

**X XX-XXX**

**P R O J E T**

**Traçabilité :  
Concepts et  
mise en œuvre**

**Juillet 1994**

**AFNOR / EDIFRANCE**

**TRAÇABILITE :**  
**Concepts et mise en œuvre**

**26 Juillet 1994**

**AFNOR EDIFRANCE : Groupe Traçabilité**

# SOMMAIRE

1	DEFINITION ET OBJECTIFS .....	8
1.1	Les bases de la traçabilité .....	8
1.1.1	Définition préalable : l'entité. ....	8
1.1.2	Etendue de la traçabilité .....	9
1.1.3	Modalités d'application. ....	9
1.1.4	Moyens de la traçabilité (002). ....	10
1.1.5	Publics concernés (001). ....	11
1.1.6	Atouts et attraits (001). ....	11
1.2	Traçabilité et qualité .....	12
1.2.1	Automatisme des tâches et intégration des données (003).....	12
1.2.2	L'identification automatique. ....	13
1.3	Qualité et sensibilisation .....	14
2	MOTIVATIONS .....	14
2.1	Existe-t-il un consensus suffisant sur un besoin de traçabilité ? .....	14
2.2	Inscrire le processus de mise en oeuvre de la traçabilité.....	15
2.3	Utilisateurs de la traçabilité, exemples sectoriels.....	16
2.3.1	Traçabilité dans le secteur de l'industrie automobile (007) .....	16
2.3.2	Traçabilité dans le secteur du transport (005 - 006).....	17
2.3.3	Traçabilité dans le secteur de la sidérurgie (003).....	19
3	ELEMENTS DE MISE EN OEUVRE.....	21
3.1	Terminologie et codification (O11), (013), (014). ....	21
3.2	Approche normative pour la mise en oeuvre de la traçabilité.....	24
3.2.1	Système de codification multisectorielle des entités (008) .....	24
3.2.2	Message Edifact pour la normalisation des échanges d'information ” Questions Réponses ” .....	25
3.2.3	Norme d'Assurance Qualité .....	25
3.3	Approche organisationnelle (009), (010). ....	26
3.4	Cahier des charges pour une première approche de la traçabilité (011), (012).....	29
3.4.1	Lien entre flux physique et flux d'information .....	29
3.4.2	La normalisation des identifiants .....	29
3.4.3	La normalisation des échanges d'informations.....	29
4	ECHANGES D'INFORMATIONS .....	30
4.1	La définition du canevas des ” Questions” et des ” Réponses “ .....	30
4.2	Règles de base dans les échanges ” Questions-Réponses “ .....	33
4.3	Exemples .....	33
5	ETUDE DE CAS.....	35
5.1	Objectifs de l'étude .....	38
5.2	Concepts nécessaires à la mise en oeuvre de messages traçabilité .....	38
5.2.1	Les composants d'une question.....	38
5.2.2	Les questions génériques.....	39
5.2.3	Le concept de Produit.....	39
5.2.4	La dualité Produit / Caractéristiques .....	39
5.2.5	La référence à une Transaction .....	40
5.3	Description du modèle ” Questions de Traçabilité” .....	40
5.3.1	Recherche .....	40
5.3.2	Restitution .....	41
5.4	Validation du modèle .....	42

## **Avant-propos**

### **EXPOSE DES MOTIFS**

L'apparition progressive des concepts "Qualité Totale" et "Juste-à-Temps", le développement de relations partenariales suivies, particulièrement développées dans certains secteurs, ont mis en valeur ces dernières années l'importance de l'information dans l'économie des entreprises.

Les secteurs de distribution ont lancé, sous la pression de la clientèle, des actions de normalisation tendant à rationaliser, à fiabiliser, à clarifier et à rendre moins onéreuses les mises à disposition de produits que le client exigeait "sans défaut". Ils ont été ainsi en quelque sorte les premiers développeurs de l'identification automatique.

Les secteurs tertiaires, banques et transports notamment, ont particulièrement développé une aide en se positionnant souvent comme interface entre secteurs. Un développement relationnel important a été la conséquence de cette préoccupation et a été à la source de l'essor des échanges informationnels, notamment de l'EDI.

Les secteurs industriels ont dû, quant à eux, compte-tenu de la concurrence, organiser des synergies dans les liaisons et une collaboration au plan de la conception des produits, de la fabrication. La caractéristique de la progression a porté, outre les aspects de coûts, sur des performances de qualité et d'adéquation aux besoins (variété, respect et raccourcissement des délais...).

Les impacts de la prise de conscience écologique sont considérables. Les consommateurs et les pouvoirs réglementaires, nationaux et internationaux, pèsent désormais de manière importante sur les différentes activités signalées plus haut. A ce titre, l'environnement interfère profondément dans le système économique et devient une des composantes de la qualité, tant au plan de la conception et de sa fabrication qu'au plan de son élimination.

Au plan normatif, sont apparues les normes ISO 9000 : elles sont désormais incontournables.

Il est apparu qu'une approche globale, prenant en compte tous ces aspects et devant concerner tous ces secteurs, devenait indispensable et devait déboucher sur des applications normatives tendant à organiser la "synergie de qualité" tout au long de la chaîne, depuis la conception du produit jusqu'à sa destruction finale en passant par toutes ses phases de transformation et de réparation.

La complexité de la problématique ira s'amplifiant compte-tenu des implications toujours croissantes. Concentrer en un point de traitement les informations revient à perdre la richesse initiale et à multiplier les doublons. Il nous a paru décisif de concentrer notre effort sur la normalisation des interactions plutôt que sur celle des données qui doivent rester partie intégrante du lieu où elles naissent. Là où l'information apparaît, là se trouve la responsabilité de sa pertinence; celle de sa diffusion se situe à un autre niveau, celui de sa communication, siège du couple émetteur / récepteur. C'est dans cette perspective que l'EDI, lequel gère la normalisation du message de transmission tout en respectant les langages internes, se place au cour de la "traçabilité" qui pose ainsi les bases de la communication moderne, soucieuse à la fois de l'équité entre partenaires autant que de l'intégrité et de l'efficacité de l'échange.

La prise en compte de cette démarche a été initialisée au sein d'Edifrance. Compte-tenu de la globalité de l'approche, il a été décidé de créer un groupe "Traçabilité", ouvert à tous les organismes et personnes intéressées, pour lancer une réflexion et des propositions de normalisation ainsi que des actions de sensibilisation au sujet. Le groupe Traçabilité tient à remercier Edifrance d'avoir permis qu'un tel groupe (pluridisciplinaire et touchant à plusieurs secteurs de responsabilité) puisse se réunir en son sein et ait été en mesure de présenter à ce jour son rapport d'avancement.

## **PRESENTATION DU RAPPORT**

Le travail effectué par le groupe "Traçabilité" a porté sur trois aspects :

- un travail de fond sur le positionnement du problème, les contraintes à prendre en compte et les options de base (chapitre 1)
- une étude sur les motivations propres à lancer la traçabilité (chapitre 2)
- un exposé sur les éléments de mise en oeuvre de la traçabilité (chapitre 3)

Certaines parties du rapport se réfèrent à des points que le groupe n'a pas jugé de son autorité pour statuer. Des liaisons ont été initialisées avec certains groupes de l'AFNOR qui ont été saisis de demandes concernant les aspects de leur compétence intéressant la traçabilité.

Il s'agit entre autres de la commission Z 63 E et du service "productivité de l'entreprise" de l'AFNOR afin de statuer sur l'identification automatique et la normalisation des identifiants.

En ce qui concerne les messages EDI de traçabilité, le groupe a considéré qu'il était de sa compétence de prendre en charge ce problème, puisqu'il relevait d'Edifrance.

Deux aspects devaient être pris en compte :

- La confection à proprement parler des messages EDI : elle pourra être envisagée au plan de messages génériques "Traçabilité" ou par les groupes sectoriels de développement de messages selon les sensibilités ou les priorités retenues.
- L'identification préalable de l'ensemble des concepts nécessaires à leur mise en oeuvre. Ce travail préalable (chap.4) fait partie du rapport ci-joint. Une étude de cas, également jointe au rapport (chap.5) suffisamment générale permettra de répondre au point précédent.

A ce stade de formalisation et d'avance des travaux et avant d'aller plus loin dans la procédure de normalisation, le groupe a jugé nécessaire de faire le point sur un certain nombre de préalables :

- Il paraît indispensable que les groupes sectoriels statuent officiellement sur l'intérêt applicatif de la traçabilité. Le sujet est-il à ce jour suffisamment mûr pour les partenaires concernées, entreprises, pouvoirs publics ou para-publics ?
- Des réponses officielles doivent compléter le travail du groupe, particulièrement en ce qui concerne l'identification automatique et la normalisation des identifiants.
- La confection des messages doit être dévolue aux organismes EDI habilités propres à prendre position sur leur caractère générique ou sectoriel.

C'est dans cet esprit que le groupe de travail a décidé de rédiger ce rapport et de se mettre à disposition du COS EDI. A cet effet,

- un comité de lecture est ainsi sollicité pour apporter toute critique ou suggestion afin que ce rapport soit le plus clair et le plus complet possible. Ce rapport doit servir de base à un prolongement de l'étude indépendamment du groupe.
- Une fois ce rapport validé par le comité de lecture, une présentation du travail sera faite au COS EDI qui statuera sur la suite à donner aux travaux "Traçabilité", sous la forme organisationnelle qui lui paraîtra la plus appropriée.

Le groupe "Traçabilité" remercie toutes les personnes qui ont manifesté depuis 1991 leur intérêt et l'ont aidé lors de leur travaux. Le président tient à féliciter les membres du groupe, particulièrement ceux qui ont été la cheville ouvrière du travail accompli et ont assuré, par leur participation et leurs contributions, la cohérence des propositions.

Paris, le 26 juillet 1994  
 Pour le Groupe de travail "Traçabilité",  
 Le Président Alain Vincent

## Liste des participants :

Cette étude a été conduite grâce à la réflexion des participants actifs au groupe "Traçabilité" dont la liste figure ci-après. Plus particulièrement, ont contribué à la conception de ce document, Mlle Cambours, MM. Bourdila, Charretou, El Saleh, Henriquez, Jeanneau, du Rivault, Viénot, Vincent.

Le principal rédacteur de ce document a été M. El Saleh Software Ag. France.

