Rapport de projet : Lecteur de codes-barres

Table des matières

[INTRODUCTION 1](#_Toc41764809)

[LECTURE D’UN CODE-BARRES 3](#_Toc41764810)

[I. 3](#_Toc41764819)

[I.1. Fonctionnement des codes-barres 3](#_Toc41764820)

[I.2. Phase de prétraitement, les bases de traitement d’image 6](#_Toc41764821)

[I.2.a. Récupération de l’image et niveaux de gris 6](#_Toc41764822)

[I.2.b. Filtrage de l’image et augmentation du contraste 7](#_Toc41764823)

[I.2.c. Conversion en noir et blanc 7](#_Toc41764824)

[II. TRAITEMENT DE L’IMAGE 9](#_Toc41764825)

[II.1. Extraction du code-barres 9](#_Toc41764826)

[II.1.a. Recherche des régions allongées 10](#_Toc41764827)

[II.1.b. Recherche des régions de même orientation 11](#_Toc41764828)

[II.1.c. Recherche des régions voisines 12](#_Toc41764829)

[II.1.d. Sélection des régions par leur taille 13](#_Toc41764830)

[II.1.e. Récupération de la zone où se situe le code barre 13](#_Toc41764831)

[II.2. Décodage du code barre 14](#_Toc41764832)

[III. ANALYSE ÉCONOMIQUE 14](#_Toc41764833)

[III.1. Application à faible coût pour la société 14](#_Toc41764834)

[III.2. Application complète à coût élevé 16](#_Toc41764835)

**Erreur ! Référence de lien hypertexte non valide.Erreur ! Référence de lien hypertexte non valide.Erreur ! Référence de lien hypertexte non valide.**

INTRODUCTION

D’abord breveté en 1952 par deux étudiants américains, Norman Joseph Woodland et Bernard Silver, le code-barres est ensuite utilisé en 1973 dans la mise au point du Code Universel des Produits ou CUP. L’invention du CUP fait suite à une demande générale d’un comité de fabricants et de distributeurs aux États-Unis pour automatiser les caisses et la gestion des stocks de la distribution. Le CUP permet l’identification numérique des produits. Il est encodé sous forme de code-barre et est composé au début de 12 chiffres. Il se diffuse un an plus tard en Europe sous le nom de EAN 13, qui est composé non plus de 12 chiffres décimaux mais de 13.

Aujourd’hui, les codes-barres sont ancrés dans notre quotidien et permettent de donner aux consommateurs de précieuses informations et notamment dans le secteur de l’agroalimentaire. En effet, il est aujourd’hui possible de connaître le taux de gras, de sucre, de sel, le nombre de calories ainsi que les additifs utilisés dans la réalisation de denrées alimentaires que le consommateur désire acheter dans un supermarché. C’est ainsi que Yuka, application française cofondée en 2016 par 3 français : François Martin, Benoît Martin et Julie Chapon, permet à ses utilisateurs de connaître la composition des aliments qu’ils achètent via le scan de leur code barre grâce à leur smartphone. L’application donne ensuite au produit scanné une note sur 100 en fonction des critères suivant :

* Du taux de sucre, de gras, de fibres, de protéines, et d’énergie (calories).
* Du nombre d’additifs utilisés dans la réalisation.
* Dimension biologique, labels bios.

Pour attribuer cette note l’application utilisait la base de données d’Open Food Facts pour connaître la composition des produits scannés, avant de se construire sa propre base de données. Open Food Facts se présente comme “une base de données sur les produits alimentaires, faite par tout le monde, pour tout le monde”. La note 0 indiquant un produit dangereux pour la santé en cas de consommation régulière et la note 100 un produit très sain pour son consommateur. Grâce à ses aspects pratiques, Yuka a connu un franc succès dès son lancement. En 2017, elle comptabilise 100 000 utilisateurs et en dénombre en Octobre 2019, 12 millions dont 10 millions en France et 2 millions dans différents pays. Sa diffusion très rapide en France et maintenant dans le monde montre un réel attrait des consommateurs pour connaître la composition des produits qu’ils achètent.

Conscient d’une méfiance grandissante des consommateurs envers la composition et la traçabilité des produits alimentaires issus de l’industrie agroalimentaire, une société de grande distribution nous a chargé de créer une application permettant aux consommateurs de décrypter aisément la composition de leurs produits.

Après avoir étudier le fonctionnement d’un code barre et quelques méthodes pour le décoder, nous avons mis au point notre propre application de décodage avec Matlab. Enfin, nous avons analysé les coûts et avantages pour la société de mise en place d’une telle application auprès des consommateurs.

1. LECTURE D’UN CODE-BARRES
   1. Fonctionnement des codes-barres

Les codes-barres rencontrés dans la grande distribution sont en réalité des CUP encodés numériquement sous forme de codes-barres et composés de 8, 12 ou 13 chiffres en fonction des pays et des normes. En France, nous utilisons principalement un CUP de 13 chiffres, dénommé EAN 13. Ce code apporte des informations sur le produit. Les deux ou trois premiers chiffres correspondent au pays de provenance, ou à une classe normalisée de produits. Les 4 ou 5 suivants sont le numéro de membre de l’entreprise participant au système EAN. Les 4 ou 5 suivants sont le numéro d’article du produit ainsi marqué. Le treizième est une clé de contrôle calculée en fonction des douze précédents.

