

# IDENTIFICATION AUTOMATIQUE ET CODES-BARRES

par Pascal VRIGNAT - IUT de CHATEAUROUX

## INTRODUCTION

Une entreprise produit les biens ou les services pour lesquels elle a été créée, mais n'a pas pour objectif la production d'informations sur elle-même: la saisie des informations doit donc consommer le moins possible de ressources humaines, matérielles et financières de l'entreprise. Cet objectif peut être atteint de deux façons: par les techniques de l'identification automatique et par la connexion directe des matériels de production sur le système informatique... et bien sûr en associant ces deux techniques. L'identification automatique est un ensemble de techniques comprenant le code-barres, la reconnaissance optique de caractères, la reconnaissance de formes ("vision"), l'entrée vocale, les étiquettes radio, les cartes magnétiques, etc...

L'identification automatique fait déjà partie de notre quotidien: dans les supermarchés, les bibliothèques, les centres de transfusion sanguine, pour la programmation des magnétoscopes, sur les chèques, les lettres et les paquets, les médicaments, les journaux, dans les entreprises, les administrations, etc...

Dans les entreprises, l'identification automatique est appliquée dans la plupart des services: réception des marchandises, stockage dans les entrepôts et magasins, suivi de la production, contrôle de la qualité, préparation des commandes et conditionnement des produits, suivi des stocks, gestion des expéditions, suivi des documents et des outillages, saisies des temps, contrôle d'accès, gestion des investissements et immobilisations, tri automatique de produits et colis, gestion des garanties, suivi de la maintenance et des réparations, automatismes industriels, etc...



Photo n°1 : lectures de codes-barres sur des objets défilants

Dans tout ces domaines, l'identification automatique permet :

- le suivi instantané et précis des événements, quels qu'ils soient,
- le contrôle des matières premières,
- la suppression des arrêts de production par suite de manque de matières premières,
- le suivi de l'avancement de la production et de tout autre événement,
- l'enregistrement et le suivi des produits envoyés en réfection et réparation, et, donc, l'élimination des défauts et l'accroissement de la qualité,
- l'optimisation de l'utilisation des ressources humaines, matérielles et financières,
- l'optimisation du stockage,
- l'accélération et la vérification des livraisons,

**Autrement dit: une meilleure gestion**

## HISTORIQUE

**L'origine des codes-barres remonte à 1949**, avec l'invention d'un **code-barres circulaire** (NJ WOODLAND) qui ne sera pas utilisé en pratique. En 1960, SYLVANIA imagine un symbole d'identification des wagons de chemin de fer faisant appel à des barres et des espaces. L'idée qui apparue dès les années de l'après-guerre, est de remplacer la lecture des trous des bandes perforées par des successions de noirs et de blancs.

La société INTERFACE MECANISMES (qui deviendra plus tard INTERMEC) commence ainsi son activité en fabricant des lecteurs de bandes de ce type, destinés à remplacer les lecteurs de bandes perforées.

En 1970 est créé aux Etats-Unis un comité ayant pour but de définir une codification adaptée aux problèmes de la grande distribution: le "US SUPERMARKET AD HOC COMMITTEE ON UNIVERSAL PRODUCT CODING", ou plus simplement l'U.P.C. Ce comité se met au travail et en 1973 le code U.P.C. est adopté. Entre temps, en 1970, PLESSEY introduit son code-barres dans les applications bibliothécaires, et, en 1971, MONARCH invente le code CODABAR (dit également Monarch) et le Docteur ALLAIS, d'INTERMEC, propose le code 2 parmi 5 entrelacé.

**En 1974, sur une demande de la société BOEING, INTERMEC invente le premier code alphanumérique: le code 39.** Puis, les choses s'accroissent. Le code E.A.N. (European Article Numbering), version internationale de l'U.P.C. est adopté en 1977. La même année, le CODABAR est choisi par l'American Blood Bank Commission, et l'administration américaine commence des études ayant pour but le choix d'une symbologie dans le cadre du projet LOGMAR.