## Liste des participants actifs au groupe "Traçabilité" :

<b>ACTINIUM</b>	<b>M.</b>	<b>Chapdaniel A.</b>
<b>BNS</b>	<b>M.</b>	<b>Kozlowski. A.</b>
<b>CREDIT LYONNAIS</b>	<b>M.</b>	<b>Ruelle J.P.</b>
<b>D'ARVA ASSURANCE</b>	<b>M.</b>	<b>Brochet Cl.</b>
<b>EDIFRANCE</b>	<b>Mlle</b>	<b>Cambours CL</b>
<b>EDITRANSPORT</b>	<b>M.</b>	<b>Renneson M.</b>
<b>GALIA</b>	<b>M</b>	<b>Frisch H.</b>
<b>"</b>	<b>M.</b>	<b>du Rivault Ph.</b>
<b>GTF</b>	<b>M</b>	<b>Viénot H.</b>
<b>INRETS</b>	<b>M.</b>	<b>Henriquez M.</b>
<b>ITEB</b>	<b>M.</b>	<b>Lherminier M.</b>
<b>MINISTERE DE LA DEFENSE</b>	<b>M.</b>	<b>Carel J.Cl.</b>
<b>PAPETERIES DE CONDAT</b>	<b>M.</b>	<b>Camuset P.</b>
<b>P.G.I. (Paris Gestion Informatique)</b>	<b>M</b>	<b>Londner W.</b>
<b>RHONE-POULENC</b>	<b>M.</b>	<b>Sarrot Y. (président G.C.I.)</b>
<b>ROUSSEL UCLAF</b>	<b>M.</b>	<b>Charreton R.</b>
<b>SOFTWARE AG. FRANCE</b>	<b>M.</b>	<b>El Saleh A.</b>
<b>SOLLAC : Le Fer Blanc</b>	<b>M.</b>	<b>Jeanneau B.</b>
<b>Individuels</b>	<b>M.</b>	<b>Bourdila M.</b>
	<b>M.</b>	<b>Vincent A (Président du groupe)</b>

**Autres participants : AEROFORMATION (M- Médous), AEROSPATIALWAPEX (M. de la Serre), AFNOR (Mme Bensalem, MM. Dusollier, Henry, Thiénot), AIM FR. IMAJE SA (M. Mc Cabe), ARGOS (M. Mahaux), AXONE (M. Cao), BERTRAND-FAURE (M. Decastille), BFCE (M- le Dentu), M. Bossière, B.N. PETROLE (M. Thiault), BOSSARD (M. Nguyen), CIGREF (Mme Archambeaud), CNATVTS EDSI (Mme. Fery), DGDDI (M. Servant), EDICONSTRUCT (M. Michelat), EDIFRANCE (M. Deyfous, M. Berbiuau, M. Jotioy), EDITRANSPORT (M. Vankemmel), GALIA (M. Lemeunier), GENCOD (M. Sion), GIA/FFSA (M. Beck-Djevaguiroff), JOORE FRANCE (M. de Saint-Hardouin), MINISTERE DE LA DEFENSE (M. Augusseau), MOORE FRANCE (M. Rousseau), PACA UPPNCSC (M. Falconnet), RENAULT (M. Evrard), S2COM (M. Fumier), SERTIM (MM. Clees, Flatres, Jaffres), SGG (M. Chiaramonti), SITA (M. Giey), SNCF (M. Reich), SOCIETE GENERALE (M. Bachelier), WILLIAM SAURIN (M. Poutot).**

# CONCEPTS ET MISE EN OEUVRE RAPPORT

## 1 DEFINITION ET OBJECTIFS

### 1.1 Les bases de la traçabilité

La traçabilité, c'est "l'aptitude à retrouver l'historique, l'utilisation ou la localisation <sup>1</sup> d'un article ou d'une activité, ou d'articles ou d'activités semblables au moyen d'une identification enregistrée".

Cette définition normalisée ( ISO et AFNOR ) montre que pratiquer la traçabilité, c'est suivre des objets dans leur évolution ( articles ) ou des opérations dans leur développement (activités).

Mais la nécessité de traçabilité trouve son fondement dans le fait que « s objets ou » s opérations évoluent ou se développent sous l'action de plusieurs acteurs ayant chacun leur part de responsabilité et leurs informations sur la chaîne des événements correspondants.

Satisfaire les conditions de traçabilité, c'est réaliser un suivi organisé, c'est-à-dire mettre en place les moyens d'observation et d'analyse, pour être en mesure de retrouver et expliquer l'historique dans le temps et dans l'espace, et les moyens de communication entre acteurs pour échanger les informations correspondantes.

#### 1.1.1 Définition préalable : l'entité.

Les objets ou opérations seront désignés sous le terme générique d'entité.

Dans tout ce qui suit, on gardera à l'esprit que le mot "entité" recouvre les deux concepts, c'est-à-dire des objets matériels ou immatériels.

On trouvera dans la suite du document les notions associées de produits et de processus.

- Les produits étant des objets matériels particuliers, résultat de processus définis, industriels ou naturels.
- Les processus s'étendant à tout enchaînement d'opérations quel qu'en soit le résultat matériel (exemple : un produit) ou immatériel (exemple : un service).

---

<sup>1</sup> Cette définition a été enrichie par l'ajout du mot « caractéristique » précédant « article », le texte de la modification devient : l'utilisation, la localisation ou les caractéristiques d'un article ou d'une activité.



Une entité peut donc être :

- ➔ - un objet physique quelconque,
- ➔ - un produit (domaine industriel)
- ➔ - une prestation de service.

### 1.1.2 Etendue de la traçabilité

Des remarques précédentes, il résulte que la traçabilité telle que nous la définissons peut s'appliquer à tous les domaines d'activités de production ou de services.

Elle concernera des entités de natures diverses qu'elle a pour objet de "tracer" sur une ou plusieurs phases de leur évolution, qu'il s'agisse :

- ➔ de stades de conception (étude de produit, élaboration d'un contrat de service),
- ➔ de stades de réalisation (fabrication d'un produit, processus de mise en oeuvre pour un service),
- ➔ de stades d'utilisation (manipulations, stockage, conditions de mise en oeuvre...),
- ➔ de stades de transformation (changement de nature, destruction ou recyclage d'un produit, modification ou remplacement d'une prestation...).

### 1.1.3 Modalités d'application.

La traçabilité suppose des observations et une possibilité de communication d'informations.

On s'intéressera plus particulièrement à la communication (et notamment à l'utilisation de l'E.D.I.).

Les aspects observation et analyse qui sont de la responsabilité de chacun des acteurs dans leurs rôles respectifs, ne seront abordés que sous l'angle identification de l'entité observée, qui doit être communément comprise par tous les intervenants.

Les modalités d'application de la traçabilité dépendent de deux types de protocoles selon que la communication d'information est :

- **déclenchée par des détenteurs d'informations ("tracking")**. Dans ce cas, il y a communication par le détenteur de l'information d'un contenu informationnel prédéfini avec le destinataire et selon les conditions préétablies avec lui.
- **sur demande ("tracing")**. Dans ce deuxième cas, l'information est toujours transmise par exception, à partir d'un événement ayant déclenché une analyse particulière de l'information à communiquer.

Dans tous les cas, l'observation doit répondre à un certain systématisme (conservation de l'information), le tracking suppose en plus de l'observateur une analyse **systématique** des observations.

On peut donc distinguer les trois modes suivants :

- contenu informationnel prédéfini avec communication systématique (mode tracking),
- contenu informationnel prédéfini avec communication non systématique (mode mixte : tracking / tracing),
- contenu informationnel non prédéfini et donc communication non systématique (mode tracing).

	Contenu informationnel	
	PREDEFINI	NON PREDEFINI
COMMUNICATION SYSTEMATIQUE	<b>MODE TRACKING</b>	<b>IMPOSSIBLE</b>
COMMUNICATION NON SYSTEMATIQUE	<b>MODE TRACKING / TRACING</b>	<b>MODE TRACING</b>

On notera que dans le mode "tracking" :

- "initiative de la communication", ne signifie pas "selon des règles prédéfinies unilatéralement",
- "communication non systématique" n'interdit pas l'utilisation de moyens automatiques, tant dans la recherche et l'analyse de l'information que dans sa communication.

#### 1.1.4 Moyens de la traçabilité (002). <sup>2</sup>

La traçabilité est mise en oeuvre en interrogeant des données archivées se rapportant aux entités à tracer, à partir de leur identifiant (information particulière permettant de les identifier d'une manière unique).

Les moyens de cette mise en oeuvre sont :

- l'adoption d'une méthode normalisée de codification des *entités*,
- *un identifiant normalisé* de l'entité,
- le suivi et l'archivage des données relatives à l'entité,
- la mise à disposition après interrogation.

<sup>2</sup> Les nombres entre parenthèses (de 001 à 014) renvoient à des documents source dont la liste figure à la fin de ce fascicule et qui sont rassemblés dans un volume annexé.

### 1.1.5 Publics concernés (001)

#### A - Les intervenants du monde industriel.

- fabricant,
- expéditeur,
- destinataire,
- utilisateur,
- ...

et chez chacun de ces intervenants :

- les commerçants,
- les logisticiens,
- les hommes / femmes Qualité,
- les financiers,
- ...

plus les services tels que :

- transports
- assurances
- banques,
- douanes,
- ...

#### B - Les intervenants du monde des services :

- assurances,
- banques et organismes financiers,
- administration / fisc / police / social
- santé,
- environnement,
- justice,
- recherche / sciences / animaux / agriculture / biologie

### 1.1.6 Atouts et attraits (001)

- condition de mise sous assurance qualité,
- élément d'un vrai partenariat efficace et rentable pour chacun,
- mise en oeuvre facilitée par des outils normalisés existants ou en cours de normalisation,
- fiabilisation des procédures,
- amélioration du positionnement de l'utilisateur vis-à-vis de la concurrence.

## 1.2 Traçabilité et qualité

Pour répondre aux prescriptions des normes de qualité ISO 9000, un *intervenant* doit pouvoir être en mesure de répondre à toute question éventuelle de ses partenaires immédiats (amont *et* aval), rapidement et d'une manière fiable, sur les différentes étapes de la vie d'une "entité".

Ceci implique le contrôle des flux à travers :

- *l'automatisme*<sup>3</sup> des tâches de *gestion* et l'intégration des données *pour les flux d'informations*.
- l'identification automatique *des entités, pour les flux physiques*.

### 1.2.1 Automatisme des tâches et intégration des données (003)

La gestion des commandes, des magasins et de la comptabilité a toujours mobilisé beaucoup de monde dans nos entreprises, ce qui a souvent généré des coûts insupportables et inutiles rendant les entreprises moins compétitives vis à vis de ses concurrents.

En prenant comme exemple le ***cas*** d'une ***commande répétitive, on peut illustrer les possibilités*** d'automatisme des tâches, ***et l'impact*** sur la fiabilisation des procédures et l'optimisation des opérations logistiques.

C'est ainsi que la mise en oeuvre d'une commande, déclenche un processus de fabrication du produit à partir de quatre critères (003) :

- émetteur - destinataire du produit,
- ***code*** produit (***donnant accès à l'ensemble des critères de spécification***),
- ***quantité***,
- délai de mise à disposition.

