

## La traçabilité

### Définition

La traçabilité est une procédure visant à suivre automatiquement un produit ou un service depuis sa naissance jusqu'à sa valorisation finale.

### Objectifs

L'objectif premier de la traçabilité est de pouvoir identifier un produit, un lot de produits ou encore un service afin de pouvoir le retirer rapidement et avec un maximum de sécurité en cas de non-conformité, de danger.

La traçabilité offre également l'avantage de pouvoir intervenir en amont de la distribution en permettant par exemple de contrôler la qualité d'un produit depuis l'origine des matières premières. Ce qui autorise une nette diminution des coûts de non - qualité intervenant traditionnellement sur les produits finis.

De nombreuses statistiques prouvent qu'une traçabilité est très utile pour un service production, un service après vente ou un service marketing. Les flux de matières premières, de produits finis sont également mieux identifiés.

En résumé, la traçabilité permet d'améliorer la qualité, le service et l'efficacité globale d'une entreprise.

### Mise en place

Au préalable, il faut définir ses flux en matière de traçabilité, puis préciser vos propres besoins aux fournisseurs. Il faut ensuite décider des produits et éléments constitutifs à tracer, des informations à suivre et des moyens à mettre en place. Pour cela il est nécessaire d'établir les procédures de vie des produits (fabrication et process), de leur conception à leur utilisation.

Il faut encore définir les règles, conditions et solutions d'identification (logiciel, matériel) à mettre en place et ce en regard des chaînes de fabrication, des produits de conditionnement et des méthodes d'expédition.

Vient alors le traitement de l'information, avec la détermination de sa nature, fréquence, durée de vie et structure.

Enfin, il est nécessaire de sélectionner les informations à conserver pour établir les statistiques à croiser avec les retours clients.

## Le code à barres

### Origine

Le premier brevet d'application est déposé en 1949. Inexploitable en l'état, il faudra attendre 1969 pour que la technologie mûrisse. L'avènement de l'outil informatique permettant de stocker, traduire et manipuler. La codification permet alors aux fournisseurs de différents secteurs de la distribution de rentabiliser rapidement les investissements réalisés dans l'identification de leurs produits. De 1970 à 1980 tous les standards de codification sont développés permettant de répondre aux différents secteurs d'activités. De 1988 à 1995 les codes « empilés » et « matriciels » voient le jour pour répondre à un volume d'informations à encoder de plus en plus important. Dans le même temps les standards européens et mondiaux sont arrêtés en 1993 se limitant au premier type de code à barres linéaire.

### Définitions

Le code à barres est à la machine ce que l'alphabet est à l'homme.

Un code à barres souvent appelé « code barre », représente la codification d'une information. Variant selon les algorithmes de codage, cette codification est optimisée selon les besoins pour

encoder du texte, des chiffres, des caractères de ponctuation ou encore une combinaison de ces derniers. La représentation obtenue est optimisée pour une lecture optique. Les barres doivent contraster avec les espaces ce qui explique que celles-ci seraient souvent noire sur fond blanc. Il faut savoir que les lecteurs peuvent également codifier les informations.

Jusqu'à l'invention du code à barres, la gestion du suivi de toute opération était faite par une identification manuscrite de l'objet ou du document. Dès l'apparition de l'informatique, ces informations furent reprises par des opérateurs de saisie, ce qui permettait de renseigner des formulaires informatiques permettant de stocker, manipuler, corriger et exploiter les informations collectées plus efficacement. Cette dernière opération de saisie étant longue et sujette aux erreurs se devait d'être substituée.

Dans une logique de réduction des coûts de production et de recherche du « zéro défaut », l'automatisation de ces dernières années a vu ses champs d'actions se multiplier.

Le code à barres est aujourd'hui la solution technique la plus utilisée pour saisir automatiquement une information. Cet état de fait a pour base l'informatisation des entreprises que nous avons connu ces dernières années associées aux normes de qualité du code à barres réalisant la liaison entre le papier et l'informatique.

## Qualités

La fiabilité et la rapidité de lecture, avec la possibilité d'une erreur de lecture sur 2 millions de codes lus, selon la codification.

