recommandations publiées soit par le Comité Européen de Normalisation (CEN), soit l'Organisation de Standardisation Internationale (ISO), soit par le World Wide Web Consortium (W3C), soit par l'Internet Society (IETF), soit par la Web Service Interoperability organisation (WSI). À noter que les documents de l'IETF, du W3C ou de la WSI sont librement accessibles sur les sites Internet respectifs, ce qui n'est pas le cas du CEN ou de l'ISO qui commercialisent (via l'AFNOR) leurs normes et spécifications techniques.

Normes (EN) et spécifications techniques (TS) CEN / ISO :

- [1] EN ISO 14819-3 – Traffic and Travel Information (TTI) — TTI messages via traffic message coding — Part 3: Location referencing for ALERT-C (*Informations Trafic et Voyageurs (TTI) — Messages TTI via le codage de messages — Partie 3 : Localisants pour ALERT-C*)
- [2] CEN/ISO TS 18234-6 - Traffic and Travel Information (TTI) – TTI via Transport Protocol Expert Group (TPEG) data-streams – Part 6: Location Referencing for applications (*Information Trafic et Voyageurs – Messages TTI par les flux de données définis par le Groupe d'experts « Protocole Transport » - 6^{ème} partie – Systèmes de localisation*)
- [3] CEN/ISO TS 24530-2 - Traffic and Travel Information (TTI) — TTI via Transport Protocol Experts Group (TPEG) Extensible Markup Language (XML) — Part 2: tpeg-locML (*Information Trafic et Voyageurs – Messages TTI définis par le langage à balises étendu (XML) défini par le Groupe d'experts « Protocole Transport » - 2^{ème} partie – tpeg-locML*)

Recommandations IETF :

- [24] IETF RFC 2045 - Multipurpose Internet Mail Extensions (MIME) Part One: Format of Internet Message Bodies – November 1996 (<http://www.ietf.org/rfc/rfc2045.txt>)

- [25] IETF RFC 2119 - Key words for use in RFCs to Indicate Requirement Levels – (<http://www.ietf.org/rfc/rfc2119.txt>)
- [26] IETF RFC 2279 – UTF-8, a transformation format of ISO 10646 – (<http://www.ietf.org/rfc/rfc2279.txt>)
- [27] IETF RFC 2396 – Uniform Resource Identifiers (URI) : Generic Syntax – (<http://www.ietf.org/rfc/rfc2396.txt>)
- [28] IETF RFC 2616 - Hypertext Transfer Protocol – HTTP/1.1 – (<http://www.ietf.org/rfc/rfc2616.txt>)
- [29] http/1.1 Specification Errata – last modified 2004-10-27 – (http://skrb.org/ietf/http_errata.html)
- [30] IETF RFC 2617 – HTTP Authentication : Basic and Digest Access Authentication – June 1999 (<http://www.ietf.org/rfc/rfc2617.txt>)

Recommandations W3C :

- [4] documents XML : Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Third Edition) - Recommandation W3C du 4 février 2004 (<http://www.w3.org/TR/2004/REC-xml-20040204>)
- [5] documents SOAP : Simple Object Access Protocol (SOAP) 1.1 - Note W3C du 8 mai 2000, (<http://www.w3.org/TR/2000/NOTE-SOAP-20000508>)
- [6] documents WSDL : Web Services Description Language (WSDL) 1.1 – Note W3C du 15 mars 2001, (<http://www.w3.org/TR/wsdl>)
- [7] documents sur les schémas XML accessibles par le lien <http://www.w3.org/standards/techs/xmlschema>

Recommandations WSI :

- [31] Basic Profile 1.1 – Second Edition – 2006-04-10 (<http://www.ws-i.org/Profiles/BasicProfile-1.1-2006-04-10.html>)
- [32] Attachments profile 1.0 – Second Edition – 2006-04-20 (<http://www.ws-i.org/Profiles/AttachmentsProfile-1.0-2006-04-20.html>)

6.5.3 - Autres documents

Les documents suivants comprennent soit des guides techniques d'origine Sétra, soit d'anciennes normes CEN retirées du catalogue mais qui gardent un intérêt didactique ou des documents de recommandations du CETE Méditerranée.