D'autres informations, ***en plus*** du numéro de matricule du colis (en codes barres par exemple), permettent :

- la ***saisie*** automatique des données, qui vont être véhiculées dans un avis d'expédition,
- la mise en stock comptable, une fois que les colis identifiés par leur numéro de matricule, entrent en magasin.

---

<sup>3</sup> "Automatisme" : processus ininterrompu (en terme de système d'information par opposition de système : informatique), à distinguer du concept "automatisation" qui est un des moyens pour obtenir l'automatisme.

D'autres tâches automatiques peuvent se succéder, telles que la sortie du magasin, les retours en magasin et pour terminer la facture qui, à travers les données du message E.D.I. portant la même référence que l'avis d'expédition, est acquittée automatiquement puis validée par le comptable qui déclenche la procédure de règlement.

### 1.2.2 L'identification automatique.

De ce qui précède, nous rappelons que l'identification automatique des *entités*, par la lecture de leur matricule, permet d'acquitter automatiquement les mouvements *desdites entités* et, par conséquent, la gestion automatique des flux physiques.

La définition d'une étiquette codée à barres, utilisable par toutes les industries, fait l'objet d'une *normalisation européenne*. *La donnée essentielle devant figurer sur l'étiquette est le numéro matricule de l'entité.*

Ce numéro doit être :

- unique,
- indépendant de l'utilisation ou du contenu de l'entité,
- la clé d'accès à une base de données propre à assurer la traçabilité,
- valable pour toute la vie de l'entité sur laquelle il aura été apposé.

Afin de permettre une unicité universelle, ce numéro matricule *sera construit de la manière suivante, suivant* la norme française NF Z 63.400 connue sous le nom de A B C D E par ses constituants :

E : valeur du matricule ou code de l'entité, attribué par D

D : identifiant de l'émetteur de l'étiquette, géré et attribué par C

C : identifiant de l'entité d'émission, géré et attribué par A

*(l'ensemble C + D assure l'unicité de E)*

B : identifiant de donnée défini par A, qui qualifie E. Dans l'exemple ci-dessous, S (licence plate) indique que la chaîne de caractères désigne un numéro de matricule.

A : identifiant de système géré par une organisation normative nationale ou internationale

Exemple:     -        S        107    5722119673        0123456X1  
                  A        B        C                    D                    E

Ce numéro matricule s'écrit et se lit comme suit : .S 1075722196730123456X1

*Cette structure, définie par des longueurs de champs normalisés, garantit la coexistence et la compatibilité de divers systèmes différents.*

Lorsque ce numéro matricule peut être inscrit d'une manière saisissable et intégrable automatiquement dans un applicatif de gestion, on obtient tout le bénéfice de l'automatisme et de la fiabilité de la *transaction*. *Diverses autres techniques d'inscription sont possibles : étiquette radio, carte à puce, à fenêtre ou magnétique, etc.*

### **1.3 Qualité et sensibilisation**

L'impact de la sensibilisation à la traçabilité dépend de la facilité de sa propagation aux différents intervenants du monde industriel ou du monde des services, et de leur niveau de satisfaction.

Le rôle de sensibilisation assuré par le groupe "Promotion de la traçabilité" se trouvera conforté par un *suivi des travaux de normalisation des quatre moyens énoncés en 1.1.4.*

La garantie de la qualité et sa publicité ne peuvent se concevoir hors d'un organe de pilotage, certifiant la mise en oeuvre de ces moyens et leur conformité en comparaison avec les normes définies et les objectifs visés.

*Les organismes certificateurs patentés devraient intégrer la présente démarche.*

*La mise en oeuvre de la traçabilité déclenchera une spirale d'améliorations au sein des sociétés.*

L'acquisition de cette sensibilisation se fera en présentant les concepts traçabilité et leur mode opératoire aux organisations sectorielles et au forum d'entreprises.

## **2 MOTIVATIONS**

### **2.1 Existe-t-il un consensus suffisant sur un besoin de traçabilité ?**

La mise en place d'une informatique industrielle, efficace *et performante*, sous-entend une mécanisation afin de réussir l'automatisme du processus de production.

La composante essentielle d'un tel projet est la reconnaissance des objets manipulés permettant le contrôle des opérations physiques, de suivi et de traçabilité des produits.

Il n'est pas douteux que le besoin de traçabilité existe. Il y a des freins, parmi lesquels (001) :

- l'attachement aux habitudes,
- la méconnaissance du problème et de ses implications,
- l'urgence et la priorité non perçues,
- la crainte de la transparence.

Amener au consensus nécessaire suppose que la réponse proposée satisfasse complètement l'attente et que *la traçabilité réponde à un besoin durable du marché*. Le processus de mise en oeuvre de la traçabilité doit inspirer la confiance des communautés industrielles, et les inciter à jouer un rôle moteur et promotionnel.

## **2.2 Inscrire le processus de mise en oeuvre de la traçabilité dans un cadre international, communautaire et national (004)**

*Le cadre international* réglementaire de la traçabilité est représenté par les normalisateurs de toutes origines (BO, CEN, MOS, WEEB).

*L'adoption communautaire* d'un processus de traçabilité se retrouve inscrite dans les propositions, directives et législations nationales en matière de conformité à une norme.

Les organisations nationales de normalisation (AFNOR, DIN, etc) sont des acteurs de référence sur cette cohésion trans-européenne et nationale.

Le terrain communautaire des experts - traçabilité devrait être constitué par une fédération des utilisateurs du monde industriel et du monde des services.

Cette fédération assurant M rôle catalyseur d'information sur la mise en oeuvre de la traçabilité entre les différents instituts nationaux, agit comme moteur de leur collaboration.

Paru les objectifs de cette fédération, notons l'élaboration et l'application de prochaines de mise en oeuvre de traçabilité, accompagnées d'une méthodologie de contrôles, de la mise au point de moyens propres à assurer la traçabilité et la qualification en référence à une norme d'assurance qualité ISO 90XX (à créer) des outils de production, de distribution et d'utilisation d'une entité.

*A défaut de créer une nouvelle norme, cette traçabilité et cette qualification pourraient être intégrées dans les critères à auditer dans le cadre de l'application des normes ISO 9000 existantes.*

## 2.3 Utilisateurs de la traçabilité, exemples sectoriels

### 2.3.1 Traçabilité dans le secteur de l'industrie automobile (007)

#### 2.3.1.1 Principe général

Proposer des solutions qui améliorent la productivité des échanges entre les clients et les fournisseurs de l'industrie automobile.

#### 2.3.1.2 Utilisateurs de la traçabilité et actions

UTILISATEURS	ACTIONS
Fournisseur :	Amélioration du produit + service
Constructeur :	Rappels économiques Sélection d'une pièce de rechange Question au fournisseur
Client :	Achat du produit Légalisation de son acquisition Question au fournisseur
Police :	Retrouver un propriétaire
Douane :	Autoriser l'import / export Connaître l'origine du produit
Assurance :	Identifier un bien

#### 2.3.1.3 Eléments d'analyse

Système d'information : *utiliser* un identifiant qui permette de faire le lien entre l'utilisateur et le produit.

Critères de valeur de l'identifiant :

- simple,
- unique pendant 30 ans,
- applicable dans tous les cas,
- permettant une traçabilité efficace et fiable,
- au moindre coût
- international (normalisé)



Principes retenus :

L'histoire du produit *devrait être conservée en un seul endroit chez le fabricant de la pièce automobile*<sup>4</sup>

Le fabricant est repéré d'une façon biunivoque.

Remarque sur les messages Odette / Galia :

Les messages Odette / Galia contiennent tous les éléments de données nécessaires à la traçabilité des produits (données 7338 et 7102)

## 2.3.2 Traçabilité dans le secteur du transport (005 - 006)

### 2.3.2.1 Principaux objectifs

L'exigence d'une excellente qualité de service dans le domaine du transport conduit les divers acteurs à tirer parti des possibilités offertes, tant pour les informations E.D.I. que pour l'identification des unités transportées.

Ces techniques seules permettent une industrialisation des traitements physiques et administratifs, à travers l'automatisme des points de prise d'informations et la liaison entre les flux physiques et les flux d'information.

Les principaux objectifs à atteindre sont :

- le contrôle, par l'informatique, de l'adéquation, entre le flux physique et le flux E.D.I.,
- la réduction des erreurs de manipulation des marchandises,
- la maîtrise des coûts en réduisant les opérations manuelles de pointage et en supprimant les travaux de saisie,
- l'amélioration de la qualité de service, *par exemple des comptes rendus d'événement concernant une unité physique précise.*

### 2.3.2.2 Code à barres pour l'identification automatique des colis en cours de transport (proposition)

Cette proposition a pour objectif de définir les données nécessaires dans une étiquette transport, de préconiser une présentation et de structurer un code barres autorisant une mécanisation des quais d'expéditions ou de transport.

---

<sup>4</sup> Cet exemple étudie un cas de centralisation, sachant que le principe de la traçabilité repose sur la décentralisation des bases de données chez les responsables propriétaires qui ont initialisé ces informations. La centralisation n'est qu'une décision organisationnelle qui répond à des soucis de productivité, de rapport commercial, de délégation de responsabilité ou autre raison clairement identifiée.

Caractéristiques :

- les données codées à barres de l'étiquette contiennent toutes les informations essentielles pour l'acheminement des marchandises, offrant une possibilité d'exploitation *automatique* à chaque étape de la chaîne transport, enlèvement, consignment, réexpédition, centre de transit, affrété, centre livreur et point de livraison <sup>5</sup>.

- ces codes à barres contiennent toutes les informations essentielles pour l'acheminement des marchandises sans qu'il soit nécessaire d'être en liaison avec une base de données.

Structure :

Deux objectifs de gestion conditionnent cette structure :

- l'identification unique d'un colis,
- l'acheminement directionnel de celui-ci, lié au régime de prestations convenu.

Trois familles de *données codées à barres* sont conçues :

- la première (*appelée "pointage"*), qui permet d'identifier une expédition et de la suivre,
- une deuxième (*appelée "tri"*), qui fournit les indications directionnelles, liées au régime de transport pour le chargement,
- une troisième (*appelée "convoyage"*), conçue pour le tri automatique sur les convoyeurs.

Format des codes à barres :

Les informations contenues dans les codes à barres sont les suivantes (005) :

- type de code barres
- qualifiant de donnée,
- identifiant du transporteur / agence ou chargeur,
- identifiant du chargeur,
- qualifiant du code directionnel,
- code directionnel,
- qualifiant de référence,
- référence expédition / colis,
- régime d'acheminement.