La redondance de l'information sur toute la hauteur du code permet de lire l'information et ce même si une partie du code est illisible suite à des défauts d'impression, des déchirements légers ou encore des frottements.

La facilité et le faible coût d'impression du code à barres sont exemptes de nombreuses technologies. Supports et consommables d'impression sont disponibles. Le code à barres peut aisément accompagner d'autres informations nécessaires à l'étiquetage et voit de fait son coût de revient diminuer.

La souplesse du code à barres permet d'accepter des dimensions variables, d'être lues par différents types de lecteur.

## Utilisations

La lecture automatique autorise l'interconnexion des systèmes d'information et de gérer en temps réel.

Dans la grande distribution, le code à barres permet entre autres :

- d'entrer rapidement un produit en stock,
- d'en connaître l'origine,
- d'en faciliter le réapprovisionnement,
- d'automatiser la sortie des stocks et d'obtenir un inventaire simplifié permanent,
- d'optimiser les temps de traitement aux caisses....

Dans une usine de fabrication, le code à barres permet également :

- de connaître l'origine des matières premières,
- d'avoir en continu des informations actualisées sur l'état de production,
- d'aiguiller automatiquement un produit en fonction de ses caractéristiques, de ses défauts,
- d'identifier sa production, d'identifier les unités logistiques transmises à ses clients.

## Fonctionnements

Le contraste comme source d'information.

Lors du passage d'une source lumineuse sur les barres sombres et claires d'un code à barres, l'intensité lumineuse (la réflectance) varie. Celle-ci, captée par un capteur photosensible, est amplifiée, filtrée et digitalisée pour être convertie en information numérique qu'un décodeur retranscrit en caractères ASCII directement exploitable à un système informatique par le biais d'une liaison hertzienne ou filaire.

## Choix

Difficile de décider de la symbolique à adopter pour répondre à un projet d'identification face à la multitude de codes existants.

Recherche de l'existence d'un standard interprofessionnel.

La première question à se poser est de savoir s'il y a un standard dans son secteur d'activité.

En effet de nombreux secteurs d'activités ont défini leur propre standard de codification en fonction des besoins et exigences de leur métier.

Les normes interprofessionnelles précisent le type de symbolique, l'emplacement sur le document ou l'étiquette, les dimensions du code, de ses barres de sa hauteur, de sa structure des informations à codifier, le texte devant accompagner le code...

Les principaux standards :

La grande distribution et la presse avec GENCOD.

- EAN 13 Pour l'identification des unités consommateur (le produit)
- ITF Pour l'identification des unités de conditionnement (le carton)
- EAN 128 Pour l'identification des unités d'expédition (la palette, ...)

L'industrie automobile avec GALIA.

- CODE 39 ce standard identifie les unités d'expédition et de conditionnement échangé entre les équipementiers et les constructeurs automobiles

L'industrie pharmaceutique avec CIP

- CODE 39 Pour l'identification des unités consommateur (le produit)
- CIP (2/5) Spécifique au marché français.

La logistique avec TRANSPORTEURS

- GTF Définit la structure du code à barres incluant entre autre le code postal, l'id transporteur, l'id expéditeur, n° de colis...

Lorsque aucun standard n'est applicable à une activité, différentes questions permettent de limiter le choix :

- L'information à coder est numérique ou alphanumérique ? (codification)
- Qu'elle est la taille de l'emplacement disponible à la codification ? (dimension)
- Quel est le niveau de sécurité à atteindre ? (véracité de l'information)
- Existe-t-il une contrainte de codification pour les appareils de lecture ? (code linéaire, code empilé, code 2D, résolution)
- Existe-t-il une contrainte de codification pour le matériel d'impression ? (résolution, stockage, durée de vie...)
- Existe-t-il des contraintes de lecture ? (distance de lecture, emplacement disponible pour le lecteur, déplacement du code lors de la lecture)

### Exemples de codes

Codes linéaires numériques et alphanumériques :

EAN13



EAN128



Codes bidimensionnels :

PDF417



## Les lecteurs de code à barres

### Les Lecteurs



#### Les lecteurs « au contact » :

On appelle ainsi des lecteurs qui doivent être mis en contact direct avec le code à lire. Leur utilisation étant relativement peu pratique, il s'agit d'application ou il y a très peu de lecture dans une journée.