De nouvelles symbologies sont créées pour répondre à des besoins sans cesse plus variés et sophistiqués: code 128 (Computer Identics) et code 93 (INTERMEC) pour les utilisateurs cherchant un code alphanumérique dense et pouvant coder tous les caractères du jeu ASCII, et, très récemment, une nouvelle génération de codes à étages extrêmement denses: les codes 49 (INTERMEC), 16 K, et PDF 417.

D'autres symbologies, réellement bi-dimensionnelles sont également apparues (code 1). On ne peut plus ici parler vraiment de codes-barres, mais de codes matriciels, l'information étant codée par points carrés. Ce type de symbologie permet une densité très importante (encore supérieure au PDF 417).

## CODES-BARRES ET SECTEURS D'ACTIVITES

La distribution	La santé	L'industrie
EAN 13	CIP 39	CODE 39
EAN 8	CODE 128	2/5 Entrelacé
EAN 128	PZN	CODE 128
UPC A	MSI	ITF
UPC E	MONARCH	
ISBN		

Tableau n°1 : Codes-barres et secteurs d'activités

L'ensemble des codes-barres est légiféré. L'AFNOR propose des documents.

Pour exemple :

- **NF Z 63-300-1** Mars 1988 Traitement de l'information. Reconnaissance des caractères. Codes à barres - Vocabulaire et généralités.
- **6 NF EN 798** Décembre 1995 Codes-barres. Spécifications des symbologies.
- **7 NF EN 796** Décembre 1995 Codes-barres. Identifiants de symbologies.
- **9 FD Z 63-301** Septembre 1995 Codes-barres. Guide de choix et de mise en oeuvre.
- Etc...

## OBJECTIF DU TRAVAIL A MENER

**L'objectif principal du travail à mener, est de pouvoir décoder le contenu d'un code-barres de type EAN 13 sur un objet défilant transporté par un tapis roulant.** En fonction du décodage de l'historique de la boîte de conserve (marque xx), celle-ci sera aiguillée sur le tapis vers une destination prédéterminée à l'avance. L'ensemble sera géré par un automate programmable industriel.

Ce code numérique très dense est spécifié par le GENCOD pour les applications de la grande distribution. Les symboles EAN codent 13 ou 8 chiffres, le cas le plus normal étant 13 caractères (toujours numériques). En plus de ces caractères, est toujours encodée une clé de contrôle. Pour certaines applications particulières de ce code, des caractères supplémentaires sont ajoutés à la droite du symbole de base, séparés de celui-ci par un espace (identification des journaux et magazines). Le code EAN utilise une technique de décodage particulièrement adaptée aux symboles imprimés sur les emballages par les moyens d'imprimerie

traditionnels. Aux USA, ce code correspond au code UPC. Pour permettre une lecture omnidirectionnelle plus aisée, le symbole peut être décodé en deux parties puis reconstitué: ainsi, chaque moitié peut facilement être plus haute que large.

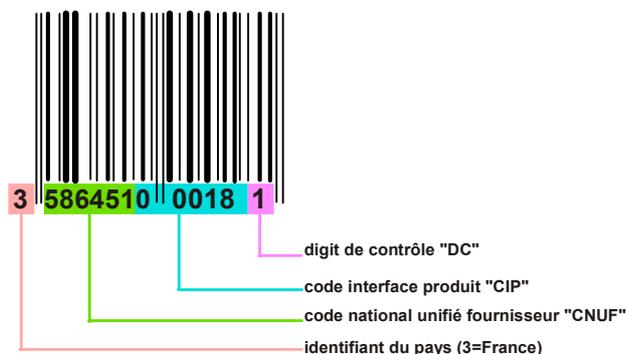


Figure n°1 : Contenu du code EAN 13

## PRESENTATION DE LA PARTIE OPERATIVE A GERER

La figure n°2 présente la vue de dessus de la partie opérative capable de gérer physiquement le triage des boîtes de conserves. L'aiguillage sera fera en pilotant le vérin pneumatique n°1 ou n°2. On pourra de cette façon, en fonction du cahier des charges de l'application effectuer différents modes de tri.