*Remarque sur la disposition des données codées à barres :*

*Les données codées à barres sont généralement disposées "en piquets de clôture".*

*Dans ce cas, l'absence de normalisation de l'emplacement de l'étiquette, donc de celui des codes barres, empêche un automatisme de la lecture des ces tiers).*

*Par contre, une disposition "en barreau d'échelle" l'autorise.*

Dans le segment PCI (donnée 7102) des messages INOVERT, on indique la donnée codée à barres.

## **Etiquette « Messagerie »**

---

<sup>5</sup> Il va de soi que toute donnée codée à barres doit être inscrite en clair à proximité de ces barres.

### 2.3.2.3 Procédures dégradées en cas d'incident

Trois cas de figure ont été identifiés :

- Message E.D.I. non reçu.

Dans ce cas, le pointage des colis en mode off - line (pas de liaison avec la base de données) peut permettre la fonction de tri automatique (suppression des dévoyés). Le rapport de prise en charge (détection des manquants et des excédents) se fera lorsque la base de données sera de nouveau alimentée.

- Code à barres inexploitable.

Dans ce cas, il est souhaitable de prévoir une réédition d'étiquettes sur la base des informations *reçues de préférence en E.D.I.*

- Pas de messages E.D.I. et code à barres inexploitable.

Dans ce cas, il ne peut être envisagé qu'un traitement manuel des colis.

### 2.3.3 Traçabilité dans le secteur de la sidérurgie (003)

#### 2.3.3.1 L'étiquette et son utilisation

L'étiquette normalisée européenne ENV 606, destinée à l'identification des produits sidérurgiques, normalisée sur base ODEZTE, comporte entre autres données codées à barres, le numéro de matricule du colis.

*La structure du numéro matricule sera mise en conformité avec la norme française AF 263.400, et la symbologie (code 128) adoptée.*

Elle est éditée en sortie du dernier "outil" de fabrication, en liaison avec une indication de lieu de stockage *chez le fabricant*.

L'ordinateur connaît ainsi le lieu de stockage de chaque colis produit, ce qui permet au Service Expéditions de programmer chaque chargement en fonction des impératifs du client et de préparer *l'avis d'expédition en fonction des informations lues sur l'étiquette des colis chargés*.

#### 2.3.3.2 L'avis d'expédition E.D.I.

Dès qu'un chargement est terminé et que le véhicule part, les données du message sont extraites de la base de données centrale à partir de la lecture du numéro de matricule, et sont envoyées au client (par exemple, déposées dans sa boîte à lettres électronique).

#### 2.3.3.3 L'utilisation du message "avis d'expédition" chez le destinataire

La réception de ce message permet au client de connaître "l'en-route" et de prévoir ses mises en fabrication en conséquence (réduction des stocks, flux tendus).

Lorsque le chargement arrive au quai de réception du destinataire, le numéro matricule de l'étiquette de chaque unité logistique est lu. Il est la clé d'accès à la base de données renseignée par le message E.D.I. "avis d'expédition" qui permettra entre autres applications, d'assurer la gestion des magasins en entrées et sorties d'une manière optimisée.

#### **Etiquette « Smith Park »**

#### 2.3.3.4 L'utilisation du message "ordre de transport" dans la chaîne des opérations de transport

Toutes les données ne sont pas lues *par le transporteur* : seule la lecture du numéro de matricule du *colis (unité physique)*, lié à l'identification de l'envoi, est nécessaire.

Les données qui s'y rattachent sont déjà *dans* la base de données *s'il y a eu transmission par E.D.I.*

#### 2.3.3.5 La traçabilité de l'unité logistique au stade inférieur de transformation.

La traçabilité de l'unité logistique (dans notre exemple, la bobine d'acier) jusqu'aux divers postes de mise en oeuvre s'effectue du niveau N vers N + 1, c'est-à-dire à chaque stade ultérieur de transformation des produits sidérurgiques.

Ainsi, toutes les feuilles découpées d'une même bobine sont mises sur des plateaux qui reçoivent chacun un nouveau numéro matricule codé à barres

Le pont fait en informatique entre ce matricule et celui de la bobine mère, permet de la sorte de connaître à tout moment les caractéristiques du métal et de *constituer des familles techniques pour optimiser les fabrications.*

L'utilisation de toute cette chaîne de traitement automatique concourt à la mise en place de la *certification ISO 9002 en permettant de répondre à tout instant sur un paramètre de la vie de l'entité, depuis la naissance de ses constituants jusqu'à la fin de sa vie.*

### 3 ELEMENTS DE MISE EN OEUVRE.

La mise en oeuvre de la traçabilité doit être abordée sous différents aspects : terminologique, normatif, organisationnel. Les définitions qui suivent, serviront de référence pour la suite de l'étude développée dans ce document. Elles devront être soumises à la commission Z63.F "Terminologie", pour une mise en cohérence avec d'autres propositions.

#### 3.1 Terminologie et codification (O11), (013), (014).

##### ARTICLE.

Entité élémentaire *utilisée dans une* opération déterminée.

Le terme "article" peut désigner un type d'objet élémentaire (exemple, un produit) ou une entité spécifique élémentaire (exemple, conditionnement).

Les appréciations complémentaires sont fournies par le contexte, par exemple dans l'utilisation de termes composés.

- référence d'article : "article" désigne un type d'objet,
- matricule d'un article : "article" désigne une entité spécifique élémentaire ou une unité de conditionnement

##### CONDITIONNEMENT

Entité élémentaire ou composite représentant soit un article, soit une unité de conditionnement ou de manutention ou un lot de fabrication.

*Définition de l'entité élémentaire suivant la norme française NF 263.400*

*Tout objet (produit, pièce détachée, document,...) personne ou produit virtuel (logiciel, configuration,...) dont l'identification par un code est jugée nécessaire.*

##### ENTITE (A TRACER).

Tout objet ou type d'objet matériel (exemple : article, conditionnement) ou immatériel (exemple : prestation de service, logiciel) susceptible d'être tracé.

##### IDENTIFIANT.

Terme général *désignant une information associée à une entité à tracer et permettant* de distinguer une entité d'une autre.

Une référence (type d'objet) est un identifiant générique.

Un matricule (objet particulier) est un identifiant spécifique.

## MATRICULE

C'est l'identifiant *biunivoque* d'une entité à tracer correspondant à un exemplaire unique.

Il est aussi un individu référencé dans une série.

## LOT DE DISTRIBUTION.

C'est l'unité de manutention (voir définition).

## LOT DE FABRICATION.

Ensemble d'objets semblables, produits dans une même séquence de fabrication

## NUMERO DE LOT.

C'est l'identifiant d'une entité à tracer correspondant à un assemblage d'objets appartenant à un même lot de fabrication.

## PRODUIT.

Terme *générique* désignant le résultat d'un processus naturel ou industriel.

## REFERENCE

Identifiant générique attribué à un type d'objet répondant à des caractéristiques définies, en particulier à un produit.

Remarque : la référence ne permet pas de différencier l'un quelconque de ces objets parmi tous les autres semblables ayant cette référence. Pour cela, il faut utiliser, soit l'identifiant de 201 de *fabrication* pour désigner tous ceux qui ont été produits dans les mêmes conditions, soit au niveau le plus fin le matricule (exemplaire individualisé).

## SUIVI EN MODE "TRACKING"

Ce terme s'applique à *un suivi prédéfini et procédural* d'informations (*localisation d'entités, caractéristiques mécaniques...*) sans question *préalable*.

## SUIVI EN MODE "TRACING"

Ce terme s'applique à la localisation ou à la recherche d'informations en fonction d'un besoin particulier.

Dans ce cas, l'envoi d'information est généralement déclenché par une *question spécifique et préalable de demande d'information*...<sup>6</sup>

## TRACER

Retrouver l'historique, l'utilisation ou la localisation d'un article ou d'une activité, ou d'articles ou d'activités semblables, au moyen d'une identification enregistrée.

## TRACABILITE

Aptitude à retrouver l'historique, l'utilisation, la localisation ou les *caractéristiques* d'un article ou d'une activité, ou d'articles ou d'activités semblables, au moyen d'une identification enregistrée.

Remarque : pour une optimisation de la traçabilité (réponse rapide et fiable), il est recommandé de mettre en place un système d'Assurance Qualité (normes de la famille ISO 9000) et des transactions automatiques (E.D.I.).

## TRANSFORMATION

Ce terme s'applique essentiellement aux objets physiques.

Il désigne les modifications qui, tout au long du processus industriel, permettent d'aboutir à un nouveau produit, ayant généralement une référence et *parfois* un matricule, destiné à être incorporé dans un ensemble ou vendu en l'état.

## UNITE DE CONDITIONNEMENT

Entité constituée d'un ou plusieurs articles de même référence.

Un identifiant unique doit être attribué à chaque unité de conditionnement que l'on veut pouvoir tracer,

Un article identifié de façon unique (numéro matricule) constitue une unité de conditionnement.

## UNITE DE MANUTENTION

Assemblage de conditionnements pouvant avoir lieu sur plusieurs niveaux tout au long de la chaîne logistique.

Ce concept peut donc s'appliquer aussi bien à des petits cartons de produits mis dans de plus grands, qu'à des matières, des composants utilisés pour la fabrication d'ensembles.

Comme pour les unités de conditionnements élémentaires, un identifiant unique doit être attribué à chaque unité de manutention résultant d'un emboîtement que l'on veut pouvoir tracer.

---

<sup>6</sup> Sans question **spécifique et préalable**, il est difficilement concevable d'effectuer un tracing : on ne sait pas sur quel critère porte la question.

### **3.2 Approche normative pour la mise en oeuvre de la traçabilité.**

Nous proposons , dans ce paragraphe, un nouveau Cahier des charges résultant de nos travaux au cours de ces deux dernières années <sup>7</sup>.

Une mise en oeuvre de la traçabilité est liée à trois types de standards :

- un système de codification multisectorielle des entités qui garantit à l'utilisateur une relation biunivoque entre l'entité et son identifiant,
- un formalisme du modèle de messages Edifact assurant les liens entre entreprises concernées, par une chaîne de traçabilité,
- des procédures Qualité qui concourent à garantir la conformité d'un produit ou service tout au long de son cycle de vie et par rapport à une demande ciblée en aval.

Ces trois aspects sont détaillés dans ce qui suit, et nous souhaitons qu'ils soient pris en charge respectivement par :

- la commission multisectorielle AFNOR Z 63 E,
- un groupe dédié, au sein d'Edifrance, au développement de messages pour la traçabilité,
- le service SEI à l'AFNOR dans le cadre des normes françaises d'Assurance Qualité.

#### **3.2.1 Système de codification multisectorielle des entités (008)**

Les acteurs économiques ont besoin de codifier d'une manière non significative des informations nécessaires à l'identification des entités dans un contexte ouvert international et multisectoriel.