#### Les douchettes Laser :

Équipés d'un laser, ces outils permettent une lecture à une distance de l'ordre de 10 à 15 centimètres. Un stand main libre rend leur utilisation encore plus confortable.

#### Les pistolets Laser :

Équipés d'un laser, ces outils permettent une lecture à une distance de l'ordre de 10 centimètres à plus de 3 mètres suivant les modèles et la taille des codes à lire. En forme de pistolets, ils sont plutôt destinés à être utilisés lorsque l'opérateur est debout.

#### Les pistolets CCD :

Ce type de pistolet utilise un «Imager» CCD à la place d'un laser. Ils sont mieux placés en prix et bénéficient d'une garantie plus longue (pas de pièces en mouvement).

#### Les pistolets « 2D » :

Ces pistolets sont utilisés pour lire les codes 2D. Ces codes bidimensionnels permettent de stocker un grand nombre d'informations sur une petite surface (plus de 1000 sur environ 1 cm<sup>2</sup>).

#### Les pistolets Radio Fréquence :

Une base radio fréquence est connectée sur un ordinateur. Le pistolet équipé d'une antenne interne. Il communique avec cette base à des distances de 15 à 25 mètres. Très utiles lorsque les marchandises ne peuvent être déplacées prêt du poste de saisie de l'opérateur.

#### Les Scanners de présentation :

Leur utilisation se fait totalement en main libre. Il suffit de présenter le code d'un objet devant le scanner pour procéder à la lecture.

#### Les lecteurs fixes :

Ces petits lecteurs fixes sont destinés à des environnements industriels, et permettent de lire sur des chaînes de manutention des codes à grande distance et hautes vitesses.

### Les terminaux de saisie



#### Les terminaux Portables :

Équipés d'un lecteur CCD ou Laser, ces outils permettent la collecte de données par lecture et stockages des codes à barres dans leur mémoire. Ils disposent d'un clavier numérique ou alphanumérique et d'un écran de 4 à 16 lignes de caractères.

#### Les Terminaux Portables Industriels :

Ces terminaux sont renforcés pour des utilisations en environnements difficiles ou contraignants. Ils sont généralement étanches aux poussières et parfois aux éclaboussures d'eau. Des générateurs de programmes sont disponibles pour réaliser des applications simples. Les dernières générations existent en environnement Windows CE, avec ou sans écran tactile.

#### Les Terminaux Pistolets :

Ils disposent des mêmes fonctionnalités que les autres mais sont dotés d'une crosse. Leur prise en main est plus aisée pour des applications logistiques intensives.

#### Les Terminaux d'Atelier :

Montés en fixe, ils offrent un écran plus grand que les terminaux portables. Des outils de lecture externes sont connectés à ces terminaux pour réaliser la lecture des codes.

#### Les Terminaux Portables RF :

Ces terminaux renforcés pour des utilisations en environnement difficiles, communiquent avec le système central par Radio Fréquence 2,4 Ghz. Ils sont nécessaires pour toute application qui nécessite une information en temps réel. Les terminaux permettent de lire un code à barres, puis d'interroger le système central et de recevoir une réponse de celui-ci dans la milliseconde.

#### Les Terminaux Embarqués :

Ces terminaux sont destinés à être utilisés dans des chariots élévateurs et montés en fixes mais reliés par Radio Fréquence.

## Les Imprimantes

### Buts

Bonne résolution, excellents contrastes, qualité d'impression constante, économique, rapide, connectable...

Différentes technologies s'opposent ou se complètent pour répondre au type d'identification d'une entreprise.

Si la qualité d'impression est un paramètre important lors d'impression de code à barres, de bons résultats sont obtenus en sélectionnant un support en adéquation avec les environnements que rencontrent les produits et les documents au cours de leur vie.

### Les imprimantes matricielles

Le principe de fonctionnement repose sur de petites aiguilles qui viennent frapper un cylindre sur lequel est placé le support d'impression. L'encre est assurée par un ruban positionné entre les aiguilles et le document. Le ruban encreur est déroulé à plusieurs reprises et doit être remplacé lorsque l'encre est insuffisante.