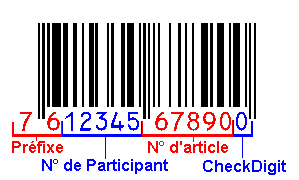


Figure 1 : Signification des chiffres du code-barres

Notre application se concentrera uniquement sur le décryptage des EAN13 car ce sont les plus répandus dans l’industrie agroalimentaire. La lecture du code-barres par un scanner permet de retrouver les 13 chiffres propres au produit scanné. Sur le site e-commerce-nation on apprend qu’aujourd’hui la lecture optique du code-barres n’enregistre pas seulement la transaction. Elle déclenche aussi une incroyable cascade d’opérations, depuis l’enregistrement des données d’achats des clients jusqu’à la gestion des stocks, les commandes de réapprovisionnement automatique.

Pour le décodage des EAN13, on peut exploiter les propriétés et normes suivantes :

* La forme générale :

Les codes EAN13 sont constitués de 30 barres noires et 29 blanches.

* Les motifs de garde :

Un motif de garde est répété au centre (noté M dans la suite) à gauche (noté S) et à droite (noté E) du code-barres. Les barres de ces motifs sont souvent plus grandes que les autres, mais ce n’est pas systématique. La largeur de ces barres est une dimension de référence : c’est la largeur élémentaire. Le motif centrale M est constitué de 5 largeurs élémentaires (blanc-noir-blanc-noir-blanc) tandis que les motifs S et E aux extrémités sont constitués de seulement 3 largeurs élémentaires (noir-blanc-noir)

* L’encodage des chiffres :

Les chiffres sont encodés en binaire avec 3 tables différentes, notées L, G et R dans la suite. Un chiffre est composé de 7 largeurs élémentaires, répartis dans 4 barres (dans l’ordre noir-blanc-noir-blanc pour la table R, et dans l’ordre blanc-noir-blanc-noir pour les tables L et G). Une largeur élémentaire noir correspond à un bit de valeur 1, tandis qu’une largeur élémentaire blanche correspond à un bit de valeur 0.

On peut séparer les 13 chiffres du code en 3 groupes : le premier chiffre qui n’est pas codé avec la largeur des barres, les 6 chiffres entre S et M qui sont codées avec les tables L et G, et enfin les 6 derniers chiffres, codés avec la table R. Le premier chiffre détermine quelles tables sont utilisées (entre L et G) pour encoder les 6 chiffres suivants :

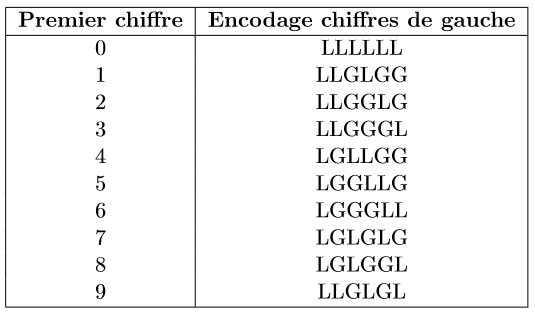


Figure 2 : Tables de décodage utilisées en fonction du premier chiffre, utilisé pour décoder le premier chiffre

Le premier chiffre n’étant pas codé, il faut déterminer avec quelles tables sont encodés les 6 chiffres entre S et M pour retrouver la valeur de ce premier chiffre.

Afin de décoder les chiffres suivants, on utilise le tableau ci-dessous :

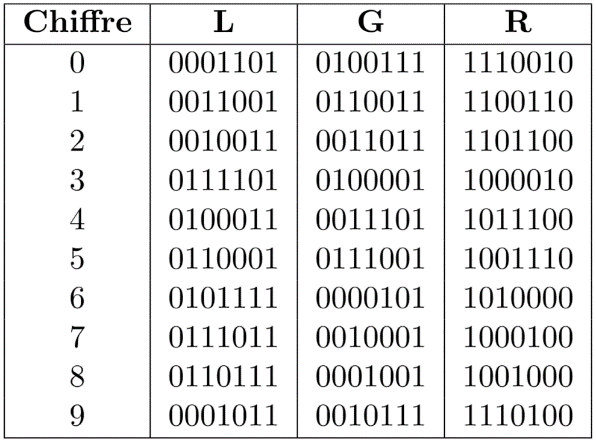
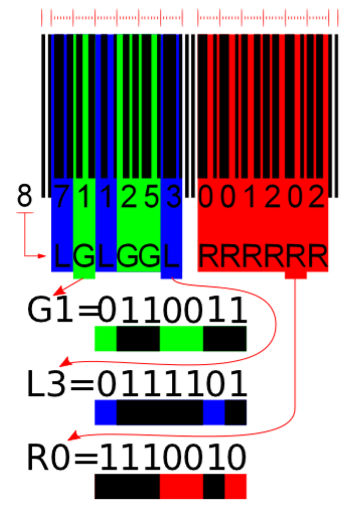
a) b) 

Figure 3 : a) Tables permettant de déchiffrer les barres

b) Schéma permettant de comprendre comment utiliser la table

On constate ici que les tables G et R sont symétriques. Donc si on lit un chiffre de type R à l’envers, on aura un code de type G et inversement. En revanche, si on lit un chiffre de type L à l’envers, on ne trouvera pas de correspondance et le code sera invalide. Cela permet de savoir si le code est à l’endroit ou pas.

* Le chiffre de contrôle :

Le 13ème chiffre (codé avec la table R) est un chiffre de contrôle. Il existe une relation entre ce chiffre et les 12 autres (d’indice allant de 1 à 12) :

Où %10 signifie le reste de la division euclidienne par 10. est la somme des chiffres d’indice impaire est la somme des chiffres d’indice paire.

Pour mieux comprendre cette relation, on se propose de déterminer le chiffre de contrôle des 12 chiffres suivant :

Indices Impaires



Indices Paires

Figure 4 : Code d’exemple pour le calcul du chiffre de contrôle

On a :

(Le reste est toujours positif)

8 est donc le chiffre de contrôle de ce code.