Pour répondre à ce souci, la commission multisectorielle AFNOR Z 63E a mis au point la norme NF Z 63 400 homologuée en mars 1994, avec un consensus multisectoriel particulièrement ouvert et représentatif des différents secteurs économiques.

Cette norme donne une structure de codification universelle des entités, indépendante des secteurs économiques, des applications ainsi que des techniques de saisie. Elle utilise des normes nationales ou internationales.

La fonction unique de cette structure de codification est de définir des règles dont le respect garantit à l'utilisateur une relation biunivoque stable entre le code et l'entité, particulièrement appropriée à une utilisation de traçabilité.

---

<sup>7</sup> Les références sont citées en annexe. L'une de ces références a été publiée récemment aux Editions d'organisation « Concevoir le système d'information de l'entreprise » par A. Vincent, ce qui nous a permis de finaliser le paragraphe 32.



Cette norme définit une structure logique générale permettant d'atteindre l'objectif poursuivi. Dans le cadre de cette logique :

- elle définit et recommande un système général s'appliquant à toute situation de modification des entités,
- elle garantit la coexistence et la compatibilité de divers systèmes différents au plan international.

L'objectif est de vérifier la faisabilité de ce système de codification et son apport réel aux besoins de traçabilité.

### 3.2.2 Message Edifact pour la normalisation des échanges d'information ” Questions Réponses ”

La normalisation d'un système de codification multisectorielle des entités garantit la mise en correspondance de leurs identifiants dans le flux E.D.I. à travers des environnements hétérogènes.

Les liens entre entreprises concernées sont assurés par un modèle de message Edifact qui formalise le chaînage des questions et réponses permettant d'assurer la traçabilité des informations.

Ce formalisme s'appuie sur des concepts nécessaires et suffisants pour traiter les différentes questions de traçabilité.

La stabilité des définitions données dans le lexique (paragraphe 3.1) est un préalable à la modélisation des messages.

Chaque message Edifact issu de ce modèle dépend de l'organisation de la traçabilité intra - entreprise et entre une entreprise et ses partenaires.

L'objectif est de formaliser une procédure générale et commune résultant en un message générique de traçabilité, et de l'expérimenter à travers des projets pilotes.

### 3.2.3 Norme d'Assurance Qualité

Une entité doit être tracée, de manière systématique ou non, à l'initiative de l'amont et de l'aval.

La responsabilité du producteur se prolonge à travers les fabrications ultérieures jusqu'à la satisfaction du client final.

Ainsi, plus que de se garantir vis-à-vis de son client direct, il assume son avenir en se rendant solidaire de la qualité du produit final et de son adéquation à la demande ciblée de la clientèle. Son intérêt est donc, dans ce contexte, de suivre son produit et ses caractéristiques tout au long de la chaîne d'élaboration du produit. Afin de limiter les arrêts et coûts inhérents dus à la non-adéquation du produit aux stades ultérieurs, il s'engage avec son client direct sur un contrat de qualité qui certifie la conformité avec un bon fonctionnement en aval.

L'objectif est de formaliser les procédures de mise en oeuvre de ce contrat de qualité à travers une méthodologie de contrôles et de mise au point de moyens propres à assurer la traçabilité pendant les quatre phases du cycle de vie d'une entité :

- conception,
- réalisation,
- utilisation,
- transformation.

L'utilisation de ces procédures Qualité concourent à la mise en place de la certification qui garantit la réponse à tout instant sur un paramètre de la vie de l'entité, depuis la naissance de ses constituants jusqu'à la fin de sa vie.

### **3.3 Approche organisationnelle (009), (010).**

Le *suivi organisé d'une entité* consiste à effectuer les opérations suivantes :

- localisation de cette entité,
- recherche de tous les paramètres de sa fabrication et de sa distribution,
- *réponse à une question*.

La figure (1) schématise qu'une réponse à une question de traçabilité, posée par n'importe quel maillon de la chaîne logistique d'un produit, doit permettre de retrouver l'origine, la raison et la *localisation* de toutes les entités concernées par la question.

La réponse à une question de traçabilité s'inscrit dans le cadre d'un service.

Ce service doit permettre la localisation précise d'une entité, d'où l'association d'un suivi qualité à ce service faisant intervenir la trace d'un événement dans l'historique du processus de transformation.

Deux types de fonctions s'alternent pendant la durée de vie du produit (figure 2) :

- fonctions de groupage, dégroupage et/ou distribution internes ou externes à l'entreprise.
- fonctions de transformation permettant d'aboutir à un nouveau produit.

Ces fonctions font intervenir des composants ou unités de conditionnement dans un assemblage pouvant avoir lieu sur plusieurs niveaux tout au long de la chaîne logistique, appelé unité de manutention.

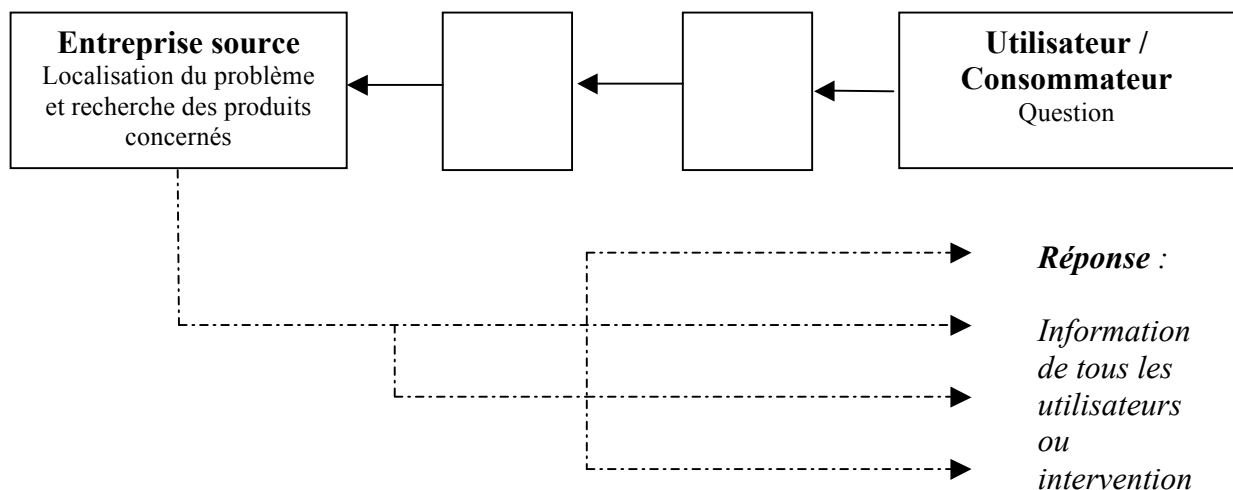
Le fonctionnement de la traçabilité est conditionné par (figure 3) :

- la séparation et l'indépendance entre le flux physique et le flux d'informations le concernant, en assurant à tout moment le lien biunivoque entre les deux flux.
- la normalisation :
  - ➔ de l'identifiant des entités à tracer,
  - ➔ des procédures de consultation ou d'échanges d'information.

Ce fonctionnement doit s'effectuer dans le cadre du respect du patrimoine informationnel de chaque entreprise, tout au long de la chaîne de traçabilité<sup>8</sup>.

La prise en compte de ces différents éléments conduit au Cahier des charges suivant.

**LA TRACABILITE : à partir d'une question posée par un maillon de la chaîne, retrouver l'origine, la raison et localiser toutes les entités concernées**



**Figure 1**

**LA TRACABILITE : suivi d'une entité depuis la naissance de ses constituants jusqu'à la fin de son utilisation**

<sup>8</sup> Le respect du patrimoine peut être illustré par l'exemple suivant

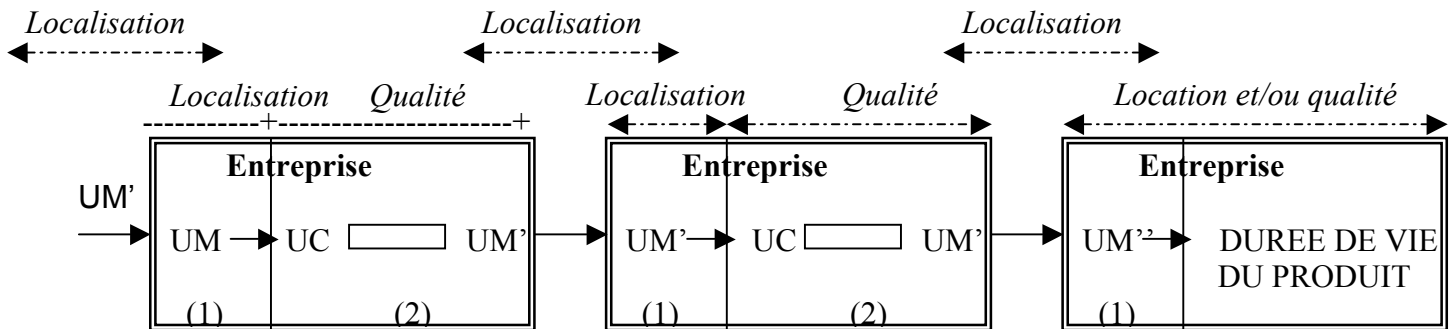
Une question en traçabilité est généralement posée par un client à l'un de ses fournisseurs. Chaque question posée entraîne une réponse du fournisseur à son client. Au delà de la réponse au client, pour respecter la propriété de l'entreprise sur ses informations, il est de la responsabilité exclusive du fournisseur de prendre l'initiative, ou non, de répercuter à d'autres clients ou intermédiaires que celui qui lui a posé la question, les résultats et/ou conséquences possibles que comporte tout ou partie de la réponse à la question émise.

Sa finalité est d'assurer un service : répondre à une question.

Deux types de service :

- localisation de l'entité
- qualité (retrouver un événement dans l'historique du processus de transformation et éventuellement pendant la durée de vie du produit)

Ces deux types de services s'enchaînent si nécessaire pour répondre précisément à la question.