- [8] Les 503 mots de l'exploitation de la route – Sétra
- [9] Étude de migration - Édition 1/2005
- [10] CEN ENV13106 :2000 – Télématique des transports routiers et de la circulation – Dictionnaire des données sur les informations routières DATEX (version 3.1a) (*Road transport and traffic telematics – DATEX traffic and travel data dictionary (version 3.1a)*)
- [11] CEN ENV13777 :2000 – Télématique des transports routiers et de la circulation – Spécifications DATEX pour les échanges de données entre les centres d'information routière (version 1.2a) (*Road transport and traffic telematics – DATEX specifications for data exchange between traffic and travel information centres (version 1.2a)*)
- [33] Guide des procédures d'identification du réseau routier national non concédé – Sétra 2000
- [34] Document PGT = Guide technique "Plan de gestion du trafic interurbain - Guide méthodologique" - 1/06/2002
- [35] Guide technique "Catalogue des activités et mesures d'exploitation" - 1/05/2001
- [12] CLUB DATEX – Recommandations pour la Réalisation des Interfaces – Version 1.0 – Novembre 2001 - CETE Méditerranée / DIT
- [13] Dictionnaire technique routier – Version 8 – 2007 - AIPCR

6.6 - Annexe 6 : glossaire

6.6.1 - Liste des sigles employés dans l'ouvrage

Le tableau suivant donne la signification des principaux sigles et acronymes utilisés dans cet ouvrage.

Sigle / acronyme	Signification
AFNOR	Association Française de Normalisation
AIPCR	Association mondiale de la route
BAU	Bande d'Arrêt d'Urgence
CEN	Comité Européen de Normalisation
CETE	Centre d'Étude Technique de l'Équipement
CIGT	Centre d'Ingénierie et de Gestion de Trafic
CNIR	Centre National d'Information Routière
DIR	Direction Interdépartementale des routes
GUID	Identifiant informatique universel unique
ISO	Organisation Internationale de Standardisation
PGT	Plan de Gestion de Trafic
PIM	Modèle indépendant de la plate-forme informatique
PL	Poids lourd
PMV	Panneau à Message Variable
PSM	Modèle spécifique à une plate-forme informatique
SCA	Sociétés Concessionnaires d'Autoroute
SMC	Comité de pilotage Datex
SMO	Services de Maître d'Ouvrage
TC	Comité Technique Datex
TERN	Réseau Routier Trans Européen
TMC	Traffic Message Channel : canal pour les messages de trafic
VL	Véhicule Léger
W3C	Organisme pour le Web

6.6.2 - Équivalences des termes anglais et français

Le tableau suivant donne les équivalences entre les principaux mots ou expressions du domaine trafic qui apparaissent dans le modèle Datex II version 1.0.

Mot ou expression anglaise Datex II	Équivalent français
Advice	Conseil
CarriageWay	Chaussée
Forecast	Prévision
Journey	Trajet
Lane	Voie
Network	Réseau routier
Payload	Contenu de l'échange
Queueing Traffic	Trafic par à-coups
Record	Élément de situation de trafic
Rerouting	Détournement
Slow trafic	Ralentissement
Stationary Traffic	Bouchon
Stop and Go	Trafic en accordéon
Traffic Element	Événement subi
Transit service	Service de transport
Travel Time	Temps de Parcours
VMS	PMV

6.7 - Annexe 7 : Index des entrées

Accident	27, 40
AIPCR	5, 6, 27
assistance	37
Bouchon	30, 48
CETE	6
Chantiers	34, 41, 47
CIGT	6
CNIR	6
conseils	49
Déviation	37
DIR	5
Gestion du réseau	34, 35
GUID	23, 43, 45, 48
Manifestation	31
Obstacle	29
Payload	8, 9, 77
PGT	8, 87
PIM	71, 77
PMV	34, 38, 42
PSM	8
Publication	9, 10, 26, 42
Régulation	36
Restriction	36
SCA	5
signalisation	34, 37
SMC	7
TMC	5, 42
Traffic Element	26
véhicule	35, 40
W3C	23, 86

Rédacteurs

Loïc Blaive – Maxime Goepp - Jean-Noël Guyonnet - Jean-Philippe Méchin – Daniel Oddon – Martine Pion – Alain Rème – Stéphane Vergier

Contributeurs : Jeanne Borie – Jean-Luc Bosseboeuf – Lynn Dubille

Relecture : Robert Ellena - GT Datex France

Renseignements techniques

Loïc Blaive – Sétra/CSTM

téléphone : 33 (0)1 60 52 31 47 – télécopie : 33 (0)1 60 52 82 47

mél : loic.blaive@developpement-durable.gouv.fr

Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements

110 rue de Paris – 77171 SOURDUN – France

téléphone : 33 (0)1 60 52 31 31 – télécopie : 33 (0)1 60 52 31 69

Document consultable et téléchargeable sur les sites web du Sétra :

- Internet : <http://www.setra.developpement-durable.gouv.fr>
- Intranet (Réseau ministère) : <http://intra.setra.i2>

Ce document ne peut être vendu. La reproduction totale du document est libre de droits.

En cas de reproduction partielle, l'accord préalable du Sétra devra être demandé.

© 2012 Sétra – Référence : 1208w – ISRN : EQ-SETRA--12-ED04--FR

Le Sétra appartient
au Réseau Scientifique
et Technique
du Meddtl