#### Les avantages :

- Faibles coût d'impression
- Grande largeur d'impression
- Robustesse
- Plusieurs exemplaires en un seul passage

#### Les inconvénients :

- Impression bruyante
- Point d'impression rond
- Qualité d'impression médiocre
- Pas adapté aux rouleaux d'étiquettes

### Les imprimantes à jet d'encre bureautique

Les imprimantes à jet d'encre réalisent l'impression par projection d'une encre liquide sur le document. Le point d'impression minimum manque de précision car la goutte arrivant à grande vitesse sur le support d'impression vient éclater en de nombreuses petites gouttelettes réparties autour du point principal. La netteté du tracé est souvent réduite et peut venir gêner la lecture d'un code à barres.

#### Les avantages :

- Souplesse de mise en page
- L'imprimante peut être utilisée pour d'autres tâches bureautiques
- Grande largeur d'impression (A3+)

#### Les inconvénients :

- L'impression d'étiquettes est réalisée sur planche
- Point d'impression rond
- Qualité d'impression moyenne malgré des résolutions élevées
- Coût des encres
- Inadapté à une utilisation intensive

#### Les imprimantes lasers

L'impression sur imprimante laser est réalisée avec une grande précision. L'encre presque réduite à l'état de poussière est attirée sur un bloc photorécepteur par le rayon laser. L'encre est alors déposée sur le support d'impression puis passe dans un four avant d'être fixée. L'imprimante laser est à même de répondre à de faibles quantités d'étiquetage. Le principe d'impression supposé économique se transforme en un gouffre financier dès lors qu'il s'agit d'imprimer des codes à barres nécessitant une quantité d'encre importante (4 à 5 fois plus que l'impression d'un texte de caractères).

#### Les avantages :

- Souplesse de mise en page
- L'imprimante peut être utilisée pour d'autres tâches bureautiques
- Grande largeur d'impression (A3+)
- Qualité d'impression élevée

#### Les inconvénients :

- L'impression d'étiquettes est réalisée sur planche
- Les étiquettes doivent utiliser une colle supportant le passage par le four
- Point d'impression rond
- Coût du consommable pour des taux de noircissement importants
- Inadapté à une utilisation intensive

#### Les imprimantes thermiques



Les imprimantes thermiques fonctionnent à partir d'un support traité qui noircit par réaction chimique sous l'effet de la chaleur. Le support passe sous la tête thermique de l'imprimante qui est composée de « points chauffants ».

#### Les avantages :

Si l'imprimante est uniquement thermique elle sera mécaniquement plus simple. Elle n'utilise pas de ruban thermique. On évite ainsi les problèmes de détection de ruban, de réglages d'embrayage sur les axes pour le film, les problèmes de plissage du ruban, le changement de consommable est plus rapide puisqu'on ne change que le support (rouleau d'étiquettes).

Il est important de savoir que très souvent les imprimantes sont capables de fonctionner en thermique ou en transfert thermique.

#### Les inconvénients :

Un des inconvénients majeurs du thermique direct est la faible durée de vie de l'étiquette puisqu'elle va réagir à toute source de chaleur. Son utilisation sera le plus souvent réservée aux applications de courte durée (de quelques heures à quelques semaines). L'étiquette thermique est aussi sensible au frottement ce qui peut rendre la lecture du code à barres difficile d'autant plus que certains supports ne sont pas compatibles avec la lecture infrarouge des scanners.

La durée de vie de la tête thermique est souvent réduite (inférieure à 30 km) surtout si le

support n'est pas de bonne qualité (abrasion).

### Les imprimantes à transfert thermique

L'imprimante à transfert thermique fonctionne sur le même principe que l'imprimante thermique hormis le fait que l'on utilise dans ce cas un support non traité et du film thermique.

Le film thermique passe entre la tête thermique et le support à imprimer, la tête d'impression va permettre de transférer l'encre du ruban sur le support.

#### Les avantages :

La durée de vie de l'étiquette peut être très longue avec une très bonne tenue à la température, à l'abrasion et aux solvants (en fonction du support et du film utilisé. Il existe une grande variété de supports (papier, synthétique...). La lecture infrarouge scanners ne pose aucun problème.