(1) : Fonctions de groupage, dégroupage et/ou distribution internes ou externes à l'entreprise

(2) : Fonctions de transformation

UC : Unité de Conditionnement

UM : Unité de Manutention

**Figure 2**

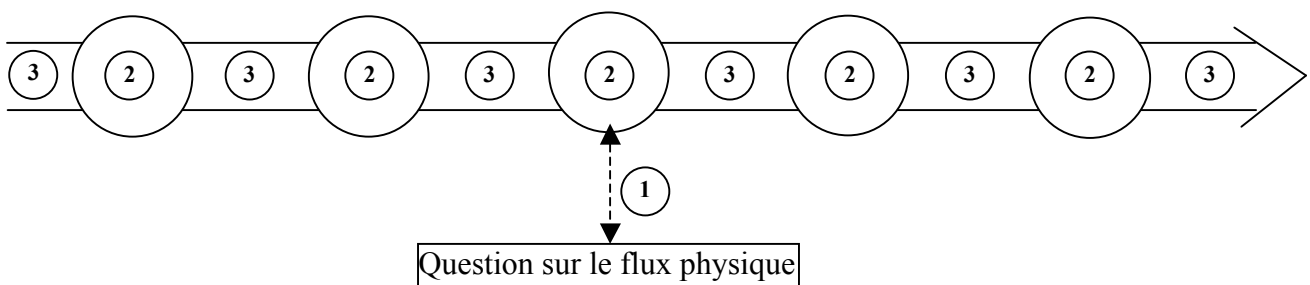
Alain Vincent SOLLAC – 17-01-91

### LA TRACABILITE : séparation et indépendance entre le flux physique et le flux d'informations le concernant

Pour être efficace, le monde industriel doit être réactif

Chaque flux évolue à son propre rythme, condition pour assurer la réactivité

- Nécessité d'établir un lien permanent entre ces deux types de flux désormais autonomes
- On assure la traçabilité en consultant les informations
  - ➔ Normalisation des identifiants
  - ➔ Procédure normalisée de consultation



① Assurer le lien entre le flux physique et les informations associées

② Normaliser les identifiants

③ Normaliser les procédures

**Figure 3**

Alain Vincent SOLLAC - 20/03/91

### 3.4 Cahier des charges pour une première approche de la traçabilité (011), (012)

Le Cahier des charges suivant doit pouvoir assurer la *mémorisation* et ensuite la *consultation des données* là où elles ont pris naissance, plutôt que de les diffuser systématiquement.

#### 3.4.1 Lien entre flux physique et flux d'information

Objectif :

Apporter une solution à la nécessité de toujours pouvoir associer *l'entité à tracer et son identifiant* : contrainte d'intégrité assurée par marquage *physique ou identifiant inscrit sur l'étiquette*.

Critères à respecter :

- Rendre possible l'emploi de l'identification, pour tracer un produit pendant la durée de son utilisation, sachant que cette identification est associée à d'autres informations nécessaires au processus industriel de production, et pour les besoins de la logistique.
- Rendre possible l'établissement d'un *lien biunivoque entre une entité et son matricule*, y compris quand ce lien passe par un chaînage d'entités (cas d'assemblages correspondant à des nomenclatures multi niveaux).

#### 3.4.2 La normalisation des identifiants

Objectif :

Garantir l'unicité des identifiants, en définissant un système unique de codification.

Critères à respecter.

Les méthodes de codification doivent prendre en compte :

- les dimensions de l'entité : produit unitaire ou par lot (unité de conditionnement, unité de manutention)
- la diversité des natures d'entité selon les secteurs d'activités : produits physiques élémentaires, assemblage de produits, objets immatériels ou logiques.

#### 3.4.3 La normalisation des échanges d'informations.

Objectif :

Définir un référentiel dans le cadre duquel le suivi en mode "tracking" et le suivi en mode "tracing" sont assurés.

Critères à respecter notamment :

- Le niveau de finesse des entités à tracer :
  - ➔ *définition de l'entité "élémentaire" à tracer,*
  - ➔ attributs complémentaires à associer à chaque entité à tracer (paramètres de *fabrication*, ...)
  - ➔ niveau de conditionnement (d'emboîtement) à gérer.
- Cohérence entre les divers marquages-étiquettes et les informations correspondantes véhiculées par d'autres moyens (E.D.I.).

Ce sujet a fait l'objet d'une étude particulière dont les résultats sont développés dans les chapitres suivants.

## **4 ECHANGES D'INFORMATIONS**

### **4.1 La définition du canevas des " Questions" et des " Réponses "**

Ce chapitre est synthétisé dans les tableaux des figures 4 et 5.

Deux modes de communication ont été identifiés précédemment, le mode "tracking" et le mode "tracing".

Ces deux modes diffèrent par le processus d'interaction entre les interlocuteurs, mais la nature des informations échangées reste identique.

Les sujets d'échanges peuvent être illustrés par la liste des questions pouvant se poser en traçabilité, que ces questions soient formulées explicitement sous forme de demandes ponctuelles (en mode "tracing") ou incluses implicitement dans les conditions d'échanges prédéfinies entre les partenaires (en mode "tracking").

On distinguera deux catégories de questions :

- celles de type "renseignement", liées à la recherche ou à la fourniture systématique d'informations associées à une entité : quelle est la valeur de telle caractéristique d'une entité précise, à quelle date une entité est-elle passée à un endroit donné, où se trouve une entité,...
- celle liées au traitement d'un problème de non-conformité de l'entité à ses spécifications : quelles sont les entités qui présentent telle non-conformité,...

Le tableau de la figure 4 précise cette classification établie à partir des questions-type suivantes<sup>9</sup> :

- Q1 : quels sont les produits susceptibles de présenter le même (ou un certain) écart par rapport à leurs spécifications que celui constaté sur l'un d'entre eux appartenant à telle entité (dont l'identifiant est donné) ?
- Q2 : quelle est la raison de la non-conformité d'un produit appartenant à telle entité (dont l'identifiant est donné) ?

---

<sup>9</sup> La liste n'est pas exhaustive. D'autres questions peuvent être envisagées qui n'ont pas été citées dans notre modèle. Par exemple : le service convenu a-t-il été exécuté conformément à l'accord de prestation ?

- Q3 : quelle est la valeur de telle caractéristique pour le(s) exemplaire(s) correspondant à un ou à des identifiants donnés ?
- Q4 : quels sont les identifiés pour lesquels telle caractéristique a telle valeur ?
- Q5 : où se trouve l'entité ayant tel identifiant que j'attends (parce qu'elle m'a été annoncée) ?
- Q6 : que dois-je faire de l'entité ayant tel identifiant que j'ai reçue et que je n'attendais pas (qui ne m'avait pas été annoncée et qui ne me concerne pas) ?
- Q7 : par où est passé tel identifié ?

Les éléments d'information pouvant être échangés entre les partenaires s'en déduisent (figures 4 et 5). En outre, il est aussi nécessaire de pouvoir établir un lien entre les différents échanges entre partenaires impliqués dans une opération de traçabilité.

En effet :

- une question posée peut déclencher d'autres questions vers d'autres partenaires,
- une information fournie peut déclencher des questions ou être suivie de compléments d'information.

## TRACABILITE

### Grille du Message "Question"

N° (*)	Type de question	But	Indications pour la recherche				Eléments de restitution (demandés)
			Précisions sur l'entité concernée	Critères de recherche			
				Type d'information	Quantificateur	Référence	
Q1	Conformité	Identification	Matricule donné en référence	Spécification Caractéristique	Ecart relatif	Matricule	Liste éventuelle des références auxquelles on veut limiter la recherche
Q1'	Conformité	Identification	Matricule sur lequel on a constaté l'écart	Spécification Caractéristique	Ecart absolu		Idem
Q2	Conformité	Diagnostic	Identifiant	Caractéristique non conforme ou texte	Ecart, valeur...ou sans quantificateur		
Q3	Rensei- gnements	Spécification	Identifiant(s)	L'identification fournie			Liste des caractéristiques demandées
Q4	Rensei- gnements	Identification	Référence(s) d'objets auxquels se rapporte la caractéristique	Caractéristique	Valeur		Références fournies, dont la liste peut être élargie par le répondeur
Q5	Conformité	Localisation	Identifiant	Référence de commande, date prévue	Valeur		
Q6	Conformité	Action	Identifiant	Référence de livraison, destinataire...	Valeur		
Q7	Rensei- gnements	Localisation	Identifiant	L'identification fournie + référence commande			

(\*) Ce numéro se réfère aux questions type listées dans le paragraphe 4.1

**TRACABILITE**  
Grille du Message "Réponse"

N° de question	Eléments restitués	
	Entités	Données associées
Q1 et Q1'	Lots ou matricules répondant à la question	Valeur de l'écart pour une ou plusieurs caractéristiques
Q2	Référencées dans la question	Diagnostic en clair ou codé / structuré
Q3	Référencées dans la question	Valeur réelle de la ou des caractéristiques dans la question
Q4	Lots ou matricules répondant à la question	Rappel de la caractéristique et de sa valeur
Q5 et Q7	Référencées dans la question	Rappel des références fournies + une séquence de lieu-date
Q6	Référencées dans la question	Rappel des références fournies + l'action à entreprendre + les parties impliquées (destinataire, transporteur...)

Document source : Groupe de travail « Traçabilité »

**Figure 5**

La liste des items composant les échanges informationnels comprendra donc :

obligatoirement :

- l'identification du demandeur,
- l'identification du partenaire auquel la question est posée,
- l'identifiant de la question et sa date, avec éventuellement le rappel de celui d'une autre question à laquelle elle est liée.
- le type de question comme défini précédemment, et classe du délai de réaction demandé si celui-ci ne découle pas directement du type de question.

tout ou partie des points suivants :

- l'identifiant de l'entité ou des entités sur lesquelles porte la question,
- la (ou les) caractéristique(s) et éventuellement une plage de valeurs à prendre en compte dans la recherche,
- un ou des lieux, éventuellement associés à une date,
- le type d'entité concernée (par exemple une référence article lorsque le contexte ne permet pas d'identifier une entité précise comme un lot de production, une caisse,...).



## 4.2 Règles de base dans les échanges " Questions-Réponses ".

Les procédures reposent sur quelques règles simples.

- en règle générale, le flux des réponses suit le même chemin que celui des questions. Cependant :
  - ➔ des délégations de responsabilité peuvent être prévues pour accélérer le processus,
  - ➔ suite à une question reçue, une entreprise peut décider de communiquer tout ou partie de la réponse à d'autres partenaires que celui qui a posé la question.
- une question et sa réponse ne peuvent être que d'un seul type (recherche d'information ou non conformité),
- une réponse peut être donnée en plusieurs fois, au fur et à mesure de la disponibilité des informations,
- une question de traçabilité peut déclencher des messages d'une autre nature (commerciale,...)

## 4.3 Exemples

Les quelques exemples ci-après visent à expliciter les règles précédentes. Ils ne sauraient être exhaustifs.

### EXEMPLE 1.

Une entreprise E1 constate, par *son service après-vente*, un défaut de fonctionnement d'un organe d'un de ses produits.