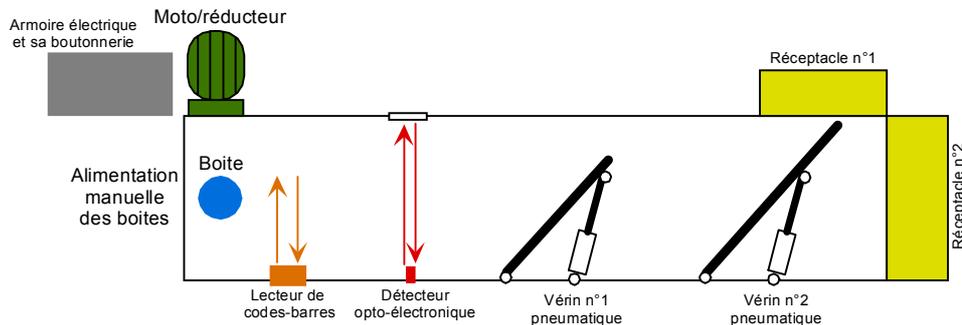


Figure n°2 : Vue de dessus du tapis roulant

## DETAIL DU MATERIEL ET DES LOGICIELS MIS EN JEU POUR LA LECTURE ET LE TRAITEMENT DES DONNEES SUR LES CODES-BARRES

### LECTURE

- Lecteur décodeur intégré de chez DATALOGIC DL (référence : DS2100 4Watts), Emission laser classe II multi-frames, Distance de lecture : 50 à 400mm avec des résolutions de 0.8mm à 0.2mm, Protocoles de communication : RS232 / RS485. (Liaison SUBD 25pts)  
Stockage de la configuration dans une mémoire EEPROM
- Logiciel de configuration du lecteur : WINHOST V1.21 1998 (environnement Windows).
- Une alimentation 1A/24Vdc

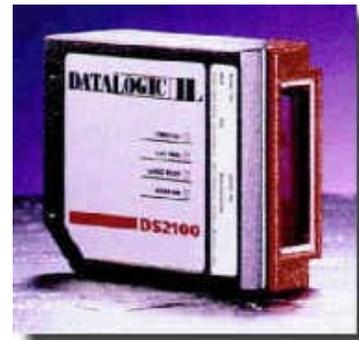


Photo n°2 : Lecteur de codes-barres de chez DATALOGIC.DL

### TRAITEMENT

- Automate programmable industriel de chez SCHNEIDER (référence : TSX 3722001) :
- une carte de communication PCMCIA RS485 (référence : TSX SCP114),
- un cordon de liaison pour la carte (référence : TSX SCPCX4030),
- une carte d'entrées/sorties TOR (référence : TSX DMZ28DR).
- Logiciel de programmation : PL7 MICRO V1.8-IE42 1997. (environnement Windows)

## TRAVAUX A MENER POUR POUVOIR GERER LA FUTURE COMMUNICATION ENTRE LE LECTEUR ET L'AUTOMATE

### CONFIGURATION DU LECTEUR DE CODES-BARRES

La première étape, consiste à fabriquer un adaptateur à l'aide de prises de type SUBD25 pour pouvoir faire communiquer le lecteur avec un PC en vue de le configurer via le « port série » (ne pas oublier de ramener sur l'adaptateur l'alimentation 24Vdc !). A l'aide du **logiciel WINHOST**, on pourra paramétrer la liaison série, la norme du code-barres à lire, la qualité (couleur noire, verte sur l'étiquette...) de l'impression du code à décoder sur l'objet...