* 1. Phase de prétraitement, les bases de traitement d’image

Après de nombreuses recherches documentaires concernant le décryptage des codes-barres, il apparaît plusieurs étapes de traitement d’image qui reviennent régulièrement. Il faut d’abord transformer l’image en niveau de gris, éventuellement la filtrer, puis la binariser avec un niveau de seuillage.  Ces étapes sont résumées dans le schéma suivant :

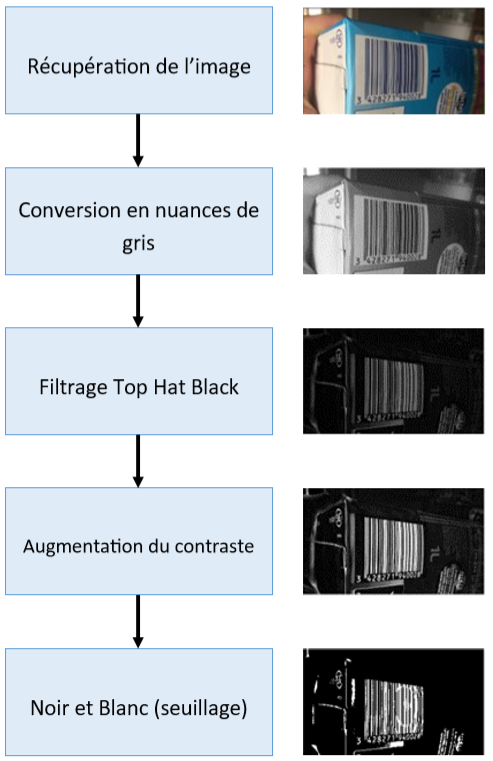


Figure 5 : Protocole de prétraitement de l’image

* + 1. Récupération de l’image et niveaux de gris

Ces étapes se font simplement avec les fonctions imread() et rgb2gray(). La première nous donne une matrice de pixel de la taille de l’image. Chaque pixel est constitué de 3 valeurs correspondant à l’intensité (entre 0 et 255) du vert, du rouge et du bleu. La seconde fonction fait simplement une moyenne de ces trois valeurs pour obtenir un niveau de gris entre 0 (noir) et 255 (blanc).

* + 1. Filtrage de l’image et augmentation du contraste

Le filtre Top-Hat-Black est un filtre morphologique qui permet de mettre en évidence certains éléments noirs de l’image. Pour cela, on utilise un élément structurant (créé avec la fonction strel() ). Cet élément doit être plus gros que la taille des barres du code-barres. C’est une sorte de référence qui va permettre de créer une image sans les objets qu’on désire mettre en évidence. Puis, si on fait la différence entre l’image de départ et l’image sans les objets, ces derniers seront mis en exergue sur un fond relativement homogène. Cette étape, réalisée avec la fonction imbothat(image, élément structurant),  permet de faciliter le seuillage.

On peut également, augmenter le contraste de l’image en niveau de gris grâce à imadjust(). L’augmentation du contraste se traduit par un étalage des couleurs sur toute la plage disponible. Les histogrammes suivants qui représentent le nombre de pixel en fonction de leur couleur, illustre cette augmentation de contraste :

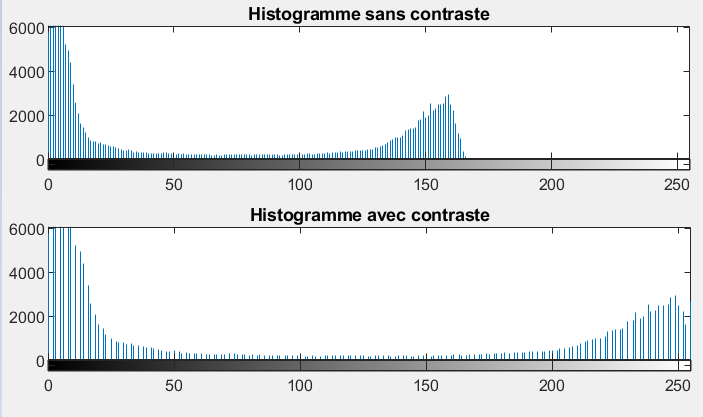


Figure 6 :

L’augmentation du contraste facilite son seuillage.

* + 1. Conversion en noir et blanc

La binarisation de l’image semble assez simple à réaliser, mais c’est en réalité une étape décisive, puisqu’on enlève une grande quantité d’information. Le but est d’obtenir une image en noir et blanc. On choisit donc une valeur de seuil (entre 0 et 255). Les pixels au-dessus du seuil seront blanc, et ceux en dessous seront noir. Cependant, il existe différents algorithmes qui permettent de déterminer la valeur du seuil. La méthode d’Otsu est la plus répandue : il s’agit de faire une moyenne des valeurs des pixels. C’est une méthode globale puisqu’on considère tous les pixels de l’image pour calculer le seuil. On peut aussi utiliser un seuillage adaptatif. C’est à dire que la valeur du seuil ne sera pas la même dans toutes les zones de l’image. Les seuils sont calculés grâce à une moyenne locale. Ces deux méthodes de seuillage sont implémentées dans la fonction imbinarize(image,’méthode’), où méthode peut être ‘global’ ou ‘adaptive’. Après quelques tests sur différents codes-barres, nous avons choisi la méthode globale, mais ce n’est pas forcément la plus adaptée dans certaines situations.