ACTION	MESSAGE
Grâce au numéro matricule du produit, l'entreprise E1 retrouve, dans ses bases de données, le numéro du lot auquel appartient l'organe défectueux et interroge le fournisseur identifié F1.	TYPE 2, de E1 vers F1 (question)
F1, interrogé, procède à une enquête. Dans un premier temps, celle-ci lui permet de constater que le mauvais fonctionnement provient d'une des pièces de cet organe, achetée à l'extérieur. Les fichiers de F1 lui permettent de retrouver le numéro de lot auquel elle appartient. F1 donne les premiers éléments de réponse à son client.	TYPE 2, de F1 vers E1 (réponse partielle)
Le fournisseur R de ce lot de pièces défectueuses est à son tour interrogé. Sa propre enquête lui permet de trouver l'origine du défaut qui ne touche a priori que des pièces de ce lot.	TYPE 2 de F1 vers F2 (question)

R en informe alors son client F1. Celui-ci peut de nouveau consulter ses bases de données pour trouver dans quels lots d'organes les pièces correspondantes ont été incorporées.	TYPE 2 de F2 vers F1 (réponse)
F1 est à même de répondre complètement à son client E1.	TYPE 2 de F1 vers E1 (réponse complète)
F1 souhaite approfondir, pour lui-même, le sujet et interroge à nouveau F2 pour lui demander, par exemple, quels sont les lots d'un produit voisin dont une caractéristique est comprise entre deux valeurs qu'il précise.	TYPE 1 de F1 vers F2 (question)
R répond après avoir consulté ses bases de données.	TYPE 4, de F2 vers F1 (réponse)

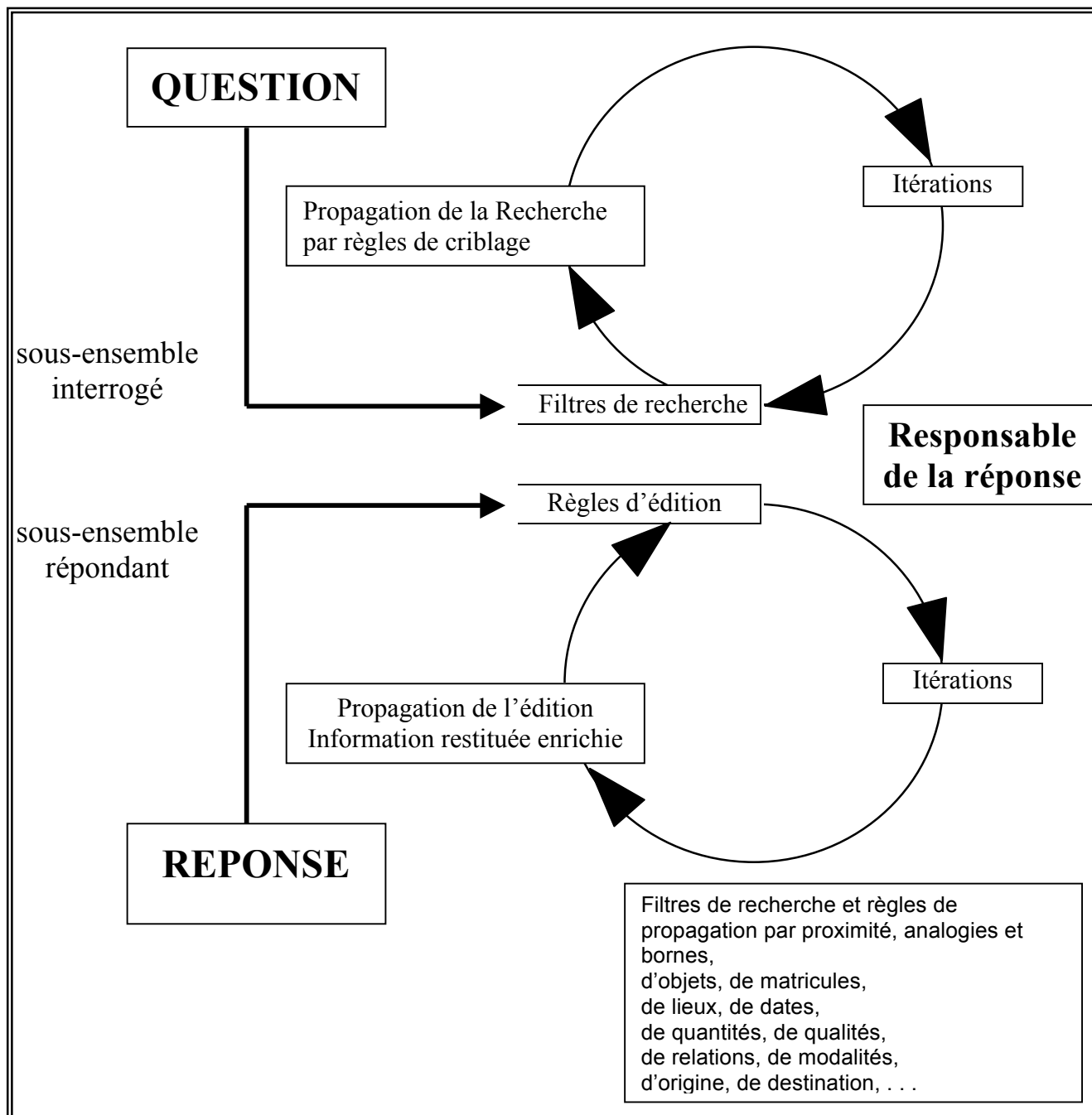
## EXEMPLE 2

Une entreprise E1 n'a pas reçu une livraison qui lui a été annoncée et devrait normalement être arrivée. Elle interroge alors le fournisseur F1 .

ACTION	MESSAGE
E1 interroge le fournisseur F1 dont il a reçu un avis d'expédition.	TYPE 5, de E1 vers F1 (question)
F1 interroge à son tour le transporteur T1 auquel il a remis les produits.	TYPE 7, de F1 vers T1 (question)
T1 constate qu'il les a remis le lendemain du dépôt à un autre transporteur T2, qu'il interroge à son tour.	TYPE 7 de T1 vers T2 (question)
T2 vient de recevoir une question d'une entreprise E2 lui signalant avoir reçu trois caisses qui ne la concernent pas et dont il donne les identifiants.	TYPE6 de E2 vers T2 (question)
Le transporteur T2 demande alors à l'entreprise E2 de les expédier en urgence à l'entreprise E1, les frais de port étant à la charge de T2.	TYPE6 de T2 vers E2 (réponse) <i>messages ad hoc</i>
En même temps, T2 Sonne T1 qui peut à son tour.	TYPE 7 de T2 vers T1 (réponse)
Répercuter l'information sur F1	TYPE 7 de T1 vers F1 (réponse)
qui répond alors à son client E1	TYPE 7, de F1 vers E1 (réponse)

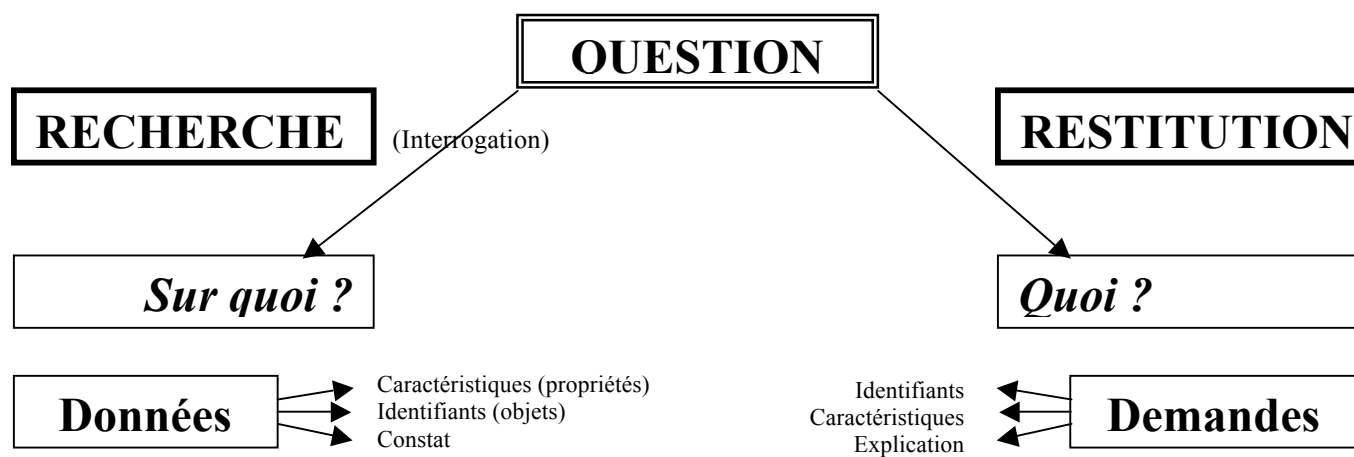
## 5 ETUDE DE CAS

Cette étude est formalisée dans les figures 6,7 et 8.



Document source : Groupe de travail "Traçabilité"  
 Proposition : M. Lherminier (ITEB)

Figure 6



<i>Constituants de l'interrogation</i>		<i>Constituants de la restitution</i>	
Compléments	Filtre	Réponse principale à la Q	Compléments
Q1	Caractéristiques (expression logique) + type de produit déterminé par l'article de référence	Identifiants de conditionnement	Valeurs de caractéristiques
Q2 constat*	Identifiant de conditionnement	Explication	Valeurs de caractéristiques
Q3	Identifiant de conditionnement	Caractéristiques	D'autres caractéristiques
Q4	Caractéristiques + liste de conditionnements candidats	Identifiants de conditionnement	
Q5 (date réf. cde)	Identifiant de conditionnement	Localisation (unique)	Commentaires
Q6 (date réf. livraison)	Identifiant	Explication	
Q7 (date réf. cde)	Identifiant	Localisation (peut être multiple)	Commentaires

Document source : Groupe de « Traçabilité »

**Figure 7**



## 5.1 Objectifs de l'étude

L'étude qui suit a été effectuée dans le cadre du mode "tracing" qui constitue le cas le plus complexe, puisque supposant un dialogue et donc une succession de messages "Questions-Réponses".

Il s'agissait, préalablement à la conception des messages de Traçabilité, d'identifier l'ensemble des concepts nécessaires à leur mise en oeuvre.

Ceux-ci ont été analysés à partir de la liste des questions-type présentée précédemment.

L'étude a permis d'aboutir à un modèle décrit en figure 8.

Le formalisme MERISE a été choisi dans le but de modéliser les relations nécessaires entre ces concepts, pour traiter les différentes questions.

Le modèle obtenu ne doit pas être considéré pour autant comme un modèle de données MERISE, dont il ne respecte pas toutes les règles méthodologiques.

En particulier, certaines entités ou certaines relations ont été ajoutées ou inversement omises pour les besoins de présentation.

En effet, le but n'était pas de concevoir une base de données mais de "contrôler" que tous les concepts introduits sont nécessaires et suffisants pour traiter les différentes questions, en mettant en évidence les chemins d'accès activés pour chacune d'entre elles.