Dans notre cas, le lecteur est paramétré suivant le tableau n°2 :

<b>Options For All codes</b>	
Decoding Safety	1
<b>Code 1</b>	
Type	EAN 13
<b>Code 2</b>	
Type	Disable
<b>Code 3</b>	
Type	Disable
<b>Code 4</b>	
Type	Disable
<b>Code 5</b>	
Type	Disable
<b>Code 6</b>	
Type	Disable
<b>Main Int. Configuration</b>	
Baud Rate	9600
Parity	None
Data Bits	8
Stop Bits	1
Handshake	None

Tx	Enabled
Protocol Type	No Protocol
<b>Siemens Protocol</b>	NOT APPLICABLE
<b>MUX32 Protocol</b>	NOT APPLICABLE
<b>Output Lines</b>	
No Read Output	Pulse
Right Output	Pulse
<b>AUX.Int. Auxiliary Interface</b>	
Baud Rate	9600
Parity	None
Data Bits	8
Stop Bits	1
Handshake	None
Communication Mode	Local Echo
<b>Operating Mode Selection</b>	
Operating Mode	Automatic
<b>Reading Parameters</b>	
Beam Shutter	Triggered
Overflow	28µs
Scanner Resolution	High

Tableau n°2 : Configuration du lecteur

Une fois la configuration effectuée et stockée dans la mémoire EEPROM du lecteur, à l'aide du mode **Hyperterminal de Windows**, nous pouvons effectuer une première lecture de codes-barres (affichage du contenu du code à l'écran exemple : 3 564700 005910 : Boite de champignons de Paris/Notre Jardin/200grs).

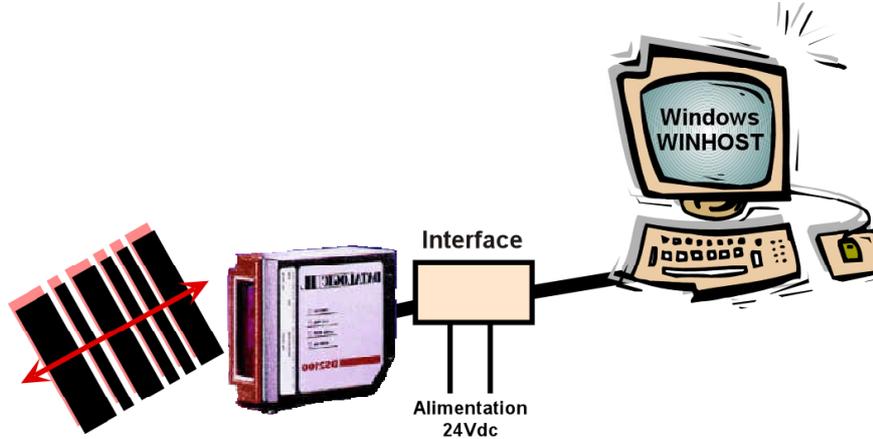


Figure n°3 : Moyens matériels et logiciels pour configurer le lecteur

### PROGRAMMATION DE L'AUTOMATE PROGRAMMABLE INDUSTRIEL

La deuxième étape, consiste à paramétrer dans un premier temps la configuration de la carte PCMCIA TSX SCP114 :

- La position de la carte est à : 00.0..1,
- La voie de communication est : 1,
- La liaison est de type : mode caractères,
- Vitesse de transmission : 9600Bits/s,
- Données : 8Bits,
- Stop : 1Bit,
- Parité : sans.

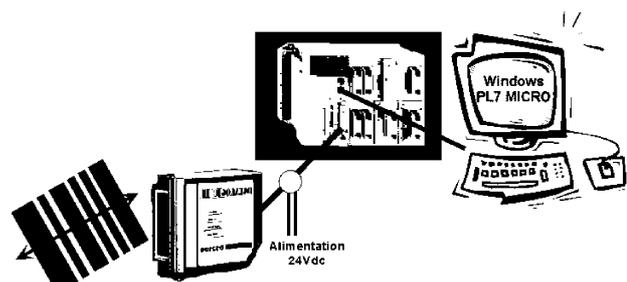


Figure n°4 : Raccordement du lecteur à l'API

**La liaison physique entre le lecteur et la carte de communication de l'automate programmable industriel se fera de SUBD25 points à SUBD25 points (Attention à la connexion : gestion de la liaison série).**

La dernière étape qui se révèle être la plus délicate est de programmer l'automate en « Réception » d'une chaîne de caractères. Pour cela, nous utiliserons la fonction : **INPUT\_CHAR(...)**.