1. TRAITEMENT DE L’IMAGE
   1. Extraction du code-barres

On dispose à ce stade d’une image binarisée avec un maximum d’informations. On cherche maintenant à extraire le code barre de cette image, c’est à dire trouver sa localisation et son orientation. Pour ce faire nous avons mis au point quelques algorithmes permettant de filtrer certaines régions de l’image, sur différents critères. Ces étapes sont résumées dans le schéma ci-dessous, dont les photos sont issues de notre code Matlab :

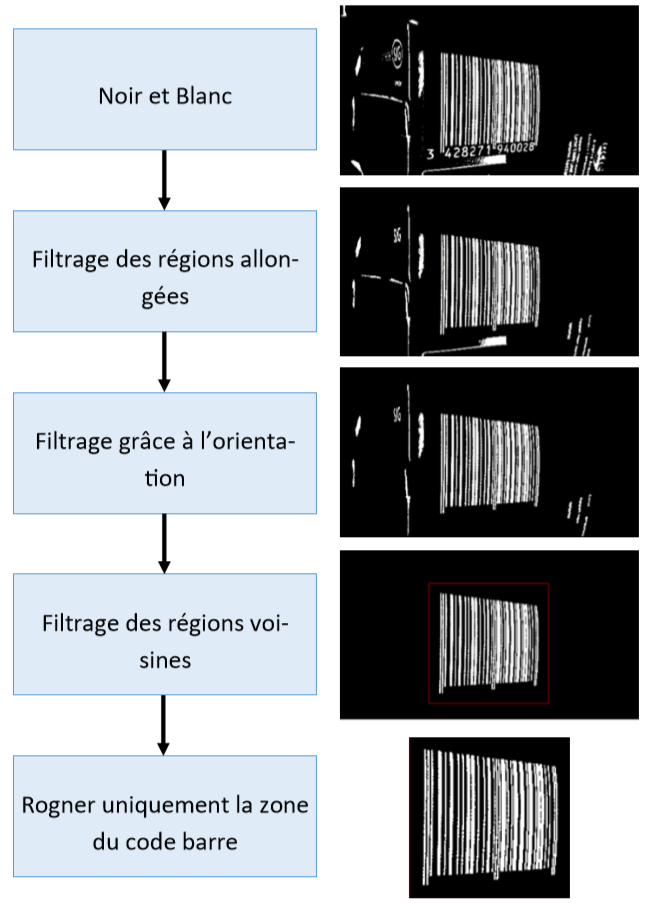


Figure 7 : Méthode de sélection de la zone du code-barres

Pour l’ensemble des étapes de mise en évidence du code-barres, nous avons utilisé la fonction regionprops(image,’propriétés’) de Matlab. Cette fonction indique quelques propriétés, à spécifier en argument, sur les différentes régions de l’image binarisée. Ces régions sont des ensembles de pixels blancs. Ces propriétés sont regroupées dans une structure. La longueur de cette structure, c’est à dire son nombre d’éléments, correspond au nombre total de régions dans l’image. Chaque élément est constitué de plusieurs variables qui sont les propriétés de la région, comme par exemple les coordonnées de son barycentre, son orientation…

* + 1. Recherche des régions allongées

Cette phase de traitement permet de conserver uniquement les régions allongées. Pour déterminer si une région est allongée ou non, on utilise les propriétés ‘MajorAxisLength’ et ‘MinorAxisLength’, qui sont les longueurs des axes principaux de chaque région. Ces axes sont représentés en bleu sur la figure suivante, extraite de la documentation Matlab, pour une région de 4 pixels :

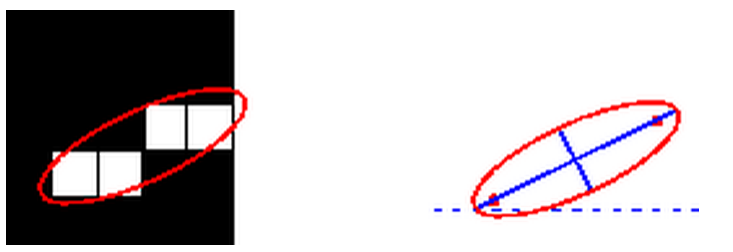


Figure 8 : Exemple d’une région de pixels en contacts

Pour notre code, on considère qu’une région est allongée si le rapport des longueurs de ces axes est supérieur à 5. Les autres régions sont éliminées.

La limite de ce filtre est qu’il supprime définitivement certaines régions. Si les barres sont bien séparées, cela ne pose pas de problème, mais si le seuillage n’était pas optimal, alors certaines barres du code peuvent être supprimées. Cela peut ne pas poser de problème pour la suite puisqu’une fois avoir trouvé la zone où se situe le code barre, on repart de l’image binarisée initiale qui n’a subi aucun filtre de régions. En revanche, il sera impossible de trouver la zone où se situe le code-barres, si les barres sont toutes rattachées et ne forment qu’une seule région, comme sur les chocapic et les spaghettis :

a)  b)

Figure 9 : Exemple de codes-barres ne pouvant être décodés

1. Spaghettis b) Chocapic
   * 1. Recherche des régions de même orientation

Une autre propriété intéressante de la fonction regionprops() est l’orientation. Il s’agit de l’angle entre l’axe principale de la région et l’axe horizontale. Cet angle est illustré sur la figure suivante :

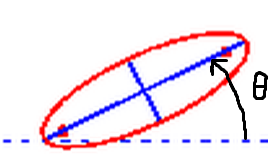


Figure 10 : Paramétrage de l’orientation de la région

On considère que deux régions ont la même orientation si l’angle entre leur axe principal est inférieur à 5 degrés. Pour chaque région, on regarde combien de régions ont la même orientation. On garde le groupe de régions le plus nombreux. Les autres sont éliminées.