Un autre avantage du transfert thermique est lié à la durée de vie de la tête qui passe en général dans ce cas entre 50 et 100 km. Le ruban dispose normalement d'une fine couche à base de produits siliconés qui vient au contact de la tête et en réduit le coefficient de frottement.

#### Les inconvénients :

Les imprimantes à transfert thermique mettent en œuvre une mécanique plus complexe liée à la présence du ruban encreur. Le changement de consommable est plus long puisqu'on utilise une bobine d'étiquettes et une bobine de ruban thermique.

## Le film transfert thermique

### Définition



L'impression transfert thermique est une des technologies la plus largement répandues dans le monde industriel pour l'impression d'étiquettes.

Elle s'effectue en utilisant un ruban de polyester enduit d'une encre spéciale.

La chaleur est transmise par l'intermédiaire de la tête thermique de l'imprimante qui fait fondre l'encre et transfère l'image sur le support à imprimer.

### Les matières

#### Ruban cire :

Le ruban à base de cire est un ruban dit « tendre », c'est le plus utilisé dans les applications courantes couplé à un papier vélin ou couché. Ce film a une faible résistance aux frottements et aux solvants. Il possède une forte densité optique (film très noir).

#### Ruban mixte (cire / résine) :

La qualité mixte est composée de cire et de résine et permet d'avoir une meilleure qualité de l'impression aux frottements sur papier légèrement brillant. C'est un film qui nécessite une intensité de chauffe supérieure de la tête d'impression.

#### Ruban résine :

Le film résine est un ruban dit « dur » spécialement utilisé sur des supports synthétiques ou brillants. Il possède une forte résistance aux frottements et solvants. Il est très utilisé en chimie, pharmaceutique, ou encore en électronique.. Ce ruban nécessite une température de chauffe nettement supérieure aux autres matières du fait de sa dureté.

### Les formats

On définit le format du ruban thermique par trois critères principaux :

#### Le sens d'encrage :

Il existe sur le marché deux sens d'encrage. Certains systèmes d'impression nécessitent un encrage extérieur comme par exemple les imprimantes Zébra, alors que d'autres imposent l'encrage intérieur comme, par exemple, les imprimantes Datamax. En général le sens d'encrage est identique pour la gamme complète d'un même fabricant.

#### Le mandrin :

Le diamètre du mandrin standard pour un ruban thermique est de 25 mm. Il existe pourtant de très petits systèmes d'impression qui utilisent des mandrins réduits à 12,5 mm. Il faut toujours vérifier si les mandrins des rubans doivent présenter une ou plusieurs encoches intérieures pour s'adapter au bon entraînement des embrayages de l'imprimante.

#### Longueur et laize :

Il existe différentes laize standard, mais la règle à retenir est de toujours utiliser des rubans d'une largeur SUPÉRIEURE ou égale à la largeur de l'étiquette à imprimer, ce qui permet d'assurer une protection optimale de la tête d'impression.

### Les rubans de couleurs

L'impression thermique autorise également l'impression en couleur :

#### Les couleurs :

Il existe une palette de couleurs plus ou moins étoffées dans les différentes qualités de rubans. Ainsi la technologie du transfert thermique permet de répondre à des applications spécifiques qui nécessitent pour des raisons de communication, de marketing, de normalisation une couleur d'impression particulière. En théorie toutes les imprimantes à transfert thermiques sont capables d'imprimer en MONO COULEUR, la réalité est toutefois plus compliquée. En effet, lorsque la détection du ruban thermique est réalisée à l'aide d'une cellule photoélectrique, comme par exemple sur les imprimantes Zebra, la différence d'opacité du film couleur comparée à un film noir standard met le machine en défaut. Il existe cependant des parades ou astuces pour résoudre ce type de difficulté.

#### Ruban multi couleurs :

Il existe pour des applications du type impression de badges.

### Les spécifications techniques

#### Épaisseur du ruban :

L'épaisseur des rubans de film de transfert thermique est en moyenne inférieure à 8 µm

#### Encre :

Nature : résine

Couleur : noir

Point de fusion : 85°C

#### Substrat :

Nature : film polyester

Épaisseur : 4.5 µm + ou - 0.3

Dos :

A base de produits siliconés.