La fonction **INPUT\_CHAR** permet de gérer une attente de réception d'une chaîne de caractères. Le message reçu est mémorisé dans un tableau d'octets %MB:n.

Cette fonction permet de recevoir jusqu'à 4 K octets (120 octets pour la prise terminal).

Deux possibilités sont offertes :

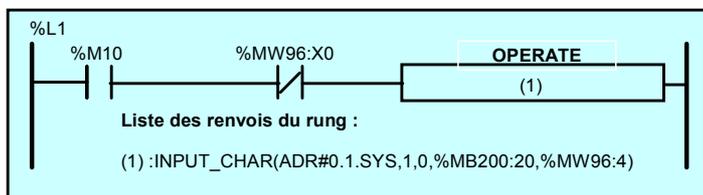
- lecture d'un nombre de caractères,
- lecture d'un message.

Dans tous les cas, une remise à zéro de la mémoire du coupleur peut être demandée pour le prochain message afin d'éviter de recevoir des données obsolètes.

**Syntaxe :**

**INPUT\_CHAR(Adresse, RAZ, Nb de caractères à lire, Chaîne reçue, Paramètres de gestion)**

**La base du programme qui permet de récupérer le contenu du code EAN 13 lu dans l'API est :**



- d'un paramètre qui donne des informations sur l'activité de la fonction,
- d'un paramètre qui précise le numéro d'échange identifiant la transaction en cours,
- d'un paramètre contenant le compte-rendu de l'échange (compte-rendu de communication et compte-rendu de l'opération),
- d'un paramètre de time-out qui permet de contrôler l'absence de réponse,
- d'un paramètre de longueur qui permet de mémoriser le nombre d'octets à émettre ou le nombre d'octets reçus.

**Commentaires du programme :**

Les paramètres de gestion sont communs à toutes les fonctions de communication asynchrones. Ils se composent :

Ces paramètres nécessitent un tableau de quatre mots consécutifs respectant la structure suivante :

Numéro du mot	Octet poids fort	Octet poids faible
%MWi	Numéro d'échange	Bit d'activité
%MWi+1	Compte-rendu de l'opération	Compte-rendu de communication
%MWi+2	Time-out	
%MWi+3	Longueur	

**Tableau n°3 : Paramètres nécessaires à la communication**

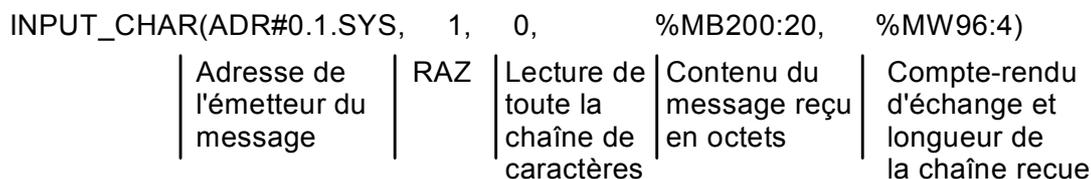
**Toujours mettre à jour le paramètre longueur avant chaque lancement d'une fonction de communication.**

- Bit d'activité

Ce bit signale l'état de l'exécution de la fonction. Il est mis à 1 lors de son lancement et il retombe à 0 à la fin de son exécution.

Par l'intermédiaire de %M10 (Bit) = 1, à l'aide du premier numéro du mot (%M96 :X0 (Bit d'activité) ) la gestion de la réception de la chaîne de caractères peut se faire. On peut assimiler ce mot à une gestion de front montant dédié activant la communication.

**La signification de la ligne de programme pour notre application est :**



Le nombre de caractères reçus s'élève à 14. On pourra noter que la réservation « contenu du message en octets » s'élève à 20 octets. Cette réservation a été choisie pour ne pas être bornée uniquement au contenu du code EAN 13.