## 5.2 Concepts nécessaires à la mise en oeuvre de messages traçabilité

### 5.2.1 Les composants d'une question

En prenant l'exemple Q1, on peut constater qu'une question comporte deux parties :

- elle pose un problème
- elle demande une réponse

« Quels sont les produits *susceptibles de présenter le même écart par rapport à leurs spécifications* que celui constaté sur l'un d'entre eux appartenant à telle entité »,

Le problème fixe les données de départ déterminant la recherche à effectuer :

- domaine de recherche,
- notion de filtre (opérateurs, données, commentaires)

La réponse définit les *informations à restituer*

### 5.2.2 Les questions génériques

Les questions-type énoncées en 4.1. peuvent se regrouper en cinq questions génériques :

- Quels sont les produits ayant telles caractéristiques ?
- Quelles sont les caractéristiques de tels produits ?
- Pourquoi tel produit présente-t-il tel problème ?
- Où se trouve tel produit ?
- Que dois-je faire de tel produit ?

Ces cinq questions se répartissent en deux classes :

- spécifications d'un produit → notion de *caractéristique*,
- utilisation, localisation du *produit*.

### 5.2.3 Le concept de Produit

Dans la question “Quels sont les produits ayant telles caractéristiques”, le terme “Produit” peut avoir deux sens :

- un type de produit : classe, famille, modèle → identifiant = une *référence* de produit,
- un exemplaire de produit : notion de conditionnement → identifiant = le *matricule* particulier.

En traçabilité, les questions *se réfèrent toujours aux conditionnements*, mais peuvent utiliser le type pour déterminer le domaine de recherche.

On peut, par ailleurs, définir des *hiérarchies* de types et de conditionnements :

- la notion d'emboîtement (sous-ensemble),
- mais aussi
- de classification (variété) : exemple, les meubles, les sièges, les chaises
- de composition (origine) : exemple, lot de matière première

### 5.2.4 La dualité Produit / Caractéristiques

Les questions du type “spécifications” font appel au concept de caractéristiques :

- d'un *type* de produit → *valeurs nominales*
- d'un *conditionnement* → *valeurs effectives*

On remarquera que produit et caractéristiques jouent un *rôle symétrique* :

- lorsque la question fournit des valeurs de *caractéristiques*, elle demande des identifications de *produits*,
- lorsqu'elle fournit une *liste de produits*, elle en demande les caractéristiques.

### 5.2.5 La référence à une Transaction

Une question de traçabilité porte toujours sur des conditionnements spécifiques.

Le terme de traçabilité sous-entend que ces conditionnements ont déjà fait l'objet d'un échange (commercial, logistique, informationnel) entre les deux partenaires.

Il y a toujours un événement antérieur de référence que l'on peut représenter par le concept de transaction.

La question de traçabilité est elle-même une transaction qui pourra servir de référence pour une autre question ou simplement pour la réponse.

## 5.3 Description du modèle " Questions de Traçabilité"

Le modèle (figure 8) représente les concepts introduits précédemment, appliqués dans le cadre d'un message "Question de Traçabilité".

Une "Question de Traçabilité" provoque d'une part une *recherche* et d'autre part une *restitution* qui sera le résultat.

Il existe des *règles de correspondance* liant la nature des éléments restitués à la nature des éléments donnés pour la recherche (par exemple, si l'élément fourni est un identifiant, les éléments de restitution seront des caractéristiques ou des explications se rapportant à cet identifiant).

### 5.3.1 Recherche

La recherche consiste à appliquer un filtre utilisant les données de la *question*.

Ce filtre peut s'exprimer de façon formelle par rapport à des concepts représentés dans le modèle (exemple : relation booléenne sur des caractéristiques) et être *complété* par une information textuelle libre (commentaires, constat...).

Il représente les données de la question, c'est-à-dire les éléments fournis par le demandeur qui vont permettre de trouver les informations cherchées.

Le filtre porte sur un ou plusieurs des éléments suivants :

- des *CONDITIONNEMENTS DE PRODUIT*.

Ces conditionnements sont des entités physiques identifiées par un matricule.



Ils se hiérarchisent sur différents niveaux de décomposition (lot de fabrication, unité de conditionnement, article individuel...) que l'on peut classer en deux catégories :  
→ décomposition en sous-conditionnements : relation est élément de : (exemple, tel article se retrouve dans une telle unité de conditionnement),  
→ répartition de lots de fabrication : relation est issu de : (exemple, tel article appartient à tel lot de fabrication).

Les conditionnements peuvent être spécifiés par leur identification (le matricule) ou leurs attributs (exemple, date de fabrication).

- des *TYPES DE PRODUIT* qui représentent une classification des articles individuels, elle-même hiérarchisée (classe, famille, modèle...) par la relation « *est variété de* » (exemple, une chaise est une variété de siège, lui-même variété de meuble).

- des valeurs de *CARACTERISTIQUES*, valeurs fournies associées à des conditionnements ou à des types de produit.

Chaque type de produit *possède* un ensemble de caractéristiques pour lesquelles on peut définir *une valeur dite nominale*, par opposition aux *valeurs effectives* prises par les caractéristiques des articles individuels.

Lorsque le filtre porte sur des valeurs caractéristiques, il doit aussi porter sur des types ou des conditionnements de produits.

- des *TRANSACTIONS* représentant des événements antérieurs correspondant à des échanges de nature commerciale, logistique ou informationnelle (la Question de Traçabilité ou sa réponse est un *cas particulier de transaction*).

Les conditionnements de produit sont toujours associés à des événements de ce type.

Dans une question, on ne peut faire référence qu'à des transactions qui ont eu lieu entre les deux partenaires de la question.

### 5.3.2 Restitution

*La restitution est spécifiée par les ELEMENTS DE REPONSE demandés* qui peuvent être exprimés de façon formelle par rapport à des concepts représentés dans le modèle et être *complétés* par une explication textuelle libre.

Ces *ELEMENTS DE REPONSE* se rapportent à un ou deux des éléments suivants :

- des *CONDITIONNEMENT DE PRODUIT* (identification),
- des valeurs de *CARACTERISTIQUES* faisant référence à des conditionnements de produit.

Ces valeurs peuvent être de différents types (valeur effective, valeur nominale du type de produit correspondant, seuil de tolérance...).

**Remarque :**

Alors que le filtre de recherche peut porter sur des types de produit ou des conditionnements, dans le domaine de la traçabilité, la réponse se rapporte *toujours* à des conditionnements.

#### 5.4 Validation du modèle

La validation a été effectuée à partir des sept questions référencées dans le paragraphe 4.1 qui sont les suivantes :

Q1 : Quels sont les produits susceptibles de présenter le même écart par rapport à leurs spécifications que celui-ci constate sur l'un d'entre eux appartenant à telle entité (dont l'identifiant est donné) ?

Q1' : Quels sont les produits susceptibles de présenter un certain écart par rapport à leurs spécifications.

Q2 : Quelle est la raison de la non-conformité d'un produit appartenant à telle entité (dont l'identifiant est donné) ?

Q3 : Quelle est la valeur de telle caractéristique pour le(s) exemplaire(s) correspondant à un ou à des identifiants donnés ?

Q4 : Quels sont les identifiés pour lesquels telle caractéristique a telle valeur ?

Q5 : Où se trouve l'entité ayant tel identifiant que j'attends (parce qu'elle m'a été annoncée) ?

Q6 : Que dois-je faire de l'entité ayant tel identifiant que j'ai et que je n'attendais pas (qui ne m'avait pas été annoncée et qui ne me concerne pas) ?

Q7 : Par où est passé tel identifié ?

On trouvera sur chaque relation du modèle les références des questions qui y font appel.

Q1 fournit un numéro de matricule de référence ( relation *porte sur CONDITIONNEMENT*) qui permet de trouver les valeurs de caractéristiques ( par la relation *a pour valeur effective* ) par rapport auxquelles on doit faire la recherche (les opérateurs "même écart" ou "certain écart par rapport à" sont dans le filtre), et qui détermine en même temps le type de produit auquel on s'adresse ( par la relation appartient à *TYPE DE PRODUIT*)..

La recherche par les valeurs pour ce type de produit ( utilisation conjointe de la relation *porte sur valeurs* de *CHARACTERISTQUES* et de la relation *porte sur TYPE DE PRODUIT* ) est faite dans un *deuxième temps* ( notation Q1 sur le modèle ).

La restitution doit donner les identifiants de conditionnements ( relation *ELEMENTS DE REPONSE se rapportent à CONDITIONNEMENT*) et éventuellement leurs valeurs de caractéristiques effectives (relation *se rapportent à valeurs et CARACTERISTIQUES* ) et la valeur nominale correspondante du type de produit (par la relation *possède valeurs nominales de CARACTERISTIQUES* ).

La notation () dans le modèle (par exemple, (Q1),...) signifie que la relation est éventuellement activée.

Q2 fournit pour la recherche un identifiant de conditionnement, et un constat exprimé textuellement dans le filtre (et éventuellement des valeurs de caractéristiques pour ce conditionnement) et demande en restitution une explication sur ce même conditionnement ( relation *ELEMENTS DE REPONSE se rapportent à CONDITIONNEMENT* et explication textuelle en complément ).

Q3 fournit une liste d'identifiants de conditionnements et demande des valeurs de caractéristiques pour ces conditionnements.

Q4 effectue la recherche sur des valeurs de caractéristiques et pour un ensemble de conditionnements qui peut être défini explicitement par une liste de matricules (relation *porte sur CONDITIONNEMENT*) ou encore implicitement , par exemple par un type de produit et une période de fabrication (utilisation conjointe des relations *porte sur TYPE DE PRODUIT* et *appartient à TYPE DE PRODUIT* pour accéder aux conditionnements concernés à travers leur attribut date de *fabrication* ).

La restitution donne les matricules répondant aux valeurs fournies.

On peut remarquer que Q1 revient à appliquer successivement 43 (*recherche de valeurs à partir d'un matricule*), puis Q4 (*recherche d'identifiants à partir des valeurs*).

Q5, Q6, Q7 portent sur des conditionnements et doivent restituer des explications.

Q5 et Q7 sont des questions de localisation (utilisant l'attribut *locations de CONDITIONNEMENTS*).

Ces questions peuvent être précisées par une référence à une transaction antérieure (relation filtre porte sur *ON* ), en indiquant un numéro de commande par exemple.

En fait, ceci pourrait s'appliquer à toute question portant sur des conditionnements.

Q6 peut aussi fournir des indications telles qu'un numéro de livraison donné en complément dans le filtre mais qui ne peut se référer à une transaction avec le partenaire puisque la livraison est inattendue.