Faible coefficient de friction :  $Kd < 0.2$

Densité optique :

La densité optique moyenne des rubans de film thermique est généralement supérieure à 1.6

Résistance aux frottements :

Pression de frottement de 680 g / cm<sup>2</sup>

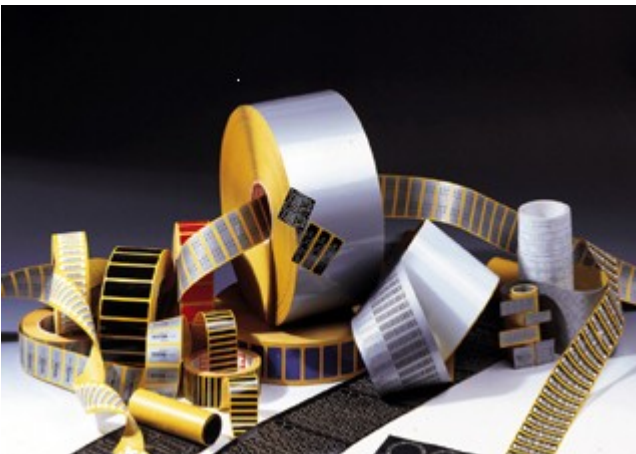
- Pas de dégradation de l'impression après 200 passages.

Résistance aux solvants :

Pression de frottement de 262 g / cm<sup>2</sup> sur récepteur :PET brillant :

- Essence sans plomb : pas de dégradation de l'impression après 15 passages.
- Essence minérale (E) : pas de dégradation de l'impression après 200 passages.
- Éthanol (99%) : pas de dégradation de l'impression après 100 passages.
- Liquide de frein : pas de dégradation de l'impression après 15 passages.
- Huile de moteur : pas de dégradation de l'impression après 200 passages.

## Les étiquettes



Les informations suivantes sont à rapprocher des étiquettes dédiées à l'identification, souvent vierge d'information, parfois avec pré impression de logo....

### Les matières

Papiers :

Velin :

Papier mat standard, c'est le plus utilisé dans les applications courantes.

Couché :

Papier de surface plus lisse que le velin. Existe en mat et satiné. Le principe consiste à masquer les inégalités superficielles du papier en déposant un mince minéral (le plus souvent composé de kaolin et de carbonate de calcium), dont les minuscules particules sont unies entre elles et au support par un adhésif.

Kromekote :

Papier d'aspect glacé souvent utilisé pour des raisons esthétiques (cosmétique, parfums, flaconnage...).

Thermique :

C'est un papier qui subit un traitement chimique pour réagir à la température. Il est souvent utilisé dans les applications d'impression poids/prix ou dans le transport où la durée de vie de l'étiquette est assez courte.

#### Synthétiques :

Polyéthylène :

Support très souple, imperméable, résistant aux intempéries ou aux environnements délicats. Peut être mat ou brillant et blanc ou transparent.

Polypropylène :

Support souple, imperméable, résistant aux intempéries ou aux environnements très difficiles. Peut être mat ou brillant et blanc ou transparent.

Polyester :

Support indéchirable résistant aux environnements les plus difficiles (notamment à la température). Peut être mat ou brillant et blanc, transparent ou argent.

#### Les adhésifs

Permanent :

L'adhésif le plus courant, l'étiquette ne peut être enlevée.

Renforcé :

Utilisé pour des applications de froid (surgelé, congelé). Il trouve aussi son application pour des surfaces difficiles et irrégulières.

Enlevable :

L'étiquette peut s'enlever, même plusieurs mois après sa pose.

Destructible :

L'étiquette comportant un tel adhésif se déchire totalement lorsqu'on tente de l'enlever.

#### Les couleurs :

Neutre :

Étiquette totalement dépourvue d'impression, le plus souvent blanche.

Fond de couleurs :

La surface totale de l'étiquette est teintée d'un coloris.

Pré impression :

Il s'agit d'une impression constituant un logo, des données alphanumériques, un cadre,....

Impression :

L'impression peut comporter jusqu'à 6 couleurs, ainsi qu'un vernis et une dorure.