## RESULTATS OBTENUS

### TESTS HORS PROGRAMME AUTOMATE DANS LE MODE : « STOP »

Deux tests hors programme sont possibles pour valider la réception de la chaîne de caractères. Dans un premier temps l'API étant en « STOP », dans le mode « **Mise au point de la carte PCMCIA** » nous pouvons lancer le premier test. Il permet de valider la fonction «**Arrêt sur silence**». Cette fonction détecte la fin de la réception par absence de caractère pendant une période de temps (délai en ms).

Dans la configuration de la carte de communication on rajoutera :

- un arrêt sur silence définit à 20mS.

#### Ce premier test nous donne comme résultats :

- Emission Requête : Réception,
- Message Reçu : Nombre de caractères reçus = 16
- Résultat en ASCII = .3564700005965..
- Résultat en Hexa = 02 33 35 36 34 37 30 30 30 30 35 39 36 35 **0D 0A**

Nous retrouvons bien après la réception de la chaîne de caractères :

- Retour chariot (CR=16#**0D**),
- Retour à la ligne (LF=16#**0A**).

**Ces caractères pourront faire l'objet d'une intention particulière dans le futur programme !**

Le deuxième test consiste à lancer une réception de la chaîne de caractères.

Dans la configuration de la carte de communication on rajoutera :

- un arrêt en réception sur le caractère 1 définit comme : >Arrêt, >CR (retour chariot), 13,
- un arrêt en réception sur le caractère 2 définit comme : >Arrêt, >LF(retour ligne), 10.

#### Ce deuxième test nous donne comme résultats :

- Emission Requête : Réception,
- Message Reçu : Nombre de caractères reçus = 14
- Résultat en ASCII = .3564700005965
- Résultat en Hexa = 02 33 35 36 34 37 30 30 30 30 35 39 36 35

### TESTS AVEC PROGRAMME AUTOMATE DANS LE MODE : « RUN »

L'API étant en « RUN » (donc programme actif), nous pouvons éditer **une table animée**. L'objectif est de séparer l'ensemble des caractères reçus de la lecture du code-barres.

Repère	Symbole	Valeur courante			
%MB200		\$02	%MB213		5
%MB201		3	%MB214		6
%MB202		5	%MB215		\$00
%MB203		6	%MB216		\$00
%MB204		4	%MB217		\$00
%MB205		7	%MB218		\$00
%MB206		0	%MB219		\$00
%MB207		0	%MB220		\$00
%MB208		0	%MW96		16#1501
%MB209		0	%MW97		0
%MB210		5	%MW98		0
%MB211		9	%MW99		0
%MB212		6			

**Tableau n°4 : Résultats de la table animée**

Le code à barres est donc bien « décortiqué », il ne reste plus qu'à développer le programme pour pouvoir dans notre application, aiguiller des boîtes de conserve différentes suivant les critères de choix correspondant au cahier des charges de l'application.

## CONCLUSION

La technique du code-barres s'est imposée dans la plupart des applications de l'identification automatique appliquée à la gestion d'une entreprise. En effet, le code-barres présente un certain nombre de caractéristiques propres qui se sont révélées tout-à-fait adaptées à ce domaine. D'autres techniques d'identification automatique sont employées dans de nombreux domaines et permettent de résoudre certains problèmes pour lesquels le code-barres n'apporte pas de solution idéale. Toutes ces techniques coexistent et se complètent. Bien entendu, il existe des applications où on peut envisager l'une ou l'autre technique et hésiter, par exemple, entre le code-barres et la vision, ou entre le code-barres et l'étiquette radio, etc... Néanmoins, ces "zones de recouvrement" sont très limitées, et on ne peut pas vraiment parler de concurrence entre les différentes techniques de l'identification automatique. Au contraire, certaines applications peuvent faire appel à plusieurs de ces techniques. La fabrication des automobiles, par exemple, fait appel à la fois aux codes-barres et aux étiquettes radio.

### CONTACT

Pascal VRIGNAT  
Enseignant au Département GEII  
IUT de Châteauroux  
2 Avenue François MITTERRAND  
36000 Châteauroux



: 02-54-08-25-50

E-mail : [Pascal.Vrignat@univ-orleans.fr](mailto:Pascal.Vrignat@univ-orleans.fr)