Là encore, ce filtrage montre certaines limites. En effet, si le groupe de régions dont l’orientation apparaît le plus souvent, ne correspond pas aux barres du code-barres, le code sera effacé et ne pourra pas être décodé. Mais c’est très rarement le cas : il faudrait une image ou il y a beaucoup de régions allongées, autres que les barres du code-barres. La seconde limite est due au seuil de 5 degrés. Par exemple, si le code barre est très déformé, le filtre ne va conserver que la moitié du code, puisqu'il y aura un écart d’orientation de plus de 5 degrés entre les barres aux extrémités du code-barres. La figure suivante illustre ce phénomène.

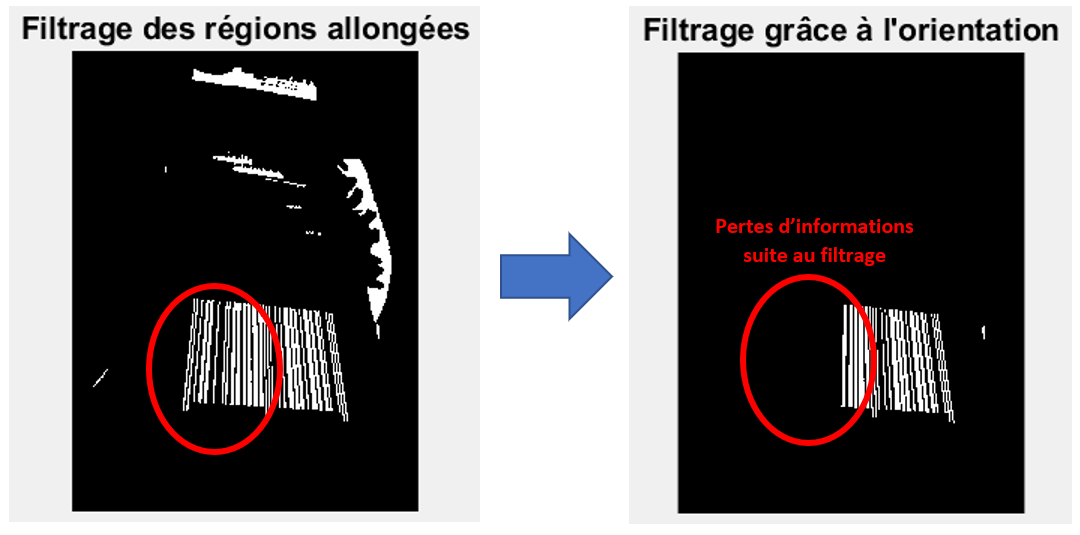


Figure 11 : Exemple de disparition de lignes du code-barres lors de la sélection par l’orientation

Dans le code final nous avons gardé une valeur de 10° qui permet un tri efficace tout en conservant l’essentiel des codes même vus de biais comme celui de la figure 10 ci-dessus que nous avons tout de même pu décoder.

* + 1. Recherche des régions voisines

A ce stade, il peut rester des éléments résiduels autour du code barre comme la barre d’un “L” dans le nom du produit ou une arête de l’emballage. Une caractéristique essentielle du code-barres est la très grande proximité de ses éléments qui nous permet de filtrer une partie des éléments résiduels. Pour ce faire, on utilise les coordonnées du ‘Centroid’, le barycentre des régions restantes. Pour chacune d’entre elles, on évalue le total T des distances avec ses cinq plus proches voisins. On sélectionne le plus petit T nommé Tmin et on élimine toutes les régions i pour lesquelles Ti>2.25xTmin.

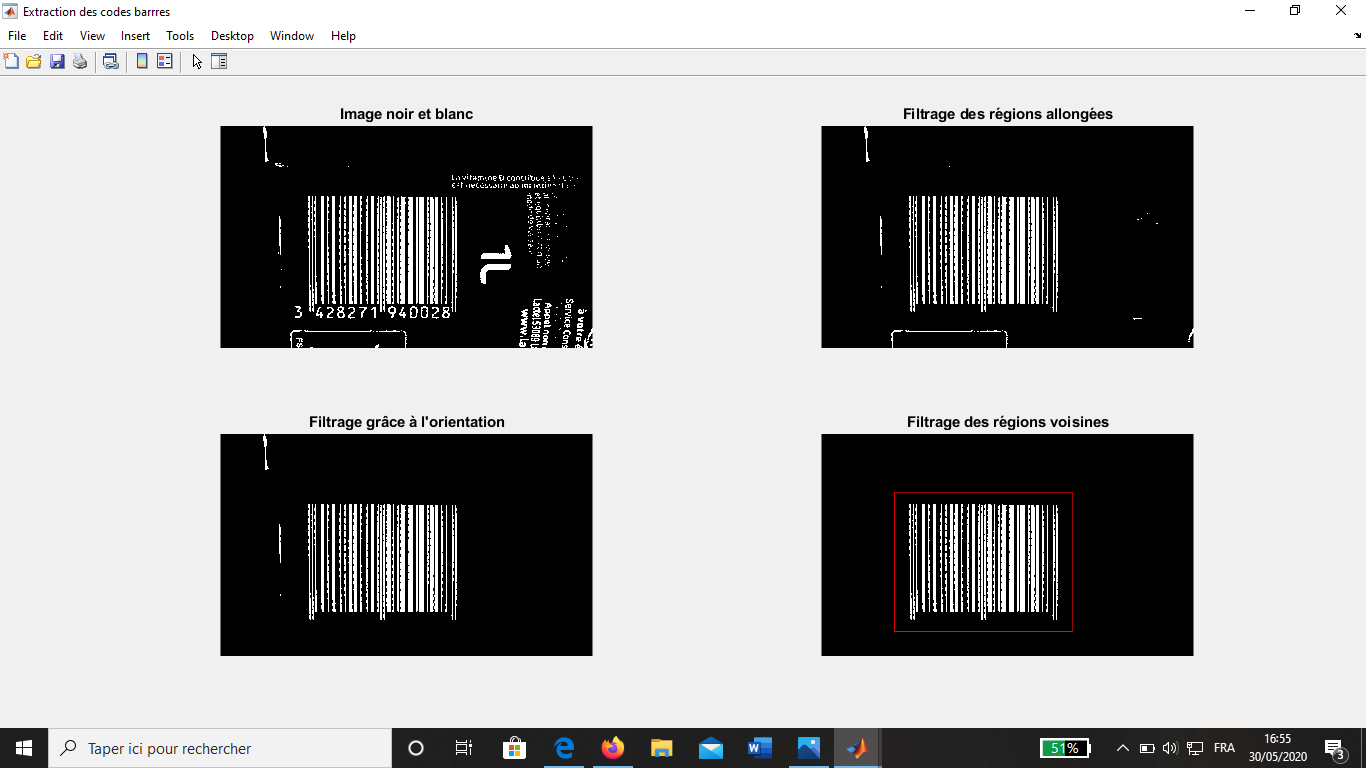


Figure 12 : Exemple de filtrage de régions isolées

Sur la Figure 12 ci-dessus, on remarque la disparition des trois régions à gauche de l’image lors du passage par le filtre sur les régions voisines.

Dans ce filtre, deux valeurs sont définies expérimentalement, l’une influençant l’autre. D’abord le nombre de voisins. S’il existe un groupe de quelques tâches résiduelles proches et qu’on ne considère que les tâches de ce groupe, elles auront toutes des voisins proches et un faible T : il faut donc considérer un nombre significatif de voisins. D’un autre côté, plus le nombre de voisins considérés est grand, plus l’écart entre le T d’une barre au milieu du code et d’une barre du bord sera important : la limite entre le T d’une barre extrême du code et d’une tâche extérieure au code s’amenuise. Une fois le nombre de voisins fixé expérimentalement, il faut déterminer le coefficient de sélection, fixé ici à 2.25. Il s’agit du nombre le plus petit (on veut un filtre sélectif) permettant de conserver les barres extrêmes du code lors de nos essais successifs.

* + 1. Sélection des régions par leur taille

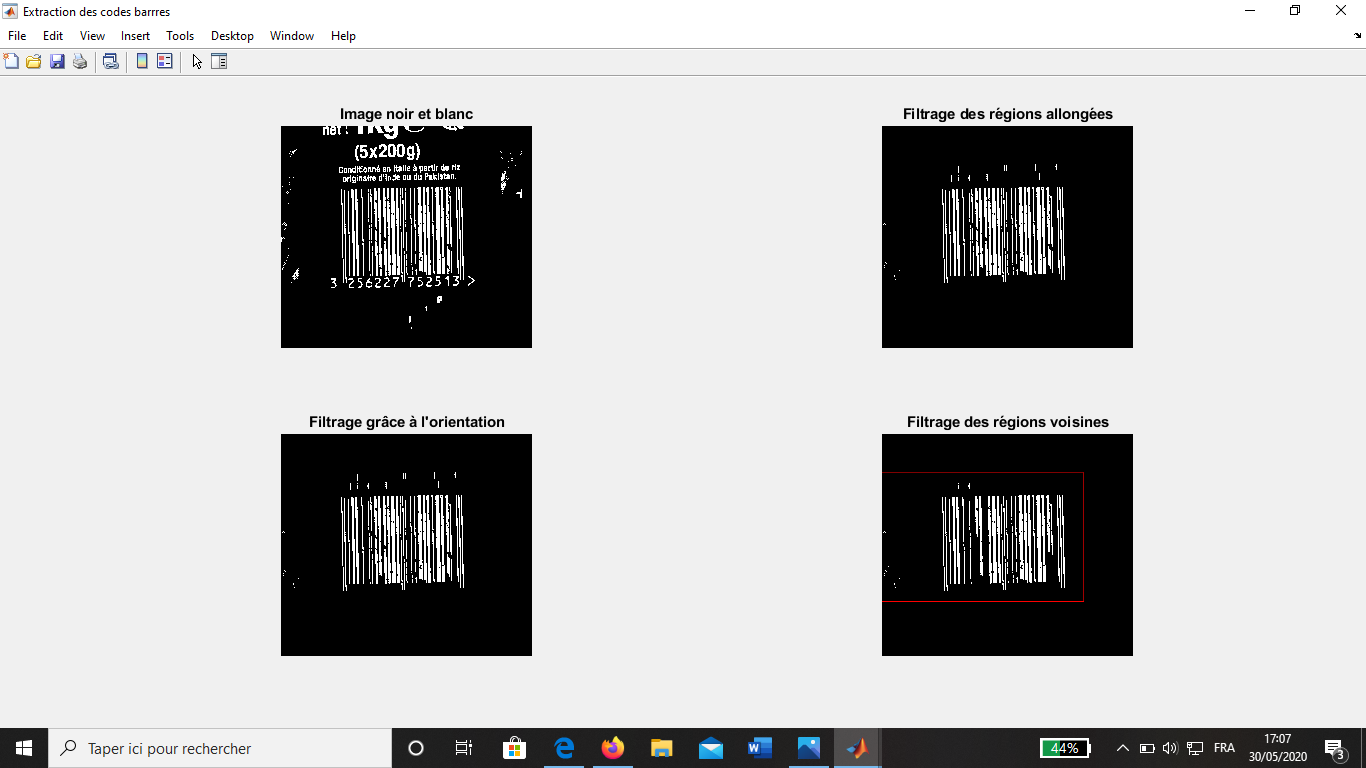


Figure 13 : Code barre présentant des défauts ponctuels après application de tous les filtres

Ci-dessus, on remarque à gauche du code-barres tout un ensemble de petits points. Ils sont dus à une illustration imprimée à côté du code et légèrement pixelisée. Les contours de ces pixels, très nombreux, sont orientés aléatoirement et forment des régions dont certaines arrivent à passer tous les filtres précédents. Comme ils sont peu nombreux à cette étape, on peut les séparer du code grâce à leur taille. Dans regionprops(), on utilise ‘MajorAxisLength’, la plus grande dimension des régions restantes. On considère la médiane de ces valeurs, elle correspond généralement à la dimension d’une barre du code : on peut supprimer toutes les barres largement inférieures ainsi que trois fois plus grandes. Les valeurs choisies pour sélectionner ou non une barre sont expérimentales : on veut garder toutes les barres (coupées en deux ou trois morceaux parfois) du code tout en supprimant les résidus de pixels.

On remarquera qu’il s’agit de l’un des rares défauts d’une image de bonne résolution. On travaille ici sur une image de plus de 2M pixels, bien centrée sur le code. Avec une image de qualité inférieure, les défauts d’impression n’auraient pas été visibles et on aurait eu moins de régions à filtrer donc moins de chances que certaines passent tous les filtres. Bien sûr, nous avons pensé à homogénéiser les images pour que les petits défauts soient éliminés dès le départ mais on prend le risque de ne plus pouvoir déchiffrer des images de faible contraste.

* + 1. Récupération de la zone où se situe le code barre

Nous avons réalisé une fonction permettant de trouver la boite englobant les régions restantes après ces phases de filtrage. Cette boîte est définie dans le repère absolue par le vecteur [Xmin Ymin Xlength Ylength]. Ce dernier est utilisé par la fonction imcrop() qui se charge de rogner l’image.

La boîte englobante possède une marge proportionnelle à la taille des régions restantes qui permet d’inclure une barre du bord qui aurait été éliminée avec les filtres précédents.

De plus, on calcule l’orientation moyenne des régions restantes, afin de remettre les barres à la verticale. Pour ce faire, on utilise la fonction imrotate() de Matlab.

* Est-ce que ca n’irait pas dans rotation plutôt ?
  1. Décodage du code barre

Nous arrivons à la partie cruciale : le code-barres est bien cadré, il faut le décoder ! On repart de la dernière image filtrée, bien recadrée par notre boîte autour du code. On commence par tourner le code de façon à ce que les barres soient verticales. Pour ce faire, on a utilisé d’abord le spectre dans le domaine de Fourier, présentant une direction privilégiée dans la direction du code-barres, puis une recherche manuelle de l’orientation d’une barre (on cherche tous les pixels d’une barre avant de prendre les extrêmes). Ces méthodes de retournement fonctionnent à 2° voire 3° près. Finalement, on utilise les propriétés d’orientation de regionprops() avec laquelle on obtient des résultats verticaux à moins de 0,5° près.

Pour décoder, on fonctionne ligne par ligne sur l’image. Pour chaque ligne, on l’extrait et on compte le nombre de barres verticales (alternance de pixels blanc-noir). Pour décoder, il faut savoir quelle est la taille des barres élémentaires pour la comparer avec les barres qu’on essaie de lire. On cherche donc les barres élémentaires, reconnaissables par leur motif : deux barres noires encadrant une barre blanche de même taille. Connaissant ces tailles de référence, il ne reste qu’à lire la ligne extraite : on parcourt les pixels entre les barres de début et de fin. Comme vu précédemment, chaque série de quatre barres définit un chiffre et une lettre, nous devons donc comparer les groupes de quatre barres avec les références des tables. Une fois la série de chiffres obtenue, on vérifie qu’elle correspond bien à un code-barres valide avec le chiffre de contrôle. Si le code n’est pas valide, on passe à la ligne suivante jusqu’à trouver le code… ou arriver en bas de l’image. Dans ce cas on retourne l’image en effectuant une rotation à 180° : elle pourrait être à l’envers. On essaie à nouveau le décodage.

Cette méthode de base a été complétée tout au long du projet lorsque nous avons identifié des problèmes récurrents. D’abord, les codes sur des surfaces courbées nous ont posé un problème. En effet, sur la surface présentée ci-contre, les barres du milieu apparaissent plus larges que les barres des côtés car la surface est bombée. Pour nous affranchir de cette limite, on considère à chaque ligne les trois groupes de barres élémentaires, sur les côtés et au centre, puis on effectue une interpolation polynomiale (polyfit()) nous indiquant la taille d’une barre élémentaire en fonction de la position sur la ligne. Ainsi, l’image ci-dessous a pu être décodée !



Figure 4 : Exemple de code-barres imprimé sur une surface courbe

1. ANALYSE ÉCONOMIQUE
   1. Application à faible coût pour la société

Pour réaliser une application fonctionnelle représentant un faible investissement pour la société, nous estimons qu’il faut une petite équipe d’ingénieurs pour la développer. Celle-ci doit pouvoir être développée en 1 mois et composée d’une interface avec l’utilisateur fonctionnelle. Pour déterminer le coût de développement d’une application, on peut se concentrer sur plusieurs facteurs :

* Quel·s plateforme·s va·ont accueillir notre application ?
* Quel·s support·s matériel·s sera·ont compatible·s avec notre application ?
* L’application sera-t-elle gratuite ? Si oui comportera-t-elle des publicités ?
* Comment sera promue l’application ?

En fonction de ces critères on peut déterminer le coût de développement de notre application.

Pour minimiser le coût de notre application, nous considérons qu’elle sera développée uniquement sur Android et ne sera donc pas disponible aux utilisateurs IOS. En effet, les utilisateurs Android étant plus nombreux que ceux présents sur IOS, on estime préférable de développer l’application uniquement sur Android pour réduire le coût de mise en service de l'application.  De plus, l’application ne sera pas disponible sur tablette Android pour minimiser les coûts liés au développement de l’interface graphique. Effectivement pour implémenter une application sur une tablette et sur un smartphone il faut prévoir deux interfaces graphiques différentes, les surfaces d’affichages n’étant pas du même ordre de grandeur. Comme on recherche un faible coût de développement de l’application, une équipe minimale de 3-4 ingénieurs est donc suffisante à sa mise en service sur smartphone.

Ainsi, en admettant qu’une équipe composée de 4 ingénieurs puisse développer ce type d’application en 1 mois on estime le coût de développement à :

* 12 000 € pour le salaire moyen de 4 ingénieurs compétents dans le domaine
* 25 € pour les frais de mise en service sur Google Play

Ensuite pour populariser l’utilisation de notre application il faut compter des frais de promotion. Pour limiter les coûts de promotion de notre application on peut imaginer qu’elle sera promue par l’intermédiaire des réseaux sociaux, de spots publicitaires diffusés à la radio et sur les bus, abribus. On peut chiffrer les coûts de promotion dans ces conditions à :

* 70-110 € HT pour l’affichage temporaire d’une pub présente sur les grands axes routiers à destination des automobilistes.
* 55-90 € pour l’affichage temporaire d’une pub à l’arrière d’un bus
* 250 € pour une annonce publicitaire de 30 secondes diffusée entre 7h et 9h pour une radio parisienne et seulement 70 € si elle est diffusée entre 19h et 20h.
* 70 € pour la même annonce publicitaire diffusée entre 7h et 9h dans une radio régionale et seulement 20€ entre 19h et 20h.
* Il faut compter environ 1500€ /mois pour une campagne de pub sur 3 réseaux sociaux comprenant 45 messages sociaux, 10 images personnalisés, 4 campagnes publicitaires ref[x]

Cela représente un total de 2150€ pour une campagne de promotion d’un mois.

Ainsi en réduisant au maximum le coût de développement de notre application nous arrivons à un total de 14 175€ à débourser pour la société de grande surface. Cela représente un faible coût d’investissement pour une société de grande surface puisqu’en moyenne le chiffre d’affaire d’une caisse d’un magasin bien situé est compris entre 10 000 et 15 000€ par jour.

Une fois mise à disposition des consommateurs, l’application sera fonctionnelle mais présentée avec une interface graphique simpliste et très épurée. On peut alors prévoir que l’application sera très peu utilisée car ne présentant aucun avantage en comparaison à ses concurrents directs, à savoir Yuka, Kwalito ou encore BuyOrNot. L’application pourrait même ternir l’image de marque de la société de grande distribution. En effet, l’application n’étant pas disponible sur IOS, on peut aisément prévoir que les consommateurs possesseurs d’un Iphone se sentiront lésés. De plus l’interface graphique étant simpliste et basique elle renvoie une image d’application low cost et ne participe donc pas à donner une bonne image de marque. Il paraît alors compliqué, pour la société, de faire un quelconque bénéfice grâce à cette application à faible coût.

* 1. Application complète à coût élevé

Même si notre projet rentre plutôt dans le cadre d’une application simplifiée à faible coût comme vue ci-dessus, nous pouvons tout de même nous intéresser à ce que les leaders de la grande distribution attendent en général de ce genre d’application.

On peut aussi considérer que l’équipe d’ingénieurs ne s’occupe ici que du traitement d’image et du décodage. Une équipe de développeurs pourrait, s’occuper de créer l’application avec peut-être les conseils d’un designer. Ils pourraient faire l’application sous Android et sur IOS pour cibler la majorité des consommateurs.  Évidemment, l’application ainsi créée serait beaucoup plus propre d’un point de vue design et plus ergonomique. L’application pourrait coûter beaucoup plus cher (30 000 à 50 000 € voire plus) mais l’utilisateur se laisserait plus facilement embarquer par l’expérience. On pourrait aussi mettre en place un système de conseils et de redirection vers des articles de meilleure qualité, moins cher ou même temporairement en soldes suivant le désir du client (nécessité dès lors de créer un compte utilisateur ou tout du moins des paramètres variables). Le coût peut encore augmenter et atteindre la centaine de milliers d’euros. Un utilisateur satisfait de l’application aura tendance à plus consommer dans les magasins de cette marque de grande distribution. Les retombées économiques de l’application pourront alors très largement compenser le coût de l’implémentation et de l’entretien de l’application.

Finalement, ce qui définit le coût de l’application est vraiment le cahier des charges donné. Une grande société de distribution aura tendance à donner un cahier des charges très complet, quitte à devoir investir beaucoup d’argent, car l’image de la marque et donc les retombés économiques en seront d’autant plus grands. Actuellement, de nombreuses sociétés de la grande distribution travaillent sur des applications similaires. On peut citer notamment SuperU et Intermarché qui ont chacun développé leur propre application scanner de produit. Il faut toutefois se rappeler que l’application aura des concurrents comme Yuka par exemple, et que si notre application n’apporte pas quelque chose en plus (comme des promos par exemple), ils préféreront la plupart du temps l’utilisation de Yuka qui fonctionne dans tous les magasins et qui est indépendante de toutes les entreprises de l’agroalimentaire.